



**PENGARUH MODEL INKUIRI TERBIMBING DISERTAI PERMAINAN
DOMINO FISIKA (DOMFIS) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES
SAINS DAN HASIL BELAJAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN
FISIKA SMA**

SKRIPSI

Oleh

**HIDAYATUL MUNAWAROH
NIM 110210102019**

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



**PENGARUH MODEL INKUIRI TERBIMBING DISERTAI PERMAINAN
DOMINO FISIKA (DOMFIS) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES
SAINS DAN HASIL BELAJAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN
FISIKA 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

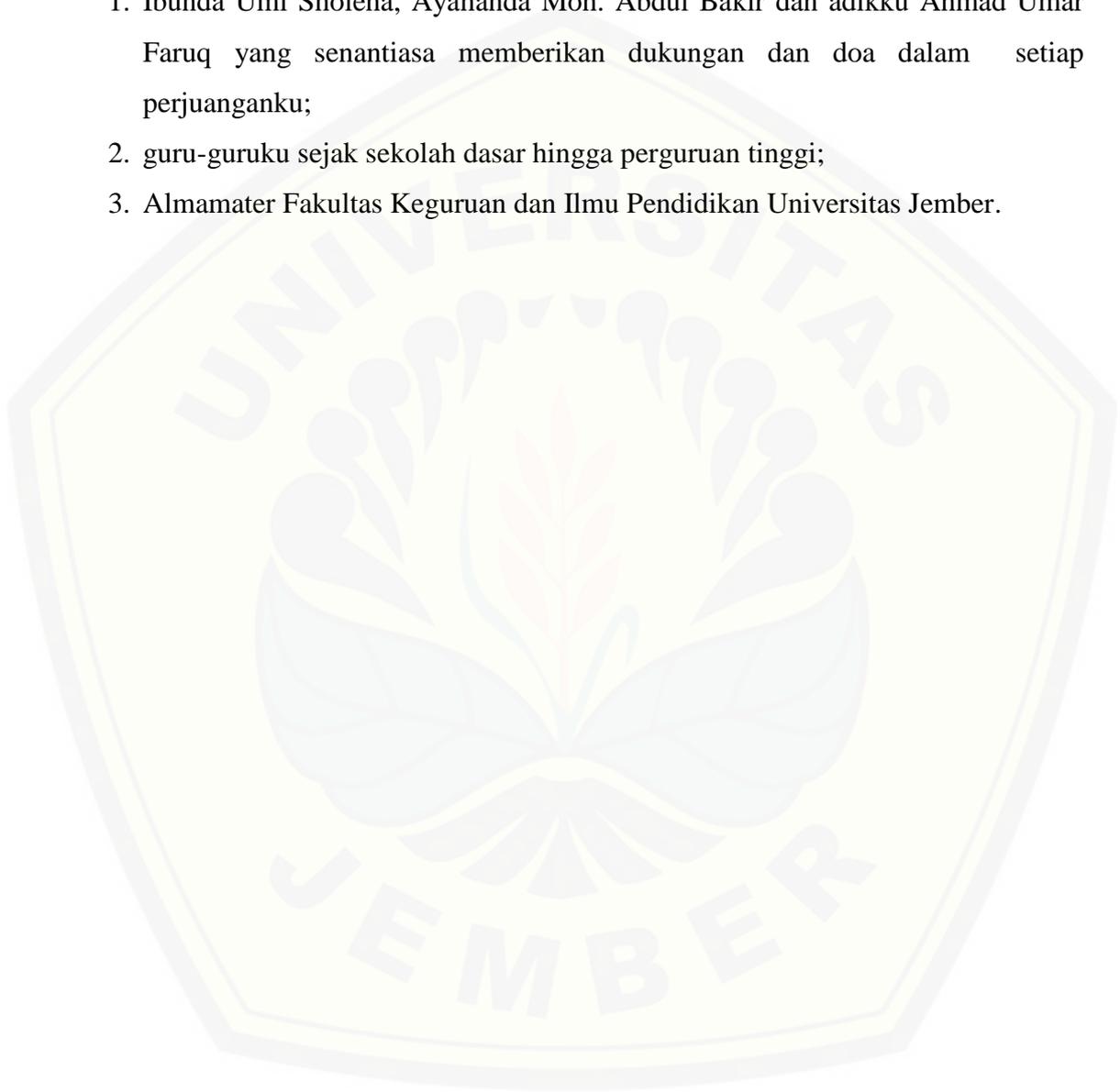
HIDAYATUL MUNAWAROH
NIM 110210102019

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

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Umi Sholeha, Ayahanda Moh. Abdul Bakir dan adikku Ahmad Umar Faruq yang senantiasa memberikan dukungan dan doa dalam setiap perjuanganku;
2. guru-guruku sejak sekolah dasar hingga perguruan tinggi;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTO

Dan orang-orang yang sabar karena mencari keridhaan Tuhannya, mendirikan shalat, dan menafkahkan sebagian rezeki yang Kami berikan kepada mereka, secara sembunyi atau terang-terangan serta menolak kejahatan dengan kebaikan; orang-orang itulah yang mendapat tempat kesudahan (yang baik)
(terjemahan surat *Ar-Ra'd* ayat 22)*)

*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2004. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV Penerbit Jumanatul 'Ali-Art.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Hidayatul Munawaroh

NIM : 110210102019

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing disertai Permainan Domino Fisika (Domfis) terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Maret 2016

Yang menyatakan,

Hidayatul Munawaroh

NIM 110210102019

SKRIPSI

**PENGARUH MODEL INKUIRI TERBIMBING DISERTAI PERMAINAN
DOMINO FISIKA (DOMFIS) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES
SAINS DAN HASIL BELAJAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN
FISIKA SMA**

Oleh

Hidayatul Munawaroh
NIM 110210102019

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Subiki M. Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : Rayendra Wahyu B., S.Pd., M. Pd.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing disertai Permainan Domino Fisika (Domfis) terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika SMA” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Program Studi Pendidikan Fisika

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Subiki M. Kes.

Rayendra Wahyu B., S.Pd., M. Pd.

NIP 19630725 199402 1 001

NIP 19890119 201212 1 001

Anggota I,

Anggota II,

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

Dr. Yushardi, S. Si., M. Si.

NIP 19821215 200604 2 004

NIP 19650420 199512 1 001

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.

NIP 1954050 119830 3 1005

RINGKASAN

Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing disertai Permainan Domino Fisika (Domfis) terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika SMA; Hidayatul Munawaroh, 110210102019; 2016: 67 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pembelajaran menekankan pada proses belajar peserta didik dan guru bertugas untuk menciptakan sistem lingkungan yang memungkinkan terjadinya proses belajar yang menyenangkan seperti tertuang pada Peraturan Pemerintah RI No. 19/2005 serta sesuai dengan karakteristik mata pelajaran. Makna pembelajaran dan pertimbangan karakteristik fisika terutama terkait penguasaan keterampilan masih belum terlaksana secara maksimal. Hal ini dapat diketahui berdasarkan beberapa informasi dari Depdiknas, jurnal-jurnal penelitian pendidikan serta observasi di sekolah. Hasil wawancara dengan guru fisika dan observasi pembelajaran fisika di SMAN 1 Genteng dan SMAN 2 Genteng menunjukkan bahwa sebagian besar guru masih melaksanakan pembelajaran yang berpusat pada guru dengan keaktifan siswa dilihat berdasarkan kemampuan mengerjakan soal dan keterampilan proses siswa belum teramati. Permasalahan tersebut dapat diminimalkan dengan memilih penerapan komponen pembelajaran yang inovatif dan tepat yang memiliki kelebihan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Pembelajaran yang menuntut siswa berperan aktif dan menyenangkan dalam proses belajar, tuntutan penilaian keterampilan proses, dan kemungkinan belum terbiasanya siswa dengan pembelajaran inkuiri serta kelebihan kartu domino, menjadi dasar dilakukan penelitian dengan menerapkan model inkuiri terbimbing disertai permainan kartu domino pada pembelajaran fisika.

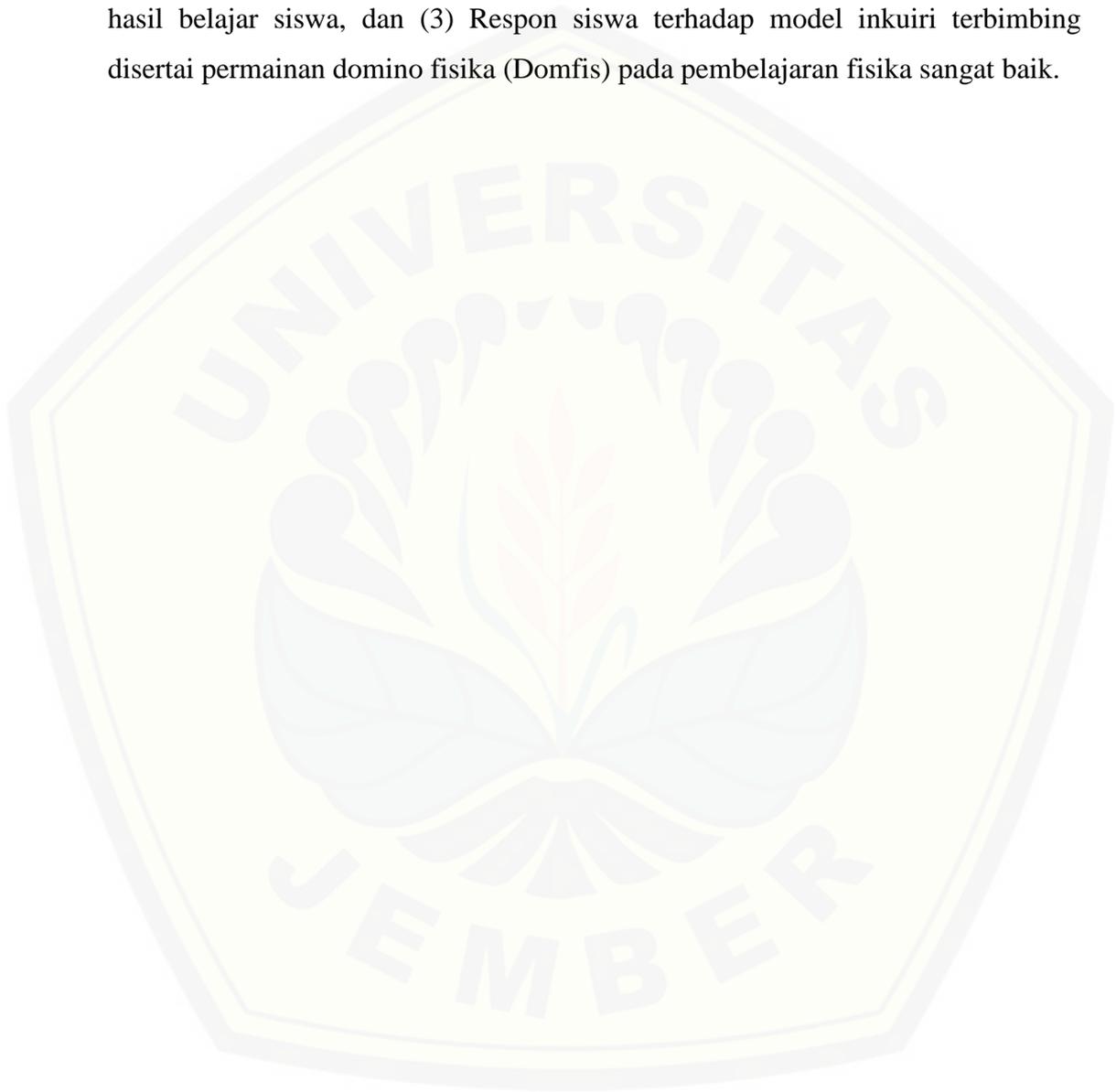
Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) mengetahui pengaruh model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) terhadap keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika SMA, (2) mengetahui pengaruh model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) terhadap

hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika SMA, (3) Mendeskripsikan respon siswa terhadap penerapan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) dalam pembelajaran fisika SMA.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen, dengan tempat penelitian ditentukan menggunakan metode *purposive sampling area*. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Genteng. Sampel penelitian ditentukan menggunakan metode *cluster random sampling* setelah dilakukan uji homogenitas. Desain penelitian yang digunakan adalah *random pre-test, post-test desain*. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah observasi, tes, angket, wawancara, dan dokumentasi. Analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis penelitian 1 dan 2 adalah *Independent-Sample T-test* dengan bantuan SPSS 20.0, serta untuk mendeskripsikan respon siswa digunakan persentase respon siswa.

Hasil analisis nilai keterampilan proses sains siswa untuk uji hipotesis 1 menggunakan *Independent-Sample T-test* memberikan keputusan bahwa rata-rata nilai keterampilan proses sains kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata nilai keterampilan proses sains kelas kontrol karena nilai sig. sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05 atau $0,000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak. Hasil analisis nilai hasil belajar untuk uji hipotesis 2 dengan melakukan uji *Independent-Sample T-test* pada perbedaan nilai *post-test* dan *pre-test* menunjukkan keputusan H_0 ditolak, atau diartikan bahwa terdapat perbedaan rata-rata beda nilai *post-test* dan *pre-test* siswa kelas eksperimen dan kontrol berdasarkan nilai probabilitas pada kolom sig. yang bernilai 0,0105, lebih kecil dari 0,05. Berdasarkan hasil analisis kedua hipotesis tersebut dapat dikatakan terdapat pengaruh model inkuiri terbimbing disertai permainan domino fisika (Domfis) terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa. Hal ini karena pada kelas eksperimen yang diterapkan model inkuiri terbimbing disertai permainan domino fisika (Domfis) siswa terlibat aktif dalam pembelajaran dan tahapan-tahapan model inkuiri terbimbing yang dapat melatih keterampilan proses sains siswa. Data persentase respon siswa dapat dikategorikan sebagai respon yang sangat baik dengan rata-rata persentase respon siswa sebesar 79,82%.

Berdasarkan analisis data yang diperoleh, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah: (1) terdapat pengaruh model inkuiri terbimbing disertai permainan domino fisika (Domfis) terhadap keterampilan proses sains, (2) terdapat pengaruh model inkuiri terbimbing disertai permainan domino fisika (Domfis) terhadap hasil belajar siswa, dan (3) Respon siswa terhadap model inkuiri terbimbing disertai permainan domino fisika (Domfis) pada pembelajaran fisika sangat baik.



PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing disertai Permainan Domino Fisika (Domfis) terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jember.

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

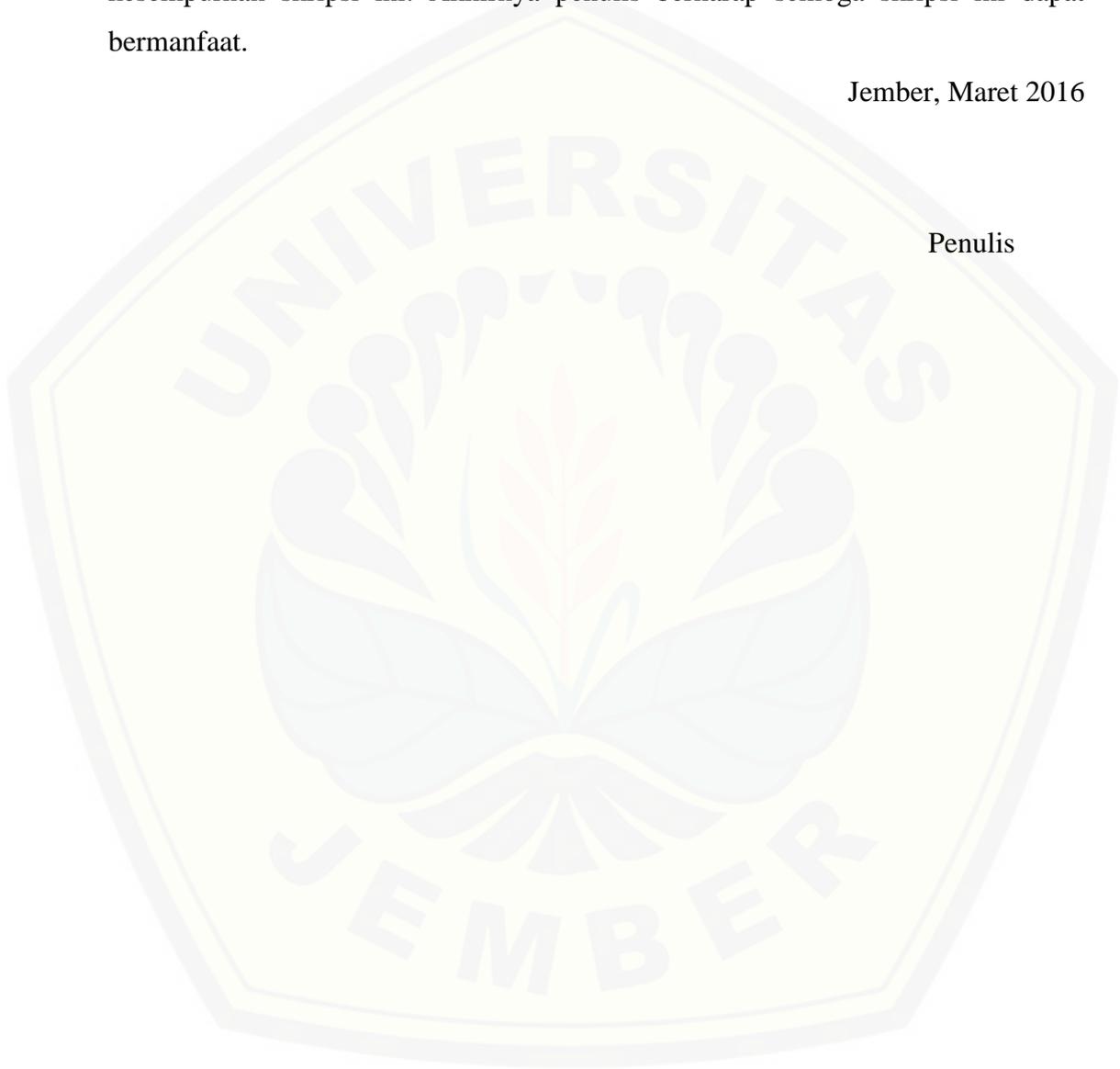
1. Prof. Dr. Sunardi, M.pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah memberikan surat permohonan ijin penelitian;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes. selaku ketua jurusan P. MIPA dan Dr. Yushardi, S.Si., M.Si. selaku ketua program studi pendidikan fisika yang telah memberikan ijin dan dukungannya selama penyusunan skripsi ini;
3. Drs. Subiki, M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Utama, Rayendra Wahyu B., S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Anggota, Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembahas, dan Dr. Yushardi, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji yang telah banyak meluangkan waktu dan pemikiran dalam penulisan skripsi ini;
4. Prof. Dr. Indrawati, M.Pd., selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
5. Prof. Dr. I ketut Mahardika, M.Si., selaku validator instrument penelitian yang telah memvalidasi instrument sebelum dilakukan penelitian;
6. Drs. Istu Handono, M.Pd., selaku Kepala SMA Negeri 2 Genteng yang telah memberikan ijin penelitian;
7. Drs. Mardi Sugeng dan Yayan Ferdiyan, S.Pd. selaku guru mata pelajaran fisika yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian;
8. Gita Kurnia dan Rezaldi Ari Subekti yang telah menjadi observer pada saat penelitian serta Nurul Lutfi Q. yang telah membantu pelaksanaan penelitian;

9. Rabiatul Firdaus, Septya Nurmaulinda, Nurul Hazizah dan teman-teman angkatan 2011 yang telah memberikan semangat dan doa;
10. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Maret 2016

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pembelajaran Fisika	7
2.2 Model Pembelajaran	9
2.3 Model Pembelajaran Inkuiri	13
2.4 Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	20
2.4.1 Pengertian	20
2.4.2 Sintaks serta kegiatan guru dan siswa	21
2.5 Media Pembelajaran	23
2.6 Media Pembelajaran Domino Fisika	24
2.5.1 Media Pembelajaran <i>Games</i>	24
2.5.2 Permainan Domino Fisika (Domfis)	27
2.7 Model Inkuiri Terbimbing Disertai Permainan Domino Fisika (Domfis)	30
2.8 Keterampilan Proses Sains	31
2.9 Hasil Belajar	34
2.10 Respon Siswa	37
2.11 Kerangka konseptual	38
2.12 Hipotesis Penelitian	40
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	41

	Halaman
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	41
3.3 Penentuan Populasi, Sampel dan Responden Penelitian	42
3.3.1 Populasi Penelitian	42
3.3.2 Sampel Penelitian	42
3.3.3 Responden penelitian	43
3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian	43
3.5 Desain Penelitian	44
3.6 Teknik Pengumpulan Data	47
3.7 Teknik Analisis Data	49
3.7.1 Keterampilan Proses Sains	49
3.7.2 Hasil Belajar	50
3.7.3 Analisis respon siswa	50
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pelaksanaan Penelitian	52
4.2 Data Hasil Penelitian	52
4.2.1 Data Keterampilan Proses Sains Siswa	52
4.2.2 Data Hasil Belajar	54
4.2.3 Data Respon Siswa	54
4.3 Analisis Data Hasil Penelitian	55
4.3.1 Uji Hipotesis Penelitian 1	55
4.3.2 Uji Hipotesis Penelitian 2	56
4.3.3 Deskripsi Respon Siswa	57
4.4 Pembahasan	58
BAB 5. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	65
DAFTAR BACAAN	67
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kemampuan yang dikembangkan dalam proses inkuiri	15
Tabel 2.2 Sintakmatik model inkuiri.....	17
Tabel 2.3 Kegiatan guru dan siswa pada pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing	22
Tabel 2.4 Sintakmatik model inkuiri terbimbing disertai permainan domino Fisika (Domfis)	30
Tabel 3.1 Kriteria respon siswa.....	49
Tabel 4.1 Nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa	53
Tabel 4.2 Rata-rata nilai setiap bentuk keterampilan proses sains siswa.....	53
Tabel 4.3 Persentase respon siswa terhadap pembelajaran fisika menggunakan model inkuiri terbimbing disertai permainan domino fisika (domfis)	55
Tabel 4.4 Hasil analisis data keterampilan proses sains siswa menggunakan <i>Independent Sample T-Test</i>	54
Tabel 4.5 Hasil analisis data beda nilai <i>post-test</i> dan <i>pre-test</i> siswa menggunakan <i>Independent Sample T-Test</i>	55
Tabel 4.6 Deskripsi persentase respon siswa terhadap pembelajaran inkuiri terbimbing disertai permainan domino fisika (Domfis).....	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Contoh domino matematika (Domat).....	29
Gambar 2.2 Kerangka konseptual	39
Gambar 3.1 Pola desain penelitian <i>random, pre-test, post-test desain</i>	45
Gambar 4.1 Grafik nilai keterampilan proses sains siswa	53
Gambar 4.2 Grafik beda nilai <i>post-test</i> dan <i>pre-test</i> siswa kelas eksperimen dan kontrol.....	54
Gambar 4.3 Grafik respon siswa terhadap penerapan model inkuiri terbimbing disertai permainan domino fisika (Domfis).....	55
Gambar 4.4 Jawaban soal uraian siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Validasi	70
A.1 Validasi Silabus	70
A.2 Validasi RPP pertemuan 1	71
A.3 Validasi RPP pertemuan 2	72
A.4 Validasi RPP pertemuan 3	73
Lampiran B. Uji Homogenitas	74
Lampiran C. Nilai Keterampilan Proses Sains Siswa	82
Lampiran D. Uji Hipotesis 1	87
Lampiran E. Bukti Fisik Penilaian keterampilan Proses Sains Siswa	90
Lampiran F. Nilai <i>Pre-Test Dan Post-Test</i>	94
Lampiran G. Uji Hipotesis 2	98
Lampiran H. Bukti Fisik Hasil Post-Test	101
Lampiran I. Jadwal Penelitian	109
Lampiran J. Foto Kegiatan Penelitian	110
Lampiran K. Surat Ijin Observasi Dan Penelitian	116
Lampiran L. Matriks Penelitian	119
Lampiran M. Silabus	122
Lampiran N. RPP Kelas Eksperimen	129
N.1 RPP 01 Kelas Eksperimen	129
N.2 RPP 02 Kelas Eksperimen	137
N.3 RPP 03 Kelas Eksperimen	145
Lampiran O. Media Pembelajaran Kartu Domino Fisika (Domfis)	153
Lampiran P. RPP Kelas Kontrol	156

Lampiran Q. Rekap Penilaian Keterampilan Proses Sains

Siswa	166
Q.1 Lembar Penilaian Keterampilan Proses Sains Siswa (Guru).....	167
Q.2 Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa (Observer)	171
Q.3 Lembar Ujian Keterampilan Proses Sains Siswa/ Lembar Unjuk Kerja	174

Lampiran R. Instrument Pengumpulan Data Hasil Belajar..... 175

R.1 Kisi-Kisi <i>Pre-Test</i>	175
R.2 Lembar soal <i>pre-test</i>	180
R.3 Kisi-kisi soal <i>post-test</i>	183
R.4 Lembar soal <i>post-test</i>	189

Lampiran S. Angket Tanggapan Siswa..... 193

Lampiran T. Bukti Fisik Angket Respon Siswa Kelas Eksperimen..... 194

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran memiliki makna bahwa siswa memproduksi pengetahuan sendiri secara lebih luas, lebih dalam, dan lebih maju dengan memodifikasi pemahaman terhadap konsep awal pengetahuan (*prior knowledge*) (Dananjaya, 2013:28). Pembelajaran juga dapat diartikan sebagai upaya untuk mengarahkan peserta didik ke dalam proses belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan, sehingga pembelajaran seharusnya menekankan pada proses belajar peserta didik dan guru bertugas untuk menciptakan sistem lingkungan yang memungkinkan terjadinya proses belajar (Winataputra, 2007:1.18-1.19). Makna pembelajaran tersebut terkait dengan peran penting guru pada proses belajar siswa yaitu sebagai fasilitator belajar siswa bukan sebagai sumber pengetahuan. Terkait dengan tugas guru sebagai fasilitator, Martha (dalam Kholifudin, 2012) menyatakan bahwa seorang guru yang luar biasa adalah seorang pembaharu yang secara terus menerus menyesuaikan dengan situasi-situasi para siswanya. Pembaharuan yang dapat dilakukan oleh guru adalah memilih metode, strategi, media ataupun model yang menjadikan siswa subjek pembelajaran yang aktif dan menjadikan pembelajaran efektif.

Pembaharuan yang dilakukan guru pada komponen pembelajaran harus mempertimbangkan karakteristik mata pelajaran. Jadi, untuk menentukan penerapan komponen pembelajaran fisika, guru harus mengetahui karakteristik fisika. Departemen Pendidikan Nasional (2003) menyatakan bahwa pendidikan sains diarahkan untuk mencari tahu dan berbuat sehingga dapat membantu siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar. Pada Pedoman Mata Pelajaran (PMP) fisika minat, fisika diartikan sebagai bagian IPA yang merupakan usaha sistematis dalam rangka membangun dan

mengorganisasikan pengetahuan dalam bentuk penjelasan-penjelasan yang dapat diuji dan mampu memprediksi gejala alam dengan pengamatan dan penyelidikan melalui metode ilmiah (Permendikbud No. 59, 2014:900). Serta pada Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Fisika SMA, mata pelajaran fisika dijelaskan sebagai bagian dari mata pelajaran dalam rumpun Sains yang dapat mengembangkan kemampuan berfikir analitis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar, baik secara kualitatif maupun kuantitatif dengan menggunakan matematika serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri (Depdiknas, 2003:6). Jadi dapat dikatakan bahwa mata pelajaran fisika merupakan mata pelajaran dari rumpun Sains yang bertujuan untuk membekali siswa pengetahuan, pemahaman dan kemampuan atau keterampilan serta berguna untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari melalui inkuiri ilmiah.

Makna pembelajaran dan pertimbangan karakteristik fisika terutama terkait penguasaan keterampilan masih belum terlaksana secara maksimal. Keterampilan dalam pembelajaran fisika terutama pada kurikulum 2013 adalah keterampilan proses. Pada pelaksanaan pembelajaran fisika di sekolah, pembelajaran belum sepenuhnya berpusat pada siswa dan keterampilan proses siswa belum teramati secara keseluruhan. Hal ini dapat diketahui berdasarkan beberapa informasi dari Depdiknas dan jurnal-jurnal penelitian pendidikan serta observasi di sekolah. Depdiknas (dalam Santoso, 2013) menyebutkan bahwa metode ceramah masih menjadi metode yang dominan digunakan guru dalam mengajar di SMA dengan persentase 70% dan tingkat dominasi guru pada interaksi pembelajaran juga cukup tinggi yaitu sebesar 67%, sehingga siswa masih relatif pasif dalam pembelajaran. Penelitian yang dilakukan Yuliani dkk (2012) juga menyebutkan bahwa pembelajaran fisika masih berpusat pada guru dan belum melibatkan keterampilan proses serta kontekstual, sehingga belajar fisika masih dianggap monoton dan membosankan. Hasil wawancara dengan guru fisika dan observasi pembelajaran fisika di SMAN 1 Genteng dan SMAN 2 Genteng juga tidak jauh berbeda. Di SMAN 2 Genteng sebagian besar guru masih melaksanakan pembelajaran yang berpusat pada guru dengan keaktifan siswa

dilihat berdasarkan kemampuan mengerjakan soal dan keterampilan proses siswa belum teramati, sedangkan di SMAN 1 Genteng, guru menerapkan beberapa model pembelajaran yang berpusat pada siswa untuk kelas yang berkemampuan tinggi saja dan hanya beberapa keterampilan proses yang diamati.

Permasalahan diatas dapat diminimalkan dengan memilih penerapan komponen pembelajaran yang inovatif dan tepat seperti model pembelajaran yang memiliki kelebihan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu model pembelajaran yang melibatkan keterampilan proses dan berpusat pada siswa adalah model inkuiri. Joyce dan Weil (dalam Wenning, 2010) menyebutkan beberapa model pembelajaran sains yang berpusat pada siswa yaitu model konstruktivisme, *sociocultural*, inkuiri dan model interaktif. Pembelajaran sains menggunakan model inkuiri akan membuat siswa mengetahui sains bukan hanya sebagai produk dan proses tetapi juga pengetahuan dasar, keterampilan dan sikap ilmiah. Menurut Trianto (2009:165-167) penggunaan model inkuiri akan membuat proses pembelajaran lebih efektif karena pada model tersebut terdapat kemampuan untuk memecahkan masalah serta mengajak siswa terlibat langsung dalam proses ilmiah dengan waktu yang relatif singkat. Jauhar dan Nur Hamiyah (2014:188-189) juga menyatakan alasan digunakannya inkuiri yaitu siswa akan memperoleh pemahaman yang lebih baik karena terlibat langsung dalam penyelidikan dan investigasi pada inkuiri berguna untuk meningkatkan keterampilan proses berfikir ilmiah siswa. Model inkuiri juga merupakan salah satu model yang disarankan pada pelaksanaan pembelajaran fisika kurikulum 2013 yang tertuang pada Panduan Mata Pelajaran (PMP) fisika minat. Selain itu, siswa sekolah menengah sedang mengalami tahap perkembangan dimana anak memiliki kemampuan mengkoordinasi secara berurutan penggunaan kemampuan kognitif yaitu kapasitas berhipotesis dan penggunaan prinsip abstrak untuk memecahkan masalah (Winataputra, 2007:3.41). Sehingga dapat dikatakan bahwa penerapan model inkuiri dapat menciptakan pembelajaran yang berpusat pada siswa dan melibatkan keterampilan proses serta sesuai dengan tahap perkembangan yang sedang dialami siswa sekolah menengah.

Pembelajaran dengan inkuiri juga memiliki beberapa kekurangan seperti kesulitan dalam penerapan yang dialami oleh guru dan siswa karena terbiasa dengan pengajaran menggunakan ceramah dan tanya jawab serta kebebasan yang diberikan kepada siswa tidak selalu dimanfaatkan secara optimal. Kekurangan tersebut dapat diatasi dengan menerapkan jenis inkuiri terbimbing yang dapat digunakan oleh siswa yang kurang berpengalaman dalam belajar menggunakan inkuiri, karena pada inkuiri terbimbing siswa diberikan petunjuk dan bimbingan yang luas sesuai dengan apa yang dibutuhkan siswa. Petunjuk dapat berupa pertanyaan-pertanyaan, diskusi multiarah dan lembar kerja siswa yang terstruktur. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Dimiyati (1999:174) yang menjelaskan bahwa dalam *guided inquiry*, guru sebagai pembimbing proses berfikir menyampaikan banyak pertanyaan dan memperhitungkan kemungkinan siswa untuk menemukan. Serta pendapat Sund dan Trowbridge (dalam Rachman, 2012) yang menjelaskan model inkuiri terbimbing sebagai suatu model inkuiri yang dalam pelaksanaannya guru menyediakan bimbingan atau petunjuk yang cukup luas untuk siswa.

Penelitian Bilgin (dalam Praptiwi, 2012) menggambarkan *guided inquiry* sebagai pembelajaran berpusat pada siswa yang memiliki pengaruh positif terhadap keberhasilan akademik siswa dan mengembangkan keterampilan proses ilmiah serta sikap ilmiah siswa. Hasil yang sama diperoleh Brickman (2009), siswa yang menggunakan metode laboratorium berbasis inkuiri pada kelas eksperimen menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan berfikir ilmiah sebesar 4% dan keterampilan proses sebesar 2%. Selain itu, penelitian Praptiwi pada tahun 2012 memberikan kesimpulan bahwa pembelajaran eksperimen inkuiri terbimbing juga dapat meningkatkan unjuk kerja siswa.

Paradigma pembelajaran tidak hanya menuntut siswa berperan aktif tetapi juga harus menyenangkan seperti tertuang dalam Peraturan Pemerintah RI No. 19/2005. Menurut Djamarah dan Azwan (2006:146) kondisi pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa merupakan pembelajaran yang kondusif karena siswa termotivasi dan memberikan respon yang sesuai dengan harapan guru. Selain itu, respon siswa yang menyukai pembelajaran berpengaruh terhadap keberhasilan

pembelajaran karena aspek yang dimiliki siswa merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan belajar mengajar (Djamarah dan Azwan, 2006:114) . Oleh karena itu, diperlukan media yang dapat menjadikan pembelajaran fisika menjadi menyenangkan.

Games atau permainan merupakan media yang menarik dan menyenangkan serta dapat melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran karena permainan merupakan suatu aktivitas untuk memperoleh keterampilan tertentu dengan cara menggembirakan. Permainan fisika berarti bahwa dengan permainan tersebut siswa dapat memperoleh keterampilan fisika (Faizi, 2013 :181). Salah satu permainan fisika adalah domino fisika yang merupakan kartu domino yang didalamnya terdapat materi-materi fisika. Menurut Mulyani (dalam Hestuaji, 2012), permainan menggunakan kartu domino dapat membantu siswa untuk mengasah kemampuan memecahkan masalah yang menggunakan logika. Keunggulan penggunaan kartu domino tersebut dapat menciptakan pembelajaran yang menyenangkan, melibatkan keterampilan, dan sesuai dengan karakteristik fisika.

Pembelajaran yang menuntut siswa berperan aktif dan menyenangkan dalam proses belajar, tuntutan penilaian keterampilan proses, dan kemungkinan belum terbiasanya siswa dengan pembelajaran inkuiri serta kelebihan kartu domino, menjadi dasar dilakukan penelitian dengan menerapkan model inkuiri terbimbing disertai permainan kartu domino pada pembelajaran fisika. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing disertai Permainan Domino Fisika (Domfis) Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika SMA”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut,

1. Bagaimana pengaruh model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) terhadap keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika SMA?
2. Bagaimana pengaruh model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika SMA?
3. Bagaimanakah respon siswa terhadap penerapan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) dalam pembelajaran fisika SMA?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas, tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mengetahui pengaruh model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) terhadap keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika SMA.
2. Mengetahui pengaruh model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika SMA.
3. Mendeskripsikan respon siswa terhadap penerapan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) dalam pembelajaran fisika SMA.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, antara lain :

1. Bagi guru fisika, dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk memilih model pembelajaran yang akan digunakan dalam mengajar fisika.
2. Bagi kepala sekolah, dapat digunakan sebagai informasi, bahan kajian dan pertimbangan penggunaan model pembelajaran di sekolah terutama untuk mata pelajaran yang memiliki karakteristik yang sama dengan mata pelajaran fisika atau sains.
3. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai referensi untuk memperdalam wawasan tentang model inkuiri terbimbing dalam pembelajaran fisika.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Pengertian belajar yang disampaikan oleh Bell-Gredler adalah proses yang dilakukan oleh manusia untuk mendapatkan aneka ragam kemampuan, keterampilan, dan sikap secara bertahap dan berkelanjutan. Menurut Gagne, belajar merupakan suatu perubahan dalam kemampuan yang bertahan lama dan bukan berasal dari proses pertumbuhan. Jadi dapat dikatakan bahwa belajar merupakan proses perubahan kemampuan, keterampilan, dan sikap yang bertahan lama sebagai hasil dari pengalaman yang terjadi secara bertahap dan berkelanjutan (Winataputra, 2007:1.5-1.8).

Berdasarkan pengertian belajar diatas, ciri-ciri perubahan pada proses belajar adalah perubahan terjadi secara sadar, perubahan bersifat kontinu dan fungsional, perubahan bersifat positif dan aktif, perubahan tidak bersifat sementara, perubahan dalam belajar bertujuan dan terarah, dan perubahan mencakup seluruh aspek tingkah laku. Perubahan yang terjadi pada seseorang banyak sekali, dapat berupa perubahan-perubahan sifat, pengetahuan, keterampilan, sikap, postur tubuh, cara berpakaian, gaya rambut dan lain-lain. Tidak semua perubahan yang terjadi pada seseorang dapat disebut belajar, hanya perubahan yang memiliki ciri-ciri seperti yang telah disebutkan yang termasuk belajar (Slameto, 1995:2-5).

Slameto (1995:54) mengelompokan faktor-faktor yang mempengaruhi belajar digolongkan menjadi dua, yaitu faktor intern dan faktor ekstern. Faktor intern adalah faktor yang terdapat dalam diri individu yang belajar dan faktor ekstern adalah faktor yang berasal dari luar individu yang sedang belajar. Faktor-faktor yang termasuk faktor intern adalah faktor jasmaniah yaitu faktor kesehatan dan cacat tubuh, faktor psikologis yaitu inteligensi, perhatian, minat, bakat, motif,

kematangan, dan kesiapan, dan faktor kelelahan. Faktor-faktor yang termasuk faktor ekstern adalah faktor keluarga yaitu cara orang tua mendidik, relasi antar anggota keluarga, suasana rumah, keadaan ekonomi, pengertian orang tua dan kebudayaan, faktor sekolah yaitu metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, alat pelajaran, waktu sekolah, dan faktor sekolah yang lain, faktor masyarakat yaitu kegiatan siswa dalam masyarakat, media masa, teman bergaul dan bentuk kehidupan masyarakat (Slameto, 1995:54--72).

Kegiatan yang berkaitan erat dengan proses belajar adalah pembelajaran. Makna pembelajaran berbeda dengan pengajaran, pembelajaran mengarah pada segala kegiatan yang berpengaruh langsung terhadap proses belajar sedangkan pengajaran hanya sebatas tatap muka guru dan siswa atau transfer ilmu dari guru pada siswa. Menurut Winataputra (2007:1.18) pembelajaran merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menginisiasi, memfasilitasi, dan meningkatkan intensitas dan kualitas belajar pada diri peserta didik. Pengertian ini memberikan pemahaman bahwa pembelajaran harus menghasilkan proses belajar tetapi proses belajar tidak harus melalui pembelajaran. Gagne, Briggs, dan Wager mengemukakan bahwa pembelajaran adalah serangkaian kegiatan yang dirancang untuk memungkinkan terjadinya proses belajar pada siswa.

Berdasarkan pengertian pembelajaran di atas, diketahui ciri utama pembelajaran adalah inisiasi, fasilitasi, peningkatan proses belajar, adanya interaksi yang sengaja diprogramkan dan adanya komponen-komponen pembelajaran. Komponen-komponen pembelajaran terdiri dari tujuan, materi, kegiatan, dan evaluasi. Komponen-komponen pembelajaran ini terkait satu dengan yang lain untuk menentukan jalanya pembelajaran dan kualitas kegiatan pembelajaran.

Sains berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga bukan sekedar penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip tetapi merupakan suatu proses penemuan. Pembelajaran sains menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa mampu menjelajahi dan

memahami alam sekitar secara ilmiah (Depdiknas, 2003:6). Proses penemuan pada pembelajaran sains berkaitan dengan sikap ilmiah dan metode ilmiah.

Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang berusaha menguraikan dan menjelaskan hukum-hukum dan kejadian-kejadian dalam alam menurut pemikiran manusia. Menurut Piaget (dalam Yuliani, 2012) fisika termasuk kelompok pengetahuan fisis yang terjadi karena abstraksi terhadap alam. Pengetahuan fisis adalah pengetahuan tentang sifat-sifat fisis dari suatu objek atau kejadian dalam bentuk, besar kekasaran, beraat serta bagaimana objek-objek itu berinteraksi satu dengan yang lain. Oleh karena itu untuk memperoleh pengetahuan fisis khususnya fisika, siswa harus berinteraksi langsung dengan hal yang ingin diketahui.

Departemen pendidikan nasional mendiskripsikan mata pelajaran fisika sebagai salah satu mata pelajaran dalam rumpun sains yang dapat mengembangkan kemampuan berfikir analitis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar, baik secara kualitatif maupun kuantitatif dengan menggunakan matematika, serta dapat mengembangkan pengetahuan keterampilan dan sikap percaya diri. Berdasarkan uraian tersebut dapat dikatakan bahwa pembelajaran fisika merupakan serangkaian kegiatan yang memungkinkan siswa untuk belajar tentang kejadian-kejadian alam yang bersifat fisis, mencakup proses, produk, dan sikap ilmiah guna mengembangkan kemampuan berfikir analitis induktif dan deduktif. Pelaksanaan pembelajaran fisika harus disesuaikan dengan karakteristik mata pelajaran fisika, mempertimbangkan faktor-faktor belajar dan memperhatikan ciri-ciri pembelajaran.

2.2 Model Pembelajaran

Menurut Joyce, model pembelajaran merupakan suatu perencanaan yang digunakan sebagai pedoman untuk merencanakan pembelajaran dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran (Trianto, 2009:22). Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang menuliskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan

belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pengajaran dan para guru dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar dan mengajar. Jadi dapat dikatakan bahwa model pembelajaran merupakan gambaran bentuk pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru dari awal hingga akhir. Model pembelajaran menjadi bingkai dari penerapan pendekatan, strategi, metode, dan teknik pembelajaran (Mulyono, 2012:25-27).

Arends menyatakan bahwa model pembelajaran mengarahkan pada tujuan pembelajaran, sintaks, lingkungan, dan sistem pengelolaan pembelajaran. Model pembelajaran memiliki empat ciri-ciri yaitu :

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

Menurut Nieveen, selain empat ciri-ciri tersebut, model pembelajaran yang baik harus memenuhi tiga kriteria berikut :

- a. Sahih atau valid

Aspek validitas dikaitkan dengan dua hal yaitu, apakah model yang dikembangkan didasarkan pada rasional teoritis yang kuat dan apakah terdapat konsistensi internal.

- b. Praktis

Aspek kepraktisan dapat dipenuhi jika para ahli dan praktisi menyatakan bahwa apa yang dikembangkan dapat diterapkan dan kenyataan membuktikan penerapannya.

- c. Efektif

Aspek keefektifan ini terkait dengan pernyataan ahli dan praktisi bahwa model tersebut efektif berdasarkan pengalamannya dan secara operasional model tersebut memberikan hasil sesuai dengan harapan.

Selain ketiga ciri-ciri diatas, model pembelajaran harus berawal dari tujuan dan asumsi. Tujuan merupakan arah, haluan atau maksud penggunaan model pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar dan asumsi merupakan landasan berfikir yang membuat model dianggap benar. Selain tujuan dan asumsi, Joyce dan Weil (dalam Indrawati, 2011) mengemukakan bahwa model harus memiliki lima unsur karakteristik model yaitu, sintakmatik, sistem sosial, prinsip reaksi, system pendukung, dan dampak instruksional dan pengiring. Berikut merupakan penjelasan kelima unsur model pembelajaran tersebut.

1. Sintakmatik

Sintakmatik merupakan langkah-langkah pada model pembelajaran untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran yang mengakomodasi tentang apa yang harus dilakukan guru selama pelaksanaan pembelajaran untuk mencapai tujuan yang telah dirumuskan. Secara sederhana, sintakmatik dapat dikatakan sebagai tahap-tahap kegiatan pada setiap model pembelajaran. Sintakmatik ini yang membedakan model pembelajaran dengan proses pembelajaran yang lain, karena urutan tahap-tahap sintakmatik model pembelajaran tidak dapat dibolak-balik. Tahap-tahap kegiatan model pembelajaran atau sintakmatik model berada pada kegiatan inti dari kegiatan belajar mengajar.

2. Sistem sosial

Terdapat beberapa interaksi social yang terjadi pada kegiatan belajar mengajar misalnya interaksi antara guru dan siswa, antara siswa dan siswa, dan antar kelompok. Interaksi yang terjadi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, jumlah siswa, latar belakang, kemampuan dan kematangan siswa serta jenis kelamin dan etnis. Berhubungan dengan interaksi social yang terjadi pada kegiatan belajar mengajar, setiap model mensyaratkan situasi atau suasana dan norma tertentu. Situasi atau suasana dan norma yang berlaku dalam suatu model pembelajaran ini disebut sistem sosial. Sistem sosial suatu model pembelajaran harus menjadi pertimbangan guru untuk menentukan model yang akan digunakan agar sesuai dengan keadaan social dalam kelas dan dapat mencapai tujuan yang telah direncanakan.

3. Prinsip reaksi

Prinsip reaksi merupakan pola kegiatan guru dalam memperlakukan siswa atau pola memberikan respon pada siswa. Guru harus memiliki kemampuan cara memberikan respon kepada siswa sesuai dengan prinsip reaksi yang berlaku pada model pembelajaran yang digunakan.

4. Sistem pendukung

Sistem pendukung suatu model pembelajaran adalah segala sarana, bahan dan alat yang diperlukan untuk mendukung pelaksanaan model pembelajaran tersebut. Penggunaan model pembelajaran tidak efektif dan efisien jika sistem pendukung untuk melaksanakan model tersebut tidak terpenuhi. Jadi, guru harus mempertimbangkan ketersediaan sistem pendukung yang sesuai saat akan menerapkan suatu model pembelajaran.

5. Dampak instruksional dan pengiring

Dampak instruksional adalah hasil belajar yang dicapai langsung dengan cara mengarahkan siswa pada tujuan yang diharapkan. Dampak instruksional terlihat pada besarnya pencapaian tujuan pembelajaran atau tujuan instruksional penggunaan suatu model pembelajaran. Selain dampak instruksional, kegiatan belajar mengajar juga dapat memberikan dampak pembelajaran yang tidak termasuk dalam tujuan pembelajaran yang direncanakan, dampak ini disebut dampak pengiring. Jadi, dapat dikatakan bahwa dampak pengiring adalah hasil belajar lain yang dihasilkan oleh suatu proses belajar mengajar, sebagai akibat terciptanya suasana belajar yang dialami siswa tanpa pengarahan guru.

Berdasarkan penjelasan tentang unsur-unsur model pembelajaran tersebut, guru harus memahami setiap unsure yang dimiliki suatu model yang akan diterapkan agar sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dan pembelajaran dapat berjalan dengan efektif dan efisien.

Arend menyeleksi enam model yang digunakan guru dalam mengajar yaitu, presentasi, pengajaran langsung, pengajaran konsep, pembelajaran kooperatif, pembelajaran berdasarkan masalah dan diskusi kelas. Selain enam model yang disampaikan Arend tersebut, dikembangkan beberapa model

pembelajaran seperti, pembelajaran berbasis inkuiri, *active learning*, *quantum learning*, dan lain-lain.

Setiap model pembelajaran dapat dirasakan baik jika telah diujicobakan untuk mengajarkan materi tertentu. Jadi, tidak ada model yang paling baik diantara model yang lain. Penerapan model pembelajaran harus disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, materi pelajaran, tingkat perkembangan kognitif siswa, dan sarana yang tersedia (Trianto, 2009:21-27).

2.3 Model Pembelajaran Inkuiri

Sund menyatakan bahwa *discovery* merupakan bagian dari *inquiry* atau *inquiry* merupakan perluasan proses *discovery* yang digunakan lebih mendalam. Inkuiri sebagai proses umum yang dilakukan manusia untuk mencari atau memahami informasi. Menurut Gulo, inkuiri berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, dan analitis, sehingga siswa dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan percaya diri (Trianto, 2009:166). Proses pembelajaran inkuiri menekankan pada proses mencari dan menemukan sehingga materi pelajaran tidak diberikan secara langsung tetapi siswa berperan aktif untuk mencari dan menemukan sendiri materi pelajaran dan guru hanya menjadi fasilitator dan pembimbing.

Menurut Yamin (dalam Mulyono, 2012:70-71), ciri-ciri pembelajaran inkuiri adalah

- 1) Pembelajaran inkuiri menempatkan siswa sebagai subjek belajar, sehingga dalam proses pembelajaran menekankan aktivitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan
- 2) Guru berperan sebagai fasilitator dan motivator yang mengarahkan aktivitas siswa untuk mencari dan menemukan jawaban dari permasalahan serta menumbuhkan sikap percaya diri
- 3) Tujuan penerapan pembelajaran inkuiri adalah untuk mengembangkan berfikir sistematis, logis dan kritis atau kemampuan intelektual sebagai proses mental

Berdasarkan pada penjelasan ciri-ciri pembelajaran inkuiri di atas dapat dikatakan bahwa inkuiri merupakan salah satu model pembelajaran yang berorientasi pada siswa. Pembelajaran tidak didominasi oleh guru sebagai sumber pengetahuan. Pembelajaran inkuiri menjadikan siswa sebagai subjek utama proses pembelajaran dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran untuk mengembangkan secara maksimal potensi yang dimilikinya.

Joyce (dalam Gulo, 2002:85) mengemukakan kondisi-kondisi umum yang merupakan syarat timbulnya kegiatan inkuiri bagi siswa yaitu

- 1) Aspek social di dalam kelas dan suasana terbuka yang mengundang siswa untuk berdiskusi.
- 2) Inkuiri berfokus pada hipotesis. Pengetahuan dipandang sebagai hipotesis, sehingga kegiatan belajar berkisar pada pengujian hipotesis dengan pengajuan informasi yang relevan.
- 3) Penggunaan fakta sebagai evidensi (informasi atau fakta). Pada proses inkuiri dibahas tentang validitas dan reabilitas tentang fakta untuk menguji hipotesis.

Guru memiliki peran penting untuk memenuhi syarat timbulnya kegiatan inkuiri dalam proses pembelajaran, atau menciptakan kondisi-kondisi untuk melakukan kegiatan inkuiri. Pada pembelajaran inkuiri, guru bukan sebagai subjek atau pemberi informasi tetapi siswa yang berperan sebagai subjek pembelajaran. Berikut merupakan peran utama guru dalam menciptakan kondisi inkuiri :

- a) Motivator, memberi rangsangan kepada siswa agar aktif dan bergairah untuk berfikir.
- b) Fasilitator, menunjukkan jalan keluar jika siswa menghadapi hambatan.
- c) Penanya, menyadarkan siswa dari kekeliruan yang dilakukan dan memberikan keyakinan.
- d) Administrator, bertanggungjawab pada seluruh kegiatan pembelajaran.
- e) Pengarah, memimpin atau mengarahkan cara berfikir siswa sesuai tujuan pembelajaran.
- f) Manajer, mengelola sumber belajar, waktu dan organisasi kelas.
- g) Rewarder, memberikan penghargaan pada pencapaian siswa.

Guru dapat melakukan peran utamanya dalam pembelajaran inkuiri seperti yang dijelaskan di atas jika guru telah memahami atau menganali kemampuan yang dimiliki siswa seperti cara berfikir dan cara menanggapi.

Peranan guru dalam proses pembelajaran inkuiri terkait dengan sasaran utama kegiatan pembelajaran yang menggunakan model ini. Sasaran utama kegiatan mengajar dengan model inkuiri yaitu :

1. Keterlibatan siswa secara maksimal dalam kegiatan belajar, seperti kegiatan mental intelektual dan sosial emosional
2. Keterarahan kegiatan secara logis dan sistematis pada tujuan pengajaran.
3. Mengembangkan sikap percaya diri tentang apa yang ditemukan pada saat proses inkuiri

Pembelajaran inkuiri tidak hanya mengembangkan kemampuan intelektual siswa tetapi seluruh potensi yang dimiliki siswa seperti pengembangan keterampilan dan emosional. Hal ini dapat diketahui berdasarkan sasaran utama pembelajaran inkuiri yang telah disebutkan, sehingga dapat dikatakan bahwa inkuiri merupakan suatu proses. Menurut Gulo (2002:93-94) proses inkuiri yang terjadi yaitu, merumuskan masalah, mengembangkan hipotesis, mengumpulkan bukti, menguji hipotesis, dan menarik kesimpulan sementara serta menguji kesimpulan sementara sampai menjadi kesimpulan yang diyakini siswa.

Tahapan dalam proses inkuiri dilakukan oleh siswa dan guru hanya menjalankan peran utamanya untuk menciptakan kondisi inkuiri. Oleh karena itu, siswa dituntut untuk memiliki kemampuan-kemampuan di setiap tahap dalam proses inkuiri. Kemampuan-kemampuan siswa yang dituntut dalam proses inkuiri menurut Gulo (2002:95) dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Kemampuan yang dikembangkan dalam Proses Inkuiri

Tahap proses inkuiri	Kemampuan yang dituntut
1. Merumuskan masalah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesadaran terhadap masalah 2. Melihat pentingnya masalah 3. Merumuskan masalah
2. Merumuskan hipotesis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menguji dan menggolongkan jenis data yang dapat diperoleh 2. Melihat dan merumuskan hubungan yang ada secara logis 3. Merumuskan hipotesis

Tahap proses inkuiri	Kemampuan yang dituntut
3. Menguji jawaban tentative	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merakit peristiwa <ol style="list-style-type: none"> a. Mengidentifikasi peristiwa yang dibutuhkan b. Mengumpulkan data c. Mengevaluasi data 2. Menyusun data <ol style="list-style-type: none"> a. Mentranslasikan data b. Menginterpretasikan data c. Mengklasifikasikan 3. Analisis data <ol style="list-style-type: none"> a. Melihat hubungan b. Mencatat persamaan dan perbedaan c. Mengidentifikasi tren, sekuensi dan keteraturan
4. Menarik kesimpulan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mencari pola dan makna hubungan 2. Merumuskan kesimpulan
5. Menerapkan kesimpulan dan generalisasi	

Keberhasilan proses inkuiri sangat bergantung pada tahap pendahuluan atau penyampaian stimulus yaitu, tahap apersepsi dan tahap penyampaian masalah (Gulo, 2002:97). Pada tahap apersepsi, materi yang disajikan harus terkait dengan pengetahuan yang telah dimiliki siswa agar pembelajaran tidak terasa asing atau tidak menarik bagi siswa. Bahan pelajaran pada tahap apersepsi juga harus merangsang keingintahuan siswa. Oleh karena itu, bahan sajian apersepsi harus merupakan gambaran menyeluruh dan singkat dari apa yang akan ditemukan siswa dalam pembelajaran. Pada tahap penyampaian masalah, permasalahan yang disampaikan harus mampu membuat siswa bertanya atau memulai proses inkuiri.

Menurut Joyce dan Weil (dalam Indrawati, 2011) model pembelajaran harus memiliki lima unsur karakteristik model yaitu sintakmatik, system social, prinsip reaksi, system pendukung, dan dampak instruksional dan pengiring. Berikut ini merupakan unsur-unsur model pembelajaran inkuiri :

1) Sintakmatik

Penerapan model inkuiri dalam proses pembelajaran melalui beberapa tahapan. Tahapan pembelajaran yang digunakan mengadaptasi tahapan pembelajaran inkuiri yang dikemukakan oleh Eggen dan Kauchak. Tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.2

Table 2.2 Sintakmatik Model Inkuiri

Tahapan	Perilaku guru
1. Menyajikan pertanyaan atau masalah	Guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah dan masalah ditulis di papan tulis. Guru membagi siswa dalam kelompok.
2. Membuat hipotesis	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk curah pendapat dalam bentuk hipotesis. Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesis mana yang menjadi prioritas penyelidikan.
3. Merancang percobaan	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menentukan langkah-langkah yang sesuai dengan hipotesis yang akan dilakukan. Guru membimbing siswa mengurutkan langkah-langkah percobaan.
4. Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	Guru membimbing siswa mendapatkan informasi melalui percobaan.
5. Mengumpulkan dan menganalisa data	Guru memberi kesempatan pada tiap kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang terkumpul.
6. Membuat kesimpulan	Guru membimbing siswa dalam membuat kesimpulan.

(Trianto, 2009:172)

2) Sistem sosial

Sistem sosial yang dikembangkan pada model pembelajaran inkuiri adalah bekerjasama dan teliti. Kedua system social ini sesuai dengan pengamatan yang dilakukan Suchman. Pembelajaran inkuiri yang dikontrol guru dan lingkungan terbuka yang dialami siswa dapat membentuk interaksi antara guru dan siswa melalui diskusi dan antar siswa melalui dialog diskusi.

3) Prinsip reaksi

Kemampuan guru untuk memberikan respon kepada siswa selama proses pembelajaran inkuiri disetiap tahapan model inkuiri merupakan hal yang penting. Reaksi yang paling penting dari guru adalah pada tahap ke empat dan lima. Pada tahap keempat guru harus memberikan respon yang dapat membantu siswa menemukan melalui percobaan tetapi tidak melakukan percobaan untuk siswa. Pada tahap kelima, guru dapat memberikan respon terhadap hasil pengolahan data yang disampaikan siswa, sehingga siswa dapat

melakukan pengumpulan data, mengolah data, dan menghubungkannya dengan permasalahan atau hipotesis. Selain pada dua tahapan tersebut, reaksi atau respon guru terhadap siswa merupakan hal penting pada setiap tahapan untuk menuntun siswa melakukan inkuiri dan mencapai tujuan yang ingin dicapai.

4) Sistem pendukung

Pendukung optimal model inkuiri adalah mengkonfrontasikan materi, guru memahami proses intelektual dan strategi-strategi inkuiri, dan sumber bahan permasalahan.

5) Dampak instruksional dan pengiring

Dampak instruksional yang dapat dicapai dengan menggunakan model inkuiri adalah hasil belajar berupa keterampilan proses yang meliputi keterampilan mengamati, mengumpulkan dan mengorganisir data, mengidentifikasi dan mengontrol variabel, membuat dan menguji hipotesis, merumuskan penjelasan-penjelasan, dan menarik kesimpulan. Dampak pengiring penggunaan model inkuiri adalah siswa memiliki semangat kreativitas, siswa belajar dengan bebas dan mandiri, tekun, berfikir logis dan memiliki sikap bahwa pengetahuan bersifat sementara.

Penerapan model inkuiri dalam pembelajaran memiliki beberapa kelebihan dan beberapa kekurangan. Berikut ini merupakan beberapa kelebihan penerapan inkuiri dalam proses pembelajaran,

1. Model inkuiri dapat meningkatkan potensi intelektual siswa, karena siswa diberikan kesempatan untuk mencari dan menemukan jawaban dari permasalahan yang diberikan
2. Siswa memperoleh pengetahuan yang bersifat penyelidikan kerana terlibat langsung pada proses penemuan
3. Belajar dengan inkuiri akan memperpanjang proses ingatan
4. Pembelajaran menjadi berpusat pada siswa, sehingga semakin besar kemampuan belajar yang dimiliki siswa
5. Model inkuiri dapat menghindarkan siswa dari cara belajar dengan menghafal

6. Model inkuiri memberi kesempatan siswa untuk mencerna dan mengatur informasi yang diperoleh.

Sedangkan kekurangan inkuiri yaitu,

1. Kebebasan yang diberikan kepada siswa tidak selalu dapat dimanfaatkan secara optimal dan sering terjadi kebingungan
2. Kurang efisien bila diterapkan pada kelas yang jumlahnya besar, karena akan membutuhkan banyak waktu untuk setiap siswa menemukan teori-teori tertentu
3. Membutuhkan banyak sarana dan prasarana untuk menguji ide-ide yang ada
4. Sulit menerapkan model inkuiri karena guru dan siswa terbiasa dengan pengajaran tradisional seperti metode ceramah dan tanya jawab (Putra, 2013:105-109).

Berdasarkan banyaknya keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran, Colburn, Llewelly serta Banchi dan Bell mengelompokkan inkuiri menjadi empat tingkatan. Menurut Colburn, tingkatan inkuiri terdiri atas inkuiri terstruktur, inkuiri terbimbing, inkuiri terbuka dan siklus belajar. Llewelly mengelompokkan tingkatan inkuiri menjadi inkuiri demonstrasi, inkuiri terstruktur, inkuiri terbimbing dan inkuiri penuh, yang berdasarkan pada tingkat dominasi peran guru atau siswa. Sedangkan Banchi dan Bell membagi kelompok inkuiri dari tingkat bawah hingga tingkat tinggi yaitu, inkuiri konfirmasi, inkuiri terstruktur, inkuiri terbimbing, dan inkuiri terbuka atau inkuiri penuh (Kemendikbud, 2014:60). Secara umum inkuiri terbagi menjadi tiga jenis yaitu inkuiri terbimbing, inkuiri bebas dan inkuiri bebas yang dimodifikasi.

1. Inkuiri terbimbing

Inkuiri terbimbing merupakan pembelajaran inkuiri dengan cara guru memberikan bimbingan pada siswa untuk melakukan kegiatan dengan memberi pertanyaan awal dan mengarahkannya pada suatu diskusi. Inkuiri terbimbing dapat digunakan oleh siswa yang kurang berpengalaman dalam belajar dengan menggunakan inkuiri. Pada inkuiri terbimbing, siswa akan memperoleh pedoman sesuai dengan yang diperlukan. Pada tahap awal, guru memberikan banyak bimbingan dan pada tahap-tahap berikutnya semakin

dikurangi. Bimbingan guru dapat berupa pertanyaan-pertanyaan dan diskusi multiarah serta dapat diberikan melalui lembar kerja siswa yang terstruktur.

2. Inkuiri bebas

Inkuiri bebas merupakan pembelajaran yang menempatkan siswa seolah-olah bekerja seperti seorang ilmuwan. Siswa diberi kebebasan untuk menentukan permasalahan yang akan diselidiki, menemukan dan menyelesaikan masalah secara mandiri serta merancang prosedur yang diperlukan. Penggunaan inkuiri ini, pada umumnya dilakukan oleh siswa yang telah berpengalaman belajar dengan inkuiri.

3. Inkuiri bebas yang dimodifikasikan

Inkuiri jenis ini merupakan modifikasi dari dua inkuiri sebelumnya. Pada inkuiri ini, siswa tidak menentukan masalah untuk diselidiki secara mandiri tetapi menerima permasalahan dari guru untuk dipecahkan dengan bimbingan guru. Bimbingan yang diberikan lebih sedikit dari inkuiri terbimbing dan bentuknya tidak terstruktur (Jauhar, 2014:190-193).

2.4 Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

2.4.1 Pengertian

Inkuiri menurut Gulo berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, dan analitis, sehingga siswa dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan percaya diri. Jadi, model inkuiri menuntut siswa dapat melakukan penyelidikan terhadap suatu masalah. Dalam proses pembelajaran, guru memiliki peran sebagai fasilitator dan pembimbing siswa untuk melakukan proses inkuiri tersebut. Salah satu model inkuiri berdasarkan tingkat peranan guru pada proses inkuiri atau pada penyelidikan adalah inkuiri terbimbing.

Menurut Sund dan Trowbridge (dalam Rachman, 2012), model inkuiri terbimbing (*guided inquiry approach*) merupakan suatu model pembelajaran inkuiri yang dalam pelaksanaannya guru menyediakan bimbingan atau petunjuk yang cukup luas untuk siswa. Pada pembelajaran inkuiri terbimbing, perencanaan

dilakukan guru dan siswa tidak berperan dalam perumusan masalah. Llewellyn mendeskripsikan inkuiri terbimbing sebagai pembelajaran yang diawali dengan pengajuan pertanyaan atau masalah oleh guru terkait permasalahan yang akan diselidiki dan pemberian petunjuk materi atau bahan yang akan digunakan untuk kemudian siswa merancang dan melaksanakan prosedur penelitian hingga menarik kesimpulan dan menyusun penjelasan dari data yang dikumpulkan (Kemendikbud, 2014:63).

Berdasarkan penjelasan mengenai inkuiri terbimbing diatas, dapat diketahui tingkat dominasi peran guru atau siswa dalam pembelajaran inkuiri terbimbing. Pada pembelajaran inkuiri terbimbing guru berperan untuk merencanakan pembelajaran, merumuskan masalah, memberikan petunjuk terkait materi dan bahan yang akan digunakan, dan menyediakan bimbingan atau petunjuk yang luas bagi siswa. Sedangkan siswa merancang prosedur penyelidikan, melakukan penyelidikan untuk menguji masalah, menyimpulkan dan menyusun penjelasan dari data yang dikumpulkan. Jadi dapat dikatakan bahwa peran guru pada pembelajaran inkuiri terbimbing cenderung untuk membimbing atau mengarahkan siswa dalam menyusun rancangan dan melaksanakan penyelidikan, sehingga siswa lebih terlibat dalam pembelajaran. Menurut Damayanti (2012), peran guru untuk membimbing bertujuan untuk membantu siswa melaksanakan kegiatan-kegiatan serta membantu siswa yang memiliki intelegent rendah agar mampu mengikuti kegiatan-kegiatan yang dilakukan. Hal ini juga disampaikan oleh Banchi dan Bell (Kemendikbud, 2014: 61) dalam pengelompokan inkuiri terbimbing menjadi inkuiri tingkat yang lebih tinggi dari inkuiri konfirmasi dan inkuiri terstruktur.

2.4.2 Sintaks serta kegiatan guru dan siswa

Tahapan (sintaks) menurut Trianto dalam merancang pembelajaran inkuiri telah dijelaskan pada pembahasan sub bab sebelumnya. Selain Trianto yang mengadaptasi tahapan pembelajaran inkuiri yang dikemukakan oleh Eggen dan Kauchak, Joyce dan Weil (dalam Kemedikbud, 2014:67-68) juga mengungkapkan tahapan inkuiri yaitu, identifikasi dan penetapan ruang lingkup masalah,

merencanakan dan memprediksi hasil, penyelidikan untuk mengumpulkan data, interpretasi dan mengembangkan kesimpulan serta melakukan refleksi. Kedua rancangan tahapan inkuiri ini memiliki inti yang sama yaitu, *ask* (menyampaikan masalah atau pertanyaan, dan merumuskan hipotesis), *investigate* (merencanakan penyelidikan dan mengumpulkan data), *create* (menganalisis data dan menginterpretasikan hasil), *discuss* (mendiskusikan temuan penyelidikan dan membuat kesimpulan), dan *reflect* (melakukan refleksi dan membuat hubungan antar konsep).

Inkuiri terbimbing merupakan salah satu tingkatan inkuiri yang berdasarkan dominasi peranan guru dan siswa dalam pembelajaran. Berkaitan dengan hal tersebut berikut merupakan kegiatan guru dan siswa pada pembelajaran inkuiri terbimbing :

Table 2.3 Kegiatan Guru dan Siswa pada Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1. Identifikasi dan penetapan ruang lingkup masalah	Mengajukan masalah untuk dipecahkan atau pertanyaan untuk diselidiki	Mendefinisikan sifat dan parameter masalah
2. Merencanakan dan memprediksi hasil	<ol style="list-style-type: none"> Mendorong peserta didik untuk merancang prosedur atau sarana untuk memecahkan masalah atau jawaban pertanyaan yang diajukan Mendorong siswa untuk memilih dengan tepat alat dan bahan yang diperlukan 	<ol style="list-style-type: none"> <i>Brainstorm</i> (curah pendapat) tentang alternative prosedur dan solusi pemecahan masalah memilih atau merancang strategi pemecahan masalah memilih alat dan bahan yang dibutuhkan dengan tepat
3. Penyelidikan untuk pengumpulan data	<ol style="list-style-type: none"> Membimbing peserta didik untuk melakukan investigasi dan mendorong tanggung jawab individu para anggota kelompok Mengarahkan siswa memanfaatkan sumber daya informasi lainnya untuk pemecahan masalah 	<ol style="list-style-type: none"> Mengimplementasikan rencana untuk memecahkan masalah Menggunakan keterampilan proses sains untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi Melakukan observasi, mengumpulkan data, berkomunikasi dan bekerja sama dengan anggota kelompok lainnya

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
4. Interpretasi data dan mengembangkan kesimpulan	1. Membimbing siswa mengorganisasi data 2. Membimbing cara siswa mengkomunikasikan temuan dan penjelasannya	1. Membuat catatan pengamatan 2. Mengolah data yang terkumpul dalam bentuk grafik dan tabel 3. Membuat pola-pola dan hubungan dalam data 4. Menarik kesimpulan dan merumuskan penjelasan 5. Mengkomunikasikan hasil penyelidikan
5. Melakukan refleksi	Mendorong siswa untuk berfikir atau melakukan refleksi pada pengetahuan yang baru mereka temukan	1. Melakukan evaluasi terhadap proses inkuiri yang telah dilakukan 2. Mengajukan pertanyaan baru berdasarkan data yang terkumpul

(Kemendikbud, 2014:71-72)

2.5 Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan alat penyampai pesan (*the carriers of messages*) dari beberapa sumber saluran ke penerima pesan (*the receiver of the messages*). Media pembelajaran hanya meliputi media yang dapat digunakan secara efektif dalam proses pembelajaran yang terencana (arti sempit).

Media pembelajaran tidak hanya meliputi media komunikasi elektronik yang kompleks, tetapi juga bentuk sederhana seperti *slide*, foto, diagram buatan guru, objek nyata, dan kunjungan ke luar kelas. Media pembelajaran meliputi berbagai jenis antara lain,

1. Media grafis atau media dua dimensi, seperti gambar, foto, grafik atau diagram
2. Media model solid atau media dimensi tiga, seperti model-model benda ruang dimensi tiga
3. Media proyeksi, seperti OHP, film atau filmstrip
4. Media informasi, computer dan internet
5. Lingkungan

Manfaat media pembelajaran yaitu :

- a. Bahan yang disajikan menjadi lebih jelas maknanya bagi siswa dan tidak bersifat verbalistik
- b. Metode pembelajaran lebih bervariasi
- c. Siswa menjadi lebih aktif melakukan beragam aktivitas
- d. Pembelajaran lebih menarik
- e. Mengatasi keterbatasan ruang

Selain memberikan mafaat kepada siswa selama proses pembelajaran, media juga memberikan keuntungan bagi guru, yaitu :

1. Gairah belajar meningkat
2. Siswa berkembang menurut minat dan kecepatannya
3. Siswa berinteraksi langsung dengan lingkungannya
4. Memberikan perangsang dan mempersamakan pengalaman
5. Menimbulkan persepsi akan sebuah konsep yang sama (Trianto, 2009:234-235).

Manfaat-manfaat media tersebut dapat diperoleh dengan menerapkan empat prinsip memilih media berikut :

- a. Menentukan jenis media dengan tepat, disesuaikan dengan tujuan pembelajaran
- b. Mempertimbangkan subjek dengan tepat terkait kesesuaian media dengan tingkat perkembangan atau kemampuan siswa
- c. Menyajikan media dengan tepat, yang berarti teknik dan metode penggunaan media harus disesuaikan dengan tujuan, bahan, metode, waktu dan sarana yang ada
- d. Menempatkan dan memperlihatkan media pada waktu, tempat dan situasi yang tepat (Sudjana dalam Faizi, 2013:63).

2.6 Media Pembelajaran Domino Fisika

2.6.1 Media Pembelajaran Permainan (*Games*)

Paradigma pengajaran yang bergeser menjadi pembelajaran mempengaruhi proses belajar yang terjadi di dalam kelas. Hal ini terkait dengan fungsi guru,

kedudukan siswa dalam proses pembelajaran, sumber belajar dan suasana yang ada di dalam kelas. Salah satu hal yang menjadi perhatian pada perubahan paradigma ini yaitu menciptakan suasana belajar aktif dan menyenangkan bagi siswa.

Menurut Csikzentmihalyi, suasana belajar aktif dan menyenangkan dapat terbentuk jika siswa dalam keadaan sadar terbenam dalam sebuah aktivitas, merasakan kesenangan melaksanakan kegiatan yang akan menguatkan potensi otak. Rea menyebutkan bahwa dengan *serious funny* (kesenangan yang serius) akan membantu siswa memusatkan perhatian dan meningkatkan kesenangan untuk belajar. Berdasarkan hal tersebut di atas, Dananjaya (2013) menyebutkan tiga media yang mawadahi proses aktivitas siswa yaitu diskusi, penugasan dan *games*.

Berdasarkan penjelasan di atas, media pembelajaran yang sesuai untuk pembelajaran aktif dan menyenangkan adalah permainan (*games*). Permainan sebagai media pembelajaran melibatkan siswa dalam proses pengalaman sekaligus menghayati tantangan, mendapatkan inspirasi, terdorong untuk kreatif, dan berinteraksi dalam kegiatan dengan sesama siswa dalam melakukan permainan tersebut. Proses batin yang dialami siswa pada saat permainan berguna untuk mengembangkan potensi diri, potensi diri yang diperoleh setiap siswa berbeda-beda meski melakukan kegiatan yang sama. Perilaku dalam permainan, proses batin yang dirasakan masing-masing dan ekspresi dalam bentuk kata dan perilaku, akan menjadi bahan pengamatan para pelakunya, untuk memahami proses pengembangan potensi dirinya, dan menimbulkan kesadaran akan hal yang benar yang berguna sebagai pembentuk kepribadian yang lebih bermutu. Jadi, permainan merupakan fakta yang dianalisis untuk memahami proses perilaku dalam permainan dan pilihan keputusan masing-masing dalam bertindak atau berkata yang menjadi kesimpulan sebagai pembelajaran memproduksi diri sendiri. Proses permainan tersebut dapat menjadikan permainan sebagai salah satu solusi dalam kegiatan pembelajaran aktif. Permainan dalam pembelajaran sebaiknya permainan edukatif. Menurut Rifa (2012:27-29), permainan edukatif merupakan permainan yang bersifat edukasi atau bernilai edukatif dengan acuan kesesuaian

sasaran yaitu untuk mengembangkan kognitif, afektif dan psikomotorik siswa, multifungsi yaitu tidak hanya mengembangkan salah satu aspek, sesuai dengan tujuan yang edukatif seperti bertujuan untuk mengembangkan kemampuan memecahkan masalah dan berfikir cepat, melatih konsep-konsep dasar dan merangsang kreativitas.

Terkait proses yang terjadi dalam permainan, dapat diketahui bahwa setiap permainan memiliki kegunaan bagi pemainnya terutama permainan edukatif. Berikut merupakan fungsi permainan edukatif menurut Ismail (dalam Rifa, 2012:12) :

1. Memberikan ilmu pengetahuan kepada anak melalui proses pembelajaran bermain sambil belajar
2. Merangsang pengembangan daya pikir, daya cipta dan bahasa untuk menumbuhkan sikap, mental dan akhlak yang baik
3. Menciptakan lingkungan bermain yang menarik, memberikan rasa aman dan menyenangkan
4. Memberikan kualitas pembelajaran anak terkait perkembangan fisik-motorik, bahasa, intelektual, moral, social dan emosional.

Berkaitan dengan fungsi permainan tersebut, terdapat beberapa manfaat permainan seperti melatih kemampuan motorik, kemampuan sosial seperti berkompetesi, melatih konsentrasi, keterampilan berbahasa, menambah wawasan, melatih kemampuan memecahkan masalah, mengembangkan jiwa kepemimpinan, pengetahuan tentang norma dan nilai serta meningkatkan rasa percaya diri.

Skenario *games* atau permainan dibuat oleh guru berdasarkan pada permainan anak-anak atau hiburan yang menyenangkan dan menantang. Pelaksanaan permainan menjadi pengalaman yang urutannya akan dipahami dan disimpan oleh siswa, baik keberhasilan atau kegagalan dalam permainan tersebut. Proses pengalaman dalam setiap kejadian dalam permainan akan menjadi bahan analisis dan pengambilan kesimpulan.

Permainan dalam pembelajaran berarti melibatkan siswa pada permainan untuk simulasi suatu tugas atau topik tertentu. Tahapan permainan dalam pembelajaran secara umum adalah

- a. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menjelaskan metode yang akan dilaksanakan
- b. Guru memberikan aturan dalam bermain
- c. Siswa memulai permainan
- d. Evaluasi selama permainan
- e. Mengakhiri permainan setelah ada yang sukses atau gagal

Berdasarkan tahap-tahap permainan tersebut, pembelajaran dengan permainan termasuk pada proses pembelajaran yang membentuk keterampilan terkait hasil belajar yang diharapkan. Hasil belajar ini sama dengan hasil yang diharapkan dalam pembelajaran dengan demonstrasi, latihan keterampilan, simulasi dan praktik penggunaan alat (Sani, 2013:162-164).

Kelebihan pembelajaran dengan permainan yaitu siswa terlibat aktif dalam belajar, menambah motivasi belajar, memberikan tantangan yang menumbuhkan rasa percaya diri dalam memahami materi ajar dan menggembirakan bagi peserta didik. Selain kelebihan tersebut, permainan juga memiliki kekurangan yaitu menurunkan motivasi siswa yang tidak terampil dan dapat menumbuhkan rasa tidak cocok dengan anggota kelompok lain (Sani, 2013:175). Guna mengatasi kelemahan tersebut guru dapat meminimalisir dengan membentuk kelompok yang heterogen.

2.6.2 Permainan Domino Fisika (Domfis)

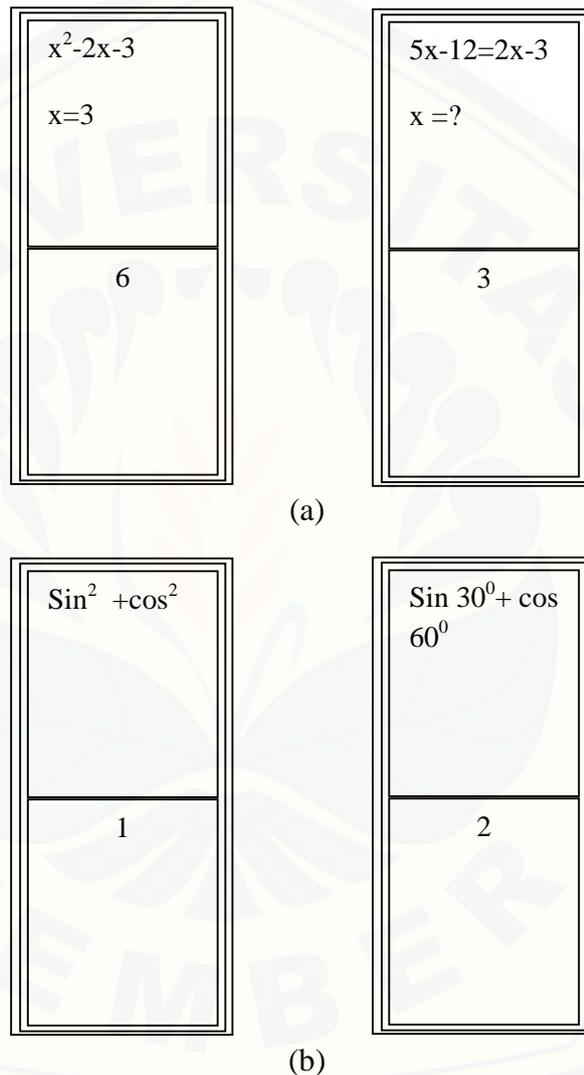
Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kartu domino adalah sebuah kartu permainan dengan 28 kartu yang bermata titik besar, tiap kartu dibagi menjadi dua bidang berisi 0-6 titik. Permainan domino pada umumnya dimainkan oleh 4 orang, tetapi dapat juga dimainkan kurang atau lebih dari 4 orang. Permainan menggunakan kartu domino pada umumnya adalah permainan dengan meletakkan kartu dengan jumlah titik paling sedikit terlebih dulu atau kartu kosong, kemudian diikuti oleh pemain lain dengan menyambung kartu menggunakan kartu yang memiliki jumlah titik yang bersesuaian untuk membentuk pola yang tidak terputus.

Salah satu hal penting dalam permainan adalah aturan permainan. Aturan permainan kartu domino yaitu :

1. Pada umumnya permainan terdiri dari 4 orang pemain (bisa kurang atau lebih). Sehingga setiap pemain diberikan 7 kartu.
2. Penyusunan kartu dilakukan secara giliran dan berurutan, biasanya sesuai arah jarum jam. Kartu pertama yang dikeluarkan adalah kartu yang memiliki jumlah titik sama dan terkecil, yaitu 0-0, kemudian dilanjutkan ke pemain selanjutnya.
3. Jika saat giliran pemain tidak memiliki jumlah titik yang sesuai dengan jumlah titik kartu yang harus disesuaikan di meja maka pemain tersebut dilewati dan lanjut ke permainan berikutnya
4. Penyusunan kartu dilakukan sampai ada pemain yang kartunya habis dan pemain tersebut menjadi pemenang. Kemudian dilakukan perhitungan jumlah titik yang dimiliki setiap pemain yang lain untuk menentukan pemain yang kalah/pemain dengan jumlah titik terbanyak
5. Pemain yang kalah biasanya harus mengocok kartu pada permainan selanjutnya (Achmad, 2014)

Menurut Indriana (dalam Nengsih, 2015) kartu domino merupakan salah satu media yang termasuk dalam kategori *flashcard*. *Flashcard* adalah media pembelajaran yang berbentuk kartu bergambar dengan ukuran yang hampir sama dengan *postcard* atau sekitar 25 x 30 mm. Permainan atau kartu domino sebagai media pembelajaran sama dengan bermain domino pada umumnya atau yang telah dijelaskan di atas. Perbedaan domino pada umumnya dengan domino sebagai media pembelajaran adalah gambar pada kartunya. Jika pada kartu domino umumnya bergambar titik-titik besar berwarna merah maka pada domino sebagai media pembelajaran, berisi soal dan jawaban. Satu kartu domino yang dibagi menjadi dua bagian, salah satu bagian berisi soal dan bagian yang lain berisi jawaban untuk soal dari kartu lain. Materi soal pada kartu domino dapat bervariasi disesuaikan dengan materi pelajaran dan tingkat sekolahnya (SD,SMP atau SMA). Bahan pembuatan kartu domino dapat berasal dari karton domino asli yang bagian atasnya ditutup dengan karton atau kertas warna dan dapat juga memanfaatkan

kertas kalender bekas ataupun kertas yang sudah tidak terpakai (Sundayana, 2013: 151-154). Kartu domino ini biasanya digunakan untuk mata pelajaran matematika seperti kartu domino matematika (Domat) menurut Sundayana dan kartu domino akuntansi pada penelitian Nengsih (2015). Contoh kartu domino matematika (Domat) menurut Sundayana dapat dilihat pada gambar 2.1.



(a) konsep persamaan; (b) konsep trigonometri

Gambar 2.1 Contoh domino matematika (Domat) (Sumber: Sundayana, 2013)

Kartu domino fisika (domfis) adalah kartu domino yang bagiannya berisi berbagai soal dan jawaban fisika. Aturan permainannya hampir sama dengan aturan permainan domino pada umumnya, yang membedakan adalah kartu

pertama langsung dikeluarkan oleh pemain yang mengocok kartu dan pemain yang kalah tidak mengocok kartu pada permainan selanjutnya tetapi diberikan hukuman yang lain seperti harus memimpin diskusi kelas dan menyampaikan kesimpulan pembelajaran.

2.7 Model Inkuiri Terbimbing Disertai Permainan Domino Fisika (Domfis)

Pembelajaran dengan menerapkan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) merupakan pelaksanaan pembelajaran dengan mengikuti sintakmatik model inkuiri terbimbing yang ditambahkan dengan kegiatan permainan Domino Fisika (Domfis) pada beberapa tahapannya. Sintakmatik penerapan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut.

Tabel 2.4 Sintakmatik model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis)

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Identifikasi dan penetapan ruang lingkup masalah	Memberikan pertanyaan dan tugas kepada siswa sebagai permasalahan untuk diselidiki	Menjawab pertanyaan yang diberikan guru
Merencanakan dan memprediksi hasil	<ol style="list-style-type: none"> Membimbing siswa melakukan permainan Domino Fisika (Domfis) untuk mendapatkan petunjuk berkaitan dengan percobaan yang akan dilakukan Membimbing peserta didik untuk merencanakan percobaan yang akan dilakukan Membimbing siswa menyiapkan alat dan bahan percobaan dan langkah yang akan dilakukan 	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan permainan Domino Fisika (Domfis) bersama teman kelompok lain Berdiskusi tentang rencana percobaan yang akan dilakukan Berdiskusi dengan kelompok untuk menentukan alat dan bahan percobaan dan langkah yang akan dilakukan
Penyelidikan untuk pengumpulan data	<ol style="list-style-type: none"> Membimbing siswa menggunakan petunjuk dari permainan Domino Fisika (Domfis) Membimbing siswa 	<ol style="list-style-type: none"> Mencari tahu petunjuk atau informasi dari permainan Domino Fisika (Domfis) Berdiskusi tentang

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
	mengumpulkan informasi yang dibutuhkan berkaitan dengan percobaan	materi percobaan
	3. Membimbing siswa melakukan percobaan	3. Menggunakan keterampilan proses sains untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi atau data melalui percobaan
Interpretasi data dan mengembangkan kesimpulan	1. Membimbing siswa mengorganisasi data 2. Membimbing cara siswa mengkomunikasikan temuan dan penjelasannya	1. Membuat catatan percobaan 2. Mengolah data yang terkumpul dalam bentuk grafik dan tabel 3. Menyusun kesimpulan dan merumuskan penjelasan hasil percobaan 4. Mengkomunikasikan hasil penyelidikan
Melakukan refleksi	Membimbing siswa menyusun kesimpulan dan melakukan refleksi proses percobaan yang telah dilakukan	1. Menyimpulkan hasil percobaan 2. Melakukan evaluasi terhadap proses penyelidikan selama melakukan percobaan

Permainan domino fiska pada pelaksanaannya dapat dilakukan dengan memberikan batasan waktu permainan bukan menentukan pemenang dengan mengetahui pemain yang lebih dulu menghabiskan kartu domino yang dipegang. Jadi, pemenang dapat ditentukan dengan mengetahui pemain yang memiliki kartu paling sedikit pada batas waktu yang telah ditentukan. Hal ini bertujuan untuk mengendalikan waktu permainan dalam pembelajaran sehingga pembelajaran tidak hanya terpaku pada permainan saja.

2.8 Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses merupakan kemampuan memperoleh dan memproses semua fakta, konsep, dan prinsip pada diri siswa. Menurut Depdikbud (1986) keterampilan proses meliputi keterampilan-keterampilan intelektual, social, dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang telah dimiliki dalam diri siswa. Funk (1985) menyebutkan bahwa dengan menggunakan

keterampilan proses untuk mengajar ilmu pengetahuan akan membuat siswa belajar proses dan produk ilmu pengetahuan. Jadi, dapat dikatakan bahwa keterampilan proses sains merupakan keterampilan intelektual, social dan fisik untuk memperoleh dan memproses semua fakta, konsep dan prinsip dalam pembelajaran sains sehingga siswa belajar proses dan produk ilmu pengetahuan tersebut (Dimiyati dan Mudjiono, 1999:137-139).

Keterampilan proses terdiri dari berbagai keterampilan. Secara garis besar keterampilan proses terdiri dari keterampilan-keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*integrated skills*). Keterampilan-keterampilan dasar terdiri dari enam keterampilan yaitu, mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan. Berikut merupakan penjelasan mengenai keterampilan-keterampilan dasar tersebut.

a. Mengamati atau mengobservasi

Mengamati merupakan tanggapan seseorang terhadap berbagai objek dan peristiwa alam dengan menggunakan pancaindera. Melalui observasi, seseorang mengumpulkan data atau informasi, yang dapat menuntut keingintahuan, mempertanyakan, memikirkan, melakukan interpretasi dan meneliti lebih lanjut tentang apa yang telah diamati. Mengamati memiliki dua sifat utama yaitu, sifat kualitatif dan sifat kuantitatif. Mengamati bersifat kualitatif jika dalam memperoleh informasi hanya menggunakan pancaindera dan mengamati akan bersifat kuantitatif jika pelaksanaannya juga menggunakan peralatan lain yang akan memberikan informasi khusus dan tepat. Contoh mengamati yang bersifat kualitatif yaitu menentukan warna suatu objek (menggunakan penglihatan) dan mengamati yang bersifat kuantitatif adalah menentukan suhu air (menggunakan termometer).

b. Mengklasifikasi

Mengklasifikasikan merupakan keterampilan proses untuk memilah berbagai objek peristiwa berdasarkan sifat-sifat khususnya, sehingga diperoleh golongan atau kelompok sejenis dari objek peristiwa yang dimaksud. Contoh

kegiatan yang menampakkan keterampilan mengklasifikasi adalah mengelompokkan benda-benda berdasarkan wujud zat, padat, cair dan gas.

c. Memprediksi

Memprediksi berarti membuat ramalan atau mengantisipasi tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu mendatang berdasarkan perkiraan pola atau kecenderungan tertentu dan hubungan antara fakta, konsep dan prinsip dalam ilmu pengetahuan. Kegiatan yang termasuk dalam kegiatan memprediksi adalah membuat hipotesis dari percobaan yang akan dilakukan.

d. Mengukur

Mengukur berarti membandingkan objek yang diukur dengan satuan ukuran tertentu yang telah ditetapkan. Keterampilan mengukur akan mendukung keterampilan-keterampilan proses yang lain seperti, observasi kuantitatif, mengklasifikasikan, membandingkan dan keterampilan mengkomunikasikan secara tepat dan efektif. Contoh kegiatan yang menggambarkan keterampilan mengukur yaitu mengukur temperatur ruangan.

e. Menyimpulkan

Menyimpulkan merupakan suatu keterampilan untuk memutuskan keadaan suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta, konsep dan prinsip yang diketahui.

f. Mengkomunikasikan

Mengkomunikasikan berarti memperoleh dan menyampaikan fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan dalam bentuk suara, visual atau audio visual. Kegiatan yang termasuk dalam keterampilan mengkomunikasikan yaitu membuat grafik dari variabel-variabel percobaan.

Keterampilan-keterampilan dasar dari keterampilan proses yang telah dijelaskan di atas menjadi landasan untuk keterampilan proses terintegrasi yang lebih kompleks. Keterampilan-keterampilan proses terintegrasi merupakan keterampilan-keterampilan yang diperlukan untuk melakukan penelitian. Berikut merupakan sepuluh keterampilan proses terintegrasi.

a. Mengenali variable

b. Membuat tabel data

- c. Membuat grafik
- d. Menggambarkan hubungan antar variabel
- e. Mengumpulkan dan mengolah data
- f. Menganalisis penelitian
- g. Menyusun hipotesis
- h. Mendefinisikan variabel
- i. Merancang penelitian
- j. Bereksperimen

Penentuan keterampilan proses yang harus dikuasai oleh siswa saat pembelajaran harus memperhatikan karakteristik siswa dan karakteristik mata pelajaran atau bidang studi. Dalam satu kegiatan pembelajaran siswa dapat mengalami lebih dari satu pengembangan keterampilan proses dan sebaiknya guru memberikan penjelasan tentang keterampilan proses yang harus dikuasai siswa. Untuk pelaksanaan keterampilan proses terintegrasi yang merupakan keterampilan melaksanakan suatu kegiatan penelitian hendaknya dilakukan dengan urutan yang hierarkis, maksudnya sebelum satu keterampilan dikuasai sebaiknya jangan berpindah menuju keterampilan yang lain (Dimiyati dan Mudjiono, 1999:140-152).

2.9 Hasil Belajar

Tujuan belajar adalah untuk memperoleh tambahan nilai berupa pengetahuan, keterampilan dan sikap. Hasil yang diperoleh dari kegiatan belajar atau kegiatan pembelajaran dikenal dengan hasil belajar atau dapat dikatakan bahwa hasil belajar merupakan hasil yang diperoleh melalui sebuah kegiatan belajar mandiri atau kegiatan belajar mengajar. Hasil belajar adalah ukuran seberapa jauh tujuan pembelajaran telah tercapai.

Berdasarkan penjelasan diatas penggolongan hasil belajar dapat didasarkan pada tujuan pembelajaran. Jika tujuan pembelajaran berdasarkan taksonomi Bloom, maka hasil belajar dapat digolongkan atas tiga ranah yaitu, kognitif, afektif dan psikomotorik.

1. Kognitif

Benjamin S. Bloom mengkategorikan ranah kognitif atas enam jenjang yaitu:

- a. pengetahuan, pada jenjang ini siswa dituntut untuk dapat mengenali atau mengingat kembali pengetahuan yang telah disimpan dalam struktur kognitifnya. Pengetahuan yang disimpan dalam memori, digali secara dalam pada saat dibutuhkan dengan cara mengingat (*recall*) atau mengenal kembali (*recognition*)
- b. pemahaman, merupakan kemampuan untuuk menangkap makna suatu materi yang ditunjukkan dengan mentranslasi materi dari suatu bentuk ke bentuk lain (seperti dari kata-kata ke bilangan), dengan menginterpretasi materi (menjelaskan atau meringkas), dan memperkirakan kecenderungan masa depan (memprediksi konsekuensi atau dampak-dampak)
- c. aplikasi, berkaitan dengan kemampuan menggunakan materi yang dipelajari dalam situasi baru dan konkrit yang dapat meliputi aplikasi dari kaidah-kaidah, metode-metode, konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum, dan teori-teori
- d. analisis, berkaitan dengan kemampuan untuk membagi materi ke dalam bagian-bagian yang lebih kecil (komponen), sehingga struktur organisasinya dapat dipahami. Jenjang ini meliputi identifikasi bagian-bagian, analisis keterkaitan diantara bagian-bagian dan mengenal prinsip-prinsip pengorganisaasian yang termuat
- e. sintesis, berkaitan dengan kemampuan untuk memadukan bagian-bagian menjadi suatu bentuk baru secara utuh. Hasil belajar pada jenjang ini menekankan perilaku kreatif dengan perhatian utama pada formulasi pola baru
- f. evaluasi, berkaitan dengan kemampuan memutuskan nilai materi untuk suatu maksud

Pengukuran aspek kognitif siswa dapat dilakukan menggunakan tes maupun non tes. Bentuk non tes yang dapat digunakan adalah portofolio, sedangkan bentuk tes yang dapat digunakan untuk mengukur kognitif siswa

adalah tes lisan, tes pilihan ganda, tes uraian, tes jawaban singkat dan tes menjodohkan.

2. Afektif

Krathwohl, dkk, mendeskripsikan beberapa jenis ranah afektif sebagai hasil belajar.

- a. penerimaan, mencakup kepekaan akan adanya stimulus dari luar yang datang pada siswa dalam bentuk masalah, situasi, gejala dan sebagainya serta kesadaran dan kesediaan untuk menerima stimulus tersebut
- b. partisipasi, mencakup kesediaan untuk memperhatikan secara aktif dan turut serta dalam suatu kegiatan
- c. penilaian, mencakup kemampuan untuk memberikan penilaian atau pertimbangan dan pentingnya keterikatan pada suatu objek atau kejadian tertentu dengan berbagai macam reaksi
- d. organisasi, mencakup kemampuan yang mengacu pada membawa nilai-nilai berbeda secara bersama, menyelesaikan konflik yang terjadi, dan mulai membangun suatu sistem nilai yang konsisten
- e. karakterisasi nilai, mencakup kepemilikan system nilai yang mengontrol perilaku individu siswa

3. Psikomotorik

Ranah psikomotorik sebagai hasil belajar diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. persepsi, kemampuan yang menunjukkan kesadaran akan adanya stimulus dan perbedaan antara stimulus-stimulus yang ada
- b. kesiapan, kemampuan yang berbentuk kesiapan fisik dan mental
- c. respon terbimbing, kemampuan melakukan suatu rangkaian kegiatan sesuai dengan contoh yang diberikan
- d. mekanis, kemampuan melakukan tindakan sesuai dengan prosedur yang tepat
- e. respon kompleks, kemampuan melakukan suatu keterampilan yang terdiri atas beberapa komponen secara lancar, benar dan efisien
- f. adaptasi, kemampuan memodifikasi pola gerak-gerak untuk menyesuaikan dengan kondisi khusus atau sesuai dengan masalah

g. originalitas, kemampuan menghasilkan suatu pola gerak-gerak baru yang sesuai dengan situasi tertentu atau masalah khusus

ranah psikomotorik siswa dapat diukur dengan menggunakan tes dan observasi yang diarahkan untuk mengukur penampilan atau kerja siswa.

Gagne mengategorikan adanya lima kapabilitas yang merupakan hasil belajar, yaitu

1. keterampilan intelektual, memperlihatkan bagaimana suatu operasi intelektual diaplikasikan secara khusus
 2. strategi kognitif, menyelesaikan berbagai masalah praktek secara efisien
 3. informasi verbal, membentuk atau mengkomunikasikan informasi
 4. keterampilan motorik, melaksanakan aktivitas motorik dalam berbagai konteks
 5. sikap, memilih cara bertindak terhadap kelompok obyek, orang atau kejadian
- Wahyana (1986:9.6-9.8) menyebutkan hasil belajar fisika mencakup beberapa aspek yaitu, fungsi pemahaman, keterampilan ilmiah, sikap ilmiah, minat terhadap sains, dan apresiasi ilmiah.

2.10 Respon Siswa

Menurut Watson, respon adalah reaksi objektif individu terhadap situasi sebagai perangsang yang bentuknya dapat bermacam-macam. Respon ini berkaitan dengan apa yang dikerjakan individu pada situasi tertentu. Sedangkan Skinner membedakan respon menjadi dua macam. Pertama, *respondent response (reflexive response)* yaitu respon yang ditimbulkan oleh perangsang-perangsang tertentu secara relative tetap, misalnya makanan yang menimbulkan keluarnya air liur. Kedua, *operant response (instrumental response)* yaitu respon yang timbul dan berkembang lebih kuat karena perangsang-perangsang tertentu, misalnya seorang anak yang mau belajar kemudian diberikan hadiah akan lebih giat belajar (responnya menjadi lebih kuat) (Suryabrata, 1993:287). Respon juga dapat diartikan sebagai tanggapan. Menurut Baharuddin (dalam Kusuma, 2012) tanggapan merupakan salah satu fungsi kejiwaan yang dapat diperoleh individu setelah pengamatan selesai dilakukan.

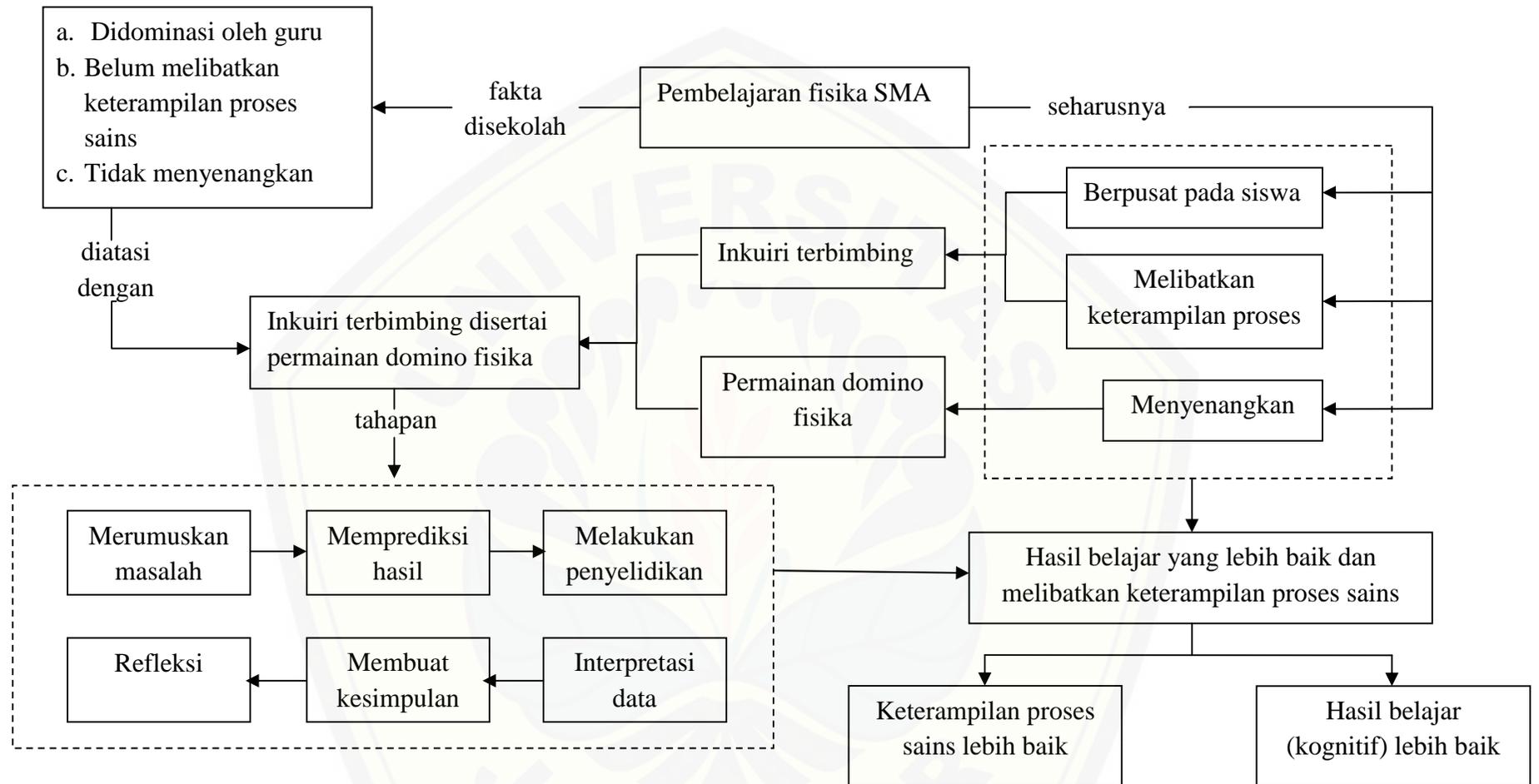
Soemanto (1998:25) membedakan tanggapan menjadi tiga macam yang berdasarkan pada definisi tanggapan sebagai bayangan yang menjadi kesan dari hasil pengamatan. Tiga macam tanggapan tersebut yaitu, tanggapan masa lampau atau disebut tanggapan ingatan, tanggapan masa sekarang atau disebut tanggapan imajinatif, dan tanggapan masa mendatang atau disebut tanggapan antisipasif.

Tanggapan yang muncul dapat mendapatkan dukungan atau mendapat rintangan dari tanggapan yang lain. Dukungan terhadap tanggapan akan menimbulkan kesenangan dan rintangan akan menimbulkan rasa tidak senang yang akan menyebabkan kecenderungan mempertahankan kesenangan dan menghilangkan ketidak senangan. Kecenderungan ini akan menimbulkan kehendak atau kemauan yang akan menggerakkan tingkah laku atau tindakan individu (Soemanto, 1998:26). Oleh karena itu, pembelajaran hendaknya mampu mengembangkan dan mengontrol tanggapan-tanggapan siswa untuk menciptakan motivasi belajar siswa.

Perasaan senang dan tidak senang memiliki arti bahwa tanggapan terdiri dari tanggapan positif dan tanggapan negatif. Menurut Sarwono (dalam Kusuma, 2012) tanggapan positif siswa memiliki kecenderungan tindakan untuk mendekati, menyukai, menyenangkan, dan mengharapkan sesuatu dari objek. Serta tanggapan negative siswa memiliki kecenderungan tindakan untuk menjauhi dan menghindari objek tersebut. Jadi respon siswa dapat diukur dari ketertarikan, kendala yang dihadapi dan harapan siswa terhadap pembelajaran.

2.11 Kerangka konseptual

Kerangka konseptual terkaait dengan bagaimana peneliti menyusun teori secara logis beberapa factor yang dianggap penting. Kerangka konseptual membahas ketergantungan variabel-variabel dalam penelitian. Variabel-variabel dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing disertai permainan domino fisika, keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa. Kerangka konseptual terkait variabel-variabel tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 2.2 Kerangka konseptual

2.12 Hipotesis Penelitian

Hipotesis berarti suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian, sampai terbukti melalui data yang terkumpul (Arikunto, 2010:110). Hipotesis penelitian berguna sebagai pedoman kerja yang menjadi arah untuk menetapkan variable, mengumpulkan data, mengolah data dan mengambil kesimpulan. Hipotesis penelitian ini adalah :

- a. Terdapat pengaruh model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) terhadap keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika di SMA.
- b. Terdapat pengaruh model inkuiri terbimbing disertai Domino Fisika (Domfis) terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMA.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Arikunto (2010:9) menyatakan bahwa eksperimen merupakan suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan kausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu. Eksperimen selalu dilakukan dengan maksud untuk melihat akibat suatu perlakuan. Berdasarkan sempurna atau tidaknya eksperimen, Campbell dan Stanley (dalam Arikunto, 2010:125) mengelompokkan jenis penelitian eksperimen ini sebagai *true experimental design* yaitu, jenis-jenis eksperimen yang dianggap sudah baik karena sudah memenuhi persyaratan dengan adanya kelompok lain yang tidak dikenal dan mendapat pengamatan, yang disebut dengan kelompok pembanding atau kelompok kontrol.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Daerah penelitian ditentukan dengan metode *purposive sampling area*. Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah SMA Negeri 2 Genteng, Kabupaten Banyuwangi dengan mempertimbangkan hal-hal berikut :

1. karakteristik permasalahan yang terjadi di sekolah sama dengan permasalahan pada penelitian
2. ketersediaan sarana dan prasarana yang dibutuhkan untuk penelitian
3. keadaan siswa yang memungkinkan terjadinya kondisi-kondisi umum pembelajaran inkuiri
4. kesediaan sekolah menjadi tempat penelitian terkait waktu penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2015/2016.

3.3 Penentuan Populasi, Sampel dan Responden Penelitian

Menurut Sugiyono (2011:80) populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. Populasi dapat diartikan juga sebagai keseluruhan subjek penelitian. Sedangkan sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi.

Hasil penelitian yang menggunakan sampel sebagai subjek atau objek penelitian dapat digeneralisasikan pada populasi, artinya kesimpulan penelitian yang diambil pada sampel berlaku juga untuk populasi. Berkaitan dengan generalisasi kesimpulan penelitian tersebut, maka penelitian menggunakan sampel hanya dapat dilakukan pada populasi yang keadaan subjeknya benar-benar homogen. Jika subjek populasi tidak homogen maka kesimpulan dari hasil penelitian tidak boleh diberlakukan bagi populasi. Sampel yang diambil harus representative, yaitu dapat menggambarkan keadaan populasi yang sebenarnya.

3.3.1 Populasi penelitian

Populasi yang merupakan keseluruhan subjek penelitian, dalam penelitian ini berarti seluruh siswa kelas X yang berjurusan IPA.

3.3.2 Sampel Penelitian

Berhubungan dengan keadaan subjek populasi yang harus homogen maka sebelum dilakukan perlakuan, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas terhadap subjek penelitian. Uji homogenitas ini dilakukan pada hasil belajar siswa sebelum penelitian, yang diuji menggunakan ANOVA pada SPSS 20.0. Setelah dilakukan uji homogenitas dan subjek populasi homogen, kemudian ditentukan sampel penelitian dari populasi. Penentuan sampel penelitian menggunakan teknik *cluster sampling* yaitu, pengambilan sampel penelitian berdasarkan kelompok-kelompok yang bukan berupa strata atau tingkatan. Penggunaan *cluster sampling* mempertimbangkan bahwa siswa yang ada di sekolah telah terbagi menjadi kelompok-kelompok atau kelas-kelas pada tiap tingkatannya.

Setelah ditentukan dua kelas sampel, diambil satu kelas secara acak sebagai kelas kontrol dan satu kelas sebagai kelas eksperimen. Kelas eksperimen akan diberikan perlakuan berupa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) dan kelas kontrol tidak diberi perlakuan yaitu guru mengajar menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan.

3.3.3 Responden penelitian

Berkaitan dengan proses mengumpulkan data penelitian, dibutuhkan juga responden. Responden adalah orang yang diminta memberikan keterangan tentang suatu fakta atau pendapat (Arikunto, 2010:188). Responden pada penelitian dapat memberikan sumber data berupa hasil belajar dan keterangan pembelajaran sebelum penelitian serta pendapat terkait penelitian. Responden penelitian pada penelitian ini adalah guru mata pelajaran, dan siswa.

3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Definisi operasional variabel penelitian merupakan uraian terbatas setiap variabel penelitian dengan makna tunggal dan terukur yang berfungsi untuk memberikan gambaran variabel-variabel yang akan diukur dan bagaimana cara pengukurannya serta indikator-indikator sebagai penjelas variabel (Jember University Press, 2010). Berikut merupakan definisi operasional variabel pada penelitian ini.

- a. Model pembelajaran inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis)

Model pembelajaran inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) merupakan pelaksanaan pembelajaran dengan mengikuti sintakmatik model inkuiri terbimbing yang ditambahkan dengan kegiatan permainan Domino Fisika (Domfis) pada tahapannya. Tahapan inkuiri terbimbing terdiri atas pengajuan permasalahan oleh guru dan pemberian petunjuk terkait permasalahan, siswa merancang dan memprediksi hasil, melaksanakan prosedur penelitian, mengolah data dan menyimpulkan

serta melakukan refleksi terhadap proses penyelidikan. Permainan Domino Fisika (Domfis) dilakukan pada tahap pemberian petunjuk terkait permasalahan untuk kemudian siswa dapat merancang dan memprediksi hasil.

b. Keterampilan proses sains siswa

Pada penelitian ini, keterampilan proses sains yang akan diamati meliputi keterampilan dasar yaitu mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan, serta keterampilan proses terintegrasi yaitu kemampuan mengumpulkan data dan kemampuan menganalisis. Data keterampilan proses tersebut diperoleh dari penilaian laporan percobaan dan observasi. Pada rubrik penilaian keterampilan proses sains untuk observer dibatasi pada kemampuan yang dapat diamati yaitu kemampuan mengamati, mengukur, dan mengumpulkan data.

c. Hasil belajar siswa

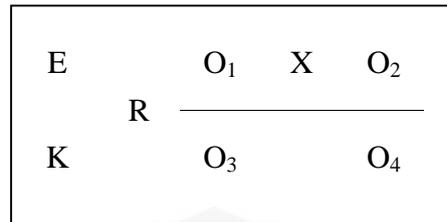
Pada penelitian ini, hasil belajar yang diamati adalah hasil belajar ranah kognitif. Data hasil belajar pada penelitian ini diperoleh dari nilai tes tulis yang terdiri atas *pre-test* dan *post-test*. Nilai *pre-test* digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa sebelum dilakukan penelitian dan nilai *post-test* digunakan untuk mengetahui hasil belajar setelah dilakukan perlakuan.

d. Respon siswa

Respon siswa merupakan pendapat siswa terhadap ketertarikan, perasaan senang, kemudahan untuk memahami materi dan cara mengajar guru. Data respon siswa diperoleh dari angket yang diisi siswa setelah diterapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) pada pembelajaran fisika.

3.5 Desain Penelitian

Berdasarkan jenis penelitian yang termasuk *true experimental design*, digunakan desain penelitian *random, pre-test, post-test desain*. Pola desain penelitian tersebut digambarkan pada gambar 3.1.



Keterangan :

E : kelompok eksperimen, kelas yang diberikan perlakuan

K : kelompok kontrol, kelas yang tidak diberi perlakuan

R : *random*, pemilihan subjek penelitian secara acak

O₁ : *pre-test* kelompok eksperimen

O₂ : *post-test* kelompok eksperimen

O₃ : *pre-test* kelompok kontrol

O₄ : *post-test* kelompok kontrol

X : perlakuan

Gambar 3.1 Pola desain penelitian *random, pre-test, post-test desain*
(Arikunto, 2010:126)

Desain penelitian ini, menentukan secara acak atau *random* (R) kelompok eksperimen (E) dan kelompok kontrol (K). Pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan *pre-test* untuk mengetahui hasil belajar sebelum dilakukan perlakuan (X), perlakuan hanya dilakukan pada kelompok eksperimen. Hal ini berfungsi untuk mengetahui pengaruh yang terjadi pada kelompok eksperimen akibat adanya perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan. Pengaruh adanya perlakuan diamati pada beda hasil *post-test* dan *pre-test* sebagai hasil belajar siswa dan uji keterampilan proses sains / unjuk kerja sebagai nilai keterampilan proses sains siswa setelah dilakukan perlakuan. Perlakuan pada kelompok eksperimen ini berupa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis).

Langkah-langkah penelitian eksperimen yang dilakukan adalah

1. Pemilihan masalah yang berdasarkan pada fakta yang terdapat pada lingkungan

2. Studi pendahuluan, dimaksudkan untuk mencari informasi yang diperlukan untuk memperjelas masalah dan peneliti dapat merumuskan hipotesis penelitian
3. Membuat rencana penelitian, yang meliputi penentuan populasi, sampel, desain penelitian, pembuatan instrument, dan menentukan prosedur pengumpulan data serta validasi instrumen oleh ahli
4. Melakukan observasi untuk menentukan daerah penelitian dan populasi
5. Melakukan uji homogenitas pada populasi menggunakan nilai harian subbab sebelum penelitian
6. Menentukan sampel penelitian dengan teknik *cluster sampling* setelah populasi teruji homogen, sehingga diperoleh kelompok eksperimen dan kelompok kontrol secara acak atau *random*
7. Melakukan *pre-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol
8. Melaksanakan proses belajar mengajar dengan menerapkan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) pada kelas eksperimen dan pembelajaran dengan model yang biasa diterapkan guru pada kelas kontrol
9. Memberikan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk memperoleh data hasil belajar setelah dilakukan perlakuan
10. Melakukan uji keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen dan kontrol dengan unjuk kerja setelah dilakukan pembelajaran untuk memperoleh data keterampilan proses sains siswa
11. Memberikan kuesioner kepada siswa kelas eksperimen untuk mengetahui tanggapan siswa terkait pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis)
12. Menganalisis data hasil penelitian
13. Melakukan pembahasan berdasarkan analisa data yang telah dilakukan
14. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data yang diperlukan. Data yang dikumpulkan harus cukup valid untuk digunakan, karena data tersebut akan digunakan untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Rumusan masalah juga menjadi pengaruh pengumpulan data, seperti jenis data, jumlah dan metode pengumpulan data (Nazir, 2005:174).

Teknik pengumpulan data menurut Arikunto (2010:193-202) yaitu tes, angket atau kuesioner, wawancara, observasi, skala bertingkat, dan dokumentasi. Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Kuesioner adalah sejumlah pertanyaan yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden terkait laporan tentang pribadinya atau hal-hal yang responden ketahui. Wawancara adalah sebuah dialog yang dilakukan oleh pewawancara untuk memperoleh informasi dari terwawancara. Observasi adalah kegiatan pemuatan perhatian terhadap suatu objek dengan menggunakan alat indra. Skala bertingkat adalah suatu ukuran subjektif yang dibuat berskala. Dan dokumentasi adalah metode pengumpulan data dengan menyelidiki benda-benda tertulis yang dapat menjadi sumber data.

1. Metode pengumpulan data keterampilan proses sains

- a. Jenis data

Jenis data keterampilan proses yang diperlukan pada penelitian ini adalah data interval.

- b. Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh data keterampilan proses sains siswa adalah observasi dan penilaian laporan percobaan. Metode observasi digunakan untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa setelah melakukan pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) pada saat ujian unjuk kerja atau tes keterampilan proses seperti mengamati, mengukur, menyimpulkan, dan mengumpulkan data, sedangkan metode penilaian laporan percobaan digunakan untuk memperoleh data keterampilan proses

sains dasar dan terintegrasi yang terdapat dalam pembelajaran seperti mengamati, mengukur, mengklasifikasikan, memprediksi, menyimpulkan, mengkomunikasikan, mengumpulkan data dan menganalisis.

c. Instrument

Instrument pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh data keterampilan proses sains siswa adalah *check-list* rubrik observasi unjuk kerja (LP. 02b), tes kognitif proses (laporan percobaan / LP. 02a) dan rubrik penilaian keterampilan proses sains (LP.02) pada lampiran Q.

2. Metode pengumpulan data hasil belajar

a. Jenis data

Jenis data hasil belajar siswa yang diperlukan pada penelitian ini adalah data interval.

b. Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh data hasil belajar siswa adalah tes. Pada penelitian ini dilakukan dua jenis tes yaitu *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* digunakan untuk memperoleh data hasil belajar siswa sebelum dilakukan perlakuan dalam pembelajaran yang berkaitan dengan materi sebelumnya dan *post-test* digunakan untuk mengetahui data hasil belajar siswa setelah dilakukan perlakuan pada pembelajaran.

c. Instrument

Instrument pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh data hasil belajar siswa adalah soal tes /penilaian kognitif produk (LP 01) lampiran R.

3. Metode pengumpulan data respon siswa

Metode pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh data respon siswa adalah kuesioner dan instrument pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh data respon siswa terhadap penerapan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) adalah angket respon siswa (lampiran S).

4. Metode pengumpulan data pendukung

Data pendukung yang diperlukan pada penelitian ini antara lain adalah dokumentasi pelaksanaan penelitian dan pelaksanaan pembelajaran yang biasa

dilakukan guru seperti model pembelajaran yang digunakan serta keadaan kelas pada saat pembelajaran berlangsung, aspek-aspek penilaian dan alat evaluasi yang digunakan. Metode pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh data pendukung di atas adalah dokumentasi dan wawancara. Dokumentasi digunakan untuk memperoleh dokumen pelaksanaan penelitian seperti foto atau video kegiatan dan nilai harian sebelum penelitian. Wawancara digunakan untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran yang biasanya dilakukan guru sebelum dilakukan penelitian, yaitu pada saat observasi awal.

3.7 Teknik Analisa Data

3.7.1 Uji hipotesis penelitian 1

Hipotesis penelitian : Terdapat pengaruh model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) terhadap keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika di SMA.

Hipotesis statistik ::

$H_0 : \overline{X'_{IE}} \leq \overline{X'_{IK}}$ (rata-rata nilai keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen lebih kecil atau sama dengan rata-rata nilai keterampilan proses sains siswa kelas kontrol)

$H_1 : \overline{X'_{IE}} > \overline{X'_{IK}}$ (rata-rata nilai keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata nilai keterampilan proses sains siswa kelas kontrol)

Pengujian hipotesis yang dikerjakan adalah pengujian satu sisi yaitu pengujian hipotesis pihak kanan atau sisi kanan (Hasan, 2009:37) . Menurut Arikunto (2010:349), pada penelitian eksperimen untuk testing signifikansi dan untuk membandingkan kedua hasil melalui perbandingan *mean* digunakan *t*-test. Analisis uji statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis penelitian 1 adalah *Independent Sample T Test* pada SPSS 20.0 dengan dasar pengambilan keputusan seperti berikut:

Jika probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

Jika probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

Probabilitas pada *output* SPSS ditunjukkan pada nilai sig. pengambilan keputusan juga dapat dilakukan dengan membandingkan nilai *t* hitung dengan *t* test.

3.7.2 Uji hipotesis penelitian 2

Hipotesis penelitian: Terdapat pengaruh model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMA.

Hipotesis statistik :

$H_0 : \bar{X}_{E} \leq \bar{X}_{K}$ (rata-rata nilai hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen lebih kecil atau sama dengan rata-rata nilai hasil belajar fisika siswa kelas kontrol)

$H_1 : \bar{X}_{E} > \bar{X}_{K}$ (rata-rata nilai hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata nilai hasil belajar fisika siswa kelas kontrol)

Pengujian hipotesis yang dikerjakan adalah pengujian satu sisi yaitu pengujian hipotesis pihak kanan atau sisi kanan (Hasan, 2009:37) . Menurut Arikunto (2010:349), pada penelitian eksperimen untuk testing signifikansi dan untuk membandingkan kedua hasil melalui perbandingan *mean* digunakan *t*-test. Analisis uji statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis penelitian 2 adalah *Independent Sample T Test* pada SPSS 20.0 dengan dasar pengambilan keputusan seperti berikut:

Jika probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

Jika probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

Probabilitas pada *output* SPSS ditunjukkan pada nilai sig. pengambilan keputusan juga dapat dilakukan dengan membandingkan nilai *t* hitung dengan *t* test.

3.7.3 Analisis respon siswa

Analisis yang digunakan untuk mendeskripsikan respon siswa terhadap penerapan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) adalah menggunakan persentase respon siswa. Persentase respon siswa tersebut dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{persentase respon siswa} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

A : proporsi siswa yang memilih

B : jumlah siswa (responden)



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil dan pembahasan pada bab 4, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Terdapat pengaruh model inkuiri terbimbing disertai permainan domino fisika (Domfis) terhadap keterampilan proses sains.
- b. Terdapat pengaruh model inkuiri terbimbing disertai permainan domino fisika (Domfis) terhadap hasil belajar siswa.
- c. Respon siswa terhadap model inkuiri terbimbing disertai permainan domino fisika (Domfis) pada pembelajaran fisika adalah respon positif.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran berikut ini.

- a. Bagi guru, dalam menerapkan model inkuiri terbimbing disertai permainan domino fisika (Domfis) guru harus memperhatikan waktu pada pelaksanaan setiap tahap pembelajaran terutama pada saat permainan.
- b. Sebelum penerapan model inkuiri terbimbing disertai permainan domino fisika (Domfis) sebaiknya dipastikan bahwa semua siswa mengetahui cara dan aturan permainan domino.
- c. Teknik pengambilan data terutama data keterampilan proses sains disesuaikan dengan jenis keterampilan yang diamati sehingga data yang diperoleh objektif dan valid. Pengambilan data dengan observasi sebaiknya dilakukan dengan jumlah observer yang memadai, satu observer dapat mengamati maksimal 4-5 siswa.

- d. Model inkuiri terbimbing disertai permainan domino fisika (Domfis) terbukti berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa dan hasil belajar serta mendapat respon yang baik dari siswa, sehingga dapat menjadi alternatif pembelajaran fisika pada materi-materi lain.



DAFTAR BACAAN**Buku**

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik (Edisi Revisi 2010)*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Dananjaya, U. 2013. *Media Pembelajaran Aktif*. Cetakan ke-3. Bandung: Nuansa Cendekia.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2003. *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Fisika SMA dan MA*. Jakarta: Badan Penelitian Dan Pengembangan Depertemen Pendidikan Nasional.
- Dimiyati dan Mudjiono. 1999. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Faizi, M. 2013. *Ragam Metode Mengajar Eksakta pada Murid*. Jogjakarta: Diva Press.
- Gulo, W. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Grasindo.
- Hasan, I. 2009. *Analisa Data Penelitian dengan Statistik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Indrawati. 2011. "Model-Model Pembelajaran: Implementasinya dalam Pembelajaran Fisika". Tidak Diterbitkan. Jember: Staf Pengajar Prodi Pendidikan Fisika PMIPA FKIP Universitas Jember.
- Jauhar, M. dan Hamiyah, N. 2014. *Strategi Belajar Mengajar di Kelas*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Ilmu Pengetahuan Alam/Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Mulyono. 2012. *Strategi Pembelajaran*. Malang: UIN Maliki Press.
- Nazir, M. 2005. *Metode Penelitian*. Cetakan VI. Bogor Selatan: Ghalia Indonesia.
- Putra, S.R. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Rifa, I. 2012. *Koleksi Games Edukatif di Dalam dan Luar Sekolah*. Jogjakarta: Flash Books.
- Sani, R.A. 2013. *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Slameto. 1995. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Cetakan ke-14. Bandung: Alfabeta.
- Sundayana, R. 2013. *Media Pembelajaran Matematika*. Bandung: Alfabeta.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Universitas Jember. 2010. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Jember. Edisi Ketiga Cetakan Ketiga*. Jember: Jember University Press.
- Wahyana.1986. *Materi Pokok Pengelolaan Pengajaran Fisika*. Jakarta: Karunika Jakarta UT.
- Winataputra, U. S. 2007. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka.

Jurnal

- Hendratmoko, A.F., Lesmono, A. D., dan Yushardi. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Instructional Games* pada Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(3): 329-335.
- Kholifudin, M. Y. 2012. Pembelajaran Fisika dengan Inkuiri Terbimbing Melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa. *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVI HFI Jateng & DIY*. ISSN 0853-0823.
- Nengsih, R.F. 2014. Pengembangan Kartu Domino sebagai Media Pembelajaran Akutansi pada Materi Ayat Jurnal Penyesuaian [on line]. *Jurnal Pendidikan Akutansi(JPAK)*, vol 2(2). <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jpak/article/view/9140>. [22 September 2015].
- Praptiwi, L., Sarwi, dan L. Handayani. 2012. Efektivitas Model Pembelajaran Eksperimen Inkuiri Terbimbing Berbantuan *My Own Dictionary* untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Unjuk Kerja Siswa SMP RSBI. *Unnes Science Education Journal*. ISSN 2252-6617. Vol. 1(2): 86-95.
- Rachman, N. D., Sudarti, dan Supriadi, B. 2012. Penerapan Model Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry Approach*) pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas VIII-B SMP Negeri 3 Rogojampi Tahun Ajaran 2012/2013. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. ISSN 2301-9794. Vol.1(3): 300-308.

- Santoso, S. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Kolaboratif dan Motivasi Belajar Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Purwantoro Wonogiri, Jawa Tengah. *Jurnal Berkala Fisika Indonesia*, 5(1): 15-19.
- Wenning, C.J. 2011. The Levels Of Inquiry Model Of Science Teaching [On-Line]. *Jurnal Of Physics Teacher Education Online*, Vol. 6(2). www.phy.ilstu.edu/jpteo/. [16 januari 2015].
- Yuliani, H., Sunarno, W., dan Suparmi. 2012. Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Keterampilan Proses dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Analisis. *Jurnal Inkuiri*. ISSN 2252-7893. Vol. 1(3): 207-216.

Internet

- Achmad, H. 2013. Pengertian dan Tips Bermain Gapleh [on line]. <http://yourdayandtechno.blogspot.co.id/2013/08/pengertian-peraturan-dan-tips.html>. [23 September 2015].
- Widyaningsih, V. 2013. "Pengembangan Rubric Penilaian Portofolio Proses Sains Siswa pada Materi Ekosistem di SMP Negeri 1 Wedarijaksa Kabupaten Pati." [On Line]. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Semarang: universitas semarang. [8 mei 2015].

LAMPIRAN A. VALIDASI

A.1 Validasi Silabus

LEMBAR VALIDASI SILABUS PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Pengukuran
 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				✓	
2	Bahasa				✓	
	a. kebenaran tata bahasa				✓	
	b. tidak mengandung makna ganda			✓		
3	Isi				✓	
	a. kesesuaian dengan Standart Kompetensi (SK)				✓	
	b. kesesuaian dengan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	c. kejelasan penjabaran indikator pembelajaran.				✓	
	d. kejelasan kegiatan pembelajaran				✓	
	e. kelengkapan penilaian instrumen				✓	
	f. alokasi waktu yang digunakan				✓	
4	Prinsip pengembangan				✓	
	a. kesesuaian dengan prinsip ilmiah				✓	
	b. kesesuaian dengan prinsip relevan				✓	
	c. kesesuaian dengan prinsip sistematis				✓	
	d. kesesuaian dengan prinsip konsisten				✓	
	e. kesesuaian dengan prinsip mermadai				✓	
	f. kesesuaian dengan prinsip aktual dan konstektual			✓		
	g. kesesuaian dengan prinsip fleksibel				✓	
h. kesesuaian dengan prinsip menyeluruh				✓		

Keterangan:

- Ilmiah, bahwa keseluruhan materi dan kegiatan pembelajaran harus benar dan dapat dipertanggung jawabkan secara keilmuan.
- 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 komposisi-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.
- Mermadai, artinya cakupan indikator, materi pelajaran, pengalaman belajar, sumber belajar, dan system 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 naskah silabus pembelajaran.

Saran:

Pakem dulu sebelum Revisi

Jember, November 2015
 Validator,

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

NIP. 19650713 199003 1 002

A.2 Validasi RPP Pertemuan 1

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) PERTEMUAN 1

Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Pengukuran
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 "kurangvalid"
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 Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. kesesuaian dengan silabus pembelajaran				✓	
	c. kejelasan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran			✓		

d. kesesuaian dengan model 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:

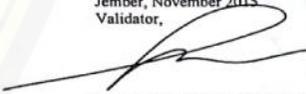
Padaum, lery, Abil, Lyanaka

.....

.....

.....

Jember, November 2015
Validator,



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

A.3 Validasi RPP Pertemuan 2

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
PERTEMUAN 2**

Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Pengukuran
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 Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. kesesuaian dengan silabus pembelajaran				✓	
	c. kejelasan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran			✓		

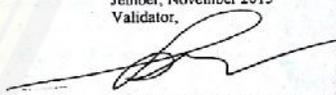
d. kesesuaian dengan model pembelajaran				✓	
e. metode pembelajaran				✓	
f. media pembelajaran				✓	
g. kelayakan kelengkapan belajar			✓		
h. kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	

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:

Petunjuk dulu sebelum digunakan

Jember, November 2015
Validator,

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

A.4 Validasi RPP Pertemuan 3

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
PERTEMUAN 3**

Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Pengukuran
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 "kurangvalid"
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 Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. kesesuaian dengan silabus pembelajaran				✓	
	c. kejelasan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran			✓		

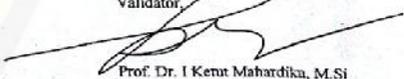
d. kesesuaian dengan model pembelajaran					✓	
e. metode pembelajaran					✓	
f. media pembelajaran					✓	
g. kelayakan kelengkapan belajar				✓		
h. kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					✓	

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:

Bahkan tidak perlu digunakan

Jember, November 2016
Validator

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

LAMPIRAN B. UJI HOMOGENITAS

Data yang digunakan untuk uji homogenitas pada penelitian ini yaitu nilai harian pengetahuan sub materi besaran dan satuan semua kelas X MIPA di SMA Negeri 2 Genteng tahun ajaran 2015/2016. Data nilai harian pengetahuan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

NO	KELAS					
	MIPA 1	MIPA 2	MIPA 3	MIPA 4	MIPA 5	MIPA 6
1	50	75	75	80	60	75
2	90	75	90	75	75	75
3	80	90	75	80	80	80
4	90	60	75	75	80	80
5	80	60	60	75	80	80
6	70	75	75	60	80	80
7	60	75	80	70	90	75
8	70	80	90	75	60	70
9	70	80	80	75	75	80
10	75	75	75	80	75	75
11	80	80	75	90	80	75
12	90	75	80	80	90	75
13	70	80	80	90	75	80
14	80	80	80	80	60	90
15	80	60	80	75	75	75
16	80	80	75	75	75	90
17	90	90	75	70	80	75
18	75	60	80	70	70	75
19	50	75	80	60	75	70
20	75	75	90	60	75	70
21	75	75	75	75	75	60
22	75	70	80	75	75	80
23	65	80	75	75	75	70
24	75	80	60	70	75	90
25	90	90	75	70	75	80
26	80	60	75	70	80	75
27	60	70	60	70	60	80
28	60	75	80	80	60	70
29	75	80	80	70	75	75

NO	KELAS					
	MIPA 1	MIPA 2	MIPA 3	MIPA 4	MIPA 5	MIPA 6
30	75	80	75	80	90	80
31	75	80	75	70	80	75
32	50	75	80	70	70	75
33	80	70	80	90	80	80
34	80	75	75	70	75	80
35	75	60	60	75	80	75
36	70	80	75	70	70	80
37	75	70	75	90	75	75
38	80	70	75	70	80	80
39	75	90	75	75	80	80
40	80	75	75		60	75

Uji homogenitas dilakukan dengan melakukan analisis varians (ANOVA) menggunakan SPSS 16 melalui uji One-Way ANOVA. Langkah melakukan uji One-Way ANOVA yaitu sebagai berikut :

1. Buka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 16 kemudian buat dua nama variable yaitu kelas dan nilai dengan ketentuan berikut :

Name	Type	Width	Decimals	Values	Measure
KELAS	Numeric	8	2	1= MIPA1 2= MIPA2 3= MIPA3 4= MIPA4 5= MIPA5 6= MIPA6	Scale
NILAI	Numeric	8	2	None	Scale

Keterangan :

Berikut merupakan langkah untuk mengisi **Values** pada variable kelas,

- a. Klik kolom value untuk variable KELAS kemudian akan muncul tampilan **Value Labels**
- b. Isi **Value** pada tampilan **Value Labels** dengan angka 1 sebagai kode dari kelas MIPA 1 dan pada **Label** diisi dengan MIPA1 sebagai keterangan dari kode kelas, kemudian klik **Add**

- c. Lakukan langkah pengisian **Value** dan **Label** pada tampilan **Value Labels** tersebut untuk mengkode kelas MIPA 2 dengan angka 2, MIPA 3 dengan angka 3, MIPA 4 dengan angka 4, MIPA 5 dengan angka 5 dan MIPA 6 dengan angka 6
- d. Setelah semua kelas telah diberikan kode, klik **OK**
2. Buka lembar kerja **Data View** dan isikan semua data kelas dan nilai
3. Pada menu utama SPSS 16, pilih manu **Analyze** kemudian pilih submenu **Compare-Means** dan pilih **One-Way ANOVA**
4. Pada tampilan One-Way ANOVA, isi **Dependent List** dengan variable NILAI dan isi **Factor** dengan KELAS
5. Klik **Options** kemudian pilih **Descriptive** dan **Homogeneity of variance test**, setelah selesai klik **Continue**
6. Untuk analisis lanjutan, klik Post-Hoc kemudian pilih Bonferroni dan Tukey, setelah selesai klik Continue
7. Klik **OK**

Berikut ini merupakan output dari uji homogenitas nilai harian pengetahuan kelas X MIPA di SMA Negeri 2 Genteng.

Oneway

NILAI	Descriptives							
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
MIPA1	40	74.3750	10.32718	1.63287	71.0722	77.6778	50.00	90.00
MIPA2	40	75.1250	8.28092	1.30933	72.4766	77.7734	60.00	90.00
MIPA3	40	76.2500	6.86406	1.08530	74.0548	78.4452	60.00	90.00
MIPA4	39	74.6154	7.37926	1.18163	72.2233	77.0075	60.00	90.00
MIPA5	40	75.0000	7.84465	1.24035	72.4912	77.5088	60.00	90.00
MIPA6	40	77.0000	5.63869	.89156	75.1967	78.8033	60.00	90.00
Total	239	75.3975	7.82885	.50641	74.3999	76.3951	50.00	90.00

Test of Homogeneity of Variances

NILAI

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.689	5	233	.138

Asumsi ANOVA yang harus dipenuhi untuk melakukan analisis yaitu populasi yang akan diuji berdistribusi normal, varians populasi sama dan sampel tidak berhubungan satu dengan yang lain. Oleh karena itu sebelum melanjutkan uji ANOVA perlu dianalisa apakah varian populasinya sama atau tidak. Berikut merupakan analisis data output uji varians diatas (test of homogeneity of variances) :

1. Hipotesis untuk uji varians
 - H_0 = keenam varians populasi adalah identik
 - H_1 = keenam varians populasi tidak identik
2. Dasar pengambilan keputusan
 - a. Jika probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima
 - b. Jika probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak
3. Analisis data untuk pengambilan keputusan

Terlihat pada tabel output test of homogeneity of variances nilai probabilitas Levene test yang ditunjukkan pada kolom Sig adalah 0,138. Karena nilai probabilitas lebih besar dari 0,05 atau $0,138 > 0,05$, maka H_0 diterima atau dapat diambil keputusan bahwa keenam sampel memiliki varians yang identik atau sama. Berdasarkan keputusan tersebut maka analisis selanjutnya dapat dilanjutkan karena asumsi ANOVA telah terpenuhi.

ANOVA

NILAI

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	206.758	5	41.352	.670	.647
Within Groups	14380.481	233	61.719		
Total	14587.238	238			

Analisis output ANOVA

1. Hipotesis

H_0 = keenam rata-rata populasi adalah identik

H_1 = keenam rata-rata populasi tidak identik

2. Dasar pengambilan keputusan

Pengambilan keputusan pada uji homogenitas ini berdasarkan nilai probabilitas atau nilai Sig.

a. Jika probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima

b. Jika probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak

3. Analisa data untuk pengambilan keputusan

Nilai probabilitas atau Sig. yang tertera pada tabel output ANOVA yaitu 0,647, yang memiliki nilai lebih besar dari 0,05 atau $0,647 > 0,05$. Hal ini berarti H_0 diterima atau keenam rata-rata populasi adalah identik atau sama.

Berikut ini merupakan output uji lanjutan Post Hoc test dengan analisis Bonferroni dan Tukey pada analisis ANOVA yang berguna untuk mengetahui kelas yang memiliki nilai atau kelas yang memiliki nilai sama.

Post Hoc Tests**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: NILAI

	(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	KELAS MIPA1	MIPA2	-.75000	1.75668	.998	-5.7980	4.2980
		MIPA3	-1.87500	1.75668	.894	-6.9230	3.1730
		MIPA4	-.24038	1.76791	1.000	-5.3206	4.8399
		MIPA5	-.62500	1.75668	.999	-5.6730	4.4230
		MIPA6	-2.62500	1.75668	.668	-7.6730	2.4230
	MIPA2	MIPA1	.75000	1.75668	.998	-4.2980	5.7980
		MIPA3	-1.12500	1.75668	.988	-6.1730	3.9230
		MIPA4	.50962	1.76791	1.000	-4.5706	5.5899
		MIPA5	.12500	1.75668	1.000	-4.9230	5.1730
		MIPA6	-1.87500	1.75668	.894	-6.9230	3.1730

MIPA3	MIPA1	1.87500	1.75668	.894	-3.1730	6.9230	
	MIPA2	1.12500	1.75668	.988	-3.9230	6.1730	
	MIPA4	1.63462	1.76791	.940	-3.4456	6.7149	
	MIPA5	1.25000	1.75668	.980	-3.7980	6.2980	
	MIPA6	-.75000	1.75668	.998	-5.7980	4.2980	
MIPA4	MIPA1	.24038	1.76791	1.000	-4.8399	5.3206	
	MIPA2	-.50962	1.76791	1.000	-5.5899	4.5706	
	MIPA3	-1.63462	1.76791	.940	-6.7149	3.4456	
	MIPA5	-.38462	1.76791	1.000	-5.4649	4.6956	
	MIPA6	-2.38462	1.76791	.757	-7.4649	2.6956	
MIPA5	MIPA1	.62500	1.75668	.999	-4.4230	5.6730	
	MIPA2	-.12500	1.75668	1.000	-5.1730	4.9230	
	MIPA3	-1.25000	1.75668	.980	-6.2980	3.7980	
	MIPA4	.38462	1.76791	1.000	-4.6956	5.4649	
	MIPA6	-2.00000	1.75668	.865	-7.0480	3.0480	
MIPA6	MIPA1	2.62500	1.75668	.668	-2.4230	7.6730	
	MIPA2	1.87500	1.75668	.894	-3.1730	6.9230	
	MIPA3	.75000	1.75668	.998	-4.2980	5.7980	
	MIPA4	2.38462	1.76791	.757	-2.6956	7.4649	
	MIPA5	2.00000	1.75668	.865	-3.0480	7.0480	
Bonferroni	MIPA1	MIPA2	-.75000	1.75668	1.000	-5.9599	4.4599
	MIPA3	-1.87500	1.75668	1.000	-7.0849	3.3349	
	MIPA4	-.24038	1.76791	1.000	-5.4836	5.0028	
	MIPA5	-.62500	1.75668	1.000	-5.8349	4.5849	
	MIPA6	-2.62500	1.75668	1.000	-7.8349	2.5849	
MIPA2	MIPA1	.75000	1.75668	1.000	-4.4599	5.9599	
	MIPA3	-1.12500	1.75668	1.000	-6.3349	4.0849	
	MIPA4	.50962	1.76791	1.000	-4.7336	5.7528	
	MIPA5	.12500	1.75668	1.000	-5.0849	5.3349	
	MIPA6	-1.87500	1.75668	1.000	-7.0849	3.3349	
MIPA3	MIPA1	1.87500	1.75668	1.000	-3.3349	7.0849	

	MIPA2	1.12500	1.75668	1.000	-4.0849	6.3349
	MIPA4	1.63462	1.76791	1.000	-3.6086	6.8778
	MIPA5	1.25000	1.75668	1.000	-3.9599	6.4599
	MIPA6	-.75000	1.75668	1.000	-5.9599	4.4599
MIPA4	MIPA1	.24038	1.76791	1.000	-5.0028	5.4836
	MIPA2	-.50962	1.76791	1.000	-5.7528	4.7336
	MIPA3	-1.63462	1.76791	1.000	-6.8778	3.6086
	MIPA5	-.38462	1.76791	1.000	-5.6278	4.8586
	MIPA6	-2.38462	1.76791	1.000	-7.6278	2.8586
MIPA5	MIPA1	.62500	1.75668	1.000	-4.5849	5.8349
	MIPA2	-.12500	1.75668	1.000	-5.3349	5.0849
	MIPA3	-1.25000	1.75668	1.000	-6.4599	3.9599
	MIPA4	.38462	1.76791	1.000	-4.8586	5.6278
	MIPA6	-2.00000	1.75668	1.000	-7.2099	3.2099
MIPA6	MIPA1	2.62500	1.75668	1.000	-2.5849	7.8349
	MIPA2	1.87500	1.75668	1.000	-3.3349	7.0849
	MIPA3	.75000	1.75668	1.000	-4.4599	5.9599
	MIPA4	2.38462	1.76791	1.000	-2.8586	7.6278
	MIPA5	2.00000	1.75668	1.000	-3.2099	7.2099

Homogeneous Subsets

NILAI

	KELAS	N	Subset for alpha
			= 0.05
			1
Tukey HSD ^a	MIPA1	40	74.3750
	MIPA4	39	74.6154
	MIPA5	40	75.0000
	MIPA2	40	75.1250
	MIPA3	40	76.2500
	MIPA6	40	77.0000
	Sig.		

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 39.830.

Pedoman untuk melakukan analisis Bonferroni dan Tukey yaitu dengan melihat tanda ‘*’ pada kolom Mean Difference, jika terdapat tanda ‘*’ maka perbedaan tersebut signifikan dan jika tidak terdapat tanda ‘*’ maka perbedaan tidak signifikan. Berdasarkan data output Post Hoc Test pada kolom Mean Difference tidak terdapat tanda ‘*’, sehingga dapat diartikan bahwa nilai antar kelas X MIPA 1 hingga X MIPA 6 tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Pada tabel Homogeneous Subsets terlihat keenam kelas X MIPA terletak pada satu subset, yang berarti bahwa kelas X MIPA tidak memiliki perbedaan pada nilai harian pengetahuan.

Berdasarkan hasil analisa ANOVA, Post Hoc Test dengan analisis Bonferroni dan Tukey, dan output tabel Homogeneous Subsets, dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan nilai harian pengetahuan kelas X MIPA di SMA Negeri 2 Genteng. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan siswa kelas X MIPA di SMA Negeri 2 Genteng sebelum dilakukan penelitian adalah homogen atau sama. Setelah diketahui bahwa siswa kelas X MIPA memiliki kemampuan yang homogen, maka penentuan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* dapat dilaksanakan.

LAMPIRAN C. NILAI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

a. Data keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen

NO	NAMA	SKOR KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA														k	N
		Mengamati			Mengukur			Mengklasi- fikasikan	Mempre- diksi	Menyim- pulkan	Mengkomu- nikasikan	Mengumpulkan data			Menga- nalisis		
		I	II	Rata- rata	I	II	Rata- rata					I	II	Rata- rata			
1	Adhtya Nur P.	2	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	27	84.38
2	Ahda Dwi H.	0	4	2	4	4	4	0	3	3	4	3	4	3.5	3	22.5	70.31
3	Ainun H.A.	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	4	4	4	2	25	78.13
4	Ali Imron B.	0	4	2	4	4	4	0	2	3	3	3	3	3	3	20	62.50
5	Anggun P.K.	0	4	2	4	4	4	0	2	3	3	3	4	3.5	0	17.5	54.69
6	Audi Izzat M.	0	4	2	4	4	4	0	3	4	4	3	3	3	0	20	62.50
7	Bagus P.	0	4	2	4	4	4	0	3	3	4	3	4	3.5	0	19.5	60.94
8	Bijak Aji W.	0	4	2	4	4	4	0	2	3	3	3	4	3.5	0	17.5	54.69
9	Dadio S.K.	0	3	1.5	2	4	3	0	2	0	2	3	4	3.5	0	12	37.50
10	Devara A.	2	4	3	2	4	3	1	1	2	2	3	4	3.5	0	15.5	48.44
11	Dinda Ayu D.	3	3	3	2	3	2.5	4	2	0	2	3	4	3.5	0	17	53.13
12	Disya B.S.	0	4	2	4	4	4	0	3	3	3	3	4	3.5	4	22.5	70.31
13	Fahrul Fitra P.	0	3	1.5	3	4	3.5	0	4	3	4	3	4	3.5	3	22.5	70.31
14	Farid Rizaldy	0	3	1.5	4	3	3.5	0	3	3	3	3	4	3.5	0	17.5	54.69
15	Febrianti S.	0	3	1.5	3	4	3.5	0	3	0	2	3	3	3	0	13	40.63
16	Fina Anggi S.	0	2	1	3	3	3	0	2	3	3	3	3	3	0	15	46.88
17	Gareta Y.E.W.	4	3	3.5	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	0	25.5	79.69

NO	NAMA	SKOR KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA														k	N
		Mengamati			Mengukur			Mengklasi fikasikan	Mempre diksi	Menyim pulkan	Mengkomu nikasikan	Mengumpulkan data			Menga nalisis		
		I	II	Rata- rata	I	II	Rata- rata					I	II	Rata- rata			
18	Gora Fahman	0	3	1.5	3	3	3	0	3	3	3	3	4	3.5	0	17	53.13
19	Kevin Keylin	0	3	1.5	3	3	3	0	2	0	2	3	4	3.5	0	12	37.50
20	Kevin R.S.	4	3	3.5	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	0	21.5	67.19
21	Lutfi A.W.A.	0	3	1.5	3	3	3	0	2	0	2	3	4	3.5	0	12	37.50
22	Lutful Hakim	0	3	1.5	1	3	2	0	3	0	2	3	4	3.5	0	12	37.50
23	M. Dzikri H.I.	0	3	1.5	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	19.5	60.94
24	Maharani A.P.	0	3	1.5	3	3	3	0	3	3	4	3	4	3.5	3	21	65.63
25	Muhamad TA.	0	4	2	4	4	4	0	3	3	4	3	4	3.5	0	19.5	60.94
26	Muhammad R	0	3	1.5	4	3	3.5	0	3	0	3	3	3	3	0	14	43.75
27	Rafian N.S.M.	0	2	1	1	3	2	0	2	0	2	2	3	2.5	0	9.5	29.69
28	Raihan N.F.M.	0	3	1.5	3	3	3	0	3	0	2	3	3	3	0	12.5	39.06
29	Riska Devi Y.	0	3	1.5	2	3	2.5	0	3	4	3	3	3	3	0	17	53.13
30	Selsa S. H.	0	3	1.5	2	3	2.5	0	3	3	4	3	3	3	3	20	62.50
31	Sofia Salsabila	0	3	1.5	2	4	3	0	3	4	2	3	4	3.5	0	17	53.13
32	Sulchi M.	0	3	1.5	2	4	3	0	4	4	3	3	3	3	0	18.5	57.81
33	Syihabbudin A	2	2	2	4	2	3	3	4	2	3	4	2	3	1	21	65.63
34	Taurina N.S.	2	1	1.5	0	1	0.5	3	3	2	3	1	1	1	0	14	43.75
35	Tegar G.R.S.	0	3	1.5	4	3	3.5	0	4	4	4	3	3	3	3	23	71.88
36	Utut A.	3	2	2.5	4	2	3	4	3	3	3	4	2	3	0	21.5	67.19
37	Vianuri A.S.U.	2	3	2.5	1	4	2.5	4	4	3	2	3	4	3.5	3	24.5	76.56
38	Wisnu A.W.	0	3	1.5	1	3	2	0	2	2	1	1	3	2	1	11.5	35.94
39	Zenita Dwi R.	4	4	4	1	3	2	4	2	3	1	3	3	3	0	19	59.38

40	Zhosa C.M.D.	2	3	2.5	2	3	2.5	4	4	4	2	4	3	3.5	4	26.5	82.81
k		34	126	80	114	133	123	43	113	95	111	121	137	129	39	Rata-rata N=57,30	
N		21,25	78,75	50	71,25	83,13	77,19	26,88	70,63	59,38	69,38	75,63	85,63	80,63	24,38		

b. Data keterampilan proses sains siswa kelas kontrol

NO	NAMA	SKOR KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA														k	N
		Mengamati			Mengukur			Mengklasi fikasiikan	Mempre diksi	Menyim pulkan	Mengkomu nikasikan	Mengumpulkan data			Menga nalisis		
		I	II	Rata-rata	I	II	Rata-rata					I	II	Rata-rata			
1	Aang P.S.	0	4	2	2	2	2	0	1	3	2	2	3	2.5	0	12.50	39.06
2	Ahmad F.A.H.	0	2	1	1	2	1.5	0	1	3	2	1	2	1.5	1	11.00	34.38
3	Alfiyah C.S.	0	3	1.5	1	3	2	0	1	2	2	1	4	2.5	0	11.00	34.38
4	Andiko D. H.	0	2	1	1	2	1.5	0	1	1	2	1	2	1.5	0	8.00	25.00
5	Arfendo O.N.	0	4	2	1	2	1.5	0	1	1	2	1	2	1.5	0	9.00	28.13
6	Arsyla C.M.F.	0	2	1	1	3	2	0	1	1	2	1	3	2	1	10.00	31.25
7	Aulia Haqi	0	2	1	1	3	2	0	1	1	2	1	3	2	1	10.00	31.25
8	Charanilam N.H.	0	3	1.5	1	2	1.5	0	1	0	2	1	3	2	0	8.00	25.00
9	Cinda May I.S.	0	3	1.5	1	3	2	0	1	2	2	1	2	1.5	2	12.00	37.50
10	Deananda L.A.	0	3	1.5	1	3	2	0	1	2	2	1	2	1.5	1	11.00	34.38
11	Denysa K.P.	0	3	1.5	1	3	2	0	1	1	2	1	4	2.5	0	10.00	31.25
12	Disa Yongki D. F.	0	3	1.5	1	3	2	0	1	2	2	1	2	1.5	0	10.00	31.25
13	Ega Wardani O.	0	4	2	0	4	2	0	1	0	2	1	4	2.5	0	9.50	29.69

NO	NAMA	SKOR KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA													k	N	
		Mengamati			Mengukur			Mengklasi fikasikan	Mempre diksi	Menyim pulkan	Mengkomu nikasikan	Mengumpulkan data					Menga nalisis
		I	II	Rata- rata	I	II	Rata- rata					I	II	Rata- rata			
14	Erni Rahayu	0	3	1.5	1	3	2	0	1	1	2	1	4	2.5	0	10.00	31.25
15	Febri Candra	0	4	2	1	3	2	0	2	1	1	1	4	2.5	0	10.50	32.81
16	Firda Chairina I.	0	3	1.5	0	3	1.5	0	1	0	2	0	4	2	0	8.00	25.00
17	Helen Febriyanti	0	3	1.5	1	3	2	0	2	2	2	1	4	2.5	0	12.00	37.50
18	I Nyoman Raga	0	2	1	0	2	1	0	0	0	0	0	2	1	0	3.00	9.38
19	Ifa Ainul Masliha	0	4	2	0	4	2	0	1	0	2	0	4	2	0	9.00	28.13
20	Irwanda Mega P.	0	4	2	1	3	2	0	1	1	2	1	4	2.5	0	10.50	32.81
21	Kandaga W.P.	0	3	1.5	1	4	2.5	0	1	2	2	1	4	2.5	0	11.50	35.94
22	Leonardo F.Y.	0	3	1.5	1	3	2	0	1	2	2	1	3	2	0	10.50	32.81
23	Lusi Octaviana	0	3	1.5	1	4	2.5	0	1	1	2	1	4	2.5	0	10.50	32.81
24	Meiga Ayu L.	0	3	1.5	1	3	2	0	1	2	2	1	4	2.5	0	11.00	34.38
25	Mirza Ayu P.	4	2	3	1	2	1.5	4	1	3	2	2	3	2.5	1	18.00	56.25
26	Moh. Rizaldi Q.H	1	3	2	2	2	2	1	0	0	2	2	3	2.5	0	9.50	29.69
27	Mohammad N.I.	4	2	3	1	2	1.5	1	0	0	2	1	3	2	0	9.50	29.69
28	Muhammad S.M.A.	0	3	1.5	2	2	2	0	4	3	2	1	3	2	1	15.50	48.44
29	Nanda Kusuma W.	0	2	1	1	3	2	0	1	2	2	1	3	2	0	10.00	31.25
30	Nova Gina Aprilia	0	3	1.5	0	3	1.5	0	1	2	2	0	3	1.5	0	9.50	29.69
31	Nurlila Savitri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
32	Putri Nur Kholilah	0	2	1	1	2	1.5	0	1	0	2	1	3	2	0	7.50	23.44
33	Rezeki Agung P.	0	4	2	1	3	2	0	1	1	2	1	4	2.5	0	10.50	32.81
34	Risvi Revita Yuli	0	3	1.5	0	3	1.5	0	0	2	2	1	3	2	0	9.00	28.13
35	Sandi Yudha G.B.S.	0	3	1.5	1	3	2	0	1	2	2	1	3	2	0	10.50	32.81

36	Suci Nur Rahayu	0	4	2	1	3	2	0	1	3	2	1	4	2.5	1	13.50	42.19
37	Tedy Hakim	4	2	3	0	2	1	4	4	4	1	1	3	2	2	21.00	65.63
38	Vindy Anggita P.	4	4	4	0	3	1.5	1	0	0	0	0	4	2	0	8.50	26.56
39	Vivi Kusdianti	3	3	3	1	3	2	1	3	3	1	1	3	2	1	16.00	50.00
40	Wahyu Miftha A.	2	3	2.5	0	3	1.5	1	1	0	0	0	4	2	0	8.00	25.00
K		22	116	69	33	109	71	13	44	56	69	36	126	81	12	Rata-rata N= 32,42	
N		13,7 5	72,5	43,13	20,63	68,13	44,38	8,13	27,50	35	43,13	22,5	78,75	50,63	7,5		

LAMPIRAN D. UJI HIPOTESIS 1

Data yang digunakan untuk uji hipotesis pertama yaitu rekap nilai keterampilan proses sains siswa dari nilai laporan percobaan dan nilai observasi keterampilan proses sains siswa pada saat tes keterampilan proses sains/ uji unjuk kerja. Uji hipotesis 1 dilakukan dengan mengetahui ada atau tidak perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan analisis *Independent Sample T-Test* menggunakan SPSS 20. Langkah melakukan uji t menggunakan analisis *Independent Sample T-Test* yaitu sebagai berikut :

1. Buka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 20 kemudian buat dua nama variable yaitu kelas dan KPS dengan ketentuan berikut :

Name	Type	Width	Decimals	Values	Measure
KELAS	Numeric	8	2	1= MIPA1 2= MIPA2	Scale
KPS	Numeric	8	2	None	Scale

Keterangan :

Berikut merupakan langkah untuk mengisi **Values** pada variable kelas,

- a. Klik kolom value untuk variable KELAS kemudian akan muncul tampilan **Value Labels**
 - b. Isi **Value** pada tampilan **Value Labels** dengan angka 1 sebagai kode dari kelas MIPA 1 dan pada **Label** diisi dengan MIPA1 sebagai keterangan dari kode kelas, kemudian klik **Add**
 - c. Lakukan langkah pengisian **Value** dan **Label** pada tampilan **Value Labels** tersebut untuk mengkode kelas MIPA 2 dengan angka 2
 - d. Setelah semua kelas telah diberikan kode, klik **OK**
2. Buka lembar kerja **Data View** dan isikan semua data kelas dan nilai
 3. Pada menu utama SPSS 20, pilih manu **Analyze** kemudian pilih submenu **Compare-Means** dan pilih **Independent Sampel T Test**
 4. Pada tampilan Independent Sampel T Test, isi **Test Variable** dengan variable KPS dan isi **Grouping Variable** dengan KELAS. Kemudian definisikan

variable tersebut dengan klik **Define Group** dan isi Group 1 dengan angka 1 serta Group 2 dengan angka 2

5. Setelah pengisian selesai klik **Continue**
6. Kemudian klik **OK**

Berikut ini merupakan output dari uji hipotesis 1.

T-Test

Group Statistics

KELAS		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
KPS	MIPA1	40	60.1575	14.40357	2.27741
	MIPA2	39	33.8987	9.21418	1.47545

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
KPS	Equal variances assumed	12.131	.001	9.625	77	.000	26.25878	2.72821	20.82623	31.69133
	Equal variances not assumed			9.677	66.573	.000	26.25878	2.71358	20.84181	31.67575

Pada analisis uji hipotesis 1 dilakukan dua tahap analisis data yaitu dengan Levene Test untuk menguji apakah varians kedua sampel sama atau berbeda dan dengan t-test untuk pengambilan keputusan.

1. Levene Test

- a. Hipotesis untuk menguji kedua varian yaitu :

H_0 = varians kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama

H_1 = varians kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah berbeda

b. Pengambilan keputusan berdasarkan nilai probabilitas

Jika probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak

c. Keputusan

Terlihat nilai F hitung pada Equal variance assumed adalah 12,131 dengan probabilitas atau nilai sig. sebesar 0,001 yang berarti nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05 atau $0,001 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak atau dapat diartikan bahwa varians kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah berbeda. Karena kedua kelas memiliki varians yang berbeda maka analisis t-test didasarkan pada Equal variances not assumed.

2. T-test

a. Hipotesis penelitian

H_0 = rata-rata nilai keterampilan proses sains kelas eksperimen sama dengan rata-rata nilai keterampilan proses sains kelas kontrol

H_1 = rata-rata nilai keterampilan proses sains kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata nilai keterampilan proses sains kelas kontrol

b. Pengambilan keputusan berdasarkan nilai probabilitas

Jika probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak

c. Keputusan

Pada tabel hasil analisis data nilai keterampilan proses siswa menggunakan *Independent Sampel T-Test* dapat terlihat nilai probabilitas yang ditunjukkan oleh nilai pada kolom sig. yaitu sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05 atau $0,000 < 0,05$ sehingga dapat diambil keputusan H_0 ditolak. Keputusan tersebut dapat diartikan bahwa rata-rata nilai keterampilan proses sains kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata nilai keterampilan proses sains kelas kontrol.

LAMPIRAN E. BUKTI FISIK PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

A. Kelas Eksperimen

1. Laporan

Nama : ADHITYA NUR PRATAMA
 Kelas : X MIA I
 NO : 01

A. Tujuan
 Untuk mengetahui ketelitian pengukuran panjang dengan perbandingan alat.

B. Hipotesis
 Antara penggaris dengan jangka sorong. jangka sorong lah yang memiliki ketelitian lebih dari pada penggaris. jangka sorong memiliki ketelitian 0,1 mm.

C. Alat dan bahan
 alat:
 1. jangka sorong
 2. penggaris
 bahan:
 1 tempat jangka sorong.

D. Langkah kerja
 Pertama siapkan benda yang akan diukur.
 Ukur benda tersebut dengan jangka sorong dengan ketelitian.
 Ukur benda tersebut dengan penggaris.
 Lihat skalanya dengan mata dengan pantingan lurus.

E. Hasil

alat	m_1	\bar{m}	m_1^2	$(m_1 - \bar{m})^2$	SB	Hp
Jangka sorong	$m_1 = 2,1 \text{ cm}$	2,1	4,41	0	$\sqrt{\frac{0}{4}} = 0$	2,1 ± 0 atau 2,1 cm
	$m_2 = 2,1 \text{ cm}$		4,41	0		
	$m_3 = 2,1 \text{ cm}$		4,41	0		
	$\Sigma = 6,3 \text{ cm}$		$\Sigma = 13,23$	$\Sigma = 0$		
Penggaris	$m_1 = 2 \text{ cm}$	2	4	0	$\sqrt{\frac{0}{4}} = 0$	2 ± 0 atau 2 cm
	$m_2 = 2 \text{ cm}$		4	0		
	$m_3 = 2 \text{ cm}$		4	0		
	$\Sigma = 6 \text{ cm}$		$\Sigma = 12$	$\Sigma = 0$		

Ukuran dengan dg presisi 2 J.

Contoh alat ukur
 Alat ukur panjang ✓
 - jangka sorong ✓
 - mikrometer sekrup ✓
 Alat ukur massa ✓
 - neraca pegas ✓
 - neraca ohaus ✓
 Alat ukur waktu ✓
 - stopwatch ✓

Analisa
 Menurut teori jangka sorong memiliki ketelitian lebih besar dibandingkan dengan penggaris karena skala pada jangka sorong lebih kecil dari pada penggaris (hasil percobaan?).

Kesimpulan
 Jangka sorong memiliki ketelitian lebih besar dibandingkan alat penggaris lain... / Berdasarkan...

2. Observasi

LAMPIRAN G.2 LP.02b Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa (Observer)

Rubrik penilaian

No	Nama	Keterampilan proses sains												k	N	
		Mengamati				Mengukur				Mengumpulkan data						
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
1.	L.				✓				✓					✓		
2.	3.				✓				✓					✓		
3.	5.				✓				✓					✓		
4.	7.				✓				✓					✓		
5.	9.			✓					✓					✓		
6.	11.			✓				✓						✓		
7.																
8.																
9.																
10.																

$$N = \frac{k}{Nk} \times 100 \%$$

LAMPIRAN G.2 LP.02b Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa (Observer)

Rubrik penilaian

No	Nama	Keterampilan proses sains												k	N	
		Mengamati				Mengukur				Mengumpulkan data						
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
1.	29			✓				✓					✓			
2.	31			✓				✓					✓			
3.	33		✓				✓				✓					
4.	35			✓				✓				✓				
5.	37			✓				✓						✓		
6.	39				✓			✓					✓			
7.																
8.																
9.																
10.																

$$N = \frac{k}{Nk} \times 100 \%$$

B. Kelas Kontrol

1. Laporan

Tedy Helian
NIM 2
39.

1. - alat ukur jenis pengukuran:

a. Mistar:

- Satuan = cm.
- Skala minimal = 1 mm.
- fungsinya = untuk mengukur benda panjang yang lebih sederhana.

b. Jangka sorong:

- Satuan = ~~cm~~ mm.
- Skala minimal = 0,1 mm.
- fungsinya = untuk mengukur diameter dalam suatu benda dan untuk mengukur diameter luar atau panjang benda.

c. mikrometer sekrup:

- Satuan = mm.
- Skala minimal = 0,01.
- fungsinya = untuk mengukur ketebalan benda secara teliti dan akurat dan mengukur panjang benda.

- alat ukur massa:

a. Neraca lengan:

- Satuan = gram.
- Skala minimal = 0 gram - 200 gram / 0,01 gram.
- fungsinya = untuk mengukur massa benda yang massanya dari 0 gram - 311 gram.

b. Neraca pegas:

- Satuan = mg.
- Skala minimal = tergantung pada nilai skala terkecil pada neraca pegas
misal 10 mg dengan kelipatan $\frac{1}{2}$ atau mg = 5mg
- fungsinya = untuk mengukur massa benda dengan cara gaya pegas.

2. Jika alat ukur benda memiliki tingkat ketelitian yang lebih tinggi maka tingkat ketepatan hasil benda tersebut sangat akurat dan tepat.

3. a. penggaris = Data ? (-)

Analisis a - memiliki ketelitian 1mm dan ketepatan penggaris lebih mudah di mengerti dan jelas. dan penggunaannya jauh lebih praktis di banding dengan alat ukur lainya.

b. Jangka sorong:

- memiliki ketelitian 0,1 mm, ketepatan jangka sorong jauh lebih tepat di banding dengan penggaris dan penggunaannya jauh lebih susah di mengerti.

c. mikrometer sekrup:

- memiliki ketelitian 0,01 mm, ketepatan mikrometer sekrup lebih teliti dan tepat di banding dengan penggaris dan jangka sorong dan penggunaannya lebih rumit dan sulit untuk di mengerti di banding dengan penggaris dan mikrometer sekrup.

4. alat ukur panjang memiliki tingkat ketelitian berbeda-beda.

Jika tingkat ketelitian lebih rendah kemungkinan kesalahan dan ketepatan pengukur lebih banyak di banding dengan ketelitian lebih tinggi.

2. Observasi

LAMPIRAN G.2 LP.02b Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa (Observer)

Rubrik penilaian

No	Nama	Keterampilan proses sains												k	N
		Mengamati				Mengukur				Mengumpulkan data					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1.	29			✓				✓				✓			
2.	31			✓					✓				✓		
3.	32		✓				✓				✓				
4.	35			✓				✓				✓			
5.	37			✓					✓				✓		
6.	39				✓			✓				✓			
7.															
8.															
9.															
10.															

$$N = \frac{k}{Nk} \times 100 \%$$

LAMPIRAN G.2 LP.02b Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa (Observer)

Rubrik penilaian

No	Nama	Keterampilan proses sains												k	N
		Mengamati				Mengukur				Mengumpulkan data					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1.	1				✓		✓					✓			
2.	3			✓				✓					✓		
3.	5				✓		✓				✓				
4.	7		✓					✓				✓			
5.	9			✓				✓			✓				
6.	11			✓				✓					✓		
7.															
8.															
9.															
10.															

$$N = \frac{k}{Nk} \times 100 \%$$

LAMPIRAN F. NILAI PRE-TEST DAN POST-TEST

a. Data nilai hasil belajar siswa kelas eksperimen

NO	NAMA	Pre-test	Post-test	Beda Post-test dan Pre-test
1	Adhtya Nur Pratama	67	65	-2
2	Ahda Dwi Hastuti	53	75	22
3	Ainun Hanafi Adnan	73	66	-7
4	Ali Imron Baedhowi	47	70	23
5	Anggun Permata Kirana		57	57
6	Audi Izzat Muttaqien	60	65	5
7	Bagus Prasetyo	47	51	4
8	Bijak Aji Widoyono	60	60	0
9	Dadio Sarwo Kuncoro	67	66	-1
10	Devara Alhakim	80	77	-3
11	Dinda Ayu Damayanti	80	67	-13
12	Disya Berliani Salsabila	67	67	0
13	Fahrul Fitra Purnama	67	51	-16
14	Farid Rizaldy	67	77	10
15	Febrianti Sulistyaningrum	60	57	-3
16	Fina Anggi Safitri	47	67	20
17	Gareta Yoga Eka Wardani	53	77	24
18	Gora Fahman	67	60	-7
19	Kevin Keylin		65	65
20	Kevin Rahmanda Santoso	67	71	4
21	Lutfi Annur Wignyo Ahmadin		55	55
22	Lutful Hakim	73	67	-6

NO	NAMA	Pre-test	Post-test	Beda Post-test dan Pre-test
23	M. Dzikri Hisyam Ilyasa	40	68	28
24	Maharani Astika Putri	60	65	5
25	Muhamad Taufik As'ari	67	82	15
26	Muhammad Rijalul Firdaus	67	65	-2
27	Rafian Naufal Shafy Medy	73	71	-2
28	Raihan Naufal Fauzy Medy	60	76	16
29	Riska Devi Yanti	53	72	19
30	Selsa Silviana Humami	80	55	-25
31	Sofia Salsabila	33	72	39
32	Sulki Mubarak	60	75	15
33	Syihabbudin Ahmad	80	70	-10
34	Taurina Nadaa Selvia	67	72	5
35	Tegar Galih Raka Siwi	33	68	35
36	Utut Ardiansah	73	75	2
37	Vianuri Aulia Syifaul Umam	73	74	1
38	Wisnu Angga Wardana	67	65	-2
39	Zenita Dwi Rahmaudina	47	71	24
40	Zhosa Cahyo Ma'aru Daires	80	83	3
Jumlah		2315	2712	397.00
Rata-rata		60,92	67.8	9.93

b. Data nilai hasil belajar siswa kelas kontrol

NO	NAMA	Pre-test	Post-test	Beda Post-test dan Pre-test
1	Aang Pangantyas Sampurna	47	44	-3
2	Ahmad Faishal Afthon Hakim	60	38	-22
3	Alfiyah Cahya Safitri	47	34	-13
4	Andiko Dwiky Hermawan	60	33	-27
5	Arfendo Onky Nandika		24	24
6	Arsyla Cahaya Mustika F.	33	32	-1
7	Aulia Haqi	60	35	-25
8	Charanilam Nugrah Heni	40	46	6
9	Cinda May Ing Sasi	33	62	29
10	Deananda Lourena Asti	53	73	20
11	Denysa Karisma Putri	40	49	9
12	Disa Yongki Dwi Fatma	53	50	-3
13	Ega Wardani Octavary	47	58	11
14	Erni Rahayu	60	54	-6
15	Febri Candra	33	41	8
16	Firda Chairina Izzati	53	31	-22
17	Helen Febriyanti	67	58	-9
18	I Nyoman Raga	20	13	-7
19	Ifa Ainul Masliha	53	34	-19
20	Irwanda Mega Putri	53	51	-2
21	Kandaga Wigung Pengestu		45	45
22	Leonardo Ferdian Yunus	33	49	16
23	Lusi Octaviana	47	43	-4
24	Meiga Ayu Lestari	33	46	13
25	Mirza Ayu Prastiti	60	56	-4

NO	NAMA	Pre-test	Post-test	Beda Post-test dan Pre-test
26	Moh. Rizaldi Qoyyimul Huda		45	45
27	Mohammad Nur Iksanudin	27	32	5
28	Muhammad Sulton Malik A.	47	33	-14
29	Nanda Kusuma Wardani	53	44	-9
30	Nova Gina Aprilia	40	31	-9
31	Nurlila Savitri	47		-47
32	Putri Nur Kholilah	47	28	-19
33	Rezeki Agung Priambodo	60	38	-22
34	Risvi Revita Yuli	47	38	-9
35	Sandi Yudha Gadapaksi B.S.	33	42	9
36	Suci Nur Rahayu	27	47	20
37	Tedy Hakim	47	53	6
38	Vindy Anggita Putri		25	25
39	Vivi Kusdianti	60	58	-2
40	Wahyu Miftha Arfansyah	40	33	-7
Jumlah		1660	1646	-14.00
Rata-rata		46,11	42,21	-0.35

LAMPIRAN G. UJI HIPOTESIS 2

Data yang digunakan untuk uji hipotesis 2 pada penelitian ini yaitu beda nilai *post-test* dan *pre-test* siswa kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Uji hipotesis 2 dilakukan menggunakan analisis *Independent Sample T-Test* dengan SPSS 20. Langkah melakukan uji perbedaan menggunakan *Independent Sample T-Test* yaitu sebagai berikut :

1. Buka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 20 kemudian buat dua nama variable yaitu kelas dan BEDApstpre dengan ketentuan berikut :

Name	Type	Width	Decimals	Values	Measure
KELAS	Numeric	8	2	1= MIPA1 2= MIPA2	Scale
BEDApstpre	Numeric	8	2	None	Scale

Keterangan :

Berikut merupakan langkah untuk mengisi **Values** pada variable kelas,

- a. Klik kolom value untuk variable KELAS kemudian akan muncul tampilan **Value Labels**
 - b. Isi **Value** pada tampilan **Value Labels** dengan angka 1 sebagai kode dari kelas MIPA 1 dan pada **Label** diisi dengan MIPA1 sebagai keterangan dari kode kelas, kemudian klik **Add**
 - c. Lakukan langkah pengisian **Value** dan **Label** pada tampilan **Value Labels** tersebut untuk mengkode kelas MIPA 2 dengan angka 2
 - d. Setelah semua kelas telah diberikan kode, klik **OK**
2. Buka lembar kerja **Data View** dan isikan semua data kelas dan nilai
 3. Pada menu utama SPSS 20, pilih manu **Analyze** kemudian pilih submenu **Compare-Means** dan pilih **Independent Sampel T Test**
 4. Pada tampilan Independent Sampel T Test, isi **Test Variable** dengan variable BEDApstpre dan isi **Grouping Variable** dengan KELAS. Kemudian definisikan variable tersebut dengan klik **Define Group** dan isi Group 1 dengan angka 1 serta Group 2 dengan angka 2
 5. Setelah pengisian selesai klik **Continue**

6. Kemudian klik **OK**

Berikut ini merupakan output dari uji hipotesis 2.

T-Test

Group Statistics

KELAS	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
BEDApstpre MIPA1	40	9.9250	19.78135	3.12771
MIPA2	40	-.3500	19.19876	3.03559

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
BEDApstpre	.046	.830	2.357	78	.021	10.27500	4.35860	1.59770	18.95230
			2.357	77.930	.021	10.27500	4.35860	1.59758	18.95242

Pada analisis uji hipotesis 2 dilakukan dua tahap analisis data yaitu dengan Levene Test untuk menguji apakah varians kedua sampel sama atau berbeda dan dengan t-test untuk pengambilan keputusan.

1. Levene Test

a. Hipotesis untuk menguji kedua varian yaitu :

H_0 = varians kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama

H_1 = varians kelas eksperimen dan kelas control adalah berdeda

- b. Pengambilan keputusan berdasarkan nilai probabilitas

Jika probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak

- c. Keputusan

Terlihat nilai F hitung pada Equal variance assumed adalah 0,046 dengan probabilitas atau nilai sig. sebesar 0,830 yang berarti nilai probabilitas lebih besar dari 0,05 atau $0,830 > 0,05$ sehingga H_0 diterima atau dapat diartikan bahwa varians kelas eksperimen dan kelas control adalah sama. Karena kedua kelas memiliki varians yang sama maka analisis t-test didasarkan pada Equal variances assumed.

2. T-test

- a. Hipotesis penelitian

H_0 = rata-rata beda nilai *post-test* dan *pre-test* kelas eksperimen sama dengan rata-rata beda nilai *post-test* dan *pre-test* kelas kontrol

H_1 = rata-rata beda nilai *post-test* dan *pre-test* kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata beda nilai *post-test* dan *pre-test* kelas kontrol

- b. Pengambilan keputusan berdasarkan nilai probabilitas

Jika probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak

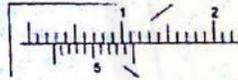
- c. Keputusan

Pada tabel hasil analisis data nilai keterampilan proses siswa menggunakan *Independent Sampel T-Test* dapat terlihat nilai probabilitas yang ditunjukkan oleh nilai pada kolom sig. (2-tailed) yaitu sebesar 0,021 sehingga untuk nilai sig. (1-tailed) 0,0105. Nilai sig. yang digunakan adalah sig (1 tailed) kerana uji hipotesis yang dilakukan adalah uji satu sisi yaitu pengujian hipotesis pihak kanan. Berdasarkan nilai sig. (1-tailed) sebesar 0,0105 yang lebih kecil dari 0,05 atau $0,0105 < 0,05$ sehingga dapat diambil keputusan H_0 ditolak. Keputusan tersebut dapat diartikan bahwa rata-rata beda nilai *post-test* dan *pre-test* kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata beda nilai *post-test* dan *pre-test* kelas kontrol.

15. Berikut ini yang merupakan jenis thermometer berdasarkan materi yang digunakan adalah...
- Thermometer Celsius dan Kelvin
 - Thermometer raksa dan alkohol
 - Thermometer Celsius dan Fahrenheit
 - Thermometer Kelvin dan Fahrenheit

B. Uraian

- Sebutkan tiga macam alat ukur massa dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari!
- Sebutkan 2 alat ukur massa disertai ketelitian dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat!
- Berapakah hasil penjumlahan antara 29,008 dengan 1,305 dengan aturan angka penting dan berapa jumlah angka pentingnya?



Gambar disamping menunjukkan skala hasil pengukuran menggunakan jangka sorong, berapakah skala yang terbaca dan berapa angka penting yang dimiliki?

- Jelaskan jenis kesalahan pengukuran disertai dengan contohnya!
- Jelaskan secara tepat cara menggunakan mikrometer!
- Berapakah panjang balok besi, jika hasil pengukuran berulang yang dilakukan berturut-turut 4,28; 4,2 dan 4,26?
- Jelaskan secara tepat cara menggunakan gelas ukur!
- Sebutkan 2 alat ukur panjang disertai ketelitian dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat!
- Seorang siswa melakukan pengukuran periode getaran pada suatu bandul matematis. Pengukuran dilakukan setiap satu getaran dan diulang sampai 10 kali dengan data sebagai berikut:

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t	3	3	4	4	2	2	4	3	2	4

Tentukan ralat atau ketidakpastian pengukuran yang dilakukan oleh siswa tersebut!

B. Uraian

- Timbangan badan
 Untuk menimbang berat badan
 - Neraca Pegas
 Untuk mengukur benda dalam kartung karena digantung
 - Neraca digital
 Untuk mengukur massa emas karena memiliki ketelitian yg tinggi.
- Neraca O'haus ketelitian : 0,1 gram
 Untuk mengukur massa benda kecil
 - Neraca digital ketelitian : 0,01 gram
 Untuk mengukur emas / perhiasan karena memiliki ketelitian tinggi.
- $29,008 + 1,305 = 30,30$ dg 4 angka penting
- ~~2,4 mm dg jangka sorong~~
~~kesalahan ukur adalah 0,1 mm~~
~~kesalahan relatif = $\frac{0,1}{2,4} = 4,1\%$~~
- * Putar skala nonius hingga tepat dg besar benda
 * Lalu lihat skala utama dan jumlahan hasilnya dg skala pada skala nonius
- $4,18 \pm 0,0024$
- Musukkan benda ke dalam gelas ukur, lalu lihat skala pada gelas ukur dg mata lurus dg skala yg ditunjukkan.
- Penggaris : 1 mm
 Untuk mengukur lebar buku dan sebagainya
 Mikrometer sekrup : 0,01 mm
 Untuk mengukur benda kecil seperti ketebalan buku, pulpen, pensil dsb.
- $3,1 \pm 0,1$

15. Kesalahan ukur, kesalahan akibat alat ukur
 Kesalahan pribadi, contoh : kesalahan melihat

Nilai terendah

Sekolah : SMA N 2 Genteng
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi : Pengukuran
 Kelas/Semester : X/Ganjil
 Waktu : 2x45 menit

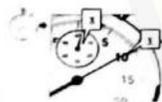
Nama Siswa : BAGAS PRATEYO	Nilai
Kelas : X MIPA 2	46
No. Absen : 07	61

A. Pilihan Ganda

Pilihlah jawaban yang benar dengan memberikan tanda silang (X) pada huruf a, b, c atau d!

- Alat ukur apakah yang dapat digunakan untuk mengetahui ketebalan kertas?
 - a. Neraca
 - b. Micrometer
 - c. Penggaris
 - d. Meteran
- Besar massa jenis raksa ialah $13,6 \text{ gram/cm}^3$. Dalam satuan SI besarnya adalah ...
 - a. $13,6 \text{ kg/m}^3$
 - b. 136 kg/m^3
 - c. 13.600 kg/m^3
 - d. 13.600 g/m^3
- Berikut ini merupakan alat ukur waktu yang memiliki ketelitian 0,1 detik dan 1 detik tiap 3000 tahun secara berturut-turut adalah ...
 - a. Arloji dan stopwatch
 - b. Stopwatch dan jam atom cesium
 - c. Stopwatch dan arloji
 - d. Arloji dan jam atom cesium
- Jenis neraca apakah yang cara penggunaannya dengan menggantung beban yang diukur dan menggeser-geser beban pemberat disepanjang bidangnya?
 - a. Neraca pegas
 - b. Neraca duduk
 - c. Neracaengan gantung
 - d. Neraca O'haus
- Volume zat cair dalam percobaan kimia biasanya diukur dengan gelas ukur yang satuannya dalam cc. berapa m³ terdapat dalam zat cair dengan volume 2000 cc?
 - a. 0,2
 - b. 20
 - c. 2
 - d. 200
- Kesalahan pengukuran karena letak benda yang diukur kurang serong atau sejajar dengan pengamat disebut ...
 - a. Kesalahan ukur
 - b. Kesalahan ketelitian
 - c. Kesalahan paralaks
 - d. Kesalahan semu

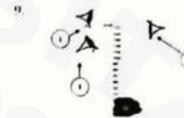
7. Perhatikan gambar stopwatch berikut ini



Skala waktu yang ditunjukkan jarum x dan y secara berturut-turut adalah.

- a. Detik dan menit
- b. Menit dan jam
- c. Jam dan menit
- d. Menit dan detik

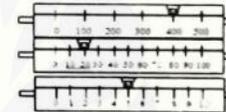
8. Seorang siswa mengukur panjang sisi sebuah meja dengan menggunakan meteran yang memiliki skala terkecil 1 cm. Hasil pengukurannya yang mungkin adalah
- a. $(165,6 \pm 0,1) \text{ m}$
 - b. $(165,61 \pm 0,02) \text{ cm}$
 - c. $(165,62 \pm 0,05) \text{ cm}$
 - d. $(165,6 \pm 0,04) \text{ cm}$



Berdasarkan gambar samping, volume batu dan posisi mata yang tepat adalah.

- a. 140 dan 1
- b. 140 ml dan 3
- c. 140 ml dan 2
- d. 140 ml dan 1

9. Berikut ini merupakan hal-hal yang perlu diperhatikan saat melakukan pengukuran, kecuali ...
- a. Posisi pengamat saat melakukan pengukuran
 - b. Kendar alat
 - c. Ketepatan penggunaan alat
 - d. Kondisi lingkungan
10. Perhatikan gambar penunjuk skala neraca O'haus saat digunakan memimbang benda sebagai berikut.



Massa benda tersebut adalah.

- a. 400,25 gram
- b. 400,205 gram
- c. 425 gram
- d. 420,5 gram

11. Prinsip yang digunakan untuk membuat termometer adalah
- a. Tekanan
 - b. Gaya
 - c. Difraksi
 - d. Pemuaian

12. Berikut ini merupakan tiga cara pengukuran yang tidak menggunakan satuan baku dalam kehidupan sehari-hari, kecuali

- a. Kaki, depa, jengkal
- b. Timbangan, jam tangan, meteran
- c. Tahun, pon, troy
- d. Inci, kaki, hari

13. Perhatikan gambar berikut!



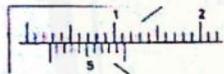
Volume batu adalah

- a. 15 ml
- b. 33 ml
- c. 45 ml
- d. 75 ml

15. Berikut urai yang merupakan jenis thermometer berdasarkan materi yang digunakan adalah .
- Thermometer Celsius dan Kelvin
 - Thermometer raksa dan alkohol
 - Thermometer Celsius dan Fahrenheit
 - Thermometer Kelvin dan Fahrenheit

B. Urutan

- Sebutkan tiga macam alat ukur massa dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari!
- Sebutkan 2 alat ukur massa disertai ketelitian dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat!
- Berapakah hasil penjumlahan antara 29,008 dengan 1,305 dengan aturan angka penting dan berapa jumlah angka pentingnya?



Gambar disamping menunjukkan skala hasil pengukuran menggunakan jangka sorong, berapakah skala yang terbaca dan berapa angka penting yang dimiliki?

- Jelaskan jenis kesalahan pengukuran disertai dengan contohnya!
- Jelaskan secara tepat cara menggunakan micrometer!
- Berapakah panjang balok besi, jika hasil pengukuran berulang yang dilakukan berturut-turut 4,28; 4,2 dan 4,26?
- Jelaskan secara tepat cara menggunakan gelas ukur!
- Sebutkan 2 alat ukur panjang disertai ketelitian dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat!
- Seorang siswa melakukan pengukuran periode getaran pada suatu bandul matematis. Pengukuran dilakukan setiap satu getaran dan diulang sampai 10 kali dengan data sebagai berikut :

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t	3	3	4	4	2	2	4	3	2	4

Tentukan ralat atau ketidakpastian pengukuran yang dilakukan oleh siswa tersebut!

- B.
- 1) - Neraca O'haus = mengukur massa benda
 4 - Neraca Pegas = mengukur massa benda
 - Timbangan = mengukur berat badan

2) -

3)

4) 3,4 mm

- 5) - Posisi Reframat salah
- 3) - Medan alat yang salah
 - cara yang kurang tepat

$$\begin{array}{r}
 7) \quad 4,28 \\
 2 \quad 4,2 \\
 \hline
 4,26 + \\
 \hline
 12,74 \\
 \quad 3 = 4,2466
 \end{array}$$

- 8) - tiang ke dalam gelas ukur
 - Posisi Reframat lurus

- 9) - Jangka sorong = 0,1 cm = mengukur benda
 - Penggaris = 1 cm = mengukur panjang benda di 8 objek

10)

6)

b. Kelas Kontrol Nilai tertinggi

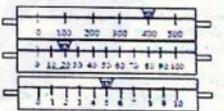
Sekolah : SMA N 2 Genteng
Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Pengukuran
Kelas/Semester : X/Ganjil
Waktu : 2x45 menit

Nama Siswa : DEANANDA LOURENA ASTI	Nilai
Kelas : X MIPA 2	56,5 (33)
No. Absen : 10	

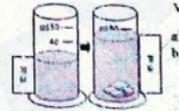
A. Pilihan Ganda
Pilihlah jawaban yang benar dengan memberikan tanda silang (X) pada huruf a, b, c atau d!

- Alat ukur apakah yang dapat digunakan untuk mengetahui ketebalan kertas?
 - a. Neraca
 - b. Mikrometer
 - c. Penggaris
 - d. Meteran
- Besar massa jenis raksa ialah $13,6 \text{ gram/cm}^3$. Dalam satuan SI besarnya adalah ...
 - a. $13,6 \text{ kg/m}^3$
 - b. 136 kg/m^3
 - c. 13.600 kg/m^3
 - d. 13.600 kg/m^3
- Berikut ini merupakan alat ukur waktu yang memiliki ketelitian 0,1 detik dan 1 detik tiap 3000 tahun secara berturut-turut adalah ...
 - a. Arloji dan stopwatch
 - b. Stopwatch dan jam atom cesium
 - c. Stopwatch dan arloji
 - d. Arloji dan jam atom cesium
- Jenis neraca apakah yang cara penggunaannya dengan menggantung beban yang diukur dan menggeser-geser beban pemberat disepanjang batangnya?
 - a. Neraca pegas
 - b. Neraca duduk
 - c. Neraca dengan gantung
 - d. Neraca O'haus
- Volume zat cair dalam percobaan kimia biasanya diukur dengan gelas ukur yang satuannya dalam cc. berapa m^3 terdapat dalam zat cair dengan volume 2000 cc?
 - a. 0,2
 - b. 20
 - c. 2
 - d. 200
- Kesalahan pengukuran karena letak benda yang diukur kurang seimbang atau sejajar dengan pengamat disebut...
 - a. Kesalahan ukur
 - b. Kesalahan ketelitian
 - c. Kesalahan paralaks
 - d. Kesalahan semu
- Perhatikan gambar stopwatch berikut ini :
 

Skala waktu yang ditunjukkan jarum x dan y secara berturut-turut adalah...

 - a. Detik dan menit
 - b. Menit dan jam
 - c. Jam dan menit
 - d. Menit dan detik
- Seorang siswa mengukur panjang sisi sebuah meja dengan menggunakan meteran yang memiliki skala terkecil 1 cm. hasil pengukuran yang mungkin adalah...
 - a. $(165,6 \pm 0,1) \text{ cm}$
 - b. $(165,51 \pm 0,02) \text{ cm}$
 - c. $(165,62 \pm 0,05) \text{ cm}$
 - d. $(165,6 \pm 0,04) \text{ cm}$
- Berdasarkan gambar samping, volume batu dan posisi mata yang tepat adalah ...
 
 - a. 140 dan 1
 - b. 140 ml dan 2
 - c. 140 ml dan 3
 - d. 140 ml dan 1
- Berikut ini merupakan hal-hal yang perlu diperhatikan saat melakukan pengukuran ketebali...
 - a. Posisi pengamat saat melakukan pengukuran
 - b. Keadaaan alat
 - c. Ketepatan penggunaan alat
 - d. Kondisi lingkungan
- Perhatikan gambar penunjuk skala neraca O'haus saat digunakan menimbang benda sebagai berikut.
 

Massa benda tersebut adalah ...

 - a. 400,25 gram
 - b. 400,205 gram
 - c. 425 gram
 - d. 420,5 gram
- Prinsip yang digunakan untuk membuat termometer adalah...
 - a. Tekanan
 - b. Gaya
 - c. Daya
 - d. Pemuaian
- Berikut ini merupakan tiga cara pengukuran yang tidak menggunakan satuan baku dalam kehidupan sehari-hari, kecuali...
 - a. Kaki, tepa, pan
 - b. Tumbangan, jam tangan, meteran
 - c. Tahun, pon, liter
 - d. Insi, kaki, hari
- Perhatikan gambar berikut !
 

Volume batu adalah ...

 - a. 15 ml
 - b. 30 ml
 - c. 45 ml
 - d. 75 ml

$$3) 129,008 \quad Ap = 5$$

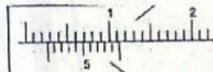
$$25) \frac{1.305}{30.313} +$$

15. Berikut ini yang merupakan jenis thermometer berdasarkan materi yang digunakan adalah...

- Thermometer Celsius dan Ke'vin
- Thermometer raksa dan alkohol
- Thermometer Celsius dan Fahrenheit
- Thermometer Kelvin dan Fahrenheit

B. Uraian

- Sebutkan tiga macam alat ukur massa dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari!
- Sebutkan 2 alat ukur massa disertai ketelitian dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat!
- Berapakah hasil penjumlahan antara 29,008 dengan 1,305 dengan aturan angka penting dan berapa jumlah angka pentingnya?

4.  Gambar disamping menunjukkan skala hasil pengukuran menggunakan jangka sorong, berapakah skala yang terbaca dan berapa angka penting yang dimiliki?

- Jelaskan jenis kesalahan pengukuran disertai dengan contohnya!
- Jelaskan secara tepat cara menggunakan micrometer!
- Berapakah panjang balok besi, jika hasil pengukuran berulang yang dilakukan berturut-turut 4,28; 4,2 dan 4,26?
- Jelaskan secara tepat cara menggunakan gelas ukur!
- Sebutkan 2 alat ukur panjang disertai ketelitian dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat!
- Seorang siswa melakukan pengukuran periode getaran pada suatu bandul matematis. Pengukuran dilakukan setiap satu getaran dan diulang sampai 10 kali dengan data selagai berikut:

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t	3	3	4	4	2	2	4	3	2	4

Tentukan nilai atau ketidakpastian pengukuran yang dilakukan oleh siswa tersebut!

325

1) Neraca pegas ✓ - Mengukur massa benda
 2) Neraca o'haus ✓ - Menimbang massa benda
 Neraca duduk ✓ - Menimbang massa benda

3) Neraca pegas - Mengukur massa benda, seperti menimbang beras (0,1g)
 Neraca o'haus - Menimbang massa benda, seperti menimbang gula (0,1g)

4) 1) 4,26 m

2) 1) Memasukkan air/cairan sesuai takaran, lalu memasukkan benda yang akan diukur. Air akan naik dan itu merupakan hasil pengukuran

2) 1) Meleran = Mengukur panjang benda seperti meja (0,1cm)
 Penggaris = Mengukur panjang benda seperti buku (0,1 cm)

3) 1) 1) Kesalahan ukur - Kesalahan pengukuran karena salah ukur
 Kesalahan ketelitian - Kesalahan pengukuran karena tidak/kurang teliti
 Kesalahan paralel - Kesalahan pengukuran karena letak benda tidak seimbang

Nilai terendah

Sekolah : SMA N 2 Genteng
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi : Pengukuran
 Kelas/Semester : X/Ganjil
 Waktu : 2x45 menit

Nama Siswa : <u>NYOMAN RAGA</u>	Nilai : <u>10</u> <u>13</u>
Kelas : <u>X MIA2</u>	
No. Absen : <u>18</u>	

A. Pilihan Ganda
 Pilihlah jawaban yang benar dengan memberikan tanda silang (X) pada huruf a, b, c atau d!

- Alat ukur apakah yang dapat digunakan untuk mengetahui ketebalan kertas?
 - a. Neraca
 - b. Micrometer
 - c. Penggaris
 - d. Meteran
- Besar massa jenis raksa ialah $13,6 \text{ gram/cm}^3$. Dalam satuan SI besarnya adalah ...
 - a. $13,6 \text{ kg/m}^3$
 - b. 136 kg/m^3
 - c. 1.360 kg/m^3
 - d. 13.600 kg/m^3
- Berikut ini merupakan alat ukur waktu yang memiliki ketelitian 0,1 detik dan 1 detik tiap 3000 tahun secara berturut-turut adalah ...
 - a. Arloji dan stopwatch
 - b. Stopwatch dan jam atom cesium
 - c. Stopwatch dan arloji
 - d. Arloji dan jam atom cesium
- Jenis neraca apakah yang cara penggunaannya dengan menggantung beban yang diukur dan menggeser-geser beban pemberat disepanjang batangnya?
 - a. Neraca pegas
 - b. Neraca duduk
 - c. Neraca gantung
 - d. Neraca O'haus
- Volume zat cair dalam percobaan kimia biasanya diukur dengan gelas ukur yang saumnya dalam cc. berapa m^3 terdapat dalam zat cair dengan volume 2000 cc?
 - a. 0,2
 - b. 20
 - c. 2
 - d. 200
- Kesalahan pengukuran karena letak benda yang diukur kurang seimbang atau sejajar dengan pengamat disebut...
 - a. Kesalahan ukur
 - b. Kesalahan paralaks
 - c. Kesalahan ketelitian
 - d. Kesalahan semu

Perhatikan gambar stopwatch berikut ini :



Skala waktu yang ditunjukkan jarum x dan y secara berturut-turut adalah...

- Detik dan menit
- Menit dan jam
- Jam dan menit
- Menit dan detik

Seorang siswa mengukur panjang sisi sebuah meja dengan menggunakan meteran yang memiliki skala terkecil 1 cm. hasil pengukuran yang mungkin adalah ...

- $(165,6 \pm 0,1) \text{ cm}$
- $(165,61 \pm 0,01) \text{ cm}$
- $(165,62 \pm 0,05) \text{ cm}$
- $(165,6 \pm 0,04) \text{ cm}$

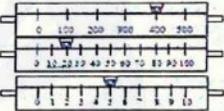
Berdasarkan gambar samping, volume batu dan posisi mata yang tepat adalah ...

- 140 dan 1
- 140 ml dan 3
- 140 ml dan 2
- 140 ml dan 1

Berikut ini merupakan hal-hal yang perlu diperhatikan saat melakukan pengukuran, kecuali...

- Posisi pengamat saat melakukan pengukuran
- Kondisi alat
- Ketepatan penggunaan alat
- Kondisi lingkungan

Perhatikan gambar penunjuk skala neraca O'haus saat digunakan menimbang benda sebagai berikut.



Massa benda tersebut adalah ...

- 400,25 gram
- 400,205 gram
- 425 gram
- 420,5 gram

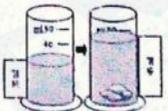
Prinsip yang digunakan untuk membuat termometer adalah...

- Tekanan
- Gaya
- Duara
- Penuaian

Berikut ini merupakan tiga cara pengukuran yang tidak menggunakan satuan baku dalam kehidupan sehari-hari, kecuali ...

- Kaki, depa, paku
- Timbangan, jam tangan, meteran
- Taluk, paku, leci
- Inci, kaki, han

Perhatikan gambar berikut !



Volume batu adalah ...

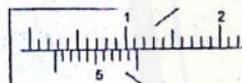
- 15 ml
- 30 ml
- 45 ml
- 75 ml

16. Berikut ini yang merupakan jenis thermometer berdasarkan materi yang digunakan adalah...

- a. Thermometer Celsius dan Ke'vin
- b. Thermometer raksa dan alkohol
- c. Thermometer Celsius dan Fahrenheit
- d. Thermometer Kelvin dan Fahrenheit

B. Uraian

1. Sebutkan tiga macam alat ukur massa dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari!
2. Sebutkan 2 alat ukur massa disertai ketelitian dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat!
3. Berapakah hasil penjumlahan antara 29,008 dengan 1,305 dengan aturan angka penting dan berapa jumlah angka pentingnya?



Gambar disamping menunjukkan skala hasil pengukuran menggunakan jangka sorong. berapakah skala yang terbaca dan berapa angka penting yang dimiliki?

5. Jelaskan jenis kesalahan pengukuran disertai dengan contohnya!
6. Jelaskan secara tepat cara menggunakan micrometer!
7. Berapakah panjang balok besi, jika hasil pengukuran berulang yang dilakukan berturut-turut 4,28; 4,2 dan 4,26?
8. Jelaskan secara tepat cara menggunakan gelas ukur!
9. Sebutkan 2 alat ukur panjang disertai ketelitian dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat!
10. Seorang siswa melakukan pengukuran periode getaran pada suatu bandul matematis. Pengukuran dilakukan setiap satu getaran dan diulang sampai 10 kali dengan data selagai berikut :

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t	3	3	4	4	2	2	4	3	2	4

Tentukan ralat atau ketidakpastian pengukuran yang dilakukan oleh siswa tersebut!

B. Uraian
Jawaban:

- 1) 1 Penggaris = untuk mengukur Panjang benda
- 2) 1 Termometer = untuk mengukur Panas Tubuh
- 3) Timbangan = untuk mengukur berat benda

2)

LAMPIRAN I. JADWAL PENELITIAN

Jadwal Pelaksanaan Penelitian Kelas Eksperimen

No	Hari, tanggal	Waktu	Kegiatan	Materi
1.	Kamis, 29 Oktober 2015	08.15-09.45	<i>Pre-test</i>	Besaran, satuan dan dimensi
2.	Rabu, 04 November 2015	08.15-09.45	RPP 1 kelas Eksperimen	Pengukuran, kesalahan pengukuran, aturan angka penting, dan alat ukur panjang
3.	Kamis, 05 November 2015	08.15-09.45	RPP 2 kelas Eksperimen	Alat ukur massa, alat ukur waktu dan pengukuran berulang
4.	Rabu, 11 November 2015	08.15-09.45	RPP 3 kelas Eksperimen	Alat volume, alat ukur suhu dan pengukuran berulang
5.	Kamis, 12 November 2015	08.25-10.00	<i>Post-test</i> dan tes KPS	Pengukuran, kesalahan pengukuran, aturan angka penting, dan alat ukur panjang Alat ukur massa, alat ukur waktu dan pengukuran berulang

Jadwal Pelaksanaan Penelitian Kelas Kontrol

No	Hari, tanggal	Waktu	Kegiatan	Materi
1.	Kamis, 29 Oktober 2015	06.45-08.15	<i>Pre-test</i>	Besaran, satuan dan dimensi
2.	Kamis, 12 November 2015	06.45-08.25	<i>Post-test</i> dan tes KPS	Pengukuran, kesalahan pengukuran, aturan angka penting, dan alat ukur panjang Alat ukur massa, alat ukur waktu dan pengukuran berulang

LAMPIRAN J. FOTO KEGIATAN PENELITIAN



Foto 1. *Pre-test* kelas eksperimen



Foto 2. *Pre-test* kelas kontrol



Foto 3. Identifikasi dan penetapan ruang lingkup masalah (pemberian pertanyaan dan tugas kepada siswa)



Foto 4. Siswa melakukan permainan domino fisika (Domfis)



Foto 5. Siswa berdiskusi kelas terkait pertanyaan dan jawaban pada permainan domino fisika (Domfis)



Foto 6. Siswa berdiskusi kelompok untuk merencanakan penyelidikan



Foto 7. Siswa melakukan penyelidikan



Foto 8. Siswa membuat catatan percobaan dan mengolah data hasil penyelidikan



Foto 8. Kegiatan refleksi



Foto 9. *Post-test* dan uji unjuk kerja/tes keterampilan proses sains kelas eksperimen



Foto 9. *Post-test* dan uji unjuk kerja/tes keterampilan proses sains kelas kontrol

LAMPIRAN K. SURAT IJIN OBSERVASI DAN PENELITIAN

a. Surat Ijin Observasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
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 : 2 2 6 2/UN25.1.5/LT/2015
Lampiran : -
Hal : Permohonan Izin Observasi

1 0 APR 2015

Yth. Kepala SMA Negeri 1 Genteng
Genteng

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

Nama : Hidayatul Munawaroh
NIM : 110210102019
Jurusan : Pendidikan Fisika
Program Studi : Pendidikan MIPA

Bermaksud mengadakan penelitian tentang "Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Disertai Permainan Bujur Sangkar Berantakan Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Fisika di SMA" di Lembaga yang Saudara pimpin.

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

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Dr. Syarifman, M.Pd.
NIP. 63640123 199512 1 001

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. Faximile: 0331-332475 Laman: www.fkip.unej.ac.id
---	--

Nomor	4 2 1 4 /UN25.1.5/LT/2015	07 AUG 2015
Lampiran	: -	
Perihal	: Permohonan Izin Penelitian	

Yth. Kepala SMA NEGERI 2 GENTENG
Banyuwangi

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

Nama : Hidayatul Munawaroh
NIM : 110210102019
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan penelitian tentang "Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing disertai Permainan Bujur Sangkar Berantakan Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika SMA" di Sekolah yang saudara pimpin.

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

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik, kami sampaikan terima kasih.


a.n. Dekan
Pembantu Dekan I,
Dr. Sukanan, M.Pd.
NIP 19640123 199512 1 001

c. Surat Keterangan dari Sekolah



PEMERINTAH KABUPATEN BANYUWANGI
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 2 GENTENG
Alamat : Pandan ☎ (0333) 845821 Faks (0333) 848602 e-mail: amanduagenteng@yahoo.com
Genteng, Banyuwangi, Jawa Timur 68465

SURAT KETERANGAN
Nomor : 421.3 / 1067 / 429.245.300180/2015

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah :

Nama	:	Drs. Istu Handono, M.Pd.
NIP	:	196412291989031011
Jabatan	:	Kepala Sekolah

menerangkan bahwa yang tersebut di bawah ini adalah :

Nama	:	Hidayatul Munawaroh
Nomor Induk Mahasiswa	:	110210102019
Jurusan	:	Pendidikan Fisika
Fakultas	:	Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas	:	Universitas Jember

Telah mengadakan penelitian di SMA Negeri 2 Genteng, dengan judul : Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing disertai Permainan Domino Fisika (Domfis) terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika SMA di SMAN 2 Genteng Banyuwangi 04 November sampai dengan 12 November 2015.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Genteng, 12 November 2015



Drs. Istu Handono, M.Pd.
NIP 196412291989031011

LAMPIRAN L. MATRIKS PENELITIAN

MATRIKS PENELITIAN

Nama : Hidayatul Munawaroh

NIM : 110210102019

Program Studi : Pendidikan Fisika

Judul	Rumusan Masalah	Tujuan	Variabel	Indikator	Metode Penelitian
Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing disertai Permainan Domino Fisika (Domfis) Terhadap Keterampilan Proses Sains	1. Bagaimana pengaruh model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) terhadap keterampilan	1. Mengetahui pengaruh model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) terhadap keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika SMA.	1. Variabel bebas: Penerapan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) 2. Variabel terikat: Hasil belajar dan keterampilan proses sains dalam	1. Keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika SMA. 2. Hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika SMA	1. Jenis penelitian : eksperimen 2. Penentuan responden penelitian: a. Uji homogenitas b. Teknik sampel rumpun (<i>Cluster Sampling</i>) 3. Metode pengumpulan data: Wawancara Studi dokumentasi Tes Dokumentasi

<p>dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika SMA</p>	<p>proses sains siswa dalam pembelajaran fisika SMA?</p> <p>2. Bagaimana pengaruh model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika SMA?</p> <p>3. Bagaimanakah respon siswa terhadap</p>	<p>2. Mengetahui pengaruh model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika SMA.</p> <p>3. Mendeskripsikan respon siswa terhadap penerapan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) dalam pembelajaran fisika SMA.</p>	<p>pembelajaran fisika di SMA</p> <p>3. Variabel kontrol: Siswa SMA</p>	<p>Kuesioner</p> <p>4. Desain penelitian: <i>Random, pre-test, post-test desain</i></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">E</td> <td style="padding: 5px;">R</td> <td style="padding: 5px;">0₁</td> <td style="padding: 5px;">X</td> <td style="padding: 5px;">0₂</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">K</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">0₃</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">0₄</td> </tr> </table> <p>Keterangan:</p> <p>E : kelompok eksperimen</p> <p>K : kelompok control</p> <p>R: <i>random</i> (pemilihan subyek penelitian secara acak)</p> <p>0₁ : <i>pre-test</i> kelompok eksperimen</p> <p>0₂ : <i>post-test</i> kelompok eksperimen</p> <p>0₃ : <i>pre-test</i> kelompok kontrol</p> <p>0₄ : <i>post-test</i> kelompok kontrol</p> <p>X : perlakuan</p> <p>5. Metode analisa data</p> <p>a. Uji hipotesis penelitian 1 “Terdapat pengaruh model inkuiri terbimbing disertai</p>	E	R	0 ₁	X	0 ₂	K		0 ₃		0 ₄
E	R	0 ₁	X	0 ₂										
K		0 ₃		0 ₄										

	<p>penerapan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) dalam pembelajaran fisika SMA?</p>				<p>permainan Domino Fisika (Domfis) terhadap keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika SMA” . pengujian hipotesis penelitian 1 menggunakan penilaian unjuk kerja dan laporan.</p> <p>b. Uji hipotesis penelitian 2 “ Terdapat pengaruh model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis) terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika SMA” . pengujian hipotesis penelitian 2 menggunakan <i>Independent-Sample T-test</i> pada SPSS 16.</p>
--	--	--	--	--	--

LAMPIRAN M. SILABUS

SILABUS

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 2 Genteng

Kelas/Semester : X (sepuluh)/Ganjil

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan 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 dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan factual, konseptual, procedural 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 procedural padaa bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

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

Kompetensi Dasar	Materi Pelajaran	Indikator	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya	Pengukuran <ul style="list-style-type: none"> • Ketelitian (akurasi) dan ketepatan (presisi) • Penggunaan alat ukur 	1.1.1 Menyadari kebesaran Tuhan dan mensyukuri organ tubuh ciptaan Tuhan yang dapat menjadi satuan tidak baku dalam pengukuran	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Membuat daftar (tabel) nama besaran, alat ukur, cara mengukur, dan satuan yang digunakan secara individu, termasuk yang berlaku di daerah setempat (misalnya: untuk ukuran massa: mayam di Sumatera Utara, untuk ukuran panjang: tumbak di Jawa Barat) • Mengamati beberapa 	Sikap Observasi sikap rasa ingin tahu dalam menggunakan alat ukur Pengetahuan Penugasan: memecahkan masalah sehari-hari berkaitan dengan pengukuran Tes tulis	6 JP	Sumber: <ul style="list-style-type: none"> • Buku teks pelajaran Fisika • Panduan praktikum Fisika SMA • e-dukasi.net Alat: <ul style="list-style-type: none"> • neraca • jangka sorong • micrometer • gelas ukur • stopwatch
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	<ul style="list-style-type: none"> • Kesalahan pengukuran • Penggunaan angka penting 	2.1.1 Memiliki sikap teliti, cermat dan hati-hati saat menggunakan alat ukur 2.1.2 Memiliki sikap jujur, bertanggung jawab, terbuka dan kritis saat melakukan percobaan pengukuran	Mengamati beberapa	Tes tulis		

<p>2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi</p>		<p>2.2.1 Memiliki sikap saling menghargai saat melakukan pengukuran dan diskusi</p>	<p>alat ukur panjang, massa dan waktu yang ada di sekitar (mistar millimeter, jangka sorong, micrometer, neraca</p>	<p>tentang penggunaan angka penting dan kesalahan pengukuran dan/atau</p>		<ul style="list-style-type: none"> • termometer
<p>3.1 Memahami hakikat fisika dan prinsip-prinsip pengukurann (ketepatan, ketelitian, dan aturan angka penting)</p>		<p>3.1.1 Mendeskripsikan pengertian pengukuran 3.1.2 Menjelaskan kesalahan-kesalahan yang terjadi dalam pengukuran 3.1.3 Menjelaskan aturan angka penting 3.1.4 Menyebutkan berbagai alat ukur panjang disertai fungsinya 3.1.5 Menganalisis ketelitian berbagai alat ukur panjang 3.1.6 Mendeskripsikan cara menggunakan berbagai alat ukur panjang 3.1.7 Mendeskripsikan cara membaca</p>	<p>lengan, neraca pegas, dan stopwatch) dan menemukan cara bagaimana alat tersebut bekerja/digunakan Menanya • Menanya tentang hakikat fisika dan prinsip-prinsip pengukuran (ketepatan, ketelitian,</p>	<p>tentang membaca alat ukur Keterampilan • Unjuk kerja/praktik • Ceklist lembar pengamatan pada saat kegiatan</p>		

		<p>skala alat ukur panjang</p> <p>3.1.8 Menghitung nilai ketidakpastian/ kesalahan pengukuran panjang yang dilakukan secara berulang</p> <p>3.1.9 Menyebutkan berbagai alat ukur massa disertai fungsinya</p> <p>3.1.10 Menganalisis ketelitian berbagai alat ukur massa</p> <p>3.1.11 Mendeskripsikan cara menggunakan berbagai alat ukur massa</p> <p>3.1.12 Mendeskripsikan cara membaca skala alat ukur massa</p> <p>3.1.13 Menghitung nilai ketidakpastian/ kesalahan pengukuran massa yang dilakukan secara berulang</p> <p>3.1.14 Menyebutkan berbagai alat ukur waktu disertai fungsinya</p> <p>3.1.15 Menganalisis ketelitian berbagai</p>	<p>dan aturan angka penting) dalam proses penyelidikan ilmiah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menanya aspek ketelitian, ketepatan, dan keselamatan kerja, serta alat yang digunakan dalam mengukur <p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan hakikat fisika dan prinsip-prinsip pengukuran (ketepatan, ketelitian, dan aturan angka penting) dalam proses 	<p>eksperimen/ pengukuran</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengukuran massa jenis pada berbagai benda dalam kehidupan sehari-hari 		
--	--	---	---	--	--	--

		<p>alat ukur waktu</p> <p>3.1.16 Mendeskripsikan cara menggunakan berbagai alat ukur waktu</p> <p>3.1.17 Menghitung nilai ketidakpastian/kesalahan pengukuran waktu yang dilakukan secara berulang</p> <p>3.1.18 Menyebutkan fungsi gelas ukur</p> <p>3.1.19 Menganalisis ketelitian gelas ukur</p> <p>3.1.20 Mendeskripsikan cara menggunakan gelas ukur</p> <p>3.1.21 Menghitung nilai ketidakpastian/kesalahan pengukuran volume dan massa jenis yang dilakukan secara berulang</p> <p>3.1.22 Menjelaskan berbagai alat ukur suhu</p> <p>3.1.23 Mendeskripsikan cara</p>	<p>penyelidikan ilmiah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan cara menggunakan alat ukur, cara membaca skala, dan cara menuliskan hasil pengukuran • Mengukur massa jenis suatu benda misalnya kelereng dan batu kerikil (dilakukan berulang dengan ukuran beda dan jenis yang sama) secara berkelompok dengan menggunakan neraca, jangka sorong atau micrometer, dan gelas 			
--	--	---	---	--	--	--

		<p>menggunakan berbagai alat ukur suhu</p> <p>3.1.24 Menghitung nilai ketidakpastian/kesalahan pengukuran volume dan massa jenis yang dilakukan secara berulang</p> <p>3.1.25 Menganalisis kesalahan-kesalahan yang terjadi saat pengukuran</p>	<p>ukur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan aspek ketelitian, ketepatan, dan keselamatan kerja dalam mengukur <p>Menalar/Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengolah data hasil pengukuran berulang (diberikan oleh guru) 		
<p>4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk suatu penyelidikan ilmiah</p>		<p>4.1.1 Melakukan pengukuran panjang dengan berbagai alat ukur panjang</p> <p>4.1.2 Menuliskan hasil pengukuran panjang dengan memperhatikan aturan angka penting</p> <p>4.1.3 Melakukan pengukuran massa dengan berbagai alat ukur massa</p> <p>4.1.4 Menuliskan hasil pengukuran massa dengan memperhatikan aturan angka penting</p>	<p>dalam bentuk penyajian data, membuat grafik, menginterpretasi data dan grafik, dan menghitung kesalahan, serta menyimpulkan hasil interpretasi data</p> <p>Mengkomunikasikan</p>		

	<p>4.1.5 Melakukan pengukuran waktu dengan berbagai alat ukur waktu</p> <p>4.1.6 Menuliskan hasil pengukuran waktu dengan memperhatikan aturan angka penting</p> <p>4.1.7 Melakukan pengukuran volume</p> <p>4.1.8 Menuliskan hasil pengukuran volume dengan memperhatikan aturan angka penting</p> <p>4.1.9 Menuliskan hasil pengukuran massa jenis dengan memperhatikan aturan angka penting</p> <p>4.1.10 Melakukan pengukuran suhu</p> <p>4.1.11 Menuliskan hasil pengukuran suhu dengan memperhatikan aturan angka penting</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan tertulis dan mempresentasikan hasil pengukuran 		
--	---	--	--	--

LAMPIRAN N. RPP KELAS EKSPERIMEN**Lampiran N.1 RPP 01 Kelas Eksperimen****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Sekolah : SMA Negeri 2 Genteng

Kelas/Semester : X/Ganjil

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pembelajaran : Pengukuran

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan 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 dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

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 procedural padaa 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

Kompetensi dasar	Indikator
1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya	1.1.1 Menyadari kebesaran Tuhan dan mensyukuri organ tubuh ciptaan Tuhan yang dapat menjadi satuan tidak baku dalam pengukuran
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 Memiliki sikap teliti, cermat dan hati-hati saat menggunakan alat ukur 2.1.2 Memiliki sikap jujur, bertanggung jawab, terbuka dan kritis saat melakukan percobaan pengukuran
2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi	2.2.1 Memiliki sikap saling menghargai saat melakukan pengukuran dan diskusi
3.1 Memahami hakikat fisika dan prinsip-prinsip pengukuran (ketepatan, ketelitian, dan aturan angka penting)	3.1.1 Mendeskripsikan pengertian pengukuran 3.1.2 Menjelaskan kesalahan-kesalahan yang terjadi dalam pengukuran 3.1.3 Menjelaskan aturan angka penting 3.1.4 Menyebutkan berbagai alat

	<p>ukur panjang disertai fungsinya</p> <p>3.1.5 Menganalisis ketelitian berbagai alat ukur panjang</p> <p>3.1.6 Mendeskripsikan cara menggunakan berbagai alat ukur panjang</p> <p>3.1.7 Mendeskripsikan cara membaca skala alat ukur panjang</p> <p>3.1.8 Menghitung nilai ketidakpastian/ kesalahan pengukuran panjang yang dilakukan secara berulang</p>
<p>4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk suatu penyelidikan ilmiah</p>	<p>4.1.1 Melakukan pengukuran panjang dengan berbagai alat ukur panjang</p> <p>4.1.2 Menuliskan hasil pengukuran panjang dengan memperhatikan aturan angka penting</p>

C. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam pembelajaran ini yaitu :

Kognitif

1. Siswa dapat mendeskripsikan pengertian pengukuran dengan benar melalui diskusi, tanya jawab dan ceramah .
2. Siswa dapat menjelaskan kesalahan-kesalahan yang terjadi dalam pengukuran melalui permainan, penugasan, diskusi, presentasi, dan percobaan.
3. Siswa dapat menjelaskan aturan angka penting dengan tepat melalui diskusi, tanya jawab dan ceramah.

4. Siswa dapat menyebutkan berbagai alat ukur panjang disertai fungsinya dengan benar melalui permainan, penugasan, diskusi, presentasi dan tanya jawab.
5. Siswa dapat menganalisis ketelitian berbagai alat ukur panjang dengan tepat melalui permainan, penugasan, diskusi, tanya jawab dan percobaan.
6. Siswa dapat mendeskripsikan cara menggunakan berbagai alat ukur panjang dengan benar melalui diskusi, tanya jawab, percobaan dan presentasi.
7. Siswa dapat mendeskripsikan cara membaca skala alat ukur panjang dengan benar melalui permainan, diskusi dan percobaan.
8. Siswa dapat menghitung nilai ketidakpastian/kesalahan pengukuran panjang yang dilakukan secara berulang dengan benar melalui permainan, diskusi, tanya jawab, presentasi dan percobaan.

Psikomotor

1. Siswa dapat melakukan pengukuran panjang menggunakan berbagai alat ukur panjang dengan benar melalui tanya jawab, penugasan, diskusi dan percobaan.
2. Siswa dapat menuliskan hasil pengukuran panjang dengan memperhatikan aturan angka penting dengan tepat melalui diskusi, tanya jawab dan percobaan.

D. Materi Pembelajaran

Pengukuran

1. Pengukuran

Pengukuran adalah sebuah kegiatan yang menggunakan alat dengan tujuan mengetahui nilai suatu besaran. Pengukuran dibedakan menjadi dua, yaitu pengukuran langsung dan pengukuran tidak langsung.

- a. Pengukuran langsung,, membandingkan nilai besaran yang diukur dengan besaran standar yang diterima sebagai satuan.
- b. Pengukuran tidak langsung, mengukur suatu besaran dengan cara mengukur besaran lain.

2. Kesalahan pengukuran

a. Kesalahan sistematis

Faktor yang menyebabkan terjadinya kesalahan sistematis yaitu, kesalahan alat, kesalahan perorangan, kondisi percobaan dan teknik yang kurang sempurna.

b. Kesalahan tindakan

Kesalahan tindakan pada umumnya disebabkan ketidakteelitian peneliti

3. Aturan angka penting

a. Aturan penulisan angka penting :

1. semua angka bukan nol adalah angka penting
2. angka nol yang diapit angka bukan nol termasuk angka penting
3. angka nol yang terletak disebelah kiri angka bukan nol tidak termasuk angka penting
4. angka nol disebelah kanan angka bukan nol bukan angka penting, kecuali angka nol di sebelah kanan angka yang diberi tanda khusus (biasanya garis bawah) termasuk angka penting

b. Aturan pembulatan

- Jika angka pertama setelah angka yang akan dipertahankan kurang dari 5, maka angka yang dipertahankan tetap dan angka yang disebelah kanannya dihilangkan.
- Jika angka pertama setelah angka yang akan dipertahankan lebih dari atau sama dengan 5, maka angka yang akan dipertahankan bertambah 1 sedangkan angka disebelah kanannya dihilangkan

c. Hasil operasi matematis angka penting hanya boleh mengandung satu angka ragu-ragu

4. Alat ukur panjang

- a. Mistar (penggaris), mempunyai skala terkecil 1 mm dan ketelitiannya 0,5 mm.
- b. *Rollmeter*, mempunyai skala terkecil 1 mm dan ketelitiannya 0,5mm dengan panjang 25-50 meter.

- c. Jangka sorong, alat ukur yang digunakan untuk mengukur panjang, tebal, kedalaman lubang dan diameter luar maupun diameter dalam suatu benda, dengan ketelitian 0,1 mm.
- d. Micrometer sekrup, alat ukur panjang atau ketebalan benda yang kecil atau relative tipis, dengan ketelitian 0,01 mm.

E. Model Pembelajaran

Model pembelajaran : Inkuiri terbimbing disertai permainan domino fisika (Domfis)

Metode : ceramah, tanya jawab, penugasan, diskusi, permainan, presentasi dan percobaan

F. Kegiatan Pembelajaran

No	Langkah/ Fase	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu (menit)
1.	Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam. 2. Mengecek kehadiran siswa, memeriksa kesiapan siswa untuk mengikuti pelajaran dan memeriksa setiap kelompok yang telah dibentuk. 3. Melakukan apersepsi dan motivasi dengan menunjukkan fenomena atau mengajukan pertanyaan yang relevan dengan materi yang akan dipelajari. <ol style="list-style-type: none"> a. Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> - Apakah kegunaan kita mengetahui besaran dan satuan? - Apakah yang dimaksud dengan pengukuran? - Pengukuran apakah yang pernah kalian lakukan? b. Motivasi <ul style="list-style-type: none"> - Apakah kalian mengetahui jarak rumah kalian ke sekolah? Bagaimana cara kalian mengetahuinya? - Apakah kalian dapat mengukur jarak rumah kalian ke sekolah dengan mistar? Mengapa? 4. Menyampaikan tujuan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam 2. Melaksanakan dan memperhatikan 3. Memperhatikan dan menjawab pertanyaan 4. Memperhatikan penjelasan 	8 menit

No	Langkah/ Fase	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu (menit)
		pembelajaran.	guru	
2.	Kegiatan Inti Tahap-1: Identifikasi dan penetapan ruang lingkup masalah (<i>mengamati dan menanya</i>)	Mengajukan pertanyaan sebagai rumusan masalah yang akan diselidiki dan membimbing siswa melakukan permainan Domino Fisika (Domfis) untuk mengetahui tentang kesalahan pengukuran, ketelitian dan bagian alat ukur panjang sebelum penyelidikan percobaan	Menentukan kata kunci pertanyaan yang diajukan guru dan melakukan permainan Domino Fisika (Domfis)	70 menit
	Tahap-2: Merencanakan dan memprediksi hasil/ <i>(menanya dan mengeksplorasi)</i>	Membimbing siswa untuk menentukan cara yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dan menentukan hipotesis sesuai dengan rumusan masalah	Mengingat atau mencatat informasi (pertanyaan dan jawaban) dari permainan Domino Fisika (Domfis) Menentukan cara menyelesaikan permasalahan alat ukur dan pengukuran panjang dalam kehidupan sehari-hari serta menentukan hipotesisnya	
	Tahap-3: Penyelidikan untuk pengumpulan data/ <i>(mengumpulkan informasi)</i>	Menyediakan alat dan bahan yang dibutuhkan siswa dan membimbing siswa melakukan investigasi pada berbagai sumber informasi (termasuk pertanyaan dan jawaban pada kartu domino) dan melakukan penyelidikan untuk memecahkan masalah.	Melaksanakan cara penyelesaian masalah yang telah ditentukan dengan melibatkan keterampilan proses sains (melakukan pengukuran panjang) serta mengumpulkan informasi/ petunjuk dari berbagai sumber dan berdiskusi dengan anggota kelompok terkait kesalahan pengukuran, aturan angka penting dan pengukuran panjang.	
	Tahap-4: Interpretasi data dan mengembangkan kesimpulan (<i>mengumpulkan informasi, menalar dan mengkomunikasikan</i>)	Membimbing siswa mengolah informasi dan menyimpulkan hasil penyelidikan serta mengkomunikasikan hasilnya.	Membuat catatan penyelidikan, mengolah informasi yang terkumpul, menyimpulkan hasil penyelidikan dan mempresentasikan hasil penyelidikan	
	Tahap-5: Melakukan refleksi/ <i>(mengkomunikasikan)</i>	Mendorong siswa mengajukan pertanyaan terkait penyelidikan yang telah dilakukan	Mengajukan pertanyaan terkait penyelidikan alat ukur dan pengukuran dalam kehidupan sehari-hari	
3.	Penutup	1. Menanggapi kesimpulan yang disampaikan siswa	1. Siswa memperhatikan tanggapan guru	12 menit

No	Langkah/ Fase	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu (menit)
		2. Meminta siswa menyusun laporan berdasarkan catatan hasil penyelidikan dan pengukuran yang telah ditulis 3. Meminta siswa mempelajari sub materi selanjutnya tentang pengukuran massa dan waktu.	2. Memperhatikan penjelasan guru tentang penyusunan laporan 3. Siswa memperhatikan	

G. Alat dan Sumber Belajar

Alat : jangka sorong, micrometer, mistar dan *rollmeter*

Sumber belajar : buku teks pelajaran fisika, panduan praktikum fisika SMA, dan e-dukasi.net

H. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

1. LP 01 : Lembar Penilaian Kognitif (*post-test*)
2. LP 02 : Lembar Penilaian Keterampilan proses sains

Banyuwangi,2015

Guru Mata Pelajaran Fisika

Mahasiswa,

Drs. Mardi Sugeng
NIP. 19621023 199512 1 001

Hidayatul Munawaroh
NIM 110210102019

Lampiran N.2 RPP 02 Kelas Eksperimen**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Sekolah : SMA Negeri 2 Genteng

Kelas/Semester : X/Ganjil

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pembelajaran : Pengukuran

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan 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 dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

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 procedural padaa 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

Kompetensi dasar	Indikator
1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya	1.1.1 Menyadari kebesaran Tuhan dan mensyukuri organ tubuh ciptaan Tuhan yang dapat menjadi satuan tidak baku dalam pengukuran
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 Memiliki sikap teliti, cermat dan hati-hati saat menggunakan alat ukur 2.1.2 Memiliki sikap jujur, bertanggung jawab, terbuka dan kritis saat melakukan percobaan pengukuran
2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi	2.2.1 Memiliki sikap saling menghargai saat melakukan pengukuran dan diskusi
3.1 Memahami hakikat fisika dan prinsip-prinsip pengukuran (ketepatan, ketelitian, dan aturan angka penting)	3.1.9 Menyebutkan berbagai alat ukur massa disertai fungsinya 3.1.10 Menganalisis ketelitian berbagai alat ukur massa 3.1.11 Mendeskripsikan cara menggunakan berbagai alat ukur massa 3.1.12 Mendeskripsikan cara

	<p>membaca skala alat ukur massa</p> <p>3.1.13 Menghitung nilai ketidakpastian/ kesalahan pengukuran massa yang dilakukan secara berulang</p> <p>3.1.14 Menyebutkan berbagai alat ukur waktu disertai fungsinya</p> <p>3.1.15 Menganalisis ketelitian berbagai alat ukur waktu</p> <p>3.1.16 Mendeskripsikan cara menggunakan berbagai alat ukur waktu</p> <p>3.1.17 Menghitung nilai ketidakpastian/ kesalahan pengukuran waktu yang dilakukan secara berulang</p>
<p>4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk suatu penyelidikan ilmiah</p>	<p>4.1.3 Melakukan pengukuran massa dengan berbagai alat ukur massa</p> <p>4.1.4 Menuliskan hasil pengukuran massa dengan memperhatikan aturan angka penting</p> <p>4.1.5 Melakukan pengukuran waktu dengan berbagai alat ukur waktu</p> <p>4.1.6 Menuliskan hasil pengukuran waktu dengan memperhatikan aturan angka penting</p>

C. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam pembelajaran ini yaitu :

Kognitif

1. Siswa dapat menyebutkan berbagai alat ukur massa disertai fungsinya dengan benar melalui permainan, penugasan, diskusi, presentasi dan tanya jawab.
2. Siswa dapat menganalisis ketelitian berbagai alat ukur massa dengan tepat setelah melakukan permainan, diskusi, tanya jawab dan percobaan.
3. Siswa dapat mendeskripsikan cara menggunakan berbagai alat ukur massa dengan benar melalui percobaan, diskusi, presentasi, ceramah dan tanya jawab.
4. Siswa dapat mendeskripsikan cara membaca skala alat ukur massa dengan benar melalui percobaan, diskusi, presentasi dan tanya jawab.
5. Siswa dapat menghitung nilai ketidakpastian/ kesalahan pengukuran massa yang dilakukan secara berulang dengan benar melalui percobaan, diskusi, dan penugasan.
6. Siswa dapat menyebutkan berbagai alat ukur waktu disertai fungsinya dengan benar melalui permainan, penugasan, diskusi, presentasi dan tanya jawab.
7. Siswa dapat menganalisis ketelitian berbagai alat ukur waktu dengan benar melalui permainan, diskusi, tanya jawab dan percobaan.
8. Siswa dapat mendeskripsikan cara menggunakan berbagai alat ukur waktu dengan benar melalui percobaan, diskusi, presentasi, ceramah dan tanya jawab.
9. Siswa dapat menghitung nilai ketidakpastian/ kesalahan pengukuran waktu yang dilakukan secara berulang dengan benar melalui percobaan, diskusi, dan penugasan.

Psikomotor

1. Siswa dapat melakukan pengukuran massa dengan berbagai alat ukur massa melalui diskusi, percobaan, tanya jawab dan penugasan.

2. Siswa dapat menuliskan hasil pengukuran massa dengan memperhatikan aturan angka penting melalui diskusi, penugasan dan percobaan.
3. Siswa dapat melakukan pengukuran waktu dengan berbagai alat ukur waktu secara benar melalui percobaan, diskusi, penugasan dan tanya jawab.
4. Melalui model inkuiri terbimbing, siswa dapat menuliskan hasil pengukuran waktu dengan memperhatikan aturan angka penting secara benar melalui penugasan, diskusi dan percobaan.

D. Materi Pembelajaran

Pengukuran

1. Alat ukur massa
 - a. Neraca Ohaus, berfungsi untuk mengukur massa benda atau logam di laboratorium dengan kapasitas beban 311 gram dan ketelitiannya 0,1 gram.
 - b. Neraca digital, digunakan untuk mengukur massa benda dibidang farmasi, kesehatan, dan laboratorium penelitian dengan ketelitian mencapai 0,001 gram.
 - c. Neraca analitis dua lengan, biasanya digunakan untuk mengukur massa emas, batu dan Kristal dengan batas ketelitiannya yaitu 0,1 gram.
 - d. Neraca pegas, dapat digunakan untuk mengukur massa sekaligus berat benda. Cara menggunakannya dengan menggantung beban pada neraca pegas.
 - e. Neraca lengan gantung, digunakan untuk mengukur massa benda-benda berat seperti hasil panen. Cara menggunakannya dengan meletakkan beban yang akan diukur kemudian menggeser beban pemberat di sepanjang batang.
 - f. Neraca duduk, biasanya digunakan oleh pedagang untuk menimbang sembako. Cara menggunakannya dengan meletakkan benda yang akan diukur pada salah satu piringan dan anak timbangan pada piringn yang lain.

2. Alat ukur waktu

- a. Stopwatch, digunakan untuk mengukur waktu dalam kegiatan olahraga atau praktek penelitian dengan ketelitian 0,1 detik.
- b. Arloji atau jam, digunakan sebagai pengukura atau penunjuk waktu dalam kegiatan sehari-hari dengan ketelitian 1 detik.
- c. Jam atom Cesium, memiliki ketelitian 1 detik tiap 3.000 tahun.

E. Model Pembelajaran

Model pembelajaran : Inkuiri terbimbing disertai permainan domino fisika (Domfis)

Metode : ceramah, tanya jawab, penugasan, diskusi, permainan, presentasi dan percobaan

F. Kegiatan Pembelajaran

No	Langkah/ Fase	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu (menit)
1.	Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam. 2. Mengecek kehadiran siswa, memeriksa kesiapan siswa untuk mengikuti pelajaran dan memeriksa setiap kelompok yang telah dibentuk. 3. Melakukan apersepsi dan motivasi dengan menunjukkan fenomena atau mengajukan pertanyaan yang relevan dengan materi yang akan dipelajari. <ol style="list-style-type: none"> a. Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> - Apakah yang dimaksud dengan mengukur? - Apakah penggunaan jengkal tangan termasuk mengukur? Bagaimanakah hasil pengukurannya? b. Motivasi <ul style="list-style-type: none"> - Apakah yang kalian gunakan untuk mengukur berat badan kalian? Jika kalian menimbang berat badan menggunakan timbangan, apakah alat tersebut tepat untuk mengukur berat? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam 2. Melaksanakan dan memperhatikan 3. Memperhatikan dan menjawab pertanyaan 	8 menit

No	Langkah/ Fase	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu (menit)
		<p>- Mengapa biasanya untuk mengukur waktu seorang pelari digunakan stopwatch bukan jam tangan?</p> <p>4. Menyampaikan tujuan pembelajaran.</p>	4. Memperhatikan penjelasan guru	
2.	Kegiatan Inti Tahap-1: Identifikasi dan penetapan ruang lingkup masalah (<i>mengamati dan menanya</i>)	Mengajukan pertanyaan sebagai rumusan masalah yang akan diselidiki terkait penyelidikan penggunaan alat ukur massa dan waktu dengan aspek ketepatan dan ketelitian serta aturan angka penting dan membimbing siswa melakukan permainan Domino Fisika (Domfis)	Menentukan kata kunci pertanyaan yang diajukan guru dan melakukan permainan Domino Fisika (Domfis)	70 menit
	Tahap-2: Merencanakan dan memprediksi hasil/ <i>(menanya dan mengeksplorasi)</i>	Membimbing siswa untuk menentukan cara yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dan menentukan hipotesis sesuai dengan rumusan masalah	Mengingat atau mencatat informasi (pertanyaan dan jawaban) dari permainan Domino Fisika (Domfis) Menentukan cara menyelesaikan permasalahan pengukuran massa dan waktu dengan aspek ketepatan dan ketelitian serta menentukan hipotesisnya	
	Tahap-3: Penyelidikan untuk pengumpulan data/ <i>(mengumpulkan informasi)</i>	Menyediakan alat dan bahan yang dibutuhkan siswa dan membimbing siswa melakukan investigasi pada berbagai sumber informasi (termasuk pertanyaan dan jawaban pada kartu domino) dan melakukan percobaan untuk memecahkan masalah (melakukan pengukuran massa dan waktu)	Melaksanakan cara penyelesaian masalah yang telah ditentukan dengan melibatkan keterampilan proses sains, mengumpulkan informasi/ petunjuk dari berbagai sumber, berdiskusi dengan anggota kelompok dan melakukan percobaan pengukuran massa dan waktu.	
	Tahap-4: Interpretasi data dan mengembangkan kesimpulan (<i>mengumpulkan informasi, menalar dan mengkomunikasikan</i>)	Membimbing siswa mengolah informasi dan menyimpulkan hasil penyelidikan serta mengkomunikasikan hasilnya.	Membuat catatan penyelidikan, mengolah informasi yang terkumpul, menyimpulkan hasil penyelidikan dan mempresentasikan hasil penyelidikan	
	Tahap-5: Melakukan refleksi/ <i>(mengkomunikasikan)</i>	Mendorong siswa mengajukan pertanyaan terkait penyelidikan yang telah dilakukan	Mengajukan pertanyaan terkait penyelidikan pengukuran massa dan waktu, ketepatan dan ketelitian	

No	Langkah/ Fase	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu (menit)
			pengukuran serta aturan angka penting	
3.	Penutup	1. Menanggapi kesimpulan yang disampaikan siswa 2. Meminta siswa menyusun laporan berdasarkan catatan penting hasil penyelidikan dan pengukuran yang telah ditulis 3. Meminta siswa mempelajari sub materi pengukuran volume, massa jenis dan suhu	1. Siswa memperhatikan tanggapan guru 2. Memperhatikan penjelasan guru tentang penyusunan laporan dan menyusun laporan penyelidikan 3. Siswa memperhatikan	12 menit

G. Alat dan Sumber Belajar

Alat : neraca pegas, neraca ohaus, neraca digital, stopwatch dan jam tangan

Sumber belajar : buku teks pelajaran fisika, panduan praktikum fisika SMA, dan e-dukasi.net

H. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

1. LP 01 : Lembar Penilaian Kognitif (*post-test*)
2. LP 02 : Lembar Penilaian Keterampilan proses sains

Banyuwangi,2015

Guru Mata Pelajaran Fisika

Mahasiswa,

Drs. Mardi Sugeng
NIP. 19621023 199512 1 001

Hidayatul Munawaroh
NIM 110210102019

Lampiran N.3 RPP 03 Kelas Eksperimen**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Sekolah : SMA Negeri 2 Genteng

Kelas/Semester : X/Ganjil

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pembelajaran : Pengukuran

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan 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 dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

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 procedural padaa 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

Kompetensi dasar	Indikator
1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya	1.1.1 Menyadari kebesaran Tuhan dan mensyukuri organ tubuh ciptaan Tuhan yang dapat menjadi satuan tidak baku dalam pengukuran
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 Memiliki sikap teliti, cermat dan hati-hati saat menggunakan alat ukur 2.1.2 Memiliki sikap jujur, bertanggung jawab, terbuka dan kritis saat melakukan percobaan pengukuran
2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi	2.2.1 Memiliki sikap saling menghargai saat melakukan pengukuran dan diskusi
3.1 Memahami hakikat fisika dan prinsip-prinsip pengukuran (ketepatan, ketelitian, dan aturan angka penting)	3.1.18 Menyebutkan fungsi gelas ukur 3.1.19 Menganalisis ketelitian gelas ukur 3.1.20 Mendeskripsikan cara menggunakan gelas ukur 3.1.21 Menghitung nilai ketidakpastian/kesalahan

	<p>pengukuran volume dan massa jenis yang dilakukan secara berulang</p> <p>3.1.22 Menjelaskan berbagai alat ukur suhu</p> <p>3.1.23 Mendeskripsikan cara menggunakan berbagai alat ukur suhu</p> <p>3.1.24 Menghitung nilai ketidakpastian/kesalahan pengukuran volume dan massa jenis yang dilakukan secara berulang</p> <p>3.1.25 Menganalisis kesalahan-kesalahan yang terjadi saat pengukuran</p>
<p>4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk suatu penyelidikan ilmiah</p>	<p>4.1.7 Melakukan pengukuran volume</p> <p>4.1.8 Menuliskan hasil pengukuran volume dengan memperhatikan aturan angka penting</p> <p>4.1.9 Menuliskan hasil pengukuran massa jenis dengan memperhatikan aturan angka penting</p> <p>4.1.10 Melakukan pengukuran suhu</p> <p>4.1.11 Menuliskan hasil pengukuran suhu dengan memperhatikan aturan angka penting</p>

C. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam pembelajaran ini yaitu :

Kognitif

1. Siswa dapat menyebutkan fungsi gelas ukur dengan benar melalui diskusi, tanya jawab dan ceramah.
2. Siswa dapat menganalisis ketelitian gelas ukur dengan benar melalui permainan, penugasan, diskusi dan tanya jawab.
3. Siswa dapat mendeskripsikan cara menggunakan gelas ukur dengan benar melalui diskusi, penugasan, percobaan dan presentasi.
4. Siswa dapat menghitung nilai ketidakpastian/kesalahan pengukuran volume dan massa jenis yang dilakukan secara berulang dengan tepat melalui penugasan, diskusi dan percobaan.
5. Siswa dapat menjelaskan berbagai alat ukur suhu dengan benar melalui permainan, penugasan, diskusi, presentasi dan tanya jawab.
6. Siswa dapat mendeskripsikan cara menggunakan berbagai alat ukur suhu dengan benar melalui penugasan, diskusi dan percobaan.
7. Siswa dapat menghitung nilai ketidakpastian/kesalahan pengukuran volume dan massa jenis yang dilakukan secara berulang dengan benar melalui diskusi, penugasan, percobaan dan tanya jawab.
8. Siswa dapat menganalisis kesalahan-kesalahan yang terjadi saat pengukuran dengan benar melalui permainan, penugasan, diskusi, tanya jawab dan percobaan.

Psikomotor

1. Siswa dapat melakukan pengukuran volume dengan tepat melalui penugasan, ceramah, diskusi dan percobaan.
2. Siswa dapat menuliskan hasil pengukuran volume dengan memperhatikan aturan angka penting secara tepat melalui diskusi, penugasan dan percobaan.
3. Siswa dapat menuliskan hasil pengukuran massa jenis dengan memperhatikan aturan angka penting secara tepat melalui diskusi, penugasan dan percobaan.

4. Siswa dapat melakukan pengukuran suhu dengan benar melalui penugasan, diskusi dan percobaan.
5. Siswa dapat menuliskan hasil pengukuran suhu dengan memperhatikan aturan angka penting secara tepat melalui percobaan, diskusi, dan penugasan.

D. Materi Pembelajaran

Pengukuran

1. Alat ukur volume

a. Mengukur volume benda yang teratur.

Untuk mengukur volume benda yang teratur dapat digunakan rumus untuk mencari volume benda yang bergantung pada bentuk bendanya, contohnya untuk mencari volume bola bekel dapat digunakan rumus volume bola setelah mengetahui diameter bola bekel tersebut dan untuk mengukur volume sebuah dadu dapat digunakan rumus volume kubus.

b. Mengukur volume benda yang tidak teratur

I. Mengukur volume benda dengan gelas ukur

Cara mengukur volume benda menggunakan gelas ukur yaitu dengan mengisi air pada gelas ukur (baca skalanya sebagai V_0) kemudian masukkan benda yang akan diukur volumenya kedalam gelas ukur yang telah berisi air (baca skalanya sebagai V_a), volume benda merupakan selisih volume air yang telah dimasukkan benda dengan volume air sebelum dimasukkan benda ($V = V_a - V_0$).

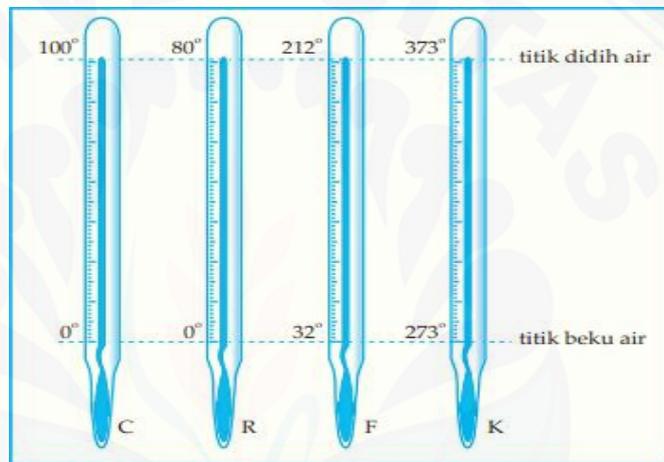
II. Mengukur volume benda dengan gelas berpancuran dan gelas ukur

Cara mengukur volume benda menggunakan gelas berpancuran dan gelas ukur yaitu dengan mengisi air pada gelas berpancuran hingga air keluar dari pancuran. Setelah air tidak keluar lagi dari pancuran, letakkan gelas ukur di ujung pancuran, kemudian masukkan benda pada gelas berpancuran. Karena dimasukkan benda pada gelas berpancuran maka air di dalamnya akan mengalir

pada gelas ukur, sehingga volume benda sama dengan volume air dalam gelas ukur.

2. Alat ukur suhu

Untuk mengukur suhu suatu sistem umumnya digunakan termometer. Terdapat beberapa jenis termometer yang menggunakan sifat perubahan volume karena pemanasan, yaitu termometer Celsius, reamur, Fahrenheit dan Kelvin. Masing-masing termometer memiliki ketentuan-ketentuan tertentu dalam menetapkan nilai titik didih dan titik beku air, seperti tergambar pada gambar berikut :



Dari ketentuan tersebut, diperoleh perbandingan skala dari keempat termometer tersebut yaitu :

$$C : R : (F - 32) : (K - 273) = 5 : 4 : 9 : 5$$

E. Model Pembelajaran

Model pembelajaran : Inkuiri terbimbing disertai permainan domino fisika (Domfis)

Metode : ceramah, tanya jawab, penugasan, diskusi, permainan, presentasi dan percobaan

F. Kegiatan Pembelajaran

No	Langkah/ Fase	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu (menit)
1.	Pendahuluan	1. Mengucapkan salam. 2. Mengecek kehadiran siswa, memeriksa kesiapan siswa untuk mengikuti pelajaran dan memeriksa setiap kelompok yang telah dibentuk. 3. Melakukan apersepsi dan motivasi dengan menunjukkan fenomena atau mengajukan pertanyaan yang relevan dengan materi yang akan dipelajari. a. Apersepsi - Apa saja kesalahan yang mungkin terjadi saat mengukur? - Apakah faktor yang mempengaruhi ketelitian dalam pengukuran? b. Motivasi - Bagaimanakah cara kalian mengukur volume sebuah batu kerikil? - Saat ibu kalian memeriksa suhu tubuh kalian dengan telapak tangan, apakah dapat diketahui besar suhunya? Mengapa? 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran.	1. Menjawab salam 2. Melaksanakan dan memperhatikan 3. Memperhatikan dan menjawab pertanyaan 4. Memperhatikan penjelasan guru	8 menit
2.	Kegiatan Inti Tahap-1: Identifikasi dan penetapan ruang lingkup masalah (<i>mengamati dan menanya</i>)	Mengajukan pertanyaan sebagai rumusan masalah yang akan diselidiki terkait penyelidikan pengukuran volume, massa jenis dan suhu dan membimbing siswa melakukan permainan Domino Fisika (Domfis)	Menentukan kata kunci pertanyaan yang diajukan guru dan melakukan permainan Domino Fisika (Domfis)	72 menit
	Tahap-2: Merencanakan dan memprediksi hasil/ <i>(menanya dan mengeksplorasi)</i>	Membimbing siswa untuk menentukan cara yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dan menentukan hipotesis sesuai dengan rumusan masalah	Mengingat atau mencatat informasi (pertanyaan dan jawaban) dari permainan Domino Fisika (Domfis) Menentukan cara menyelesaikan permasalahan pengukuran volume, massa jenis dan suhu dan menentukan hipotesisnya	

No	Langkah/ Fase	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu (menit)
	Tahap-3: Penyelidikan untuk pengumpulan data/ <i>(mengumpu- lkan informasi)</i>	Menyediakan alat dan bahan yang dibutuhkan siswa dan membimbing siswa melakukan investigasi pada berbagai sumber informasi (termasuk pertanyaan dan jawaban pada kartu domino) serta melakukan percobaan untuk memecahkan masalah.	Melaksanakan cara penyelesaian masalah yang telah ditentukan dengan melibatkan keterampilan proses sains (mengukur volume, massa jenis dan suhu), mengumpulkan informasi/ petunjuk dari berbagai sumber, berdiskusi dengan anggota kelompok dan melakukan percobaan pengukuran volume, massa jenis dan suhu	
	Tahap-4: Interpretasi data dan mengembang- kan kesimpulan/ <i>(mengumpulkan informasi, menalar dan mengkomunikasi- kan)</i>	Membimbing siswa mengolah informasi dan menyimpulkan hasil penyelidikan serta mengkomunikasikan hasilnya.	Membuat catatan percobaan, mengolah informasi yang terkumpul, menyimpulkan hasil penyelidikan dan mempresentasikan hasil penyelidikan	
	Tahap-5: Melakukan refleksi/ <i>(mengko- munikasikan)</i>	Mendorong siswa mengajukan pertanyaan terkait penyelidikan yang telah dilakukan	Mengajukan pertanyaan terkait penyelidikan pengukuran volume, massa jenis dan suhu	
3.	Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menanggapi kesimpulan yang disampaikan siswa 2. Meminta siswa menyusun laporan berdasarkan catatan penting hasil penyelidikan dan pengukuran yang telah ditulis 3. Meminta siswa mempelajari materi pengukuran yang telah dipelajari 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa memperhatikan tanggapan guru 2. Memperhatikan penjelasan guru tentang penyusunan laporan dan menyusun laporan penyelidikan 3. Siswa memperhatikan 	10 menit

G. Alat dan Sumber Belajar

Alat : gelas ukur, gelas berpancuran, air, termometer

Sumber belajar : buku teks pelajaran fisika, panduan praktikum fisika SMA, dan e-dukasi.net

H. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

1. LP 01 : Lembar Penilaian Kognitif (*post-test*)
2. LP 02 : Lembar Penilaian Keterampilan proses sains

LAMPIRAN O. MEDIA PEMBELAJARAN KARTU DOMINO FISIKA (DOMFIS)

Ketelitian jangka sorong adalah... 0,01 cm	Ketelitian jangka sorong adalah... 0,01 mm	Ketelitian jangka sorong adalah... 0, 01 cm	Ketelitian jangka sorong adalah... Rahang sorong
Ketelitian jangka sorong adalah... Rahang tetap	Ketelitian jangka sorong adalah... kesalahan alat	Ketelitian jangka sorong adalah... Rahang geser	Ketelitian mikrometer adalah... 0,01 mm
Ketelitian mikrometer adalah... 0, 01 cm	Ketelitian mikrometer adalah... roda bergigi	Ketelitian mikrometer adalah... skala utama	Ketelitian mikrometer adalah... kesalahan perorangan

<p>Ketelitian mikrometer adalah...</p> <hr/> <p>Rahang tetap</p>	<p>Skala utama = 1 cm & Hasil = 1,01 cm. Skala nonius = ?</p> <hr/> <p>0,01 cm</p>	<p>Skala utama = 1 cm & Hasil = 1,01 cm. Skala nonius = ?</p> <hr/> <p>Rahang sorong</p>	<p>Skala utama = 1 cm & Hasil = 1,01 cm. Skala nonius = ?</p> <hr/> <p>skala nonius</p>
<p>Skala utama = 1 cm & Hasil = 1,01 cm. Skala nonius = ?</p> <hr/> <p>Kesalahan tindakan</p>	<p>Skala utama = 1 cm & Hasil = 1,01 cm. Skala nonius = ?</p> <hr/> <p>roda bergigi</p>	<p>Bagian berikut dapat digeser atau diputar</p> <hr/> <p>Rahang sorong</p>	<p>Bagian berikut dapat digeser atau diputar</p> <hr/> <p>Rahang geser</p>
<p>Bagian berikut dapat digeser atau diputar</p> <hr/> <p>kondisi percobaan</p>	<p>Bagian berikut dapat digeser atau diputar</p> <hr/> <p>selubung luar</p>	<p>Berikut merupakan bagian jangka sorong...</p> <hr/> <p>Rahang geser</p>	<p>Berikut merupakan bagian jangka sorong...</p> <hr/> <p>teknik yang kurang sempurna</p>

Berikut merupakan bagian jangka sorong...

roda bergigi

Berikut yg merupakan kesalahan dalam pengukuran ...

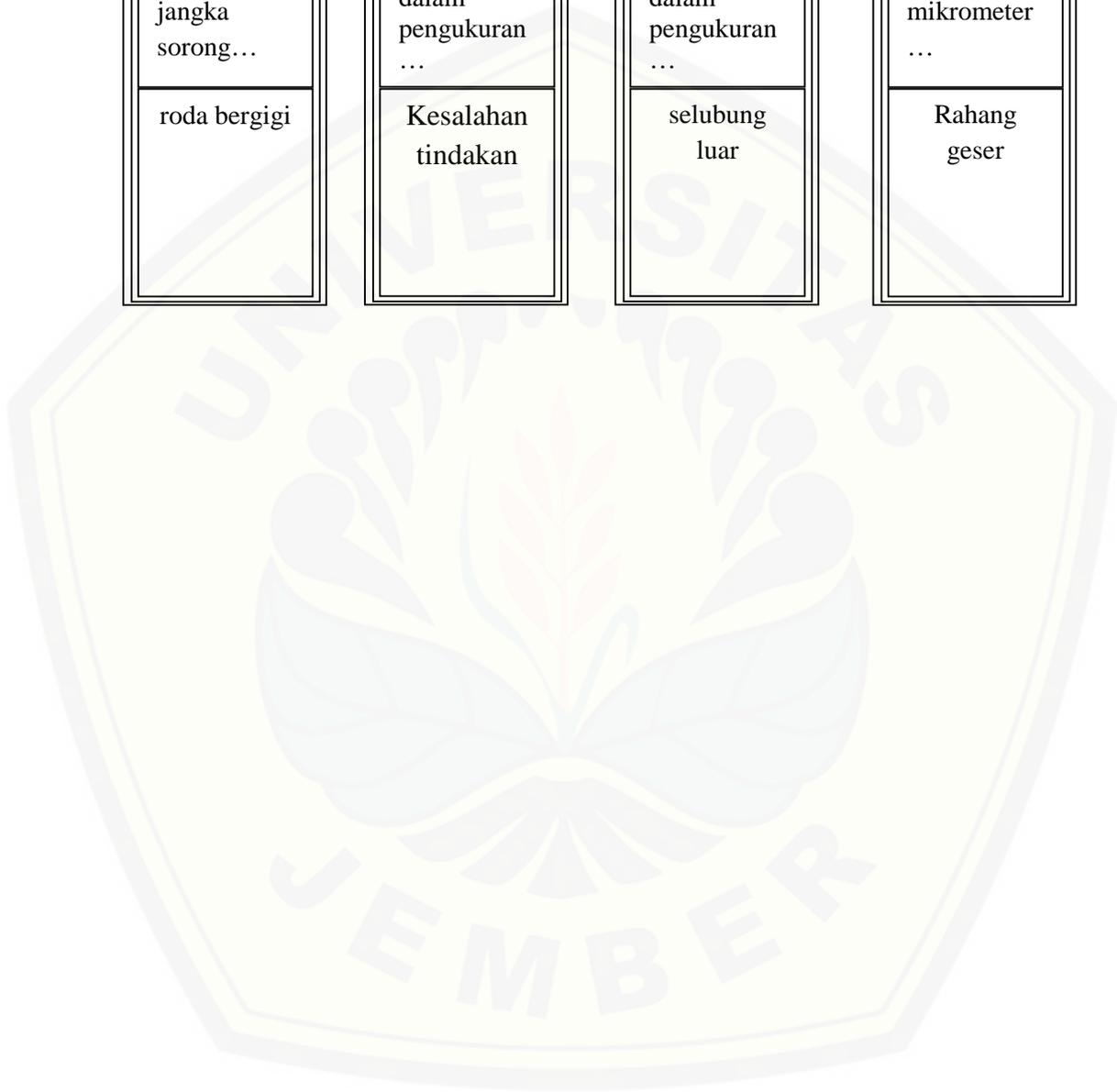
Kesalahan tindakan

Berikut yg merupakan kesalahan dalam pengukuran ...

selubung luar

Berikut merupakan bagian mikrometer ...

Rahang geser



LAMPIRAN P. RPP KELAS KONTROL**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan : SMA
Kelas/Semester : X/Ganjil
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pembelajaran : Pengukuran
Alokasi Waktu : 6 x 45 menit (tiga pertemuan)

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan 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 dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan factual, 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 procedural padaa bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranaah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

- 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
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi
- 3.1 Memahami hakikat fisika dan prinsip-prinsip pengukuran (ketepatan, ketelitian, dan aturan angka penting)
- 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk suatu penyelidikan ilmiah

C. Indikator

- 1.1.1 Menyadari kebesaran Tuhan dan mensyukuri organ tubuh ciptaan Tuhan yang dapat menjadi satuan tidak baku dalam pengukuran
- 2.1.1 Memiliki sikap teliti, cermat dan hati-hati saat menggunakan alat ukur
- 2.1.2 Memiliki sikap jujur, bertanggung jawab, terbuka dan kritis saat melakukan diskusi dan pengukuran
- 2.2.1 Memiliki sikap saling menghargai saat melakukan percobaan pengukuran
- 3.1.1 Memahami ketepatan dan ketelitian dalam melakukan pengukuran
- 3.1.2 Memahami penggunaan aturan angka penting dalam melakukan pengukuran
- 4.1.1 Melakukan pengukuran massa, panjang, dan waktu dengan teliti menggunakan alat ukur yang tepat
- 4.1.2 Melakukan dan menyajikan pengukuran berulang massa, panjang, dan waktu berdasarkan prinsip-prinsip pengukuran

D. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai melalui proses mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar dan mengkomunikasikan, yaitu :

1. Siswa dapat menjelaskan pengukuran dengan benar melalui ceramah.
2. Siswa dapat menyebutkan fungsi, besaran dan satuan berbagai jenis alat ukur dalam kehidupan sehari-hari dengan benar melalui diskusi.
3. Siswa dapat mengklasifikasikan berbagai jenis alat ukur massa, panjang, dan waktu dengan tepat melalui diskusi.
4. Siswa dapat menganalisis berbagai aspek ketelitian dan ketepatan pengukuran dengan benar melalui diskusi..
5. Siswa dapat menggunakan aturan angka penting dalam pengukuran dengan tepat melalui diskusi.
6. Siswa memahami cara menggunakan alat ukur, cara membaca skala dan menuliskan hasil pengukuran massa, panjang dan waktu, melalui ceramah.
7. Siswa dapat mengolah dan menyajikan hasil pengukuran berulang massa, panjang, dan waktu dengan benar melalui ceramah.

E. Materi Pembelajaran

Pengukuran

1. Alat ukur
 - a. Alat ukur panjang : mistar, jangka sorong, mikrometer
 - b. Alat ukur massa : neraca
 - c. Alat ukur waktu : stopwacth

2. Pengukuran

Pengukuran adalah sebuah kegiatan yang menggunakan alat dengan tujuan mengetahui nilai suatu besaran. Pengukuran dibedakan menjadi dua, yaitu pengukuran langsung dan pengukuran tidak langsung.

- a. Pengukuran langsung,, membandingkan nilai besaran yang diukur dengan besaran standar yang diterima sebagai satuan.
 - b. Pengukuran tidak langsung, mengukur suatu besaran dengan cara mengukur besaran lain.
3. Aturan angka penting
- a. Aturan penulisan angka penting :
 1. semua angka bukan nol adalah angka penting
 2. angka nol yang diapit angka bukan nol termasuk angka penting
 3. angka nol yang terletak disebelah kiri angka bukan nol tidak termasuk angka penting
 4. angka nol disebelah kanan angka bukan nol bukan angka penting, kecuali angka nol di sebelah kanan angka yang diberi tanda khusus (biasanya garis bawah) termasuk angka penting
 - b. Aturan pembulatan
 - a. Jika angka pertama setelah angka yang akan dipertahankan kurang dari 5, maka angka yang dipertahankan tetap dan angka yang disebelah kanannya dihilangkan.
 - b. Jika angka pertama setelah angka yang akan dipertahankan lebih dari atau sama dengan 5, maka angka yang akan dipertahankan bertambah 1 sedangkan angka disebelah kanannya dihilangkan
 - c. Hasil operasi matematis angka penting hanya boleh mengandung satu angka ragu-ragu
4. Kesalahan pengukuran
- a. Kesalahan sistematis
Factor yang menyebabkan terjadinya kesalahan sistematik yaitu, kesalahan alat, kesalahan perorangan, kondisi percobaan dan teknik yang kurang sempurna.
 - b. Kesalahan tindakan
Kesalahan tindakan pada umumnya disebabkan ketidaktelitian peneliti

F. Model dan Metode Pembelajaran

Metode : - diskusi
- ceramah
- penugasan

Pendekatan : *Scientific aproach*

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan pertama

No	Langkah/ Fase	Proses Belajar Pembelajaran	Aktivitas Siswa	Waktu (menit)
1.	Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam. 2. Guru mengecek kehadiran siswa dan memeriksa kesiapan siswa untuk mengikuti pelajaran. 3. Guru melakukan apersepsi dan motivasi dengan menunjukkan fenomena atau mengajukan pertanyaan yang relevan dengan materi yang akan dipelajari. <ol style="list-style-type: none"> a. Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> - Apakah kegunaan kita mengetahui besaran dan satuan? - Apakah yang dimaksud dengan pengukuran? - Pengukuran apakah yang pernah kalian lakukan? b. Motivasi <ul style="list-style-type: none"> - Apakah kalian pernah menimbang berat badan kalian? Alat apa yang kalian gunakan? - Jika kalian menimbang berat badan menggunakan timbangan, apakah alat tersebut tepat dan benar untuk mengukur berat? 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menjawab salam 2. Siswa melaksanakan dan memperhatikan 3. Siswa menjawab dan memperhatikan 4. Siswa memperhatikan 	10 menit
2.	Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membentuk kelompok diskusi 2. Guru membimbing siswa melakukan diskusi, yang terdiri dari kegiatan berikut : Mengamati <ol style="list-style-type: none"> a. Guru meminta siswa mengisi tabel terkait pengukuran dalam kehidupan sehari-hari yang tidak menggunakan satuan baku b. Guru meminta siswa membuat tabel berbagai alat ukur yang ada dilingkungan mereka disertai dengan kegunaan, besaran dan satuannya c. Guru meminta siswa mengamati beberapa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa membentuk kelompok 2. Siswa melaksanakan diskusi Siswa mengamati 	70 menit

No	Langkah/ Fase	Proses Belajar Pembelajaran	Aktivitas Siswa	Waktu (menit)
		<p>alat ukur yang telah disediakan dan menemukan cara menggunakan serta skala minimalnya</p> <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan mengenai pengukuran dan alat ukur dalam kehidupan sehari-hari Guru membimbing siswa untuk menanyakan pengukuran dalam kehidupan sehari-hari Guru membimbing siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait jenis alat ukur dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan satuannya <p>Mengumpulkan informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> Siswa berdiskusi mengenai pengukuran dalam kehidupan sehari-hari yang tidak menggunakan satuan baku Siswa berdiskusi tentang berbagai alat ukur, besaran, satuan dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari Siswa berdiskusi dan melakukan pengamatan berkaitan dengan dengan cara menggunakan alat ukur dalam kehidupan sehari-hari Siswa berdiskusi mengenai jenis alat ukur berdasarkan besarannya Siswa menghitung hasil percobaan pengukuran menggunakan neraca, penggaris, meteran, neraca digital atau stopwatch pada pengukuran berulang <p>Mengasosiasi</p> <ol style="list-style-type: none"> Siswa menganalisis cara penggunaan alat ukur dalam kehidupan sehari-hari Siswa menganalisis jenis alat ukur berdasarkan besarannya Siswa menginterpretasikan data hasil pengukuran <p>Mengomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru meminta perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi pengukuran yang telah dilakukan Guru melakukan pemantapan dan menjelaskan mengenai hasil diskusi 	<p>Siswa menanya</p> <p>Siswa berdiskusi</p> <p>Siswa menganalisis</p> <p>Siswa menyampaikan hasil diskusi</p>	
3	Penutup	<ol style="list-style-type: none"> Siswa menyimpulkan materi pembelajaran. Guru menanggapi kesimpulan yang telah disampaikan siswa Guru meminta siswa untuk mempelajari ketepatan, ketelitian dan penerapan aturan 	<ol style="list-style-type: none"> Siswa menyimpulkan bersama guru Siswa memperhatikan Siswa memperhatikan 	10 menit

No	Langkah/ Fase	Proses Belajar Pembelajaran	Aktivitas Siswa	Waktu (menit)
		angka penting dalam proses penyelidikan ilmiah		

Pertemuan kedua

No	Langkah/ Fase	Proses Belajar Pembelajaran	Aktivitas Siswa	Waktu (menit)
1.	Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam 2. Guru mengecek kehadiran siswa dan memeriksa kesiapan siswa untuk mengikuti pelajaran 3. Guru melakukan apersepsi dan motivasi dengan menunjukkan fenomena atau mengajukan pertanyaan yang relevan dengan materi yang akan dipelajari. <ol style="list-style-type: none"> a. Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> - Apakah yang dimaksud dengan mengukur? - Apakah penggunaan jengkal tangan termasuk mengukur? b. Motivasi <ul style="list-style-type: none"> - Jika kalian mengukur panjang meja dengan jengkal, penggaris 30 cm dan penggaris 1 m, manakah hasil yang lebih akurat? - Mengapa kalian tidak dapat mengukur jarak rumah kalian ke sekolah dengan penggaris yang kalian miliki? 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menjawab salam 2. Siswa melaksanakan dan memperhatikan 3. Siswa menjawab dan memperhatikan 4. Siswa memperhatikan 	10 menit

No	Langkah/ Fase	Proses Belajar Pembelajaran	Aktivitas Siswa	Waktu (menit)
2.	Kegiatan Inti	<p>1. Guru membentuk kelompok diskusi</p> <p>2. Guru membimbing siswa melakukan diskusi, yang terdiri dari kegiatan berikut :</p> <p>Mengamati</p> <p>a. Guru meminta siswa mengamati berbagai alat ukur panjang, massa dan waktu yang mereka ketahui dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>b. Guru meminta siswa mengingat prinsip-prinsip pengukuran terkait aspek ketelitian, ketepatan, aturan angka penting dan penggunaan alat ukur dalam penyelidikan ilmiah</p> <p>Menanya</p> <p>a. Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan mengenai prinsip pengukuran yang berhubungan dengan alat ukur yang telah mereka ketahui.</p> <p>b. Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan mengenai aspek ketelitian, ketepatan dan keselamatan kerja</p> <p>c. Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan tentang aturan angka penting</p> <p>Mengumpulkan informasi</p> <p>a. Siswa berdiskusi tentang cara menggunakan alat ukur terkait ketepatan dan ketelitian pengukuran</p> <p>b. Siswa menuliskan hasil pengukuran dengan menerapkan aspek ketelitian, ketepatan, dan aturan angka penting dalam pengukuran panjang, massa atau waktu</p> <p>Mengasosiasi</p> <p>a. Siswa menganalisis aspek ketepatan dan ketelitian pengukuran</p> <p>b. Siswa memahami aturan angka penting</p> <p>c. Siswa menganalisis hubungan kesalahan dan ketelitian pengukuran</p> <p>d. Siswa membuat kesimpulan dari penyelidikan yang dilakukan</p> <p>Mengomunikasikan</p> <p>a. Guru meminta perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi pengukuran yang telah dilakukan</p> <p>b. Guru melakukan pemantapan dan penjelasan mengenai hasil diskusi</p>	<p>1. Siswa membentuk kelompok</p> <p>2. Siswa melaksanakan diskusi</p> <p>Siswa mengamati</p> <p>Siswa menanya</p> <p>Siswa berdiskusi</p> <p>Siswa menganalisis</p> <p>Siswa menyampaikan hasil diskusi</p>	70 menit
3	Penutup	<p>1. Siswa menyimpulkan materi pembelajaran</p> <p>2. Guru menanggapi kesimpulan yang telah</p>	<p>1. Siswa menyimpulkan bersama guru</p> <p>2. Siswa memperhatikan</p>	10 menit

No	Langkah/ Fase	Proses Belajar Pembelajaran	Aktivitas Siswa	Waktu (menit)
		disampaikan siswa 3. Guru meminta siswa untuk mempelajari materi pengukuran berulang 4. Guru memberikan tugas siswa untuk menuliskan catatan penting terkait materi prinsip-prinsip pengukuran	3. Siswa memperhatikan 4. Siswa memperhatikan dan mencatat tugas	

Pertemuan ketiga

No	Langkah/ Fase	Proses Belajar Pembelajaran	Aktivitas Siswa	Waktu (menit)
1.	Pendahuluan	1. Guru mengucapkan salam 2. Guru mengecek kehadiran siswa dan memeriksa kesiapan siswa untuk mengikuti pelajaran 3. Guru melakukan apersepsi dan motivasi dengan menunjukkan fenomena atau mengajukan pertanyaan yang relevan dengan materi yang akan dipelajari. c. Apersepsi - Apa saja kesalahan yang mungkin terjadi saat mengukur? - Apakah faktor yang mempengaruhi ketelitian dalam pengukuran? d. Motivasi - Saat kalian melakukan satu kali pengukuran dan tiga kali pengukuran, manakah yang menunjukkan hasil yang lebih akurat ? mengapa? - Bagaimanakah cara menentukan hasil akhir pengukuran berulang? 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	1. Siswa menjawab salam 2. Siswa melaksanakan dan memperhatikan 3. Siswa menjawab dan memperhatikan 4. Siswa memperhatikan	10 menit
2.	Kegiatan Inti	1. Guru membentuk kelompok diskusi 2. Guru membimbing siswa melakukan diskusi, yang terdiri dari kegiatan berikut : Mengamati a. Guru meminta siswa mengamati berbagai alat ukur panjang, massa atau waktu yang tersedia. b. Guru meminta siswa mengingat prinsip-prinsip pengukuran terkait aspek ketelitian, ketepatan, aturan angka penting dan penggunaan alat ukur dalam penyelidikan ilmiah c. Guru meminta siswa untuk mengingat cara menghitung nilai ketidakpastian	1. Siswa membentuk kelompok 2. Siswa melaksanakan diskusi Siswa mengamati	70 menit

No	Langkah/ Fase	Proses Belajar Pembelajaran	Aktivitas Siswa	Waktu (menit)
		<p>Menanya</p> <p>a. Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan mengenai pengukuran berulang</p> <p>b. Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan mengenai nilai ketidakpastian dalam pengukuran</p> <p>Mengumpulkan informasi</p> <p>a. Siswa berdiskusi tentang cara pengukuran berulang</p> <p>b. Siswa menghitung nilai ketidakpastian pengukuran berulang besaran-besaran fisika seperti panjang, massa dan volume.</p> <p>Mengasosiasi</p> <p>a. Siswa menganalisis hasil pengukuran berulang</p> <p>b. Siswa menganalisis nilai akhir pengukuran berulang disertai nilai ketidakpastiannya</p> <p>Mengomunikasikan</p> <p>a. Siswa menuliskan hasil akhir pengukuran berulang</p> <p>b. Guru meminta perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi pengukuran yang telah dilakukan</p> <p>c. Guru melakukan pemantapan dan penjelasan mengenai hasil diskusi</p>	<p>Siswa menanya</p> <p>Siswa berdiskusi</p> <p>Siswa menganalisis</p> <p>Siswa menyampaikan hasil diskusi</p>	
3	Penutup	<p>1. Siswa menyimpulkan materi pembelajaran</p> <p>2. Guru menanggapi kesimpulan yang telah disampaikan siswa</p> <p>3. Guru meminta siswa untuk mempelajari materi pengukuran berulang</p> <p>4. Guru memberikan tugas siswa untuk menuliskan catatan penting terkait materi pengukuran</p>	<p>1. Siswa menyimpulkan bersama guru</p> <p>2. Siswa memperhatikan</p> <p>3. Siswa memperhatikan</p> <p>4. Siswa memperhatikan dan mencatat tugas</p>	10 menit

H. Media, Alat dan Sumber Belajar

Alat : neraca, jangka sorong, micrometer, gelas ukur dan stopwatch

Sumber belajar : buku teks pelajaran fisika, dan e-dukasi.net

I. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

1. LP 01 : Lembar Penilaian Kognitif (*post- test*)
2. LP 02 : Lembar Penilaian Keterampilan proses sains

LAMPIRAN Q. LP. 02 REKAP PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

No	Nama	Skor keterampilan proses sains (penilaian guru dan observer)													k	N			
		Mengamati		Rata-rata	Mengukur		Rata-rata	Mengklasifikasi	Mempreiksi	Menyimpulkan	Mengkomunikasikan		Rata-rata	Mengumpulkan data			Rata-rata	Menganalisis	
		I	II		I	II					I	II		I					II
1.																			
2.																			
3.																			
4.																			
5.																			
Rata-rata																			

Catatan :

I : penilaian yang dilakukan guru berdasarkan laporan percobaan

II : penilaian oleh observer

$$N = \frac{k}{Nk} \times 100 \%$$

Keterangan :

k : skor yang dicapai

N : persentase aspek

Nk : skor maksimal

Kriteria penilaian keterampilan proses sains siswa pada laporan percobaan

A. Mengamati

Skor	Kriteria
4	Siswa dapat menyebutkan minimal lima alat ukur dalam kehidupan sehari-hari disertai kegunaannya dan satuannya
3	Siswa dapat menyebutkan lima alat ukur tetapi kegunaan dan satuannya tidak lengkap atau menyebutkan kurang dari 5 alat ukur disertai satuan dan kegunaan
2	Siswa dapat menyebutkan lima alat ukur atau kurang dari 3 alat ukur disertai dengan kegunaan dan satuannya
1	Siswa hanya menyebutkan 3 alat ukurnya saja

B. Mengukur

Skor	Kriteria
4	Siswa mengisi 2 tabel pengukuran berulang dengan benar hingga mengetahui hasil pengukuran
3	Siswa mengisi 2 tabel pengukuran berulang dengan benar tetapi belum mengetahui hasil pengukuran
2	Siswa mengisi 1 tabel pengukuran berulang dengan benar hingga mengetahui hasil pengukuran
1	Siswa mengisi 1 tabel pengukuran berulang dengan benar tetapi belum mengetahui hasil pengukuran

C. Mengklasifikasikan

Skor	Kriteria
4	Siswa dapat menjelaskan 3 jenis alat ukur, kegunaan dan 5 contoh
3	Siswa dapat menjelaskan 3 jenis alat ukur dan 5 contohnya atau kurang dari 3 jenis disertai contohnya
2	Siswa dapat menjelaskan 3 jenis alat ukur
1	Siswa dapat memberikan contoh alat ukur

D. Memprediksi

Skor	Kriteria
4	Siswa dapat menjelaskan hipotesis dengan tepat, memperkirakan langkah kerja dan merumuskan tujuan dengan benar
3	Siswa dapat menjelaskan hipotesis dengan tepat, memperkirakan langkah kerja dan merumuskan tujuan kurang benar benar
2	Siswa dapat menjelaskan hipotesis kurang benar tepat, memperkirakan langkah kerja kurang benar dan merumuskan tujuan dengan benar
1	Siswa dapat menjelaskan hipotesis kurang benar tepat, memperkirakan langkah kerja kurang benar dan merumuskan tujuan kurang benar

E. Menyimpulkan

Skor	Kriteria
4	Siswa dapat memberikan kesimpulan dengan benar secara terperinci
3	Siswa dapat memberikan kesimpulan dengan benar tetapi kurang terperinci
2	Siswa dapat memberikan kesimpulan dengan kurang benar
1	Siswa memberikan kesimpulan yang tidak benar

F. Mengkomunikasikan

Skor	Kriteria
4	Siswa menyusun laporan secara sistematis dan benar serta menyajikan data dalam tabel dengan benar
3	Siswa menyajikan data dalam tabel dengan benar, laporan percobaan benar tetapi kurang sistematis
2	Siswa menyajikan data dalam tabel dengan benar, laporan percobaan kurang benar dan kurang sistematis
1	Penyajian data dalam tabel salah, laporan percobaan salah dan tidak sistematis

G. Mengumpulkan data

Skor	Kriteria
4	Siswa mengumpulkan semua (jenis alat ukur beserta keterangannya dan data pengukuran) data dengan benar
3	Siswa mengumpulkan data dengan benar tetapi kurang lengkap (hanya data pengukuran saja)
2	Siswa mengumpulkan data dengan kurang benar
1	Siswa mengumpulkan data kurang lengkap dan kurang benar

H. Menganalisis

Skor	Kriteria
4	Hasil analisis percobaan benar, disertai penjelasan terperinci dan sesuai dengan referensi atau keterangan guru
3	Hasil analisis percobaan benar, kurang terperinci dan sesuai dengan referensi atau keterangan guru
2	Hasil analisis percobaan kurang benar dan kurang terperinci
1	Hasil analisis percobaan salah

Banyuwangi,2015

(_____)

NIM :

LAMPIRAN Q.2 LP.02b Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa (Observer)

Rubrik penilaian

No	Nama	Keterampilan proses sains											
		Mengamati				Mengukur				Mengumpulkan data			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.													
2.													
3.													
4.													
5.													
6.													
7.													
8.													
9.													
10													

Kriteria penilaian keterampilan proses sains siswa

A. Mengamati

Skor	Kriteria
4	Siswa mengamati dengan seksama tentang berbagai macam alat ukur dan bagian-bagiannya dengan terperinci saat percobaan
3	Siswa mengamati dengan seksama berbagai macam alat ukur saat percobaan (tapi tidak memperhatikan bagian-bagiannya dengan rinci)
2	Siswa tidak mengamati dengan seksama berbagai macam alat ukur yang ada saat percobaan
1	Siswa tidak melakukan pengamatan alat ukur saat percobaan

B. Mengukur

Skor	Kriteria
4	Siswa melakukan pengukuran dengan alat yang tepat dan cara yang benar
3	Siswa melakukan pengukuran dengan alat yang tepat tetapi cara yang kurang benar
2	Siswa melakukan pengukuran dengan alat yang kurang tepat dan cara penggunaannya kurang benar saat percobaan
1	Siswa tidak tepat melakukan pengukuran saat percobaan alat dan cara yang digunakan salah

C. Mengumpulkan data

Skor	Kriteria
4	Siswa mengumpulkan informasi berdasarkan pengamatan dan saat percobaan secara mandiri saat menganalisa data (tanpa melihat sumbe lain)

3	Siswa mengumpulkan informasi dari berbagai sumber seperti buku catatan, dan panduan praktikum (milik mereka) saat menganalisa data
2	Siswa mengumpulkan informasi dari buku dan meminjam sumber terkait, pada teman saat menganalisa data
1	Siswa tidak menganalisa data

Banyuwangi,2015

(_____)

NIM :

LAMPIRAN Q.3 LP.02 Lembar Ujian Keterampilan Proses Sains Siswa/ Lembar Unjuk Kerja

Lembar Ujian Keterampilan Proses Sains

1. Carilah berbagai jenis alat ukur disertai contoh alat ukur, satuan yang digunakan, dan fungsinya (minimal 5 contoh alat ukur untuk semua jenis)
2. Tuliskan prediksi terkait hubungan ketepatan dan ketelitian dalam pengukuran dan alat ukur panjang yang memiliki ketelitian lebih tinggi.
3. Lakukan pengukuran berulang besaran panjang dengan penggaris 30 cm dan jangka sorong, serta analisis hasil yang diperoleh terkait ketelitian, ketepatan dan penggunaan aturan angka penting
4. Buat kesimpulan terkait jenis alat ukur, kesalahan dalam pengukuran, hubungan ketelitian dan ketepatan pengukuran serta penggunaan alat ukur panjang yang lebih teliti
5. Tuliskan hasil yang telah diperoleh berupa laporan yang memuat masalah, hipotesis (hubungan kesalahan, aturan angka penting dan ketelitian pada soal no. 2), alat dan bahan, data hasil percobaan dan analisa data serta kesimpulan seperti format dibawah ini..

Format Penulisan laporan

Nama :

Kelas :

No. absen :

Pengukuran

- A. Tujuan (berasal dari masalah yang diberikan)
- B. Hipotesis (jawaban permasalahan sementara)
- C. Alat dan bahan
- D. Langkah kerja
- E. Hasil dan analisa data
- F. kesimpulan

LAMPIRAN R. INSTRUMENT PENGUMPULAN DATA HASIL BELAJAR

Lampiran R.1 Kisi-Kisi *Pre-Test*

Kisi-kisi soal *pre-test*

Satuan pendidikan : SMA Banyak Soal : 15
 Mata pelajaran : Fisika Alokasi Waktu : 40 menit
 Kelas/Semester : X/ Ganjil

Tujuan pembelajaran	Klasi-fikasi	Jenis soal	Contoh soal	Kunci	Skor
1. Siswa dapat memahami hakikat fisika 2. Siswa dapat memahami besaran, satuan dan dimensi	C1	PG	1. Diantara kelompok besaran berikut yang terdiri dari besaran turunan adalah... a. Kuat arus, massa, gaya b. Suhu, massa, volume c. Waktu, momentum, percepatan d. Usaha, momentum, percepatan e. Kecepatan, suhu, jumlah zat	d	10
	C2	PG	2. Besar massa jenis raksa adalah 13,6 gram/cm ³ . Berapakah besar massa jenis tersebut dalam Satuan Internasional (SI)? a. 1,36 kg/m ³ d. 1.360 kg/m ³ b. 13,6 kg/m ³ e. 13.600 kg/m ³	e	10

	C4	PG	<p>c. 136 kg/m^3</p> <p>3. Pernyataan berikut yang tidak benar adalah...</p> <p>a. $5 \text{ kg} + 2 \text{ gr}$ d. $5 \text{ m} + 2 \text{ cm}$</p> <p>b. $6 \text{ inci} + 2 \text{ m}$ e. $5 \text{ tahun} + 2 \text{ hari}$</p> <p>c. $5 \text{ kg} + 2 \text{ m}$</p>	c	10
	C1	PG	<p>4. Satuan tekanan jika dinyatakan dalam system Satuan Internasional (SI) adalah...</p> <p>a. Pascal (Pa) d. $\text{kg.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$</p> <p>b. kg.m.s e. $\text{kg.m}^{-1}.\text{s}^{-2}$</p> <p>c. kg.m.s^{-1}</p>	a	10
	C3	PG	<p>5. Seseorang yang melakukan diet secara teratur dapat kehilangan massa sebesar 2,3 kg per minggu. Ini setara dengan...</p> <p>a. 3,8 mg/s d. 2,3 mg/s</p> <p>b. 3,4 mg/s e. 1,25 mg/s</p> <p>c. 2,5 mg/s</p>	a	10
	C3	PG	<p>6. Tetapan gravitasi umum G memiliki nilai $6,6726 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$. Oleh karena itu, dimensi G adalah ...</p> <p>a. $[\text{M}]^2[\text{L}]^2[\text{T}]^2$ d. $[\text{M}][\text{L}]^3[\text{T}]^{-2}$</p> <p>b. $[\text{M}]^{-1}[\text{L}]^3[\text{T}]^{-2}$ e. $[\text{M}][\text{L}]^{-3}[\text{T}]^{-2}$</p>	d	10

	C2	PG	<p>c. $[M]^{-1}[L]^2[T]^{-2}$</p> <p>7. Sebuah benda memiliki massa 10 kg pada saat diukur di permukaan bumi, berapakah massa benda tersebut jika diukur dalam sumur dengan kedalaman 10.000 km?</p> <p>a. 9,4 kg d. 10 kg b. 9,5 kg e. 10,6 kg c. 9,6 kg</p>	d	10
	C3	PG	<p>8. Dimensi dari besaran energi kinetic adalah...</p> <p>a. $[M][L]^2[T]^{-2}$ d. $[M][L][T]^{-1}$ b. $[M][L][T]^{-2}$ e. $[M][L]^{-2}[T]^{-2}$ c. $[M][L]^2[T]^{-1}$</p>	a	10
	C2	PG	<p>9. Besaran pokok yang menentukan massa jenis adalah...</p> <p>a. Volume dan berat b. Massa dan luas c. Massa dan volume d. Massa dan panjang e. Volume dan luas</p>	d	10
	C3	PG	<p>10. Manusia telah ada di bumi sejak 10^6 tahun yang lalu. Sementara itu, umur jagad raya adalah 10^{10} tahun. Jika umur jagd raya dianggap sebagai satu</p>	e	10

			<p>hari, maka keberadaan manusia di bumi sudah berlangsung selama . . .</p> <p>a. 8,33 detik d. 6,73 detik</p> <p>b. 6,70 detik e. 8,64 detik</p> <p>c. 6,33 detik</p>																	
	C6	PG	<p>11. Jika ada sebuah besaran yang didefinisikan sebagai hasil perkalian gaya dengan kecepatan, maka besaran ini setara dengan besaran ...</p> <p>a. Tekanan d. Usaha</p> <p>b. Momentum e. Percepatan</p> <p>c. Daya</p>	c	10															
	C2	PG	<p>12. Perhatikan tabel berikut !</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">No</th> <th style="padding: 5px;">Besaran</th> <th style="padding: 5px;">Satuan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">1.</td> <td style="padding: 5px;">Panjang</td> <td style="padding: 5px;">m</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">2.</td> <td style="padding: 5px;">Massa</td> <td style="padding: 5px;">gr</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3.</td> <td style="padding: 5px;">Waktu</td> <td style="padding: 5px;">Detik</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">4.</td> <td style="padding: 5px;">Luas</td> <td style="padding: 5px;">m²</td> </tr> </tbody> </table> <p>Hubungan yang benar antara besaran dan satuannya dalam SI yaitu...</p> <p>a. 1 dan 2 d. 2 dan 3</p> <p>b. 1 dan 3 e. 2 dan 4</p>	No	Besaran	Satuan	1.	Panjang	m	2.	Massa	gr	3.	Waktu	Detik	4.	Luas	m ²	b	10
No	Besaran	Satuan																		
1.	Panjang	m																		
2.	Massa	gr																		
3.	Waktu	Detik																		
4.	Luas	m ²																		

	C5	PG	<p>c. 1 dan 4</p> <p>13. Volume bumi apabila dipandang sebagai sebuah bola dengan jari-jari $6,37 \times 10^6$ m adalah . . .</p> <p>a. $1,082 \times 10^{12} \text{ km}^3$ d. $1,98 \times 10^{12} \text{ km}^3$</p> <p>b. $1,08 \times 10^{12} \text{ km}^3$ e. $2,99 \times 10^{12} \text{ km}^3$</p> <p>c. $1,28 \times 10^{12} \text{ km}^3$</p>	b	10
	C4	PG	<p>14. Orbit satelit buatan (berupa sebuah lingkaran) memiliki ketinggian enam ribu kilometer dari permukaan bumi. Jari-jari orbit itu adalah ... (jarak kulit bumi – pusat bumi = $6,37 \times 10^6$ m)</p> <p>a. 12,37 ribu kilometer d. 50 ribu kilometer</p> <p>b. 12,37 ribu meter e. 123,5 ribu kilometer</p> <p>c. 6 ribu kilometer</p>	a	10
	C2	PG	<p>15. Pipa PVC yang diukur oleh Anton panjangnya 4 meter. Yang menyatakan besaran adalah...</p> <p>a. Pipa PVC d. meter</p> <p>b. Panjang e. 4 meter</p> <p>c. 4</p>	b	10
Skor total					150

Skor = (Skor yang diperoleh / Skor total) x 100

LAMPIRAN R.2 Lembar soal *pre-test*

Sekolah : SMA
Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Besaran, Satuan dan Dimensi
Kelas/Semester : X/Ganjil
Waktu : 2x45 menit

Nama Siswa :	Nilai
Kelas :	
No. Absen :	

- Diantara kelompok besaran berikut yang terdiri dari besaran turunan adalah...
 - Kuat arus, massa, gaya
 - Suhu, massa, volume
 - Waktu, momentum, percepatan
 - Usaha, momentum, percepatan
 - Kecepatan, suhu, jumlah zat
- Besar massa jenis raksa adalah $13,6 \text{ gram/cm}^3$. Berapakah besar massa jenis tersebut dalam Satuan Internasional (SI)?
 - $1,36 \text{ kg/m}^3$
 - $13,6 \text{ kg/m}^3$
 - 136 kg/m^3
 - 1.360 kg/m^3
 - 13.600 kg/m^3
- Pernyataan berikut yang tidak benar adalah...
 - $5 \text{ kg} + 2 \text{ gr}$
 - $6 \text{ inci} + 2 \text{ m}$
 - $5 \text{ kg} + 2 \text{ m}$
 - $5 \text{ m} + 2 \text{ cm}$
 - $5 \text{ tahun} + 2 \text{ hari}$
- Satuan tekanan jika dinyatakan dalam system Satuan Internasional (SI) adalah...
 - Pascal (Pa)
 - kg.m.s
 - kg.m.s^{-1}
 - $\text{kg.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$
 - $\text{kg.m}^{-1}.\text{s}^{-2}$
- Seseorang yang melakukan diet secara teratur dapat kehilangan massa sebesar 2,3 kg per minggu. Ini setara dengan...
 - $3,8 \text{ mg/s}$
 - $2,5 \text{ mg/s}$
 - $1,25 \text{ mg/s}$

- b. 3,4 mg/s d. 2,3 mg/s
6. Tetapan gravitasi umum G memiliki nilai $6,6726 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$. Oleh karena itu, dimensi G adalah ...
- a. $[\text{M}]^2[\text{L}]^2[\text{T}]^2$ d. $[\text{M}][\text{L}]^3[\text{T}]^{-2}$
 b. $[\text{M}]^{-1}[\text{L}]^3[\text{T}]^{-2}$ e. $[\text{M}][\text{L}]^{-3}[\text{T}]^{-2}$
 c. $[\text{M}]^{-1}[\text{L}]^2[\text{T}]^{-2}$
7. Sebuah benda memiliki massa 10 kg pada saat diukur di permukaan bumi, berapakah massa benda tersebut jika diukur dalam sumur dengan kedalaman 10.000 km?
- a. 9,4 kg d. 10 kg
 b. 9,5 kg e. 10,6 kg
 c. 9,6 kg
8. Dimensi dari besaran energi kinetik adalah...
- a. $[\text{M}][\text{L}]^2[\text{T}]^{-2}$ d. $[\text{M}][\text{L}][\text{T}]^{-1}$
 b. $[\text{M}][\text{L}][\text{T}]^{-2}$ e. $[\text{M}][\text{L}]^{-2}[\text{T}]^{-2}$
 c. $[\text{M}][\text{L}]^2[\text{T}]^{-1}$
9. Besaran pokok yang menentukan massa jenis adalah...
- a. Volume dan berat d. Massa dan panjang
 b. Massa dan luas e. Volume dan luas
 c. Massa dan volume
10. Manusia telah ada di bumi sejak 10^6 tahun yang lalu. Sementara itu, umur jagad raya adalah 10^{10} tahun. Jika umur jagad raya dianggap sebagai satu hari, maka keberadaan manusia di bumi sudah berlangsung selama ...
- a. 8,33 detik c. 6,33 detik e. 8,64 detik
 b. 6,70 detik d. 6,73 detik
11. Jika ada sebuah besaran yang didefinisikan sebagai hasil perkalian gaya dengan kecepatan, maka besaran ini setara dengan besaran ...
- a. Tekanan c. Daya e. Percepatan
 b. Momentum d. Usaha

LAMPIRAN R.3 LP.01. Kisi-kisi soal *post-test*

Kisi-kisi soal *post-test*

Satuan pendidikan : SMA

Banyak Soal :

Mata pelajaran : Fisika

Alokasi Waktu : 60 menit

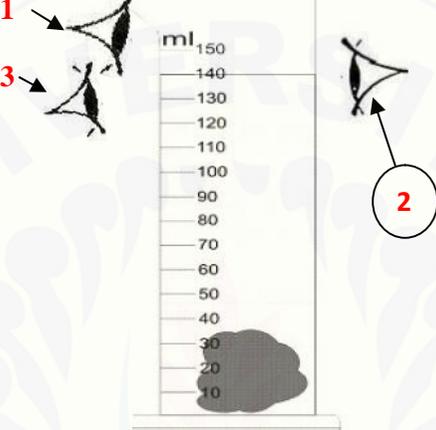
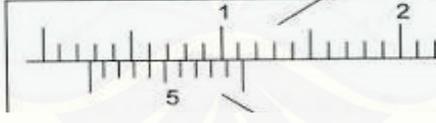
Kelas/Semester : X/ Ganjil

Tujuan pembelajaran	Klasi-fikasi	Jenis soal	Contoh soal	Kriteria Penilaian	Skor
1. Siswa dapat menyebutkan berbagai pengukuran dengan menggunakan satuan tidak baku dalam kehidupan sehari-hari melalui model inkuiri terbimbing disertai permainan bujur sangkar berantakan	C1	PG	Berikut ini merupakan tiga cara pengukuran yang tidak menggunakan satuan baku dalam kehidupan sehari-hari, kecuali... a. Kaki, depa, pon b. Timbangan, jam tangan, meteran c. Tahun, pon, inci d. Inci, kaki, hari	B	3
2. Siswa dapat menyebutkan fungsi, besaran dan satuan berbagai jenis alat ukur dalam kehidupan sehari-hari dengan benar melalui model inkuiri terbimbing disertai permainan bujur sangkar berantakan	C1	Uraian	Sebutkan tiga macam alat ukur massa dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari !	Timbangan duduk : untuk menimbang massa bahan sembako Timbangan lengan gantung : untuk menimbang benda-benda berat seperti hasil panen Neraca elektronik : untuk mengukur massa bahan-bahan praktikum (jawaban dapat berupa alat pengukur massa yang lain)	2 2 2
	C1	PG	Jenis neraca apakah yang cara	C	2

			<p>penggunaannya dengan menggantung beban yang diukur dan menggeser-geser beban pemberat disepanjang batangnya?</p> <p>a. Neraca pegas b. Neraca duduk c. Neraca lengan gantung d. Neraca o'haus</p>		
	C1	PG	<p>Alat ukur apakah yang dapat digunakan untuk mengetahui ketebalan kertas?</p> <p>a. Neraca b. Micrometer c. Penggaris d. Meteran</p>	B	2
3. Siswa dapat mengklasifikasikan berbagai jenis alat ukur massa, panjang, dan waktu dengan tepat melalui model inkuiri terbimbing disertai permainan bujur sangkar berantakan	C2	Uraian	<p>Sebutkan 2 alat ukur massa dan panjang disertai ketelitian dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat!</p>	<p>Penggaris : mengukur panjang benda yang tidak terlalu panjang (30 cm; 1 m) dan ketelitiannya 0,5mm</p> <p>Jangka sorong : mengukur diameter dalam, diameter luar dan kedalaman dengan panjang maksimum 10 cm dan ketelitiannya 0,1 mm</p> <p>Neraca o'haus : untuk menimbang bahan penelitian yang maksimal bermassa ratusan gram dan ketelitiannya 0,1 gram</p> <p>Neraca digital : untuk menimbang bahan-bahan penelitian dan ketelitiannya 1 mg</p>	3 3 3 3
4. Siswa dapat menganalisis berbagai aspek ketelitian dan ketepatan pengukuran dengan benar melalui model inkuiri terbimbing disertai	C2	Uraian	<p>Jelaskan jenis kesalahan pengukuran disertai dengan contohnya!</p>	<p>Jenis kesalahan ada 2 yaitu:</p> <p>1. Kesalahan sistematis, kesalahan yang akan tetap terjadi karena beberapa factor yaitu kesalahan alat, perorangan, kondisi percobaan dan teknik yang kurang</p>	3

permainan bujur sangkar berantakan				sempurna. Contohnya alat yang digunakan tidak dikalibrasi terlebih dahulu dan atau saat membaca skala mata tidak tegak lurus dengan skala 2. Kesalahan tindakan, kesalahan karena ketidakteelitian peneliti. Contohnya, mengukur waktu untuk menenpuh 10 ayunan tetapi yang terhitung hanya 9 ayunan.	3
	C2	PG	Kesalahan pengukuran karena letak benda yang diukur kurang seimbang atau sejajar dengan pengamat disebut... a. Kesalahan ukur b. Kesalahan ketelitian c. Kesalahan paralak d. Kesalahan semu	C	2
5. Siswa dapat melakukan pengukuran berdasarkan aspek ketelitian dan ketepatan melalui model inkuiri terbimbing disertai permainan bujur sangkar berantakan	C4	PG	Seorang siswa mengukur panjang sisi sebuah meja dengan menggunakan meteran yang memiliki skala terkecil 1 cm. hasil pengukuran yang mungkin adalah... a. $(165,6 \pm 0,1)$ cm b. $(165,61 \pm 0,02)$ cm c. $(165,62 \pm 0,05)$ cm d. $(165,6 \pm 0,04)$ cm e. $(166,1 \pm 0,06)$ cm	A	3
	C1	PG	Berapakah ketelitian jangka sorong, micrometer, dan neraca o'hauss secara berturut-turut? a. 0,1mm; 0,001mm; 0,1 gr	A	3

			b. 0,1 gr; 0,1mm; 0,001mm c. 0,1 cm; 0,001 cm, 0,1 kg d. 0,001mm; 0,1mm; 0,1kg		
	C1	PG	Berikut ini adalah nama alat ukur, skala minimal dan besaran yang tepat secara berturut-turut, kecuali... a. Penggaris, 1mm, panjang b. Meteran gulung, 1 mm, lebar c. Neraca o'haus, 1 gr, massa d. Micrometer, 0,5 mm, kedalaman	D	3
6. Siswa dapat menggunakan aturan angka penting dalam pengukuran dengan tepat melalui model inkuiri terbimbing disertai permainan bujur sangkar berantakan	C4	Uraian	Berapakah hasil penjumlahan antara 29,008 dengan 1,305 dengan aturan angka penting dan berapa jumlah angka pentingnya?	29,008 (memiliki 5 angka penting) $\frac{1,305}{+}$ (memiliki 4 angka penting) <u>30,313</u> (memiliki 4 angka penting, karena 3 merupakan angka yang diragukan sehingga dilakukan pembulatan dari 30,313 menjadi 30,31)	1 1 2 2
	C4	PG	Sebuah pita memiliki lebar 12,30mm dan panjang 125,5cm. berapakah angka penting dari luas pita tersebut? a. 6 d. 3 b. 5 e. 2 c. 4	C Luas = panjang x lebar = 125,5 cm x 1,230 cm = 154,365 cm 125,5 dan 1,230 memiliki 4 angka penting sehingga hasil perkalian keduanya dibulatkan menjadi 4 angka penting saja yaitu 154,4.	3
7. Siswa memahami cara menggunakan alat ukur, cara membaca skala dan menuliskan hasil pengukuran massa, panjang dan waktu, melalui model inkuiri terbimbing disertai	C3	Uraian	Jelaskan secara tepat cara menggunakan micrometer dan gelas ukur!	Micrometer : Selubung luar yang terdapat skala nonius diputar hingga kedua rahang micrometer menyentuh rapat benda yang akan diukur. Baca skala utama yang tertera dan jumlahkan dengan skala nonius yang berhimpit dengan skala utama.	3

<p>permainan bujur sangkar berantakan</p>				<p>Gelas ukur : Masukkan benda yang akan diukur volumenya pada gelas ukur dan baca skala yang ditunjukkan secara tegak lurus</p>	<p>3</p>
	<p>C4</p>	<p>PG</p>	 <p>Berdasarkan gambar diatas, volume batu dan posisi mata yang tepat adalah...</p> <p>a. 140 dan 1 c. 140 ml dan 2 b. 140 ml dan 3 d. 140 ml dan 1</p>	<p>C</p>	<p>3</p>
	<p>C5</p>	<p>Uraian</p>	 <p>Gambar diatas menunjukkan skala hasil pengukuran menggunakan jangka sorong, berapakah skala yang terbaca dan berapa angka penting</p>	<p>Skala utama = 0,2 cm Skala nonius = 0,4 mm = 0,04 cm Hasil pengukuran = 0,2 + 0,04 = 0,24 cm Hasil pengukuran memiliki 2 angka penting</p>	<p>1 1 1 1</p>

			yang dimiliki?		
8. Siswa dapat melakukan pengukuran berulang massa, panjang, dan waktu dengan benar melalui model inkuiri terbimbing disertai permainan bujur sangkar berantakan	C6	Uraian	Berapakah panjang balok besi, jika hasil pengukuran berulang yang dilakukan berturut-turut 4,28; 4,2 dan 4,26?	<p>1. Rata-rata ketiga pengukuran = $12,74/3 = 4,2466667$ (dibulatkan menjadi 4,25) dan kemudian kuadratkan menjadi 18,1</p> <p>2. Jumlah kuadrat masing-masing pengukuran adalah $4,28^2 + 4,2^2 + 4,26^2 = 54$</p> <p>3. Bagi hasil penjumlahan kuadrat diatas dengan jumlah data, $54/3 = 18$</p> <p>4. Hitung ketidak pastian pengukuran dengan cara $18,1^2 - 18^2 = 327,61 - 324 = 3,61 = 1,9$</p> <p>Jadi hasil pengukuran yang dilakukan adalah $4,25 \pm 1,9$ (rata-rata ketiga pengukuran \pm nilai ketidakpastian)</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p>
9. Siswa dapat mengolah dan menyajikan hasil pengukuran dengan benar melalui model inkuiri terbimbing disertai permainan bujur sangkar berantakan	C4	PG	<p>Berikut ini merupakan hal-hal yang perlu diperhatikan saat melakukan pengukuran, kecuali...</p> <p>a. Posisi pengamat saat melakukan pengukuran</p> <p>b. Keadaan alat</p> <p>c. Ketepatan penggunaan alat</p> <p>d. Kondisi lingkungan</p>	D	3
Jumlah skor					73

Nilai post tes = (skor yang diperoleh/73) x 100

LAMPIRAN R.4 LP.01. Lembar soal *post-test*

Sekolah : SMA
Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Pengukuran
Kelas/Semester : X/Ganjil
Waktu : 2x45 menit

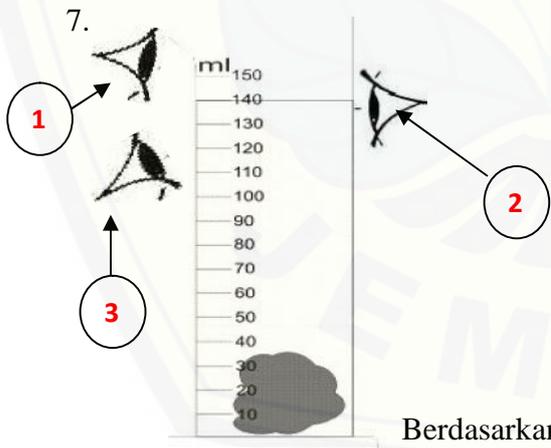
Nama Siswa :	Nilai
Kelas :	
No. Absen :	

A. Pilihan Ganda

Pilihlah jawaban yang benar dengan memberikan tanda silang (X) pada huruf a, b, c atau d!

- Alat ukur apakah yang dapat digunakan untuk mengetahui ketebalan kertas?
 - Neraca
 - Micrometer
 - Penggaris
 - Meteran
- Berapakah ketelitian jangka sorong, micrometer, dan neraca o'haus secara berturut-turut?
 - 0,1mm; 0,001mm; 0,1 gr
 - 0,1 gr; 0,1mm; 0,001mm
 - 0,1 cm; 0,001 cm, 0,1 kg
 - 0,001mm; 0,1mm; 0,1kg
- Berikut ini adalah nama alat ukur, skala minimal dan besaran yang tepat secara berturut-turut, kecuali...
 - Penggaris, 1mm, panjang
 - Meteran gulung, 1 mm, lebar
 - Neraca o'haus, 1 gr, massa

- d. Micrometer, 0,5 mm, kedalaman
4. Jenis neraca apakah yang cara penggunaannya dengan menggantung beban yang diukur dan menggeser-geser beban pemberat disepanjang batangnya?
- Neraca pegas
 - Neraca duduk
 - Neraca lengan gantung
 - Neraca o'hauss
5. Sebuah pita memiliki lebar 12,30mm dan panjang 125,5cm. berapakah angka penting dari luas pita tersebut?
- 6
 - 5
 - 3
 - 2
6. Kesalahan pengukuran karena letak benda yang diukur kurang seimbang atau sejajar dengan pengamat disebut...
- Kesalahan ukur
 - Kesalahan ketelitian
 - Kesalahan paralak
 - Kesalahan semu



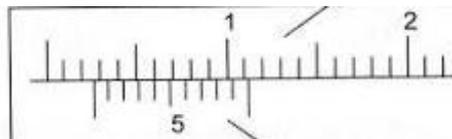
Berdasarkan gambar disamping, volume batu dan posisi mata yang tepat adalah...

- 140 dan 1
- 140 ml dan 3
- 140 ml dan 2
- 140 ml dan 1

8. Seorang siswa mengukur panjang sisi sebuah meja dengan menggunakan meteran yang memiliki skala terkecil 1 cm. hasil pengukuran yang mungkin adalah...
- $(165,6 \pm 0,1)\text{cm}$
 - $(165,61 \pm 0,02)\text{cm}$
 - $(165,62 \pm 0,05)\text{cm}$
 - $(165,6 \pm 0,04)\text{cm}$
9. Berikut ini merupakan hal-hal yang perlu diperhatikan saat melakukan pengukuran, kecuali...
- Posisi pengamat saat melakukan pengukuran
 - Keadaan alat
 - Ketepatan penggunaan alat
 - Kondisi lingkungan
10. Berikut ini merupakan tiga cara pengukuran yang tidak menggunakan satuan baku dalam kehidupan sehari-hari, kecuali...
- Kaki, depa, pon
 - Timbangan, jam tangan, meteran
 - Tahun, pon, inci
 - Inci, kaki, hari

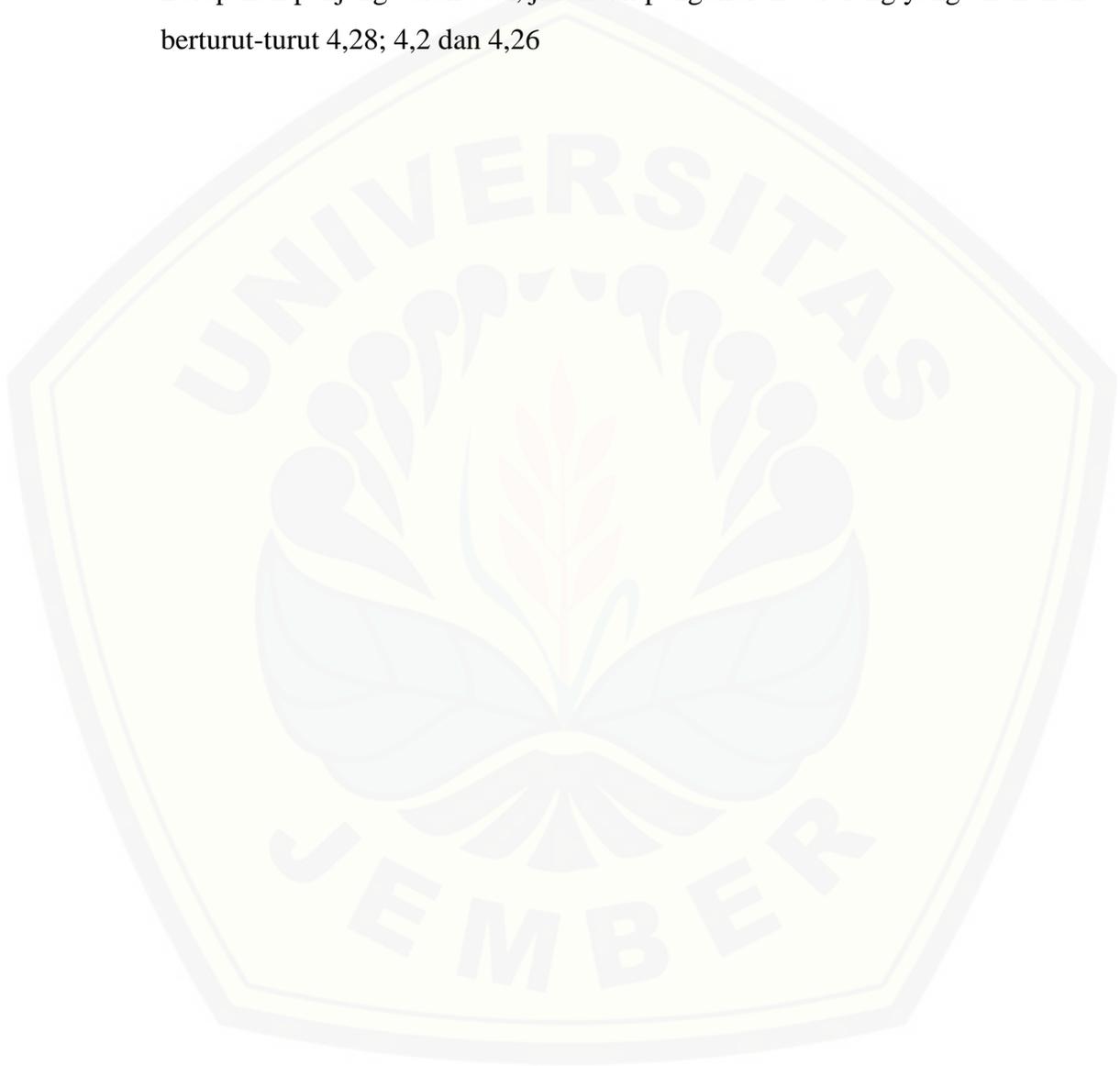
B. Uraian

- Sebutkan tiga macam alat ukur massa dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari !
- Sebutkan 2 alat ukur massa dan panjang disertai ketelitian dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat!
- Berapakah hasil penjumlahan antara 29,008 dengan 1,305 dengan aturan angka penting dan berapa jumlah angka pentingnya?
-



Gambar diatas menunjukkan skala hasil pengukuran menggunakan jangka sorong, berapakah skala yang terbaca dan berapa angka penting yang dimiliki?

5. Jelaskan jenis kesalahan pengukuran disertai dengan contohnya!
6. Jelaskan secara tepat cara menggunakan micrometer dan gelas ukur!
7. Berapakah panjang balok besi, jika hasil pengukuran berulang yang dilakukan berturut-turut 4,28; 4,2 dan 4,26



LAMPIRAN S. ANGKET TANGGAPAN SISWA

**Kuesioner Tanggapan Siswa Terhadap Pelaksanaan Pembelajaran
Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing**

Nama :

Kelas :

Hari/tanggal :

Petunjuk pengisian angket

1. Bacalah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan cermat dan teliti
2. Pilihlah jawaban yang sesuai dengan memberikan tanda *check* () pada kolom yang tersedia

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Apakah kamu menyukai belajar fisika dengan melakukan percobaan atau eksperimen?		
2.	Apakah kamu senang saat belajar fisika disertai dengan permainan atau <i>games</i> ?		
3.	Apakah kamu dapat memahami materi yang telah diajarkan?		
4.	Apakah kamu merasa kesulitan dengan cara mengajar guru menggunakan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis)?		
5.	Apakah kamu menjadi lebih aktif dalam kegiatan belajar di dalam kelas?		
6.	Apakah kamu merasa lebih mudah belajar dengan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis)?		
7.	Apakah kamu merasa dapat bekerjasama dengan baik saat belajar dengan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis)?		
8.	Apakah kamu dapat menyampaikan ide atau gagasan yang kamu miliki dengan baik dan nyaman?		
9.	Apakah kamu menyukai belajar fisika dengan menggunakan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis)?		

Lampiran T. Bukti Fisik Angket Respon Siswa Kelas Eksperimen

**Kuesioner Tanggapan Siswa Terhadap Pelaksanaan Pembelajaran
Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing disertai Domfis**

Nama : Taurina Nadia Satria

Kelas : X MIA D

Hari/tanggal : 12 November

Petunjuk pengisian angket

1. Bacalah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan cermat dan teliti
2. Pilihlah jawaban yang sesuai dengan memberikan tanda *check* (✓) pada kolom yang tersedia

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Apakah kamu menyukai belajar fisika dengan melakukan percobaan atau eksperimen?	✓	
2.	Apakah kamu senang saat belajar fisika disertai dengan permainan atau <i>games</i> ?	✓	
3.	Apakah kamu dapat memahami materi yang telah diajarkan?	✓	
4.	Apakah kamu merasa kesulitan dengan cara mengajar guru menggunakan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis)?		✓
5.	Apakah kamu menjadi lebih aktif dalam kegiatan belajar di dalam kelas?	✓	
6.	Apakah kamu merasa lebih mudah belajar dengan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis)?	✓	
7.	Apakah kamu merasa dapat bekerjasama dengan baik saat belajar dengan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis)?	✓	
8.	Apakah kamu dapat menyampaikan ide atau gagasan yang kamu miliki dengan baik dan nyaman?	✓	
9.	Apakah kamu menyukai belajar fisika dengan menggunakan model inkuiri terbimbing disertai permainan Domino Fisika (Domfis)?	✓	

Ttd