

**PENGEMBANGAN MEDIA AUDIO VISUAL PADA PEMBELAJARAN
PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN HASIL
BELAJAR KOGNITIF PESERTA DIDIK KELAS X SMA NEGERI 7
PURWOREJO**

Skripsi



Adjie Kurniawan

13302241078

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2018

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul:

PENGEMBANGAN MEDIA AUDIO VISUAL PADA PEMBELAJARAN
PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN HASIL
BELAJAR KOGNITIF PESERTA DIDIK KELAS XSMANEGERI 7
PURWOREJO



telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk
dilaksanakan Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang
bersangkutan

Yogyakarta, Januari 2018

Disetujui

Ketua Program Studi Pend. Fisika

Dosen Pembimbing



Yusman Wiyatmo, M. Si.
NIP 19680712199303 1 004



Prof. Jumadi
NIP 19550112 197803 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adjie Kurniawan

NIM : 13302241078

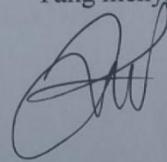
Program Studi : Pendidikan Fisika

Judul TAS : PENGEMBANGAN MEDIA AUDIO VISUAL
PADA PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED*
LEARNING UNTUK MENINGKATKAN
HASIL BELAJAR KOGNITIF PESERTA
DIDIK KELAS X SMA NEGERI 7
PURWOREJO

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, Januari 2018

Yang menyatakan,



Adjie Kurniawan
NIM. 13302241078

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN MEDIA AUDIO VISUAL PADA PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF PESERTA DIDIK KELAS X SMA NEGERI 7 PURWOREJO

Disusun oleh:

Adjie Kurniawan

NIM 13302241078

Telah dipertahankan di depan Dewan Pengaji pada tanggal 09 Februari 2018 dan
dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI			
Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Prof. Dr. Jumadi	Ketua Pengaji		6 Maret 2018
Dr. Supahar	Sekretaris Pengaji		6 Maret 2018
Prof. Dr. Mundilarto	Pengaji Utama		22 Februari 2018

Yogyakarta, 12 Maret 2018

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,

Dr. Hartono

NIP. 19620329 198702 1 002



MOTTO

“Selalu mempunyai harapan,

karena tidak ada obat semanjur harapan, tidak ada pendorong sehebat harapan, dan tidak ada obat kuat sekuat mengharapkan sesuatu terjadi pada hari esok.”

“Kullu ma’rufin shodaqatin,

Kebaikan apapun yang membuat orang lain bahagia adalah sedekah.”

“Sebuah hari tanpa tertawa adalah hari yang tidak berguna.”

-Charlie Chaplin-

PERSEMPAHAN

Alhamdulillah, berkat rahmat dan karunia Allah SWT, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini kupersembahkan untuk :

1. Bapak Amin Alhasbi dan Ibu Sumaenah yang selalu memberi semangat, nasehat, dukungan, motivasi, serta do'a yang tak henti-hentinya untukku.
2. Ari Anggara dan Pipit Ratna Gemilang, kakak-kakak tersayang yang selalu memberikan semangat, dorongan, dan motivasi dengan caranya.
3. Keponakanku, Arra Aditya Naufal Agustin yang mengajariku untuk berjuang demi apa yang diharapkan terwujud dan menghibur disela kepenatanku.
4. Dhimas Gayuh Ar'razaaq, sahabat yang selalu menjadi tempat keluh kesah disaat duka maupun bahagia, yang tega memaki untuk selalu memberi motivasi dan dorongan positif untuk mengerjakan skripsi.
5. Sahabat-sahabatku dan teman-teman kontrakan yang selalu memberikan tempat disaat susah dan duka.
6. Seluruh teman-teman angkatan 2013 yang tidak bisa aku sebutkan satu persatu untuk kebersamaan dan cerita indah yang telah kita hias bersama.
7. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan doa hingga tersusunnya karya ini.

**PENGEMBANGAN MEDIA AUDIO VISUAL PADA PEMBELAJARAN
PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN HASIL
BELAJAR KOGNITIF PESERTA DIDIK KELAS X SMA NEGERI 7
PURWOREJO**

Adjie Kurniawan
13302241078

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan produk media audio visual fisika yang layak untuk digunakan dalam pembelajaran di kelas (2) mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik setelah diimplementasikan media audio visual dalam pembelajaran *Problem Based Learning* di kelas, dan (3) mengetahui perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik antara kelas yang menggunakan media audio visual dengan kelas konvensional.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*R&D*) dengan model *4D* menurut Thiagarajan (1974:5). Tahap *define* merupakan tahap awal untuk mendefinisikan permasalahan. Tahap *design* dilakukan dengan mengembangkan rancangan media audio visual. Tahap *develop* dilakukan untuk menghasilkan media audio visual berupa video pembelajaran fisika yang sudah ditelaah dan direvisi berdasarkan komentar dan saran oleh validator ahli dan praktisi. Pada tahap *develop* juga dilakukan uji lapangan terbatas dan uji lapangan operasional. Produk media audio visual yang dikembangkan diuji coba di SMA N 7 Purworejo dengan melakukan eksperimen. Kelas eksperimen diberi pembelajaran dengan media audio visual yaitu kelas X IPA 3 dan kelas kontrol diberi pembelajaran secara konvensional yaitu kelas X IPA 2. Tahap *disseminate* dilakukan untuk penyebaran media audio visual dalam skala yang lebih luas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) media audio visual berupa video layak digunakan dalam pembelajaran *Problem Based Learning* fisika dan memperoleh kategori sangat baik dilihat dari analisis hasil telaah menggunakan SBI dengan rata-rata skor total 4,66 (sangat baik), (2) media audio visual fisika dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dilihat dari *standar gain* dengan rata-rata skor 0,53, (3) terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar aspek kognitif peserta didik antara kelas media audio visual dengan kelas kontrol berdasarkan nilai signifikansi sebesar 0,042 (<0,05) pada uji-T.

Kata Kunci: media audio visual, *problem based learning*, hasil belajar kognitif

**DEVELOPMENT OF AUDIO VISUAL MEDIA ON PROBLEM BASED
LEARNING TO INCREASE
COGNITIVE LEARNING OUTCOMES
AT CLASS X SMA NEGERI 7 PURWOREJO**

Adjie Kurniawan
13302241078

ABSTRACT

This study aimed: (1) to produce the properness of audio visual media based on the video in physics Problem Based Learning, (2) to know the increasing of cognitive learning outcomes whose taught using audio visual media on Problem Based Learning, (3) to know the difference of an increase of learning outcomes whose taught using audio visual media and comparing these results with the conventional learning media.

The type of this study was development research (R & D) with 4D model as explained by Thiagarajan and Semmel (1974:5). The define stage was the first step to define the problems. It was conducted by developing audio visual media design. The develop stage was performed to produce the audio visual media that have been reviewed and revised based on comments and suggestions by expert and practitioner-validators. It was also conducted a limited field test and operational field test. The development of audio visual media product was tested in SMA N 7 Purworejo by conducting experiments. The experimental class was using audio visual media in the learning, that was class X IPA 3. Meanwhile, the control classes, X IPA 2, were using conventional in the learning. The disseminate stage was conducted for the dissemination of audio visual media in wider scale.

The findings showed that: (1) audio visual media in the form of video is worthy to use in Problem Based Learning physics, it gained a very good category that was seen from the analysis of study result using SBi with the average of total score is 4,66 (very good), (2) the audio visual media is effective in improving the cognitive learning outcomes with the average of gain score are 0.53 for cognitive learning outcomes, (3) there is difference of increase cognitive learning outcomes between the class which is using audio visual media and the conventional classes based on the T-test with a significance level of 0,042 (<0.05).

Keyword: audio media visual, problem based learning, cognitive learning outcomes

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulilahi rabbil'alamin, puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Audio Visual pada Pembelajaran *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 7 Purworejo”. Sholawat dan salam semoga tetap tercurahkan pada Rosulullah Muhammad SAW, keluarga, para sahabat, dan umatnya yang senantiasa mengikuti petunjuknya sampai akhir zaman.

Pada kesempatan ini, penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya ingin penulis berikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan berupa saran, dukungan dan semangat demi terselesaikannya skripsi ini. Penghargaan dan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Hartono, selaku Dekan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ijin penelitian,
2. Dr. Slamet Suyanta, selaku Wakil Dekan I, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ijin penelitian,
3. Bapak Yusman Wiyatmo, M.Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ijin penelitian,

4. Bapak Prof. Jumadi selaku dosen pembimbing skripsi yang telah sabar dalam membimbing, memberi nasehat, perhatian, bantuan, dan waktunya selama penyusunan skripsi ini,
5. Subagyono, S.Pd. selaku guru fisika SMA N 7 Purworejo yang telah membantu peneliti dalam pengambilan data penelitian.
6. Peserta didik SMA Negeri 7 Purworejo, khususnya kelas X IPA 2 dan X IPA 3 yang telah bekerja sama selama penelitian.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini dan tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga semua bantuan yang diberikan selama penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, Februari 2018

Penulis

Adjie Kurniawan
NIM.13302241078

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pelaksanaan pembelajaran merupakan salah satu faktor utama dalam mencapai tujuan pembelajaran. Dalam pelaksanaan pembelajaran, banyak faktor yang memengaruhi ketercapaian dari tujuan tersebut. Guru sebagai salah satu dari faktor tersebut memiliki peranan sebagai pengatur jalannya suatu pembelajaran di kelas. Kurikulum 2013 mengharuskan pembelajaran yang menitikberatkan pada keaktifan siswa. Pada kenyataannya pembelajaran di sekolah masih menitikberatkan pada guru, dengan kata lain kurikulum 2013 belum sepenuhnya diterapkan di sekolah-sekolah. Permasalahan ini dijumpai di SMA Negeri 7 Purworejo, penerapan kurikulum 2013 belum sepenuhnya dilaksanakan dengan baik. Pembelajaran di kelas masih terpusat pada guru. Hal ini bertolak belakang dengan tujuan dari kurikulum 2013, salah satunya yaitu pembelajaran terpusat pada siswa.

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang. Bagi negara berkembang pendidikan merupakan salah satu aspek penting yang harus diperhatikan. Pendidikan merupakan salah satu investasi penting bagi negara berkembang untuk kemajuan di masa yang akan datang. Kualitas pendidikan Indonesia yang tergolong rendah berdasarkan *Global School Ranking* menjadikan

Indonesia berada di 10 negara dengan mutu pendidikan rendah (Godwin, 2017). Berdasarkan hal tersebut maka perlu adanya peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia agar dapat sejalan dengan perkembangan jaman yang kian maju, seluruh aspek yang ada dalam lingkup pendidikan haruslah saling memiliki hubungan dan keterikatan yang baik. Peningkatan kualitas pendidikan tentunya mengacu pada berbagai hal diantaranya pengembangan potensi peserta didik dan pendidik dalam proses pembelajaran. Sebagaimana yang dicantumkan dalam Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional terkait pentingnya pendidikan sebagai kesadaran yang terencana untuk mewujudkan keaktifan peserta didik dalam mengembangkan potensi dirinya pada proses pembelajaran (Direktorat Pembinaan SMA-Ditjen Pendidikan Menengah, 2014-1).

Materi fisika yang membutuhkan pemahaman lebih, memerlukan adanya seorang guru yang mampu menguasai materi dan mentransferkan ilmu kepada peserta didik. Banyak cara atau metode yang digunakan guru dalam memberikan materi fisika kepada peserta didik. Salah satu metode yang sering digunakan guru yaitu metode konvensional atau ceramah.

Metode ceramah banyak digunakan guru karena beberapa alasan, salah satunya yaitu karena materi yang disampaikan relatif banyak sedangkan waktu untuk menyampaikan materi itu sendiri terbatas. Dengan metode ceramah, guru dapat menyampaikan informasi dalam jumlah banyak dengan waktu singkat. Tuntutan materi pelajaran yang banyak membuat guru kurang berinovasi dalam kegiatan pembelajaran. Meskipun memiliki kelebihan tersebut, namun metode

ceramah memiliki kekurangan dimana komunikasi yang terjadi hanya satu arah, pembelajaran hanya berpusat pada guru. Hal ini yang membuat peserta didik menjadi pasif dan di sekolah banyak dijumpai peserta didik yang mengeluhkan pelajaran fisika membosankan.

Salah satu langkah yaitu dengan menggunakan model pembelajaran yang melibatkan siswa secara langsung. Salah satunya yaitu model pembelajaran yang berbasis pada keterampilan proses sains merangsang peserta didik untuk berpikir runtut sesuai metode ilmiah, berpikir kritis, dan memiliki sikap ilmiah. Karakteristik fisika yang termasuk ke dalam ilmu alam berhubungan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga dalam mempelajarinya peserta didik dituntun ke dalam suatu proses penemuan. Menurut Supriyadi (2008 : 46) dalam pembelajaran fisika, peserta didik harus belajar untuk mendapatkan sendiri apa itu fisika. Peserta didik harus dilibatkan dalam kegiatan pembelajaran.

Salah satu model pembelajaran yang tepat adalah model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*. Model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan yang esensial dari mata pelajaran. Keberhasilan model *PBL* dapat didukung dengan memberikan masalah yang mudah dipahami siswa sesuai dengan kejadian nyata. Salah satunya dengan memberikan masalah secara nyata kepada siswa. Namun pada kenyataannya, model pembelajaran ini diterapkan guru dengan memberikan masalah secara visual statis yang menyebabkan siswa merasa kurang merasakan

langsung masalah yang diberikan, dan mengurangi tingkat pemahaman siswa terhadap materi.

Salah satu langkah yaitu mengemukakan materi dan masalah dengan disertai visual yang menarik guna memenuhi perhatian dan mengurangi rasa bosan peserta didik. Hal ini pun dijelaskan oleh Sagala (2009:202), agar metode ceramah menjadi metode yang baik hendaknya guru menjelaskan materi dengan tambahan gambar dan alat-alat visual lainnya. Namun kenyataannya, langkah-langkah ini belum banyak dilakukan oleh guru guna mengurangi kelemahan dari pembelajaran yang sudah berlangsung. Guru masih belum optimal memanfaatkan media pembelajaran yang dapat menampilkan hal yang menarik sehingga dapat mengurangi rasa bosan yang dialami peserta didik.

Berdasarkan hasil observasi, pembelajaran di SMA Negeri 7 Purworejo menunjukkan bahwa media pembelajaran yang digunakan yaitu media cetak dan PPT. Pesan visual yang disajikan media cetak dan PPT masih dirasa kurang dan monoton bagi peserta didik karena media tersebut hanya bisa menampilkan sedikit gambar dan hanya berupa visual diam. Materi fisika yang erat kaitannya dengan fenomena alam pun tidak bisa ditampilkan secara jelas oleh media tersebut.

Media pembelajaran merupakan sebuah alat yang dapat digunakan untuk menyampaikan materi suatu pembelajaran (Sanaky, 2013). Media pembelajaran sangat penting untuk hubungan komunikasi antara pendidik dengan peserta didik. Salah satu fungsi utama dari media pembelajaran adalah membantu peserta didik dalam mempelajari bahan pelajaran. Dengan adanya keluhan dari peserta didik terhadap proses pembelajaran yang monoton dan membosankan, variasi media

pembelajaran merupakan salah satu upaya untuk memberikan daya tarik dan suasana yang tidak monoton.

Salah satu media yang dapat memberikan daya tarik dan pemicu minat belajar yaitu media audio visual, yang juga dapat menambah daya tahan ingatan atau retensi tentang objek belajar yang dipelajari peserta didik (Sanaky, 2013:124). Media audio visual adalah seperangkat alat yang dapat menampilkan suatu gambar bergerak seperti animasi atau film dengan adanya suara. Namun demikian banyak guru yang belum menghadirkan pembelajaran yang menampilkan materi fisika dengan menggunakan media audio visual berupa video.

Media audio visual memiliki karakteristik dapat menyampaikan materi melalui pesan visual sekaligus audio berupa animasi, video demonstrasi, dan fenomena atau percobaan yang tidak dapat dilakukan di dalam kelas seperti bagaimana pesawat terbang dapat mengudara. Media audio visual sangat mendukung pembelajaran fisika yang memerlukan gambaran secara nyata terhadap kejadian, fenomena alam, ataupun demonstrasi percobaan fisika. Menurut Gunawan, dkk. (2017), konsep fisika yang dipelajari dalam media audio visual dapat divisualkan sehingga peserta didik akan lebih mudah memahami, antusias dan termotivasi dalam belajar. Dengan merekam suatu fenomena atau demonstrasi fisika, media audio visual dapat memberikan suatu materi fisika secara efisien dan mudah dalam pembelajaran di kelas. Dengan dihadirkan media audio visual berupa gambar bergerak, animasi, video demonstrasi, serta fenomena alam yang berkaitan dengan mata pelajaran fisika diharapkan dapat menarik

perhatian peserta didik, meningkatkan minat belajar, mengurangi rasa bosan saat pelajaran berlangsung dan meningkatkan hasil belajar.

Adanya media audio visual berupa video ini juga diharapkan dapat mengatasi permasalahan dalam mempelajari materi fisika khususnya gerak melingkar beraturan yang membutuhkan pemahaman lebih dengan melihat fenomena secara langsung tetapi tidak dapat dihadirkan secara langsung di kelas. Oleh karena itu salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut diadakannya penelitian tentang pengembangan media audio visual fisika materi gerak melingkar beraturan untuk meningkatkan hasil belajar aspek kognitif.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah dalam pembelajaran fisika SMA kelas X sebagai berikut :

1. Belum optimalnya pemanfaatan media pembelajaran di kelas pada model pembelajaran *PBL* dalam penyampaian materi pelajaran fisika dan dianggap materi pelajaran fisika kurang menarik.
2. Kurangnya variasi media pembelajaran pada model pembelajaran *PBL* di kelas sehingga siswa merasa bosan ketika mengikuti kegiatan pembelajaran.
3. Belum digunakannya media video pada model pembelajaran *PBL* di kelas yang mendukung kegiatan pembelajaran di sekolah.

C. Pembatasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan yang dibahas untuk menghindari kesalahpahaman maksud serta demi keefektifan dan keefisienan penelitian ini, penelitian dibatasi pada masalah belum optimalnya pemanfaatan media

pembelajaran fisika. Media pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu Media audio visual berupa video pembelajaran fisika pada materi pokok gerak melingkar beraturan untuk meningkatkan hasil belajar aspek kognitif peserta didik.

D. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana kelayakan produk media audio visual untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada model pembelajaran *PBL*?
2. Seberapa besar peningkatan hasil belajar kognitif siswa setelah diimplementasikan media audio visual dalam pembelajaran *PBL* di kelas?
3. Apakah terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif siswa antara kelas yang menggunakan media audio visual dan kelas kontrol?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian yakni:

1. Menghasilkan produk media audio visual yang layak untuk digunakan dalam pembelajaran di kelas.
2. Mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar kognitif siswa setelah diimplementasikan media audio visual dalam pembelajaran *PBL* di kelas.

3. Mengetahui perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif siswa antara kelas yang menggunakan media audio visual dengan kelas kontrol.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Media pembelajaran dengan media audio visual yang telah disusun dapat digunakan oleh guru sebagai bahan alternatif dalam melakukan pembelajaran *PBL* yang nantinya berlangsung selama proses pembelajaran.
2. Media pembelajaran dengan media audio visual ini diharapkan dapat menjadi pedoman siswa untuk sumber belajar secara mandiri sesuai dengan kemampuan masing-masing.

G. Spesifikasi Produk

1. Produk berupa video pembelajaran yang disajikan secara *offline*, berisi materi pembelajaran gerak melingkar beraturan.
2. Video pembelajaran dilengkapi dengan visual statis berupa teks materi pembelajaran beserta *dubbing*.

3. Video pembelajaran dilengkapi dengan visual dinamis berupa video demonstrasi tentang gerak melingkar beraturan.
4. Format video berupa produk *mpeg4* sehingga dapat dijalankan pada semua aplikasi pemutar video di laptop, computer, bahkan smartphone.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Pembelajaran Fisika

Belajar merupakan kegiatan peserta didik dalam mempelajari dan memahami sesuatu yang dapat menyebabkan suatu perubahan tingkah laku yang menyangkut aspek yang bersifat kognitif, psikomotor, maupun afektif (Sadiman, 2011:2). Perubahan yang terjadi karena proses belajar hendaknya terjadi sebagai hasil pengaruh dari interaksi dengan lingkungan yang bersifat permanen dan tahap lama serta tidak berlangsung sesaat. Belajar juga merupakan yang terkait dengan pemahaman peserta didik terhadap suatu fenomena atau suatu masalah yang

dirasakan, dilihat, dialami oleh dalam lingkungan. Seperti yang dikemukakan oleh Suyono & Hariyanto (2011:9) bahwa belajar merupakan proses untuk memperoleh keterampilan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku, sikap dan mengkokohkan kepribadian.

Belajar merupakan proses yang selalu dialami manusia secara sadar maupun tanpa disadari. Manusia selalu mengalami proses belajar dalam aspek kehidupannya, baik itu berupa suatu pengetahuan maupun pengalaman. Salah satu tempat terjadinya proses belajar yaitu di sekolah. Di sekolah terjadi interaksi antara pendidik dengan peserta didik, maupun antar peserta didik itu sendiri. Dalam suatu proses pembelajaran berlangsung terdapat interaksi diantara masing-masing objek. Sekolah merupakan lingkup lingkungan yang erat hubungannya sebagai tempat mencari ilmu, tempat belajar yang mengedepankan aspek kognitif berupa ilmu pengetahuan dari mata pelajaran yang diperoleh, aspek sikap yang diperoleh dari didikan pendidik maupun interaksi dengan teman sebaya, serta aspek keterampilan yang diperoleh dari pelatihan atau praktikum maupun kegiatan yang mengedepankan aspek psikomotor guna menambah dan melatih keterampilan peserta didik.

Sekolah merupakan salah satu lingkup belajar dalam skala kecil yang tujuan utama dari hasil belajar tersebut dapat digunakan di dalam lingkungan masyarakat. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Sagala (2006:70) bahwa “sekolah bukan hanya dijadikan sebagai tempat berkumpul antara guru dan peserta didik, melainkan suatu sistem yang sangat kompleks dan dinamis.” Sekolah sebagai

sistem sosial merupakan akumulasi komponen-komponen sosial, sehingga sekolah bukan merupakan satu-satunya tempat untuk belajar.

Pembelajaran fisika merupakan salah satu proses belajar untuk mengembangkan kemampuan memahami konsep, prinsip, maupun hukum-hukum fisika serta fenomena yang terjadi dalam seiring dengan proses pembelajarannya harus mempertimbangkan strategi atau metode pembelajaran yang berkaitan juga dengan media pembelajaran yang bersifat efektif dan efisien. Peran pendidik dalam mengajar dan mendidik peserta didik di sekolah cukup penting dalam proses pembelajaran, salah satu peran pendidik dalam pembelajaran fisika yaitu memfasilitasi dalam pemahaman konsep dan hakikat fisika.

Dalam pembelajaran fisika, pengalaman proses sains dalam bentuk pengalaman langsung akan sangat berguna dalam membentuk pemahaman siswa terhadap fisika. Dalam mempelajari materi fisika peserta didik sejatinya sama dengan mempelajari fenomena-fenomena alam yang sering terjadi di lingkungan sekitar. Sebagaimana menurut Koes H (2003:3) bahwa pembelajaran fisika adalah pembelajaran fisika harus melibatkan peserta didik untuk berinteraksi dengan objek konkret. Belajar fisika yang baik sejatinya bukan hanya mempelajari persamaan matematis dan bunyi suatu hukum tertentu, tetapi mempelajari salah satu fenomena alam yang dijelaskan dengan konsep dasar yang menjadi latar belakang suatu persamaan matematis.

Konsep fisika merupakan fondasi belajar dan merupakan hasil dari belajar peserta didik yang dapat diperoleh dari pendidik baik dari materi yang disampaikan secara langsung maupun dari pengalaman yang didapatkan peserta

didik dari hasil pengamatan suatu fenomena alam. Hasil dari pembelajaran fisika sendiri yaitu peserta didik dapat memecahkan atau menjawab suatu fenomena alam yang berhubungan dengan fisika dengan konsep fisika yang telah didapat dalam proses belajar.

2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah sarana atau alat bantu pendidikan yang dapat digunakan sebagai perantara dalam proses pembelajaran untuk mempertinggi efektifitas dan efisiensi dalam mencapai tujuan pengajaran. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Sanaky (2013:4) bahwa media pembelajaran merupakan seperangkat alat bantu yang digunakan oleh pendidik dalam rangka berkomunikasi dengan peserta didik. Menurut Sadiman, dkk. (2012:7) media adalah segala suatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian peserta didik sedemikian rupa, sehingga proses belajar mengajar terjadi.

Minat peserta didik untuk belajar dan mengikuti pelajaran dengan baik dapat dibangun dengan media pembelajaran yang menarik bagi peserta didik. Selanjutnya Gagne menyatakan bahwa media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan peserta didik yang dapat merangsangnya untuk belajar. Kemudian, Briggs berpendapat bahwa media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta dapat merangsang peserta didik untuk belajar (Dadang Supriyatna, 2009:3). Dengan adanya media pembelajaran akan dapat

mempermudah dan meningkatkan efisiensi proses pembelajaran serta ketertarikan peserta didik terhadap materi pembelajaran.

Media pembelajaran memiliki manfaat bagi pendidik dan peserta didik. Sebagaimana yang dijelaskan menurut Hujair AH.Sanaky (2013:6) bahwa manfaat media pembelajaran bagi pendidik yaitu memberikan pedoman untuk mencapai tujuan pembelajaran, menjelaskan struktur dan urutan pengajaran secara baik, memberikan kerangka sistematis mengajar secara baik, memudahkan kendali pengajar terhadap materi pembelajaran, membantu ketelitian dalam penyajian materi pelajaran, membangkitkan rasa percaya diri seorang pengajar, meningkatkan kualitas pengajaran, memberikan dan meningkatkan variasi belajar, menyajikan inti informasi secara sistematik sehingga memudahkan penyampaian, dan menciptakan kondisi dan situasi belajar yang menyenangkan dan tanpa tekanan.

Manfaat media pembelajaran bagi peserta didik yaitu dapat meningkatkan minat belajar peserta didik, memberikan dan meningkatkan variasi belajar bagi peserta didik, memudahkan peserta didik untuk belajar, merangsang peserta didik untuk berfikir dan beranalisis, pembelajaran dalam kondisi dan situasi belajar yang menyenangkan dan tanpa tekanan, dan peserta didik dapat memahami materi pelajaran secara sistematis yang disajikan sehingga dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Seperti yang dikemukakan oleh Yudi Munadi (2013:46) bahwa media ikut andil dalam mengembangkan kemampuan kognitif peserta didik. Dapat disimpulkan bahwa dengan adanya variasi media dengan sisi daya

tariknya, media dapat meningkatkan minat belajar sehingga dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik.

Banyaknya manfaat yang dapat dirasakan oleh pendidik maupun peserta didik menjadikan media pembelajaran sebagai sesuatu yang penting didalam suatu proses pembelajaran. Setiap peserta didik memiliki karakter sendiri dalam ketertarikan terhadap suatu hal. Banyaknya pilihan media menjadikan pendidik dapat mencoba untuk menggunakan berbagai variasi media pembelajaran sesuai dengan materi yang akan diajarkan. Pendidik harus pintar dalam mempertimbangkan dan memilih media pembelajaran yang akan digunakan.

Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam mempertimbangkan media pembelajaran yaitu kesesuaian dengan tujuan pengajaran, bahan pengajaran, metode mengajar yang digunakan, keterampilan pendidik dalam menggunakan media, ketersedian alat untuk menunjang media, kondisi dan kemampuan peserta didik, serta situasi dalam proses pembelajaran yang sedang terjadi. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Sumiati (2007) bahwa penggunaan media pembelajaran termasuk didalamnya sumber belajar, dan alat-alat pelajaran, disesuaikan dengan isi atau materi pembelajaran dan tujuan yang hendak dicapai. Untuk menyesuaikan media pembelajaran dengan faktor diatas, pendidik harus mengetahui klasifikasi dari media pembelajaran guna memperoleh media yang tepat untuk digunakan.

Media pembelajaran dapat diklasifikasikan menjadi beberapa klasifikasi tergantung dari segi mana kita melihatnya, menurut Sanjaya (2009:170-171) antara lain:

- a. Dilihat dari sifatnya, media dapat dibagi ke dalam:
 - 1) Media auditif, yaitu media yang hanya dapat didengar saja, seperti radio dan rekaman suara.
 - 2) Media visual yaitu media yang hanya dapat dilihat saja dan tidak mengandung unsur suara. Contohnya adalah film *slide*, foto, transparansi, lukisan, gambar, dan berbagai bentuk bahan yang dicetak seperti media grafis dan lain sebagainya.
 - 3) Media audiovisual, yaitu jenis media yang selain mengandung unsur suara juga mengandung unsur gambar yang bisa dilihat, misalnya rekaman video, berbagai ukuran film, dan lain sebagainya. Kemampuan media ini dianggap lebih menarik sebab mengandung kedua unsur auditif dan visual.
- b. Dilihat dari kemampuan jangkauannya, media dibagi ke dalam:
 - 1) Media dengan daya liput yang luas dan serentak seperti radio dan televisi. Melalui media ini peserta didik dapat mempelajari hal-hal atau kejadian-kejadian yang aktual.
 - 2) Media dengan daya liput yang terbatas oleh ruang dan waktu seperti film *slide*, film, video, dan sebagainya.
- c. Dilihat dari cara atau teknik pemakaianya, media dibagi ke dalam:
 - 1) Media yang diproyeksikan seperti film, *slide*, film strip, transparansi, dan sebagainya. Jenis media ini membutuhkan alat proyeksi khusus seperti proyektor, *slide* proyektor, *overhead projector* (OHP).

- 2) Media yang tidak diproyeksikan seperti gambar, foto lukisan, radio, dan lainnya.

3. **Media audio visual**

Media audio visual, yaitu jenis media yang selain mengandung unsur suara juga mengandung unsur gambar yang bisa dilihat, misalnya rekaman video, berbagai ukuran film, dan lain sebagainya. Hal ini juga dijelaskan oleh Arsyad (2011:45) yang mendefinisikan bahwa media audio visual adalah jenis media yang melibatkan pendengaran dan penglihatan dalam suatu proses pembelajaran. Sedangkan menurut Rusman (2013:63) menjelaskan bahwa media audio visual yaitu media dengan kombinasi audio dan visual atau bisa disebut media pandang-dengar.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa media audio visual memiliki kemampuan untuk menampilkan atau memproyeksikan visual sekaligus audio suatu hal atau kegiatan pada waktu yang bersamaan dalam bentuk program TV, film, video, dan lain-lain. Kegiatan pembelajaran yang menggunakan media audio visual dapat memberikan gambaran yang lebih luas dan lebih variatif. Hal ini memiliki kesamaan dengan pendapat Sanjaya (2009:170-171) yang menyatakan bahwa media audio visual merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat menunjang dalam kegiatan belajar mengajar.

Media audio visual mampu menampilkan objek yang bergerak atau objek yang rekam dengan menggunakan bantuan alat rekam gabungan visual dan audio, dimana objek atau fenomena alam langsung yang seharusnya mampu membuat pemahaman yang lebih mudah dicerna peserta didik dapat digantikan dengan

sebuah media audio visual berbasis video ini. Dengan kemampuan media ini, suatu fenomena atau objek yang berkaitan dengan fisika yang sulit untuk dihadirkan di dalam kelas dapat tetap di amati dengan menggunakan bantuan media video. Salah satu contoh yaitu pada peristiwa memutar ember yang diisi dengan air.

Keterkaitan peristiwa memutar ember yang diisi dengan air akan sulit diamati karena keterbatasan tempat dan indra. Media audio visual ini dapat menampilkan kejadian peristiwa memutar ember yang diisi dengan air dalam bentuk video animasi atau fenomena yang direkam dan ditayangkan kembali dalam bentuk video. Peserta didik dapat lebih memahami materi disertai contohnya dari materi yang diajarkan, sehingga meningkatkan kemampuan menganalisis suatu permasalahan dengan materi pelajaran yang sudah didapatkan.

Salah satu bentuk dari media audio visual adalah video. Video merupakan jenis media yang menampilkan pesan visual dan auditif yang dapat terwujud dengan animasi gerak, visual statis, visual dinamis yang dilengkapi dengan audio tertentu. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Sanaky (2013:123) yang menjelaskan bahwa video merupakan salah satu media audio visual dengan karakteristik gambar bergerak yang disertai dengan unsur suara, dapat digunakan untuk sekolah jarak jauh, dan memiliki prangkat *slow motion* untuk memperlambat proses atau peristiwa yang berlangsung. Video dapat digunakan sebagai media yang dapat digunakan peserta didik untuk mempelajari materi.

Dengan adanya media video proses belajar dapat dilakukan di mana saja. Seiring perkembangan zaman, teknologi kian pesat berkembang. Penggunaan

laptop merupakan kebutuhan bagi manusia, tidak lain juga bagi peserta didik. Pemanfaatan video pembelajaran yang dapat diakses di dalam laptop sangatlah berguna bagi peserta didik. Dengan adanya video yang menampilkan pesan pembelajaran secara realistik, peserta didik dapat dengan mudah memahami materi yang sudah maupun yang belum dipelajari. Rusman (2013:220) mengungkapkan media audio visual dapat memberikan pesan yang dapat diterima secara lebih merata oleh peserta didik, sangat bagus untuk menerangkan suatu proses.

Keunggulan lain media video yaitu dapat menampilkan hal yang baru dan menarik bagi peserta didik seperti adanya animasi fisika, video fenomena fisika, maupun video demonstrasi fisika sehingga dapat mengurangi kejemuhan dalam belajar konvensional dengan buku cetak. Media pembelajaran menggunakan video ini sangat baik untuk meningkatkan minat peserta didik dengan memperlihatkan suatu hal yang menarik dan dapat menambah daya ingat peserta didik pada materi pembelajaran. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Sanaky (2013:124) bahwa dengan penggunaan media audio visual berbasis video ini juga mampu menambah daya tahan ingatan atau retensi tentang objek belajar yang dipelajari pembelajar.

Dalam kaitan pembelajaran fisika, video dapat menampilkan suatu percobaan tertentu terkait fisika maupun menampilkan fenomena yang terjadi di alam sekitar. Dalam membuat suatu media pembelajaran khususnya video perlu memperhatikan berbagai aspek seperti kesesuaian video dengan materi pembelajaran, daya tarik dari isi video, penyajian video di dalam kelas, serta

kualitas dari konten video yang diberikan. Sebagaimana yang dijelaskan menurut Cynthia Sparks (2000), dalam menggunakan video guru perlu memperhatikan gagasan sebagai berikut : (a) guru harus menentukan video yang sesuai dengan pelajaran. Memilih video yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan akan melibatkan siswa dalam pembelajaran. Memperhatikan kualitas video tersebut agar mampu memotivasi siswa, memperkenalkan konsep baru, memperkuat konsep yang telah dipelajari sebelumnya, mampu meningkatkan dan memperluas pengetahuan.

Kemudian yang kedua, (b) guru harus membuat video yang dapat memberikan fokus peserta didik terhadap pembelajaran dan video memiliki alasan untuk dilihat. Memberikan siswa sesuatu yang khusus untuk melihat atau mendengarkan segmen video. Hal ini akan memfokuskan perhatian, mendorong keaktifan, dan memberikan siswa tujuan atau alasan untuk dilihat; (c) video pembelajaran berisi sejumlah besar informasi, hal ini memungkinkan siswa lebih mudah memenuhi tujuan pembelajaran.

Setelah itu, hal penting lainnya adalah, (d) guru dapat melakukan kegiatan pra dan pasca menonton yang akan mengintegrasikan video ke dalam seluruh pelajaran struktur. Kegiatan pra menonton dapat melayani beberapa tujuan, yaitu memeriksa pengetahuan sebelumnya, memperkenalkan kosa kata yang diperlukan, dan menetapkan tahap untuk belajar baru. Kegiatan pasca menonton harus memungkinkan siswa untuk memperkuat, melihat, menerapkan, atau memperluas pengetahuan baru mereka; (e) guru dapat menghentikan sebentar video untuk diskusi singkat atau pertanyaan selama video; (f) guru dapat

menggunakan remote kontrol. Remote kontrol memberikan fleksibilitas gerakan dan presentasi yang memudahkan untuk menjeda video; (g) guru dapat menggunakan *frame advance*, hal ini memungkinkan untuk memajukan *frame* video *by frame*. Ini adalah fitur yang besar untuk digunakan menunjukkan secara rinci peristiwa.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa media audio visual dapat memberikan banyak manfaat dan keunggulan yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Media audio visual yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu berupa video pembelajaran fisika. Video pembelajaran fisika yang dikembangkan berisi visual statis disertai *dubbing*, animasi fisika, visual dinamis berupa demonstrasi tentang materi gerak melingkar beraturan yang berdurasi kurang lebih 17 menit.

4. Model Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*

a. Pengertian Model Pembelajaran *PBL*

PBL adalah suatu model yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan yang esensial dari mata pelajaran. *PBL* memiliki gagasan bahwa pembelajaran dapat dicapai jika kegiatan pendidikan dipusatkan pada tugas-tugas atau permasalahan yang autentik, relevan dan dipresentasikan dalam suatu konteks. Berdasarkan pendapat tersebut dapat dinyatakan bahwa *PBL* merupakan sebuah model pembelajaran alternatif yang dapat diterapkan oleh para pendidik. Guru perlu mengembangkan lingkungan kelas yang memungkinkan pertukaran ide secara terbuka sehingga pembelajaran

ini menekankan siswa dalam berkomunikasi dengan teman sebayanya maupun dengan lingkungan belajar siswa, sehingga membantu siswa menjadi lebih mandiri dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fakta. Arends (2007: 43) menyatakan bahwa esensinya *PBL* menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna kepada siswa, yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan. *PBL* dirancang untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan menyelesaikan masalah, mempelajari peran-peran orang dewasa dan menjadi pelajar yang mandiri. Model ini menyediakan sebuah alternatif yang menarik bagi guru yang menginginkan maju melebihi pendekatan-pendekatan yang lebih berpusat pada guru untuk menantang siswa dengan aspek pembelajaran aktif dari model itu.

Fokus pembelajaran ada pada konsep yang dipilih sehingga siswa tidak saja mempelajari konsep-konsep yang berhubungan dengan masalah tetapi juga metode ilmiah untuk menyelesaikan masalah tersebut. Masalah yang dijadikan fokus pembelajaran dapat diselesaikan siswa melalui kerja kelompok sehingga dapat memberi pengalaman-pengalaman belajar yang beragam pada siswa seperti kerjasama dan interaksi dalam kelompok. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa model *PBL* dapat memberikan pengalaman yang kaya pada siswa. Dengan kata lain, penggunaan *PBL* dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang apa yang mereka pelajari sehingga diharapkan mereka dapat menerapkannya dalam kondisi yang nyata dalam kehidupan sehari-hari.

b. Tujuan *PBL*

Tujuan pembelajaran berdasarkan masalah ada tiga, yaitu membantu siswa mengembangkan keterampilan-keterampilan penyelidikan dan pemecahan masalah, memberi kesempatan kepada siswa mempelajari pengalaman-pengalaman dan peranperan orang dewasa, dan memungkinkan siswa meningkatkan sendiri kemampuan berpikir mereka dan menjadi siswa mandiri. Adapun tujuan *PBL* menurut Rusman (2010: 238) yaitu penguasaan isi belajar dari disiplin heuristik dan pengembangan keterampilan pemecahan masalah. *PBL* juga berhubungan dengan belajar tentang kehidupan yang lebih luas (*lifewide learning*), keterampilan memaknai informasi, kolaborasi dan belajar tim, dan keterampilan berpikir reflektif dan evaluatif. Trianto (2010: 94-95) menyatakan bahwa tujuan *PBL* yaitu membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan mengatasi masalah, belajar peranan orang dewasa yang autentik dan menjadi pembelajar yang mandiri. Sejalan dengan pendapat tersebut, pemecahan masalah merupakan salah satu strategi pengajaran berbasis masalah dimana guru membantu siswa untuk belajar memecahkan melalui pengalaman-pengalaman pembelajaran *hands-on* (Jacobsen et al, 2009: 249), sehingga pernyataan tersebut sesuai dengan tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh *PBL* terhadap kemampuan kognitif berdasarkan keterampilan pemecahan masalah persoalan fisika siswa.

c. Langkah-Langkah *PBL*

Arends (2007: 56-60) menyatakan bahwa sintaks pembelajaran berdasarkan masalah terdiri dari lima *fase* utama. *Fase-fase* tersebut merujuk pada

tahapan-tahapan yang praktis yang dilakukan dalam kegiatan pembelajaran dengan PBL, sebagaimana disajikan dalam Tabel 1 .

Fase	Perilaku Guru
<i>Fase 1.</i> Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Guru membahas tujuan pembelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistic penting, dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah.
<i>Fase 2.</i> Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya
<i>Fase 3.</i> Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen dan mencari penjelasan dan solusi.
<i>Fase 4.</i> Mengembangkan dan mempresentasikan artefak <i>exhibits</i> .	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan artefak-artefak yang sesuai seperti laporan, rekaman video, dan model-model, serta membantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain.
<i>Fase 5.</i> Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah.	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses-proses yang mereka gunakan.

Tabel 1. Sintaks untuk *PBL*

(sumber: Arends, 2007: 56-60)

a) Fase 1. Memberikan Orientasi tentang Permasalahannya kepada Siswa.

Pada awal pelajaran *PBL*, seperti semua tipe pelajaran lainnya, guru seharusnya mengkomunikasikan dengan jelas maksud pelajarannya, membangun sikap positif terhadap pelajaran itu, dan mendeskripsikan sesuatu yang diharapkan untuk dilakukan oleh siswa. Guru perlu menyodorkan situasi bermasalah dengan hati-hati atau memiliki prosedur yang jelas untuk melibatkan siswa dalam

identifikasi permasalahan. Guru seharusnya menyuguhkan situasi bermasalah itu kepada siswa dengan semenarik mungkin.

b) Fase 2. Mengorganisasikan Siswa untuk Meneliti.

PBL mengharuskan guru untuk mengembangkan keterampilan kolaborasi diantara siswa dan membantu mereka untuk menginvestigasi masalah secara bersama-sama. *PBL* juga mengharuskan guru untuk membantu siswa untuk merencanakan tugas investigatif dan pelaporannya.

c) Fase 3. Membantu Investigasi Mandiri dan Kelompok.

Investigasi yang dilakukan secara mandiri, berpasangan, atau dalam tim-tim studi kecil adalah inti *PBL*. Meskipun setiap situasi masalah membutuhkan teknik investigatif yang agak berbeda, kebanyakan melibatkan proses mengumpulkan data dan eksperimentasi, pembuatan hipotesis dan penjelasan, dan memberikan solusi.

d) Fase 4. Mengembangkan dan Mempresentasikan Artefak *Exhibits*

Fase investigatif diikuti dengan pembuatan artefak dan *exhibits*. Artefak lebih dari sekedar laporan tertulis. Artefak termasuk hal-hal seperti rekaman video yang memperlihatkan situasi yang bermasalah dan solusi yang diusulkan, model-model yang mencakup representasi fisik dari situasi masalah atau solusinya, dan pemrograman komputer serta presentasi multimedia. Setelah artefak dikembangkan, guru sering mengorganisasikan *exhibits* untuk memamerkan hasil karya siswa di depan umum. *Exhibits* dapat berupa pekan ilmu pengetahuan tradisional, yang masing-masing siswa memamerkan hasil karyanya untuk diobservasi dan dinilai oleh orang lain.

e) Fase 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Mengatasi Masalah.

Fase terakhir *PBL* melibatkan kegiatan-kegiatan yang dimaksudkan untuk membantu siswa menganalisis dan mengevaluasi proses berpikirnya sendiri maupun keterampilan investigatif dan keterampilan intelektual yang mereka gunakan. Selama fase ini, guru meminta siswa untuk merekonstruksikan pikiran dan kegiatan mereka selama berbagai fase pelajaran.

Sesuai dengan teori yang dikembangkan Barrow, Min Liu (publikasi tahun 2005) yang dimuat dalam *Jurnal Ilmiah Didaktika Vol. XIV, No. 1, Agustus 2013* halaman 205, menjelaskan karakteristik dari *PBL*, yaitu :

1) Learning is student-centered

Proses pembelajaran dalam *PBL* lebih menitikberatkan kepada siswa sebagai orang belajar. Oleh karena itu, *PBL* didukung juga oleh teori konstruktivisme dimana peserta didik didorong untuk dapat mengembangkan pengetahuannya sendiri.

2) Authentic problems from the organizing focus for learning

Masalah yang disajikan kepada siswa adalah masalah yang otentik sehingga siswa mampu dengan mudah memahami masalah tersebut serta dapat menerapkannya dalam kehidupan profesionalnya nanti.

3) New information is acquired through self-directed learning

Dalam proses pemecahan masalah mungkin saja peserta didik belum mengetahui dan memahami semua pengetahuan prasyaratnya, sehingga peserta didik berusaha untuk mencari sendiri melalui sumbernya, baik dari buku atau informasi lainnya.

4) Learning occurs in small groups

Agar terjadi interaksi ilmiah dan tukar pemikiran dalam usaha membangun pengetahuan secara kolaboratif, maka *PBL* dilaksakan dalam kelompok kecil. Kelompok yang dibuat menuntut pembagian tugas yang jelas dan penetapan tujuan yang jelas.

5) Teachers act as facilitators.

Pada pelaksanaan *PBL*, pengajar hanya berperan sebagai fasilitator. Namun, pengajar harus selalu memantau perkembangan aktivitas peserta didik dan mendorong peserta didik agar mencapai target yang hendak dicapai.

Selain itu, karakteristik *PBL* dapat dirinci sebagai berikut:

- a. Permasalahan menjadi *starting point* dalam belajar;
- b. Permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata yang tidak terstruktur;
- c. Permasalahan membutuhkan perspektif ganda (*multiple perspective*);
- d. Permasalahan menantang pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik, sikap, dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar;
- e. Belajar pengarahan diri menjadi hal yang utama;
- f. Pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam, penggunaannya, dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam *PBL*;
- g. Belajar adalah kolaboratif, komunikasi, dan kooperatif;

- h. Pengembangan keterampilan *inquiry* (menemukan) dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan.
- i. Keterbukaan proses dalam *PBL* meliputi sintesis dan integrasi dari sebuah proses belajar.
- j. *PBL* melibatkan evaluasi dan *review* pengalaman peserta didik dan proses belajar.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *PBL* menyajikan suatu permasalahan yang relevan dengan masalah dunia nyata. *PBL* bertujuan meningkatkan pemahaman konsep dan cara memecahkan masalah. Dalam penelitian ini penyajian masalah didukung dengan media video yang diharapkan dapat menampilkan lebih nyata suatu permasalahan yang berkaitan dengan gerak melingkar beraturan.

5. Hasil Belajar Fisika

Setiap proses belajar mengajar keberhasilannya diukur dari seberapa jauh hasil belajar yang dicapai siswa. Hasil belajar berasal dari dua kata dasar yaitu hasil dan belajar, istilah hasil dapat diartikan sebagai sebuah prestasi dari apa yang telah dilakukan. Hasil belajar dapat dilihat dari dua perspektif yang berbeda dari sisi siswa dan guru. Seperti yang disebutkan oleh Dimyati dan Mudjiono dalam Munawar (2009) bahwa hasil belajar dari sisi siswa dapat dilihat dari tingkat perkembangan mental (kognitif, afektif, psikomotor) yang lebih baik bila dibandingkan pada saat sebelum belajar. Dari sisi guru hasil belajar dapat dilihat dari terselesaikannya bahan pelajaran.

Hasil belajar sangat berkaitan dengan pengalaman yang dialami peserta didik selama proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, peserta didik akan menerima suatu pengalaman baru terkait kompetensi dasar yang diberikan guru berupa materi pembelajaran maupun pengalaman dari kegiatan pembelajaran yang lain. Pengalaman dari kegiatan belajar ini dapat mengakibatkan perubahan perkembangan mental berupa aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Susanto (2014:5) bahwa hasil belajar adalah perubahan-perubahan yang terjadi pada diri peserta didik, baik yang menyangkut aspek kognitif, afektif dan psikomotor sebagai hasil dari kegiatan belajar. Hal tersebut juga dikemukakan oleh Sudjana (2009:22), hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya.

Dalam hal ini, hasil belajar fisika adalah perubahan-perubahan yang terjadi pada diri siswa dalam hal ini adalah perubahan pengetahuan ilmu fisika yang tadinya belum diketahui menjadi tahu setelah melalui proses belajarnya. Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Hasil belajar digunakan oleh guru untuk dijadikan ukuran atau kriteria dalam mencapai suatu tujuan pendidikan. Hal ini dapat tercapai apabila siswa sudah memahami belajar dengan diiringi oleh perubahan tingkah laku yang lebih baik lagi.

Adapun kriteria hasil belajar siswa pada penelitian ini menggunakan kriteria dari Arikunto seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria hasil belajar siswa dengan kualifikasi

Nilai Siswa	Kualifikasi Nilai
80-100	Baik sekali
66-79	Baik
56-65	Cukup
40-55	Kurang
30-39	Gagal

(Arikunto, 2010:245)

Peningkatan hasil belajar berupa aspek kognitif, afektif, dan psikomotor merupakan salah satu tujuan dari kegiatan belajar. Peningkatan hasil belajar inilah yang akan menjadi dasar bagi peserta didik untuk dapat menyelesaikan masalah lain dalam kehidupannya. Menurut Mundilarto (2010:7-9) hasil belajar fisika dapat dikategorikan ke dalam kompetensi yang berupa perilaku (*behavioral objective*) dan kompetensi bukan perilaku (*non behavioral objective*). Kompetensi yang berupa perilaku harus ditunjukan oleh peserta didik bahwa telah terjadi belajar, baik dalam ranah kognitif, psikomotorik, maupun afektif. Adapun kompetensi bukan perilaku berupa soft skill atau outcomes, misalnya peserta didik mampu bersikap dewasa dalam menghadapi masalah-masalah nyata yang dijumpai dalam kehidupan sehari hari.

Secara umum, hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah menerima pengalaman belajarnya. M.Ngalim Purwanto (2002: 82) mengemukakan bahwa hasil belajar merupakan kemampuan yang diperoleh individu setelah proses belajar berlangsung, yang dapat memberikan perubahan tingkah laku baik pengetahuan, pemahaman, sikap dan keterampilan siswa sehingga menjadi lebih baik dari sebelumnya. Hasil belajar tidak mutlak berupa nilai saja, akan tetapi dapat berupa perubahan sikap atau perilaku,

kebiasaan, pengetahuan, keterampilan dan lain sebagainya yang menuju pada perubahan yang lebih baik. Jadi hasil belajar dapat menjadi salah satu indikator untuk mengetahui keberhasilan dalam kegiatan pembelajaran dan seberapa jauh peserta didik dapat memahami materi pelajaran.

Nana Sudjana (2005: 39-40) hasil belajar yang dicapai peserta didik dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor *intern* yang berasal dari peserta didik tersebut, dan faktor *ekstern* yang berasal dari luar diri peserta didik tersebut. Faktor *intern* dapat berupa motivasi belajar, minat dan perhatian, kebiasaan belajar, ketekunan, faktor fisik dan psikis. Sedangkan faktor *ekstern* dapat berupa fasilitas atau media pembelajaran, model pembelajaran yang diterapkan, pendidik yang mengajar, dan keadaan lingkungan belajar. Jadi hasil belajar peserta didik sangat dipengaruhi oleh kemampuan peserta didik dan kualitas pembelajaran yang dilaksanakan oleh pendidik.

Hasil belajar dalam dunia pendidikan secara umum dibagi menjadi tiga aspek yaitu aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Ketiga ranah yang dikemukakan tersebut bukan merupakan bagian-bagian yang terpisahkan, akan tetapi merupakan satu kesatuan yang saling terkait. Untuk mencapai perubahan yang diharapkan, baik aspek kognitif, afektif maupun psikomotorik perlu dipandang secara utuh. Oleh karena itu, ketiga aspek tersebut saling berkaitan dalam penerapannya.

Pada penelitian ini memfokuskan hasil belajar pada aspek kognitif (penguasaan materi). Aspek kognitif merupakan ranah yang berhubungan dengan intelektual atau pemahaman yang dimiliki peserta didik. Pada aspek kognitif

memiliki enam katagori proses berfikir mulai yang paling rendah sampai yang paling tinggi.

Berikut ini adalah enam katagori proses berfikir dalam aspek kognitif atau biasa disebut taksonomi bloom menurut Anderson dan Krathwohl (2010: 99-133):

a. Mengingat

Mengingat merupakan pembelajaran dengan tujuan untuk menumbuhkan kemampuan meretensi materi pelajaran sama seperti materi yang diajarkan. Proses mengingat adalah mengambil pengetahuan yang dari memori jangka panjang.

b. Memahami

Memahami merupakan pembelajaran dengan tujuan untuk menumbuhkan kemampuan transfer. Peserta didik dapat dikatakan memahami apabila dapat mengkonstruksi makna dari pembelajaran, termasuk apa yang diucapkan, ditulis dan digambar oleh pendidik.

c. Mengaplikasikan

Mengaplikasikan merupakan proses menerapkan atau menggunakan prosedur dalam keadaan tertentu. Mengaplikasikan berkaitan erat dengan pengetahuan prosedural. Dalam prosesnya melibatkan penggunaan prosedur-prosedur tertentu untuk mengerjakan soal latihan atau meyelesaikan masalah.

d. Menganalisis

Menganalisis merupakan kemampuan untuk menguraikan materi menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan menentukan bagaimana hubungan antar bagian tersebut.

e. Mengevaluasi

Mengevaluasi merupakan kemampuan untuk mengambil keputusan atau pendugaan berdasarkan kriteria dan standar. Kriteria yang sering dipakai adalah kualitas, efektivitas, efisiensi, dan konsistensi, sedangkan standarnya dapat bersifat kuantitatif atau kualitatif.

f. Menciptakan

Menciptakan merupakan kemampuan memadukan unsur-unsur untuk membentuk kesatuan yang koheren dan membentuk unsur-unsur tersebut menjadi struktur yang baru. Menciptakan berkaitan erat dengan kreativitas peserta didik dan kemampuan menyintesiskan informasi kedalam suatu produk.

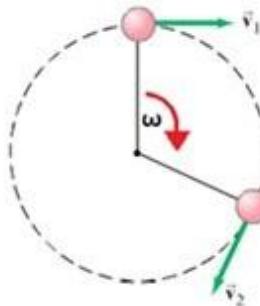
Aspek kognitif pada penelitian ini dibatasi hanya sampai C4 (menganalisis). Hal ini dikarenakan pada Silabus Kurikulum 2013 untuk materi Gerak Melingkar Beraturan hanya sampai aspek menganalisis. Oleh karena itu penilaian hasil belajar fisika aspek kognitif peserta didik dibatasi sampai C4.

6. Materi Gerak Melingkar Beraturan

A. Gerak melingkar

Dalam gerak lurus dikenal tiga besaran yaitu perpindahan (linear), kecepatan (linear), sedangkan dalam gerak melingkar kita akan mengenal perpindahan sudut, kecepatan sudut, dan percepatan sudut

1. Kecepatan linear



Gambar 1. Kecepatan linier

Kecepatan (v) merupakan kecepatan linier atau kecepatan yang biasa kamu jumpai dalam gerak lurus. Kecepatan sudut atau disebut omega (ω) dan kecepatan linear (v) dihubungkan dengan persamaan:

$$\omega = \frac{v}{r} \quad (1)$$

Dimana:

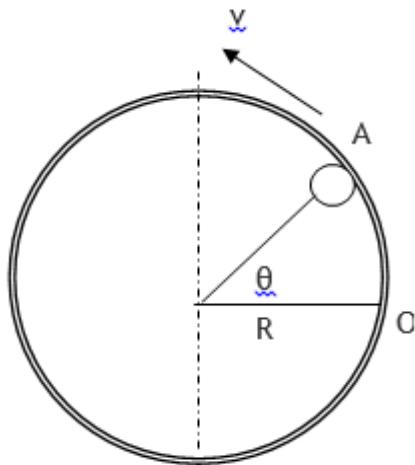
v = kecepatan linear (m/s)

r = jari-jari lintasan (m)

2. Perpindahan sudut

Perpindahan sudut adalah perpindahan partikel pada gerak melingkar.

Perhatikanlah gambar berikut



Gambar 2. Perpindahan sudut

Untuk berindah dari posisi C ke posisi A, paertikel telah menempuh perpindahan sudut θ . satuan SI untuk perpindahan sudut adalah radian (rad). Besar sudut θ dalam radian didefinisikan sebagai perbandingan antara jarak linear (x) dengan jari-jari roda (r).

$$\theta \text{ (rad)} = \frac{x}{r} \quad (2)$$

Arah perpindahan sudut yang berlawanan dengan arah perputaran jarum jam bertanda positif, sedangkan yang searah dengan arah jarum jam bertanda negatif.

Persamaan

$$\theta = \frac{x}{r} \text{ atau } x = r\theta \quad (3)$$

Merupakan persamaan yang menghubungkan antara perpindahan linear (x) dengan perpindahan sudut (θ).

3. Kecepatan sudut

Kelajuan roda yang berputar biasanya dinyatakan dalam rotasi per menit (rpm), dan disebut kelajuan sudut atau kelajuan anguler. Sedangkan kecepatan sudut atau kecepatan anguler adalah kelajuan sudut beserta arahnya.

Kecepatan sudut rata-rata ($\bar{\omega}$) didefinisikan sebagai hasil bagi perpindahan sudut ($\Delta\theta$) dengan selang waktu.

$$\bar{\omega} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

(4)

Dengan $\bar{\omega}$ = kecepatan sudut rata-rata (rad/s)

$\Delta\theta$ = perpindahan sudut (rad)

Δt = waktu (sekon)

Kecepatan sudut sesaat ($\bar{\omega}$) didefinisikan sebagai perpindahan sudut dalam selang waktu singkat ($\Delta t \rightarrow 0$)

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \text{ untuk } \Delta t \text{ sangat kecil}$$

(5)

Jika yang ditulis ‘kecepatan sudut’, maka yang dimaksud adalah ‘kecepatan sudut sesaat’.

Hubungan antara kecepatan linear dan kecepatan anguler/ kecepatan sudut

Dalam gerak melingkar, kecepatan linear (v) didefinisikan sebagai kecepatan mengelilingi suatu lingkaran. Arah kecepatan linear ini selalu menyinggung lingkaran, karenanya disebut juga kecepatan tangensial.

Untuk perpindahan linear Δx sepanjang busur lingkaran, kecepatan linear dinnyatakan oleh

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (6)$$

$$v = \frac{r\Delta\theta}{\Delta t} \quad (7)$$

$$v = r\omega \text{ (karena } \omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}) \quad (8)$$

Dengan demikian hubungan antara kecepatan linear (v) dengan kecepatan sudut (ω) adalah

$$v = r\omega \quad (9)$$

Dengan r = jarak partikel ke pusat putaran

4. Percepatan sudut

Percepatan sudut adalah perubahan kecepatan sudut (ω) pada selang waktu tertentu. Percepatan sudut rata-rata didefinisikan sebagai hasil bagi antara perubahan kecepatan sudut ($\Delta\omega$) dengan selang waktu.

$$\bar{\alpha} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} \quad (10)$$

Dengan $\bar{\alpha}$ = percepatan sudut rata-rata (rad/s^2)

$\Delta\omega$ = perubahan kecepatan sudut (rad/s)

Δt = selang waktu (sekon)

Percepatan sudut sesaat didefinisikan sebagai perubahan kecepatan sudut dalam selang waktu singkat.

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} \text{ untuk } \Delta t \text{ sangat kecil}$$

(11)

Dengan α = percepatan sudut sesaat (rad/s^2)

Jika ditulis “percepatan sudut” maka yang dimaksud adalah “percepatan sudut sesaat”.

Hubungan antara percepatan linear dan percepatan sudut

Dalam gerak melingkar, arah percepatan linear (a) menyinggung lingkaran karena itu percepatan linear dinamakan juga percepatan tangensial (a_t)
Untuk perubahan kecepatan linear Δv dan selang waktu Δt percepatan tangensial dinyatakan oleh :

$$a_t = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (12)$$

$$\leftrightarrow a_t = \frac{r \Delta \omega}{\Delta t} \quad (13)$$

$$\leftrightarrow a_t = r \alpha \left(\text{karena } \alpha = \frac{\Delta \omega}{\Delta t} \right) \quad (14)$$

Dengan demikian hubungan antara percepatan tangensial (a_t) dan percepatan sudut (α) adalah

$$a_t = r \alpha \quad (15)$$

Dengan r = jarak partikel pada pusat putaran

B. Gerak melingkar beraturan

Dalam gerak melingkar beraturan terdapat beberapa ketentuan yaitu sebagai berikut.

- a) Besar kecepatan linearnya (v) tetap sedangkan arah kecepatan linearnya selalu berubah
- b) Besar dan arah kecepatan sudut (ω) selalu tetap
- c) Percepatan tangensial (a_t) dan percepatan sudut (α) sama dengan nol.

Ini karena pada GMB tidak ada perubahan besar kecepatan linear (Δv) dan perubahan kecepatan sudut ($\Delta\omega$), atau dengan kata lain $\Delta v = 0$ dan $\Delta\omega = 0$

1. Besaran-besaran fisis dalam gerak melingkar beraturan

a) Periode Putaran dan Frekuensi Putaran

Periode putaran (T) adalah waktu yang diperlukan untuk menempuh satu kali putaran. Satuan periode putaran adalah detik atau sekon (s).

Frekuensi putaran (f) adalah banyaknya putaran dalam selang waktu 1 detik (1 sekon). Satuan dari frekuensi adalah hertz (Hz).

Hubungan antara periode dan frekuensi dinyatakan dengan

$$T = \frac{1}{f} \text{ atau } f = \frac{1}{T} \quad (16)$$

b) Kecepatan linear (v) dan kecepatan sudut (ω)

Kecepatan linear adalah hasil bagi panjang lintasan yang ditempuh dengan selang waktu tempuhnya.

$$v = \frac{2\pi r}{T} \text{ atau } v = 2\pi r f \quad (17)$$

Dengan v = kecepatan linear (m/s)

r = jarak partikel ke pusat putaran

T = periode putaran (s)

f = frekuensi putaran (Hz)

Kecepatan sudut adalah hasil bagi sudut pusat yang ditempuh partikel dengan selang waktunya.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \text{ atau } \omega = 2\pi f \quad (18)$$

Dengan ω = kecepatan sudut (rad/s)

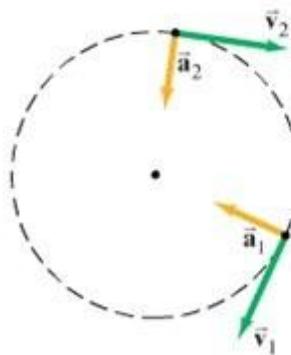
T = periode putaran (s)

f = frekuensi putaran (Hz)

Jika $\omega = \frac{2\pi}{T}$ disubstitusikan ke $v = \frac{2\pi r}{T}$ maka diperoleh

$$v = r\omega \quad (19)$$

c) Percepatan sentripetal



Gambar 3. Percepatan sentripetal

Percepatan sentripetal ialah percepatan sebuah benda yang menyebabkan benda tersebut bergerak melingkar, percepatan sentripetal selalu tegak lurus dengan kecepatan liniernya dan mengarah kepusat lingkaran.

Percepatan sentripetal dinotasikan dengan a_s .

Untuk partikel yang melakukan gerak melingkar beraturan, percepatan tangensialnya sama dengan nol, tetapi partikel tersebut masih mengalami percepatan sentripetal a_s

Percepatan sentripetal dinyatakan dengan persamaan

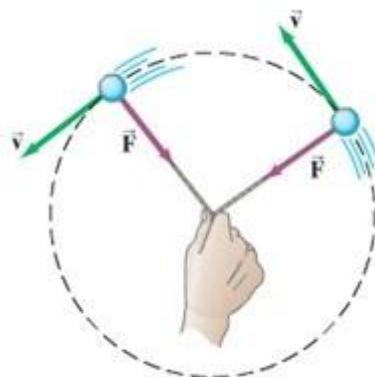
$$a_s = \frac{v^2}{r} \text{ atau } a_s = \omega^2 r \quad (20)$$

Dengan a_s = percepatan sentripetal (m/s^2)

v = kecepatan linear (m/s)

r = jarak partikel ke pusat lingkaran (m)

Percepatan sentripetal (a_s) menyebabkan timbulnya gaya sentripetal (F_s) yang juga mengarah ke pusat titik lintasan. Gaya sentripetal harus ada agar objek tetap bergerak dalam lintasannya (lingkaran). Perhatikan gambar dibawah.



Gambar 4. Percepatan sentripetal

Persamaan gaya sentripetal yakni:

$$\Sigma F_s = m \cdot a_s = m \cdot \omega^2 \cdot r = m \frac{v^2}{r} \quad (21)$$

Dimana:

F_s = gaya sentripetal (N)

m = massa benda (kg)

Tabel 3. Hubungan besaran-besaran pada gerak melingkar beraturan.

Variabel – variabel yang berhubungan	Persamaan
Periode dan frekuensi	$T = \frac{1}{f}; f = \frac{1}{T}$
Kecepatan linier, jarak, dan periode/frekuensi	$v = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r f$
Kecepatan sudut dan periode/frekuensi	$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$
Kecepatan linier, jarak, dan kecepatan sudut	$v = \omega r$

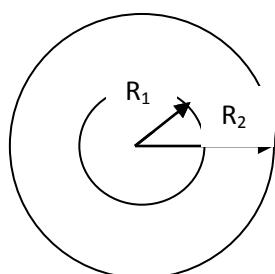
2. Hubungan Roda-roda

Pada sebuah mesin sering kita jumpai komponen yang bergerak melingkar dihubungkan dengan komponen yang lain untuk mendapatkan sistem gerak yang paling efisien sesuai dengan keperluan.

Hubungan antar komponen yang bergerak melingkar pada dasarnya terbagi menjadi 3 jenis, yaitu:

- Hubungan roda sepusat

Gambar 5. Roda sepusat



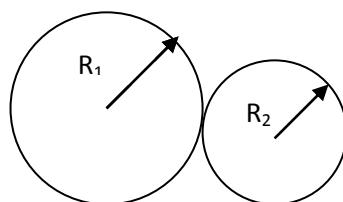
- Kedua roda memiliki arah gerak yang sama.
- Kelajuan linier kedua roda tidak sama besar,

$$\omega_1 = \omega_2 \text{ atau } \frac{v_1}{R_1} = \frac{v_2}{R_2}$$

(22)

b. Hubungan roda-roda bersinggungan

Gambar 6. Roda bersinggungan



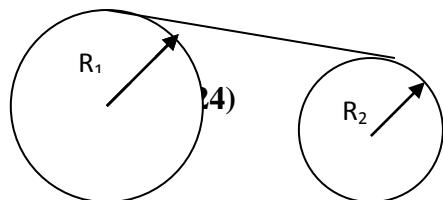
- Kedua roda memiliki arah gerak yang berlawanan.
- Kelajuan linier kedua roda sama besar.

$$v_1 = v_2 \text{ atau } \omega_1 R_1 = \omega_2 R_2$$

(23)

c. Hubungan roda-roda dengan menggunakan sabuk/tali

Gambar 7. Roda menggunakan tali



- Kedua roda memiliki arah gerak yang sama.
- Kelajuan linier kedua roda sama

$$v_1 = v_2 \text{ atau } \omega_1 R_1 = \omega_2 R_2$$

(24)

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini merupakan penelitian terdahulu yang telah dilakukan sebelum penelitian ini. Penelitian terdahulu berfungsi sebagai pendukung untuk melakukan penelitian. Adapun penelitian terdahulu yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

Penelitian yang dilakukan oleh Anis Yuliastutik dalam tesis yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Media *Video Compact Disk* (VCD) dalam Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa (Studi Kasus di Akper Rustida Banyuwangi). Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, setelah dilakukan analisis data dan pembahasan maka penerapan model pembelajaran *Problem based learning* dengan media *Video Compact Disk* (VCD) dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa (studi kasus di Akper Rustida Banyuwangi) dapat dikemukakan sebagai berikut : penerapan pembelajaran *problem based learning* dapat meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam materi KDM II pada mahasiswa Akper Rustida banyuwangi.

Penelitian yang dilakukan oleh Indri Kusuma Wardani dalam skripsi yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan Media Audio Visual untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Siswa Kelas IV SDN Salaman Mloyo Kota Semarang” tahun 2015. Berdasarkan hasil penelitian, dengan menerapkan model PBL berbantuan media audiovisual terbukti dapat meningkatkan kualitas pembelajaran IPA materi energi panas dan energi bunyi yang meliputi keterampilan guru, aktivitas siswa dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran IPA di kelas IV SDN Salaman Mloyo kota Semarang.

C. Kerangka Berpikir

Media pembelajaran merupakan salah satu faktor pendukung yang digunakan untuk mempermudah dan meningkatkan proses pembelajaran serta ketertarikan peserta didik terhadap materi pembelajaran. Akan tetapi di lapangan, terdapat permasalahan salah satunya yaitu belum optimalnya pemanfaatan media pembelajaran sebagai salah satu unsur pendukung dalam proses pembelajaran yang menyebabkan pembelajaran fisika dianggap monoton dan membosankan serta berakibat pada kurangnya minat belajar peserta didik. Media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran fisika masih berupa media cetak *handout* maupun PPT. Media cetak hanya dapat menampilkan tulisan cetak dan tidak bisa menampilkan pembelajaran fisika dengan hal-hal yang berkaitan dengan fenomena alam ataupun demonstrasi yang memperkuat konsep fisika bagi peserta didik. Pemanfaatan media pembelajaran sangat penting karena dapat mendorong minat belajar peserta didik sehingga memiliki perilaku belajar guna mencapai tujuan dan hasil belajar yang optimal.

Media pembelajaran merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan pembelajaran. Media pembelajaran sebagai sumber belajar merupakan salah satu faktor pendukung dalam proses pembelajaran yang memungkinkan siswa dapat belajar dimana saja dan kapan saja dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk mencapai tujuan pembelajaran. Media audio visual merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran dengan karakternya yaitu dapat menampilkan visual sekaligus audio. Media audio visual fisika dapat

menampilkan sesuatu yang menarik seperti video fenomena alam maupun video demonstrasi percobaan fisika, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Dengan hal tersebut maka media audio visual juga akan berpengaruh terhadap peningkatan minat dan hasil belajar peserta didik.

Keberhasilan pembelajaran fisika dapat ditunjang dari media pembelajaran yang digunakan. Media pembelajaran yang dapat digunakan yaitu media pembelajaran ICT dan media cetak. Media pembelajaran ICT antara lain yaitu media audio visual. Dari setiap media pembelajaran yang digunakan, mempunyai karakteristik masing-masing.

Karakteristik media pembelajaran ICT yaitu: dapat menampilkan materi dalam bentuk visual statis maupun dinamis, menampilkan suara, menampilkan latihan soal yang interaktif, dan dapat menampilkan kejadian fenomena alam atau demonstrasi percobaan fisika.

Karakteristik media cetak yaitu: hanya dapat menampilkan materi dalam bentuk visual statis, tidak dapat menampilkan suara, tidak dapat menampilkan soal yang interaktif, dan tidak dapat menampilkan fenomena alam atau demonstrasi percobaan fisika.

Dari karakteristik yang dimiliki masing-masing media, media ICT lebih unggul jika dibandingkan dengan media cetak. Media ICT lebih memberikan pengaruh lebih pada penguasaan konsep dan materi fisika. Media ICT juga lebih berpengaruh pada peningkatan hasil belajar pada tingkatan mengingat, tingkatan memahami, tingkatan mengaplikasi, tingkatan menganalisis, tingkatan mengevaluasi, dan tingkatan menciptakan. Media ICT juga memberikan hal-hal

yang lebih menarik seperti animasi bergerak, *dubbing* materi, dan penambahan efek suara latar yang akan menambah minat peserta didik untuk mempelajari fisika. Minat belajar ini yang nantinya akan berpengaruh pada hasil belajar peserta didik. Media ICT lebih unggul dalam meningkatkan minat belajar peserta didik, sehingga dapat dikatakan media ICT akan lebih meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik jika dibandingkan dengan media buku. Media ICT juga lebih memberikan pilihan bagi seorang guru untuk menentukan model pembelajaran yang akan digunakan.

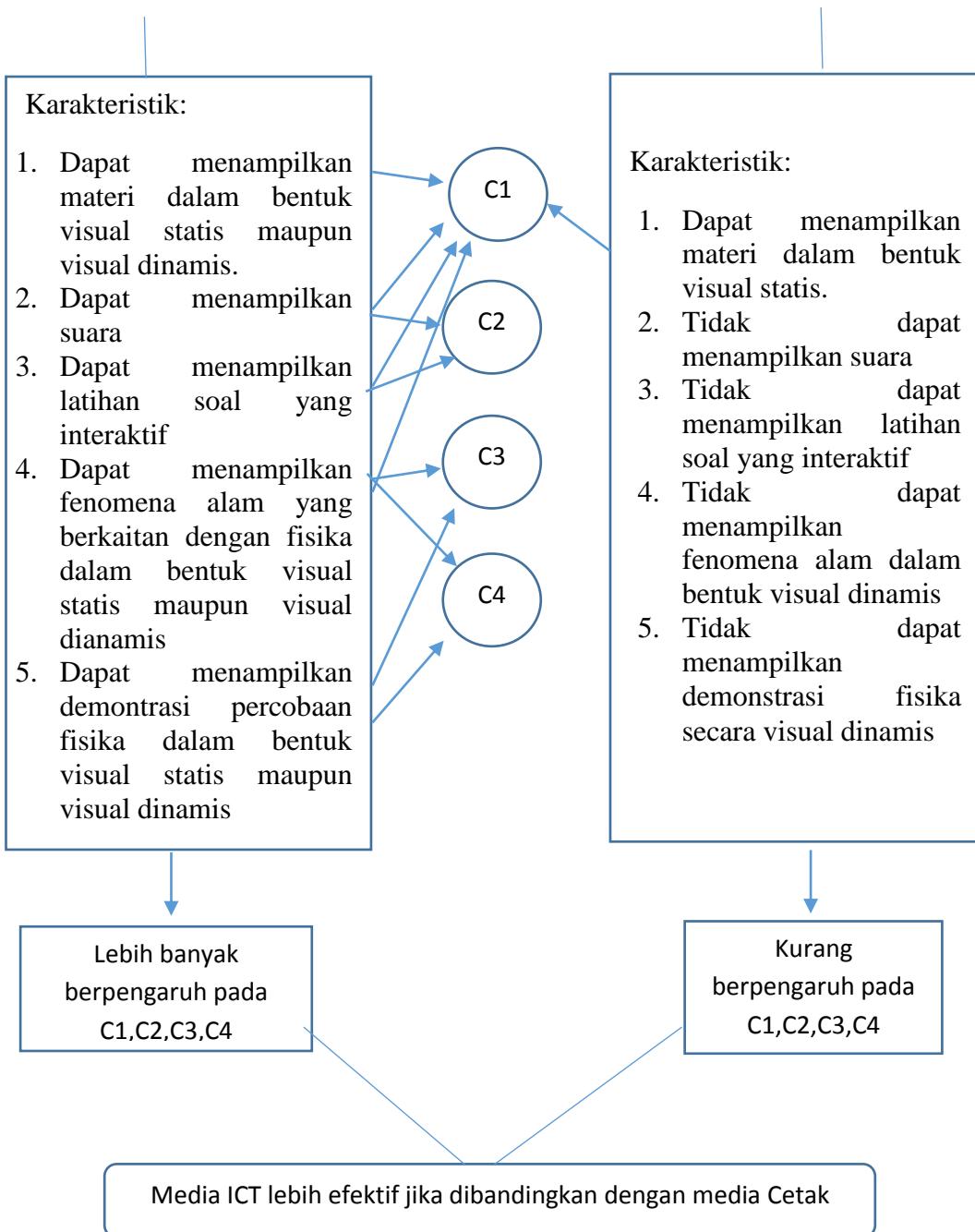
Salah satu media ICT yang dapat memberikan pengalaman nyata dan dapat memberikan daya tarik serta pemicu minat belajar yaitu media audio visual, yang juga dapat menambah daya tahan ingatan atau retensi tentang objek belajar yang dipelajari peserta didik. Media audio visual adalah seperangkat alat yang dapat menampilkan suatu gambar bergerak seperti animasi atau film dengan adanya suara. Namun demikian banyak guru yang belum menghadirkan pembelajaran yang menampilkan materi fisika dengan menggunakan media audio visual berupa video.

Video merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat mendorong siswa lebih tertarik dan mendorong siswa lebih aktif dan juga mendorong siswa memahami materi dengan cepat dengan melihat tayangan video, hal ini menimbulkan efek yang diharapkan yaitu meningkatkan hasil belajar fisika yang ditandai dengan meningkatnya nilai tes akhir mereka.

Pada penelitian ini, peneliti mengembangkan sebuah media pembelajaran yaitu media audio visual berupa video. Video pembelajaran fisika yang

dikembangkan yaitu gerak melingkar beraturan berupa teks materi disertai dengan *dubbing* yang menjelaskan konsep dasar materi fisika, penurunan rumus, dan contoh soal beserta pembahasannya. Video ini akan digunakan pada pembelajaran *problem based learning* yang nantinya akan dijadikan sebagai kelas eksperimen dan akan dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu kelas dengan pembelajaran *problem based learning* tanpa diberikan media. Variabel yang akan dibandingkan adalah hasil belajar kognitif antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen.





D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimanakah media audio visual yang dikembangkan berdasarkan hasil penilaian ahli?
2. Bagaimanakah media audio visual yang dikembangkan berdasarkan hasil penilaian praktisi (guru fisika)?
3. Bagaimanakah hasil validitas isi butir soal *pretest-posttest*?
4. Bagaimanakah hasil validitas empiris butir butir soal *pretest-posttest*?
5. Bagaimanakah reliabilitas butir soal *pretest* dan *posttest*?
6. Bagaimanakah peningkatan hasil belajar kognitif siswa yang menggunakan media audio visual?
7. Apakah terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar aspek kognitif peserta didik antara kelas yang menggunakan media audio visual dengan kelas kontrol?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan gabungan dari dua model penelitian, yaitu penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dan *four D models* (4D). Menurut Sugiyono (2009:407), *Research and Development* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari data permasalahan dan menghasilkan produk baru serta mengkaji keefektifan produk tersebut. Model pengembangan 4D terdiri atas empat tahap utama, yaitu: (1) *Define* (pendefinisian); (2) *Design* (perancangan); (3) *Develop* (pengembangan); (4) *Disseminate* (penyebaran). Diagram tahap penelitian dapat dilihat pada gambar 4. Penjabaran dari tahap-tahap pengembangan dengan model 4D tersebut yaitu:

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap *define* bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap ini meliputi 5 langkah pokok yaitu.

a) Analisis awal

Analisis awal bertujuan untuk menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran Fisika di SMA meliputi kurikulum dan permasalahan lapangan sehingga dibutuhkan pengembangan media pembelajaran yang sesuai dengan permasalahan yang sedang dihadapi.

a. Analisis peserta didik

Analisis peserta didik yaitu analisis tentang karakteristik peserta didik yang meliputi kemampuan dan tingkat perkembangan kognitif.

b. Analisis tugas

Analisis tugas yaitu kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran dengan merinci tugas isi materi ajar secara garis besar dari Kompetensi Dasar (KD) yang sesuai dengan apa yang tercantum pada Kurikulum 2013. Materi yang akan dikembangkan dalam video ini adalah materi tentang gerak melingkar beraturan.

c. Analisis konsep

Analisis konsep merupakan identifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan dan menyusun secara sistematis dan merinci konsep-konsep serta mengaitkan konsep yang satu dengan konsep lain yang relevan.

d. Spesifikasi tujuan pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran yaitu perumusan tujuan pembelajaran didasarkan pada KD yang tercantum dalam kurikulum 2013 tentang gerak melingkar beraturan.

e. Penyusunan perangkat penelitian dan tes

Penyusunan lembar validasi untuk guru dan dosen ahli, dan penyusunan pretest maupun posttest yang akan diujikan.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tujuan dari tahap perancangan yaitu untuk merancang format video pembelajaran fisika untuk pembelajaran yang berfungsi sebagai komplement dalam pembelajaran peserta didik. Kemudian disusun beberapa *draft* aspek yang dijadikan acuan kelayakan dan kualitas video pembelajaran, antara lain: isi, gambar desain grafis/*layout*, dan pengorganisasian materi. Hasil dari tahap ini yaitu rancangan video pembelajaran fisika sebagai produk awal.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tujuan tahap ini adalah menghasilkan media audio visual berupa Video Pembelajaran Fisika yang sudah ditelaah dan direvisi berdasarkan komentar, saran dan penilaian dari dosen ahli, dan praktisi. Pada tahap ini juga dilakukan uji lapangan terbatas, dan uji lapangan operasional. Tahap ini terdiri dari 5 langkah yaitu:

- a. Validasi dosen ahli dan praktisi

Video pembelajaran, lembar *pretest* dan lembar *posttest* hasil tahap *design* sebelum digunakan harus melalui tahap validasi yang bertujuan untuk memperbaiki desain awal. Validasi dilakukan oleh dosen ahli materi dan praktisi di sekolah.

b. Uji lapangan terbatas

Uji coba lapangan terbatas dilakukan dengan mengujicobakan soal *pretest* dan *posttest* fisika dalam pembelajaran di kelas. Butir soal *pretest* dan *posttest* sejumlah 40 soal yang sudah layak untuk digunakan kemudian diujicobakan secara terbatas kepada 36 peserta didik di SMA Negeri 7 Purworejo. Uji empiris dilakukan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas butir soal dengan bantuan program *Iteman*. Uji coba lapangan ini juga mengujikan produk media audio visual (video) untuk melihat tingkat kesukaran peserta didik dalam memahami pesan isi dari produk video yang ditampilkan.

c. Uji lapangan operasional

Produk yang sudah diujicobakan secara terbatas dan direvisi, selanjutnya diujicobakan di lapangan pada kelompok besar (uji lapangan operasional). Uji lapangan operasional bertujuan untuk mendapatkan produk akhir yang layak digunakan dalam pembelajaran. Pada uji coba ini juga dilakukan penelitian terhadap kelas kontrol, yaitu kelas yang tidak diberi perlakuan khusus. Kelas kontrol ini adalah kelas yang tanpa diberi media atau dengan kata lain untuk menampilkan masalah penunjang model pembelajaran PBL hanya menggunakan ceramah , sedangkan untuk materi menggunakan media yang biasa digunakan oleh guru di kelas tersebut. Sedangkan kelas eksperimen adalah kelas yang diberi media pembelajaran khusus yaitu media audio visual. Pada uji coba operasional juga dilakukan pengukuran pemahaman konsep antara kelas kontrol dan kelas eksperimen yaitu dilihat dari perbedaan hasil belajar siswa. Perbandingan hasil

belajar tersebut yang nantinya akan menjawab rumusan masalah tentang perbedaan hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Tabel 4. Desain uji lapangan operasional

<i>Group</i>	<i>Pretest</i>	<i>Independent Variable</i>	<i>Posttest</i>
<i>E</i>	Y_1	X	Y_2
<i>C</i>	Y_1	-	Y_2

Keterangan:

E = Kelas Eksperimen (Media Audio Visual)

C = Kelas Kontrol

Y_1 = penguasaan materi awal peserta didik

X = perlakuan dengan menggunakan media audio visual berupa video

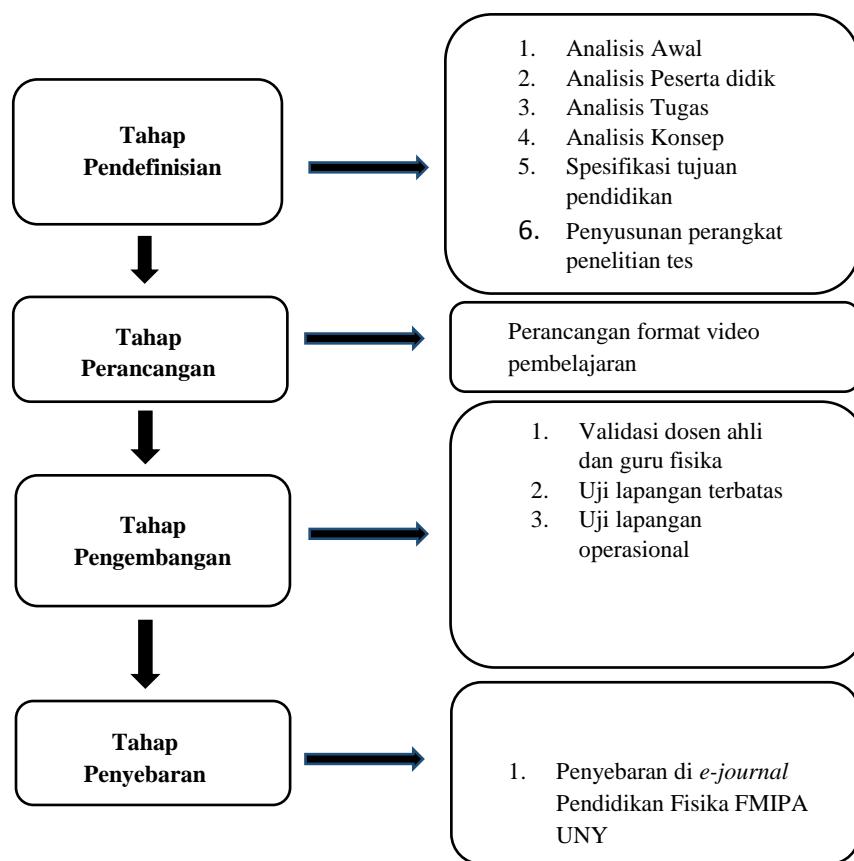
Y_2 = penguasaan materi akhir peserta didik

Pelaksanaan eksperimen dimulai dengan memberikan *pretest* untuk mengukur kemampuan awal penguasaan materi peserta didik (hasil belajar apek kognitif). Setelah itu memberikan perlakuan pada kelompok yang diteliti, kemudian memberikan *posttest* untuk mengukur hasil belajar karena adanya perlakuan.

4. Tahap *Disseminate* (Diseminasi)

Tujuan dari tahap ini yaitu penggunaan video pembelajaran fisika yang telah dikembangkan dalam skala yang lebih luas. Tahap *disseminate* merupakan tahap setelah video pembelajaran diujicobakan selama beberapa kali. Pada tahap

ini dilakukan penyebaran dan penerapan video pembelajaran. Pada tahap ini peneliti akan melakukan penyebaran dengan cara memberikan video pembelajaran dalam bentuk DVD kepada guru fisika SMA Negeri 7 Purworejo yang akan dijadikan tempat penelitian. Dan ke dalam *e-journal* yang dimiliki oleh Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY. Tahapan-tahapan penelitian ini secara singkat disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Tahapan 4D

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan bulan November - Desember tahun 2017. Adapun lokasi penelitian adalah SMA Negeri 7 Purworejo.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian pada penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMA Negeri 7 Purworejo. Jumlah subjek penelitian pada uji coba terbatas yaitu 36 peserta didik dari kelas XI IPA 3. Jumlah subjek penelitian pada uji coba lapangan yaitu 36 peserta didik dari kelas X IPA 2 dan 36 peserta didik dari kelas X IPA 3.

D. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan 2 instrumen yang berupa instrumen pembelajaran dan instrumen pengumpul data yaitu sebagai berikut:

1. Instrumen Pembelajaran

a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana pelaksanaan pembelajaran dalam penelitian ini disusun berdasarkan model pembelajaran *problem based learning* kurikulum 2013 yang digunakan pada masing-masing kelas. Terdapat dua macam RPP yang disusun, yaitu RPP dengan menggunakan media audio visual (video) untuk kelas eksperimen dan RPP dengan tanpa menggunakan media untuk kelas kontrol.

b. Media Audio Visual

Media audio visual dalam penelitian ini disusun berdasarkan indikator RPP yang telah dibuat. Media audio visual berupa video yang berisikan masalah yang akan diangkat sebagai pedoman masalah yang akan dipecahkan pada

pembelajaran *problem based learning*, video juga berisi materi beserta *dubbing* tentang gerak melingkar beraturan dengan durasi sekitar 17 menit.

2. Instrumen Pengumpul Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini berupa tes. Tes yang digunakan berupa butir pilihan ganda yang diberikan pada masing-masing kelas saat kegiatan *pretest* dan *posttest*. Tes ini digunakan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik. Kisi-kisi soal instrumen tes yang digunakan dapat dilihat pada tabel 5. Kisi-kisi soal secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

No	Indikator	C1	C2	C3	C4	Jumlah soal
1	Menyebutkan besaran-besaran dalam gerak melingkar beraturan	11	2, 5, 21,22, 30, 32	9	10,12	10
2	Menyebutkan hubungan kecepatan linier dan kecepatan sudut	4	18,19,24,29, 33, 37	1, 14,17	3, 7, 35,	13
3	Menyebutkan hubungan percepatan radial dan percepatan sentripetal	20,	8, 13, 18, 34	27	28, 35	8
4	Mengaplikasikan konsep dan prinsip gerak melingkar beraturan pada hubungan roda-roda	25	15, 23,36, 39,	16	6, 26,40	9

Tabel 5. Kisi-kisi tes

Analisis validitas soal *Pretest-Posttest* dilakukan dalam dua jalur yaitu:

a) Secara kuantitatif

Nilai validitas isi butir pada intrumen disampaikan oleh Aiken (1985) dalam Saifuddin Azwar (2015:112-113) merumuskan formula aiken's V untuk

menghitung nilai koefisien validitas isi didasarkan pada hasil penilaian oleh sejumlah ahli atau pakar sebanyak n orang terhadap sejauh mana suatu butir dapat mewakili konstrak yang diukur. Konstrak yang dimaksud di sini merupakan relevansi butir dengan penerjemahan operasional dari atribut yang diukur.

Statistik Aiken's V dirumuskan sebagai:

Persamaan 25 . Statistik Aiken'

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]}$$

keterangan:

$s = r - lo$

lo = angkапenilaian validitas terendah

c = angkапenilaian validitas tertinggi

r = angka yang diberikan oleh seorang penilai

b) Secara empiris

Uji validitas digunakan untuk mengetahui butir soal yang layak digunakan sebagai instrumen pengambilan data. Hasil uji validitas secara empiris butir soal *pretest* dan *posttest* dilakukan dengan bantuan program ITEMAN. Baik tidaknya butir soal dapat dilihat dari korelasi *point biserial* (Ebel dan Frisbie, 1991) dengan kriteria seperti pada tabel berikut. Kriteria layak adalah butir soal yang dikategorikan baik dan sangat baik.

Tabel 6. Katagori Daya Beda Butir Soal

<i>Point Biserial</i>	Kriteria Soal
$\geq 0,4$	Sangat Baik
$0,3 - 0,39$	Baik
$0,2 - 0,29$	Diperbaiki
$\leq 0,19$	Jelek dan ditolak

(Sumber: Ebel dan Frisbie, 1991)

Dalam sebuah instrumen soal tes, soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Pada penelitian ini juga dilakukan uji tingkat kesukaran butir soal menggunakan program ITEMAN. Berikut ini adalah tabel katagori tingkat kesukaran butir soal yang digunakan.

Tabel 7. Katagori Indeks Kesukaran Butir Soal

Tingkat Kesukaran Butir Soal	Katagori Soal
$P > 0,70$	Mudah
$0,30 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$P < 0,30$	Sukar

(sumber : Mundilarto, 2012:94)

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Menguji kelayakan video pembelajaran yang dikembangkan melalui validasi oleh dosen ahli dan guru fisika sekolah.

2. Menguji kelayakan lembar soal *pretest* dan lembar soal *posttest* yang dikembangkan melalui validasi oleh dosen ahli dan guru fisika sekolah.
3. Melaksanakan kegiatan tes berupa *pretest-posttest*.

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Kelayakan Video Pembelajaran

Kelayakan video pembelajaran ditinjau dari skor hasil telaah oleh dosen, guru fisika di sekolah. Analisis skor pada lembar hasil telaah Media Audio Visual tersebut menggunakan kriteria skala lima sebagai berikut.

Tabel 8. Kriteria penilaian skala 5

Rentang Skor Kuantitatif	Kategori
$X > \bar{X} + 1,8S_Bi$	Sangat Baik
$\bar{X} + 0,6S_Bi < X \leq \bar{X} + 1,8S_Bi$	Baik
$\bar{X} - 0,6S_Bi < X \leq \bar{X} + 0,6S_Bi$	Cukup Baik
$\bar{X} - 1,8S_Bi < X \leq \bar{X} + 0,6S_Bi$	Kurang Baik
$X \leq \bar{X} - 1,8S_Bi$	Sangat Kurang Baik

Berdasarkan kriteria penilaian skala nilai 5 maka diperoleh kriteria penilaian untuk penelitian yaitu sebagai berikut:

Tabel 9. Kriteria Penilaian Penelitian dalam Skala 5

Rentang rata-rata skor	Kategori
$X > 4,26$	Sangat Baik
$3,42 < X \leq 4,26$	Baik
$2,58 < X \leq 3,42$	Cukup Baik
$1,74 < X \leq 2,58$	Kurang Baik
$X \leq 1,7$	Sangat Kurang Baik

2. Uji prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diambil berdistribusi normal atau tidak. Data yang diuji adalah data minat belajar dan hasil belajar fisika aspek kognitif. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan analisis *explore*. Hipotesis yang digunakan untuk menentukan data berdistribusi normal atau tidak adalah hipotesis nol (H_0), yang menyatakan bahwa data *gain* peningkatan hasil belajar fisika dan data *gain* peningkatan minat belajar fisika pada kedua kelas penelitian berdistribusi normal.

Normalitas data dapat dilihat dari taraf signifikansi (sig). Data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (sig) $> 0,05$, maka H_0 dinyatakan diterima dan apabila nilai signifikansi (sig) $< 0,05$, maka H_0 dinyatakan ditolak.

b. Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui homogenitas varians untuk masing-masing kelas yang dibandingkan. Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji Levene. Hipotesis yang digunakan untuk menentukan data bersifat homogen atau tidak adalah hipotesis nol (H_0), yang menyatakan bahwa data *gain* peningkatan hasil belajar fisika dan data *gain* peningkatan minat belajar fisika pada ketiga kelas penelitian bersifat homogen. Data dikatakan bersifat homogen apabila nilai signifikansi (sig) $> 0,05$, maka H_0 dinyatakan diterima.

3. Uji Keefektivitasan Media Audio Visual

Uji keefektivitasan ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan hasil belajar dan untuk mengetahui kelas yang peningkatan hasil belajarnya lebih tinggi. Uji ini dilakukan dengan uji-*t*. Dimana dalam uji ini menitikberatkan pada nilai *gain score* rata-rata tiap kelas yang nantinya akan dibandingkan peningkatannya. Uji ini juga mempunyai beberapa syarat yang harus dipenuhi yaitu data normal dan data homogen.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pengembangan Media Audio Visual pembelajaran fisika pokok bahasan gerak melingkar beraturan ini menggunakan desain *Research and Development* (R&D) yang diadaptasi dari model 4D oleh Thiagarajan dan Semmel (1974:5). Model pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama yaitu: (1) *Define* (pendefinisian); (2) *Design* (pengembangan); (3) *Develop* (perencanaan); (4) *Disseminate* (penyebaran). Berikut merupakan alur yang memuat tahapan pengembangan Media Audio Visual yang telah dilakukan:

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Penelitian ini diawali dengan melakukan analisis kebutuhan yang bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Pada analisis kebutuhan ini peneliti melakukan observasi di SMA Negeri 7 Purworejo dan mendapatkan diagnosis awal bahwa di kelas X SMA Negeri 7 Purworejo kegiatan pembelajaran masih menggunakan media konvensional yaitu media cetak dan menitikberatkan pada ceramah guru sehingga perlu dilakukan pembelajaran dengan bantuan media audio visual berbentuk video. Sekolah juga sudah memfasilitasi dengan adanya LCD dan speaker pada tiap kelas sehingga dapat menunjang pembelajaran menggunakan media audio visual berupa video.

Berdasarkan hasil observasi dengan guru mata pelajaran, diketahui bahwa kemampuan peserta didik kelas X dalam memahami materi adalah seimbang. Peserta didik juga mayoritas sudah memiliki laptop atau computer di rumah,

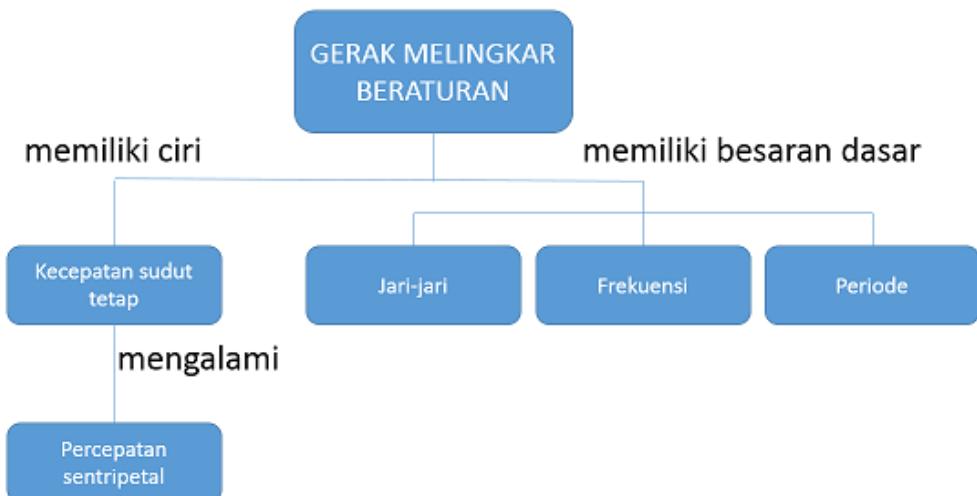
sehingga media audio visual berupa video ini dapat dijadikan bahan untuk belajar mandiri.

Pada analisis tugas peneliti juga melakukan analisis standar kompetensi dan kompetensi dasar kemudian menjabarkan indikator pembelajaran. Dari hasil observasi diketahui bahwa SMA Negeri 7 Purworejo menerapkan kurikulum 2013. Analisis tugas akan membantu menetapkan bentuk dan format media yang akan dikembangkan. Pada Tabel 10 berikut disajikan hasil analisis tugas.

No.	Aspek	Hasil Analisis
1	Kompetensi Dasar	3.6 Menganalisis besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan (tetap) dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
2	Indikator	<ol style="list-style-type: none">Menentukan nilai besaran sudut tempuh, frekuensi, dan periode pada benda yang bergerak melingkar beraturanMerumuskan kecepatan sudut dan kecepatan tangensial pada gerak melingkar berturanMerumuskan percepatan sentripetal dn gaya sentripetal pada gerak melingkar beraturanMenjelaskan hubungan roda-roda pada gerak melingkar beraturan
3	Materi	Gerak Melingkar Beraturan

Tabel 10. Hasil analisis tugas

Setelah melakukan analisis kurikulum, peneliti menentukan konsep-konsep yang akan disampaikan pada materi pembelajaran yang berkaitan dengan gerak melingkar beraturan. Konsep-konsep tersebut dituangkan dalam bentuk media audio visual berupa video yang didalamnya termuat sub materi gerak melingkar beraturan. Berikut ini merupakan analisis konsep dengan menggunakan peta konsep



Gambar 9. Peta Konsep Gerak Melingkar Beraturan

Setelah dilakukan analisis tugas dan konsep, peneliti merumuskan tujuan pembelajaran yang dituangkan dalam media audio visual berupa video. Pada tahap ini dirumuskan tujuan pembelajaran yang disusun atas dasar kompetensi dasar serta indikator yang telah dibuat. Tujuan pembelajaran dalam penelitian ini adalah:

- 1) Siswa dapat menjelaskan pengertian gerak melingkar beraturan

- 2) Siswa dapat menjelaskan, serta menentukan nilai dari besaran-besaran dalam gerak melingkar beraturan
- 3) Siswa dapat menyebutkan penerapan gerak melingkar beraturan
- 4) Siswa dapat menjelaskan hubungan roda-roda dalam gerak melingkar beraturan

Tahap penyusunan intrumen penelitian dilakukan untuk menyusun perangkat pembelajaran dan instrumen pengumpulan data yaitu Produk Media Audio Visual, RPP, dan soal pretest dan posttest.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Pada tahap ini dilakukan penyusunan skenario isi video, pengambilan video percobaan yang mendukung materi gerak melingkar beraturan, pengambilan video dari sumber lain yang mendukung materi gerak melingkar beraturan, perancangan format video yang akan dibuat, dan melakukan proses *dubbing*. Media Audio Visual pembelajaran fisika ini dibuat dengan *software Corel Video Studio X10*.

Media Audio Visual berupa video dibagi menjadi 3 bagian, antara lain:

a. Pendahuluan

Berisi judul materi pembelajaran, analogi hubungan materi gerak, peta konsep, kompetensi dasar, dan indikator pembelajaran.

b. Isi

Berisi materi pembelajaran yang sesuai dengan rencana pembelajaran. Isi materi disesuaikan dengan indikator dan tujuan pembelajaran. Video berisi tentang materi gerak melingkar yaitu gerak melingkar beraturan. Penerapan dan

penjabaran materi besaran dalam gerak melingkar yang dibantu dengan video percobaan yang dikutip dari sumber youtube. Video juga berisi contoh soal beserta pembahasannya pada tiap sub bab yang sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran.

c. Penutup

Berisi video permasalahan dan juga sebagai tugas yang dijadikan sebagai acuan masalah dalam menunjang model pembelajaran berbasis masalah diesuaikan dengan rencana indikator dan tujuan pembelajaran. Kemudian peneliti menyusun instrument penelitian berupa perangkat pembelajaran dan instrument pengumpulan data. Perangkat pembelajaran antara lain RPP, soal *pretest-posttest*. Instrumen pengumpulan data antara lain angket validasi RPP, angket validasi soal *pretest-posttest*, angket validasi media video untuk guru dan dosen, dan soal *pretest-posttest*.

3. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan ini, peneliti melakukan analisis kelayakan draft awal MAV berupa video pembelajaran fisika materi gerak melingkar beraturan yang telah disusun pada tahap perancangan kepada satu validator ahli dan satu praktisi. Pada tahap ini, peneliti juga melakukan analisis kelayakan RPP, silabus, dan validasi soal *pretest-posttest*. Dari hasil analisis kelayakan dan analisis validasi tersebut kemudian dilakukan revisi berdasarkan komentar dan saran dari validator ahli dan praktisi.

a. Kelayakan Produk oleh Validator Ahli dan Praktisi

Tahap ini bertujuan untuk memperbaiki rancangan awal Media Audio Visual berupa video. Validasi dilakukan oleh dua orang yaitu satu validator ahli dan satu validator praktisi. Tahap validasi oleh dosen dilaksanakan pada tanggal 10 November 2017 sampai dengan 13 Desember 2017 di Universitas Negeri Yogyakarta. Tahap validasi oleh guru fisika selaku validator praktisi dilaksanakan pada tanggal 10 November 2017 sampai 13 Desember 2017 di SMA N 7 Purworejo. Hasil penilaian validator inilah yang digunakan untuk melihat tingkat kelayakan Media Audio Visual berupa video dan RPP. Media dikatakan layak apabila penilaian validator pada kategori baik dan sangat baik. Berikut adalah uraian mengenai hasil analisis kelayakan Media Audio Visual berupa video dan RPP.

1) Media Audio Visual

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, Media Audio Visual berupa video memiliki rata-rata penilaian validator sebesar 4,66 dengan kategori kualitas sangat baik. Hasil analisis kelayakan Media Audio Visual secara rinci disajikan pada Lampiran 3.

2) RPP

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, RPP yang dibuat memiliki rata-rata penilaian validator sebesar 4,39 dengan kategori kualitas sangat baik. Pada lampiran 2 secara rinci disajikan tabel hasil analisis kelayakan RPP.

b. Analisis Validitas Soal *Pretest-Posttest*

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, dari 2 validator menunjukkan bahwa nilai koefisien Aiken's butir soal *pretest-posttest* berkisar antara 0,56 hingga 0,67 , sehingga semua butir soal yang berjumlah 40 soal dinyatakan valid. Oleh karena itu butir soal *pretest dan posttest* yang masing-masing 40 soal dinyatakan layak digunakan sebagai instrumen pengukuran. Pada lampiran 8 disajikan hasil analisis validitas butir soal *pretest-posttest*, komentar dan saran terhadap butir soal *pretest-posttest* serta revisi yang telah dilakukan..

c. Revisi Produk

Setelah melalui tahap validasi oleh validator ahli dan praktisi, validator menyimpulkan bahwa media audio visual berupa video layak digunakan dalam pembelajaran fisika materi dengan komentar dan saran yang menjadi dasar revisi. Berikut ini adalah komentar dan saran terhadap Media Audio Visual serta revisi yang telah dilakukan.

Validator	Komentar dan saran	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Validator 1	Perlu memperjelas perubahan formulasi pada sub bab konversi satuan	Pada sub bab konversi satuan perubahan formulasi kurang runtut	Pada sub bab konversi satuan diperjelas bagian perubahan formulasi
	Perlu memperbaiki <i>dubbing</i> , ada bagian pengisian suara yang kurang jelas	Pengisian suara kurang stabil, ada bagian yang kurang terdengar	Pengisian suara diperbaiki dengan memperjelas dan menaikkan level suara.
Validator 2	Perlu diperkeras suara pengisinya	Pengisian suara kurang stabil, pada bagian tertentu masih kurang terdengar	Pengisian suara diperbaiki dengan memperjelas dan menaikkan level suara.

Tabel 11. Komentar dan saran validator

d. Uji Coba Terbatas

Pada tahap ini, butir soal *pretest* dan *posttest* diuji validitas dan reliabilitasnya secara empiris kepada sejumlah 36 peserta didik kelas XI SMA N 7 Purworejo. Uji validitas dan reliabilitas butir soal dilakukan dengan menggunakan program *ITEMAN* versi 3.0.

1) Uji Validitas dan Indeks Kesukaran Butir Soal Hasil Belajar Fisika Aspek Kognitif

Pengujian validitas butir soal ini menggunakan *ITEMAN* versi 3.0. Uji coba butir soal dilakukan pada 36 responden dari kelas XI. Untuk mengetahui baik tidaknya butir soal pada *ITEMAN* versi 3.0 dilihat dari korelasi *point biserial*. Hasil uji validitas pada 40 butir soal dapat dilihat pada lampiran 9.

Berdasarkan hasil analisis, terdapat 25 butir soal yang masuk dalam kriteria sangat baik, 4 butir soal dalam kriteria baik, 1 butir soal dalam kriteria diperbaiki, dan 10 butir soal dalam kriteria buruk. Jadi, jumlah butir soal yang lolos dan layak digunakan adalah 29 butir soal, sedangkan 10 butir soal yang masuk dalam kriteria buruk dan 1 butir soal yang masuk dalam kriteria diperbaiki dianggap gugur dan dibuang. Walaupun butir soal yang tersisa hanya 29 butir, namun butir soal tersebut telah mencakup semua indikator yang ingin diukur.

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh 11 soal masuk dalam katagori mudah dan 29 soal dikategorikan soal sedang. Semua soal yang berkatagori mudah tidak

lolos uji validitas dan semua gugur atau dibuang. Jadi soal yang tersisa hanya pada katagori sedang.

2) Uji Reliabilitas Butir Soal Hasil Belajar Fisika Aspek Kognitif

Pengujian reliabilitas butir soal ini menggunakan ITEMAN versi 3.0. Sebanyak 40 butir soal di uji cobakan pada 36 responden kelas XI. Untuk mengetahui nilai reliabilitas butir soal pada ITEMAN versi 3.0 dilihat pada nilai alpha. Nilai reliabilitas pada instrumen ini adalah 0,730. Jadi bisa dikatakan bahwa instrumen soal tes yang diujikan sudah masuk dalam katagori reliabel.

There were 36 examinees in the data file.

```
scale statistics
-----
Scale:      0
-----
N of Items      40
N of Examinees   36
Mean          18.389
Variance       24.349
Std. Dev.        4.934
Skew           0.636
Kurtosis        -0.616
Minimum         12.000
Maximum         30.000
Median          17.000
Alpha           0.730
SEM             2.564
Mean P           0.460
Mean Item-Tot.   0.300
Mean Biserial     0.421
```

3) Uji Coba Lapangan

Pada tahap uji coba lapangan dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan 2 kelas yang dipilih secara acak dengan asumsi bahwa kemampuan awal peserta didik sama. Kelas yang digunakan adalah kelas X IPA 2 dan X IPA 3. Kelas X IPA 2 digunakan sebagai kelas control dengan jumlah peserta didik 34

anak, dan kelas X IPA 3 digunakan sebagai kelas eksperimen dengan jumlah peserta didik 36 anak.

Pada kelas kontrol diberikan perlakuan terhadap kegiatan pembelajaran berbasis masalah dengan tanpa menggunakan media, sedangkan kelas eksperimen diberikan perlakuan terhadap kegiatan pembelajaran berbasis masalah dengan menggunakan Media Audio Visual berupa video. Uji coba lapangan utama menghasilkan 2 hasil data, yaitu data hasil belajar aspek kognitif berupa hasil *pretest* dan *posttest*. Desain penelitian yang digunakan adalah desain eksperimen sebagai berikut:

Tabel 12. Desain Penelitian

<i>Group</i>	<i>Pretest</i>	<i>Independent Variable</i>	<i>Posttest</i>
<i>E</i>	<i>Y1</i>	<i>X</i>	<i>Y2</i>
<i>C</i>	<i>Y1</i>	-	<i>Y2</i>

Keterangan:

E = Kelas Eksperimen (Media Audio Visual)

C = Kelas Kontrol (Tanpa media)

Y1= penguasaan materi awal peserta didik

X = perlakuan dengan menggunakan media audio visual berupa video

Y2 = penguasaan materi akhir peserta didik

Data hasil belajar kognitif peserta didik merupakan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah diberi perlakuan yaitu pembelajaran berbasis masalah pada materi gerak melingkar beraturan dengan menggunakan media audio visual

berupa video untuk kelas eksperimen, serta pembelajaran berbasis masalah tanpa diberikan media untuk kelas kontrol. Dalam memperoleh hasil belajar kognitif peserta didik dilakukan *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik selama mengikuti pembelajaran. Melalui *pretest* dan *posttest* didapatkan hasil belajar kognitif peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data hasil *pretest* dan *posttest* secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 7.

Tabel 13. Data *Pretest* Peserta Didik

Kelas	Mean	Std. Deviasi	Nilai	
			Min	Max
Kontrol (Tanpa Media)	41,91	12,91	20	70
Eksperimen (MAV)	37,21	11,62	15	65

Tabel 14. Data *Posttest* Peserta Didik

Kelas	Mean	Std. Deviasi	Nilai	
			Min	Max
Kontrol (Tanpa Media)	70,15	8,39	50	85
Eksperimen (MAV)	71,47	7,34	60	90

4) Uji Prasyarat

Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar aspek kognitif, maka digunakan analisis dengan uji-t test. Pada penelitian ini bertujuan untuk mencari peningkatan skor *pretest* dan *posttest*. Sebelum melakukan uji hipotesis tersebut

maka data harus melalui uji prasyarat yaitu normalitas dan homogenitas. Data yang akan diuji normalitas, homogenitas dan uji-t adalah data peningkatan hasil belajar kognitif yaitu *gain score*. Data *gain score* hasil belajar kognitif dapat dilihat pada Lampiran 8.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan sebagai uji prasyarat analisis untuk mengetahui suatu data penelitian berdistribusi normal atau tidak. Data yang digunakan untuk uji normalitas adalah data *gain score* hasil belajar kognitif peserta didik dan data *gain score* minat belajar peserta didik. Hasil analisis uji normalitas untuk data *gain score* hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada Tabel 15 berikut.

Kelas	Nilai Signifikansi Terhitung
Kontrol (tanpa media)	0,074
Eksperimen (MAV)	0,132

Tabel 15. Uji normalitas data *gain score* hasil belajar

Pada pengujian normalitas data *gain score* hasil belajar peserta didik diperlukan hipotesis berikut.

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

Hasil analisis uji normalitas, semua data peningkatan hasil belajar dan data peningkatan motivasi belajar peserta didik berupa *gain score* memiliki nilai signifikansi terhitung $> 0,05$ maka H_0 diterima. Berdasarkan hasil uji normalitas dapat disimpulkan bahwa data *gain score* hasil belajar dan data *gain score* minat

belajar peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

Untuk analisis secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 9.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel penelitian berasal dari populasi yang memiliki variansi yang homogen atau tidak. Data yang digunakan untuk uji homogenitas adalah data *gain score* hasil belajar kognitif peserta didik.

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji homogenitas Levene's. Hasil analisis uji homogenitas untuk *gain score* hasil belajar kognitif peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada Tabel 16 berikut.

No	Variabel	Sig.
1.	<i>Based on Mean</i>	0,981
2.	<i>Based on Median</i>	0,927
3.	<i>Based on Median and with adjusted df</i>	0,927
4.	<i>Based on trimmed mean</i>	0,983

Tabel 16. Hasil Uji Homogenitas *Gain Score* Hasil Belajar Kognitif

Pada pengujian homogenitas data *gain score* hasil belajar kognitif peserta didik diperlukan hipotesis berikut.

H_0 : Data berasal dari sampel yang homogen

H_a : Data berasal dari sampel yang tidak homogen

Hasil uji homogenitas varians dengan uji homogenitas Levene's Test untuk *gain score* hasil belajar kognitif adalah 0,981. Nilai signifikansi terhitung kedua variabel terikat lebih besar dari alpha 0,05 sehingga H_0 diterima. Dengan

demikian dapat disimpulkan pada taraf signifikansi 5% data varians data *gain score* hasil belajar kognitif peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari sampel yang homogen. Untuk analisis secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran.

c) Uji Perbedaan Peningkatan Hasil Belajar Kognitif

Uji perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif dilihat dari peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik kelas kontrol maupun kelas eksperimen yang diperoleh dari *gain score* data *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas, kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil yang diperoleh menggunakan analisis *gain score* menunjukkan skor 0,5 untuk rata-rata *standard gain score* peningkatan hasil belajar aspek kognitif kelas eksperimen dan hasil yang diperoleh untuk peningkatan hasil belajar kognitif kelas kontrol menunjukkan skor 0,4 untuk rata-rata *standard gain score*.

Peningkatan hasil belajar dinyatakan dengan menggunakan *gain score* menurut Hake (2002:3) dengan pengategorian *gain score* dalam tiga kategori, yaitu rendah ($\langle g \rangle < 0,30$, sedang $0,70 \geq \langle g \rangle \geq 0,30$, dan tinggi ($\langle g \rangle > 0,70$. Terlihat bahwa rata-rata *gain score* untuk hasil belajar kognitif kelas eksperimen dan rata-rata *gain score* untuk hasil belajar kelas eksperimen terletak pada kategori sedang tinggi yaitu $0,70 \geq \langle g \rangle \geq 0,30$. Hal ini menunjukkan bahwa pada kedua kelas terjadi peningkatan media hasil belajar kognitif peserta didik.

Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan peningkatan antara kelas control dengan kelas eksperimen dilakukan uji-t dilihat dari peningkatan *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas.

Pada analisis sebelumnya tentang uji homogenitas dengan *Lavene's test* diketahui bahwa data homogen. Sehingga pada tabel hasil uji-t yang digunakan adalah data pada kolom *equal variances assumed*. Aturan untuk signifikansi pada uji-t yaitu jika $p \leq 0,05$ maka ada perbedaan pada taraf sig 5%, jika $p \leq 0,01$ maka ada perbedaan pada taraf sig 1%, dan jika $p > 0,05$ maka tidak ada perbedaan. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada uji-t yaitu 0,042. Nilai signifikansi terhitung lebih kecil dari nilai alpha 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa pada kedua kelas terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif.

Data *mean* pada hasil analisis uji-t tabel *group statistics* menunjukkan rata-rata *absolute gain score* peningkatan hasil belajar kognitif. Hasil analisis uji-t untuk rata-rata *absolute gain score* diketahui bahwa pada kelas kontrol *mean absolute gain score* sebesar 28,2 dan hasil analisis untuk kelas eksperimen nilai *mean absolute gain score* sebesar 35,6. Hasil analisis *absolute gain score* untuk peningkatan hasil belajar kognitif yaitu kelas eksperimen dengan menggunakan media audio visual terjadi peningkatan hasil belajar kognitif yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan peningkatan hasil belajar kognitif kelas kontrol.

Group Statistics					
	VAR00005	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Abs	1,00	34	28,2353	14,91808	2,55843
	2,00	36	35,5556	14,62765	2,43794

Tabel 17. Uji independent sample test

Untuk mengetahui signifikansi dilakukan pengujian *independen sample t test* dengan langkah pertama yaitu menentukan hipotesis, hipotesis awal pada uji ini adalah tidak ada perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif antar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Langkah kedua menentukan tingkat signifikansi.

Pengujian menggunakan uji dua sisi dengan tingkat signifikansi 5%. Tingkat signifikansi dalam hal ini mempunyai arti bahwa peneliti mengambil risiko salah dalam mengambil keputusan untuk menolak hipotesis yang benar sebanyaknya 5% atau 0,05. Kemudian langkah yang ketiga yaitu menentukan nilai t hitung, karena pada uji homogenitas data bersifat homogen maka pada tabel hasil uji- t ikuti lajur *equal variance assumed*. Hasil untuk nilai t hitung adalah 2,073. Kemudian langkah keempat yaitu menentukan nilai t tabel. Tabel distribusi t dicari pada tingkat signifikansi $5\%:2 = 2,5\%$ (uji 2 sisi) dengan derajat kebebasan (df) $n-2$ yaitu $70-2 = 68$. Dengan menggunakan dua sisi (signifikansi 0,025) hasil diperoleh untuk t tabel sebesar 1,995.

Kriteria pengujian yaitu jika $-t$ tabel $< t$ hitung $< t$ tabel maka hipotesis awal diterima. Jika $-t$ hitung $< -t$ tabel atau t hitung $> t$ tabel maka hipotesis awal ditolak. Sehingga dari hasil analisis diketahui bahwa t hitung $> t$ tabel sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis awal ditolak yaitu ada perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai t hitung berniali negatif yang menandakan bahwa nilai rata-rata kelas 002 yaitu kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkn nilai rata-rata kelas 001 yaitu kelas kontrol.

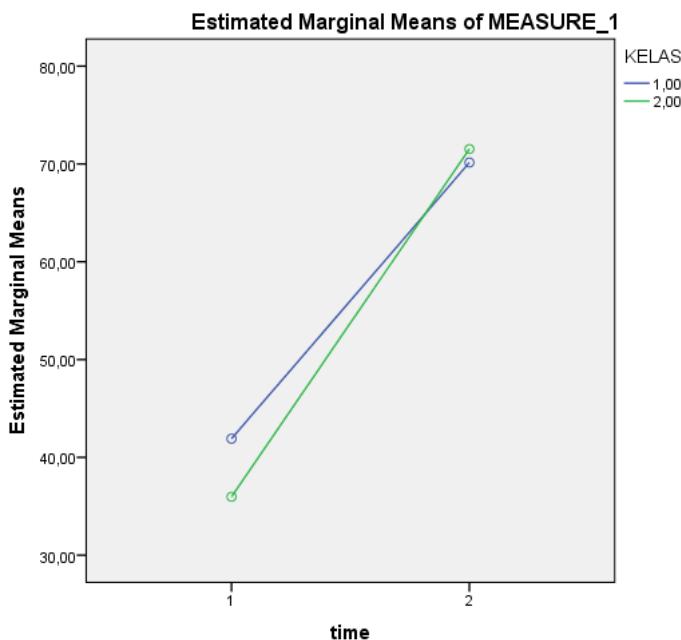
Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. . (2- tail ed)	Mean Difference	Std. Error Differen ce	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal varianc es assume d s	,001	,981	-2,073	68	,04 2	-7,32026	3,53198	-14,36822	-,27230
Equal varianc es not assume d				67 ,5 92	,04 2	-7,32026	3,53400	-14,37301	-,26751

Tabel 18. Hasil uji independent t tes

Data untuk hasil uji *t* secara lengkap ada pada lampiran 14.

Gambar 10. Perbedaan peningkatan hasil belajar



Dari gambar 12 tentang perbedaan peningkatan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dapat diketahui bahwa grafik warna hijau dengan keterangan kelas 002 adalah kelas eksperimen, dan grafik warna biru dengan keterangan kelas 001 adalah kelas kontrol. Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa pada kelas eksperimen memiliki rata-rata nilai *pretest* lebih rendah dibandingkan dengan kelas kontrol. Dan dapat diketahui bahwa pada kelas eksperimen memiliki rata-rata nilai *posttest* yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Sehingga dapat diketahui bahwa peningkatan hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan hasil belajar kelas kontrol. Perbedaan peningkatan hasil belajar antara kedua kelas juga tidak terlalu signifikan, karena pada grafik terlihat bahwa kemiringan grafik hampir sama.

4. Tahap *Disseminate* (Penyebarluasan)

Produk akhir Media Audio Visual diberikan kepada guru pembimbing agar dapat digunakan sebagai media pembelajaran materi gerak melingkar beraturan di kelas yang lain dan juga untuk dikembangkan pada materi-materi yang lain. Kemudian, artikel dari penelitian pengembangan ini juga dipublikasikan secara online dalam *e-journal* yang dikelola oleh Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY.

B. Pembahasan

1. Kelayakan Produk MAV oleh Validator Ahli dan Praktisi

Kelayakan produk MAV pada penelitian ini ditinjau dari hasil penilaian dua validator yaitu dosen dan praktisi terhadap produk Media Audio Visual yang dikembangkan. Penilaian kelayakan media audio visual berupa video dilakukan oleh dosen, dan guru pembimbing (praktisi). Secara keseluruhan kelayakan teoritis media audio visual ditinjau dari 2 kategori yaitu kelayakan materi dan kelayakan media, hal ini merujuk pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Amrulloh dkk., (2013). Dalam penelitian ini kelayakan materi dan kelayakan media dibagi lagi menjadi 4 aspek utama yaitu tampilan sampul (cover CD), karakteristik tampilan dalam video, fungsi dan manfaat video, serta materi pembelajaran. Penilaian kelayakan media audio visual dianalisis menggunakan persamaan rata-rata baku. Berikut merupakan uraian dari keempat aspek.

a. Aspek Tampilan sampul (cover CD)

Aspek tampilan sampul (cover CD) memuat 3 komponen yaitu komposisi warna cover, kesesuaian judul cover dengan isi video, dan ketertarikan cover

untuk menarik minat belajar peserta didik. Dari ketiga komponen pada aspek tampilan sampul (cover CD) mendapatkan skor lebih dari 4,26. Hal ini menunjukan bahwa pada aspek tampilan sampul (cover CD) memiliki kategori sangat baik.

b. Aspek karakteristik tampilan media audio visual

Aspek karakteristik tampilan media audio visual berupa video memuat 11 komponen penilaian yaitu kreatif, daya tarik opening video, video sederhana dan memikat, layout desain video, keterbacaan teks dan kalimat, pemilihan font dan warna huruf, daya tarik tampilan video, pencahayaan dalam video, kejelasan gambar dan animasi, komunikatif, dan kualitas sajian video. Dari sebelas komponen pada aspek karakteristik tampilan dalam video mendapatkan skor lebih dari 4,26. Hal ini menunjukan bahwa pada aspek karakteristik tampilan dalam video memiliki kategori sangat baik.

c. Aspek fungsi dan manfaat media audio visual

Aspek fungsi dan manfaat media audio visual memuat 11 komponen penilaian yaitu video dapat mempermudah pembelajaran, video dapat membangkitkan minat belajar, video dapat meningkatkan sifat keingintahuan, video dapat meningkatkan pemahaman, produk dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri, *user friendly*, keefektifan, keefisienan, mudah dikelola, *useabilitas*, dan komptibilitas. Dari sebelas komponen pada aspek karakteristik tampilan dalam video mendapatkan skor lebih dari 4,26. Hal ini menunjukan bahwa pada aspek karakteristik tampilan dalam video memiliki kategori sangat baik.

d. Aspek materi pembelajaran dalam media audio visual

Aspek materi pembelajaran dalam media audio visual memuat 10 komponen penilaian yaitu relevansi tujuan pembelajaran dengan kurikulum (SK dan KD), kesesuaian materi materi dengan tujuan pembelajaran, materi terbagi dalam subbahasan, kedalaman materi sesuai tingkat pendidikan peserta didik, kemudahan untuk dipahami, sistematis dan alur logika jelas, kebenaran konsep dalam video, kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan, penggunaan kalimat baku dalam video, dan kesesuaian demonstrasi dengan materi. Dari sepuluh komponen pada aspek karakteristik tampilan dalam video mendapatkan skor lebih dari 4,26. Hal ini menunjukan bahwa pada aspek karakteristik tampilan dalam video memiliki kategori sangat baik.

Hasil dari analisis penilaian media audio visual untuk seluruh aspek memiliki skor rata-rata total yaitu 4,66. Sesuai dengan kriteria penilaian skala 5, rata-rata penilaian ahli memiliki kategori sangat baik karena memiliki skor lebih besar dari 4,26, sehingga dapat disimpulkan bahwa media audio visual berupa video ini layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Tingginya kelayakan materi dan kelayakan media pada media audio visual yang kembangkan dikarenakan materi yang terdapat di dalam media sudah sesuai konsep dan tujuan yang akan dicapai serta memenuhi aspek fungsi, manfaat, dan daya tarik untuk digunakan dalam pembelajaran fisika. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sumiati (2007) bahwa penggunaan media pembelajaran harus disesuaikan dengan isi atau materi pembelajaran dan tujuan yang hendak dicapai.

Hasil analisis dari kedua validator juga mendukung bahwa media video ini juga layak digunakan pada pembelajaran *problem based learning*. Hal itu didukung dengan ketersediaan sumber masalah dan juga materi pembelajaran sebagai bahan belajar mandiri peserta didik dalam memecahkan masalah yang ada pada video. Hasil penilaian dosen dan guru juga menyatakan bahwa Media Audio Visual memenuhi karakteristik pembelajaran *problem based learning* dan dapat digunakan sebagai media yang layak pada pembelajaran *problem based learning*. Hal ini didukung dengan pemberian masalah yang memenuhi kriteria karakteristik pembelajaran *problem based learning* sesuai dengan materi gerak melingkar beraturan, video ini juga berisi materi yang ada keterkaitannya dengan masalah yang tersedia sehingga dapat digunakan sebagai sumber baru untuk peserta didik dalam memecahkan masalah dan mencapai tujuan pendidikan. Video juga berisi latihan soal beserta pembahasannya yang membantu memudahkan peserta didik dalam menyelesaikan soal terkait materi gerak melingkar beraturan. Hal ini juga dijelaskan oleh Cynthia Sparks (2000) bahwa dalam menggunakan media khususnya video guru perlu memperhatikan gagasan yaitu pemilihan video yang sesuai dengan tujuan pembelajaran, memperhatikan kualitas video agar mampu memotivasi peserta didik dan mampu meningkatkan konsep maupun memperluas pengetahuan, video memiliki daya tarik agar peserta didik memiliki alasan untuk fokus melihat, dapat mendorong perhatian dan keaktifan peserta didik, dan video harus berisi sejumlah besar informasi agar peserta didik lebih mudah memenuhi tujuan pembelajaran.

Hasil analisis kelayakan Media Audio Visual oleh ahli secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 12. Terdapat beberapa saran dari penilai agar media menjadi lebih baik lagi, antara lain.

- a. Pada bagian materi konversi satuan, perlu perbaikan pada penurunan rumus agar lebih runtut dan mudah dipahami peserta didik.
- b. Perlu perbaikan pada pengisian suara agar pesan yang disampaikan melalui *dubbing* dapat dipahami peserta didik.

2. Kefektivitasan Media Audio Visual

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 7 Purworejo pada bulan November sampai dengan Desember 2017. Subjek penelitian adalah siswa kelas X IPA 2 dan X IPA 3. Penelitian ini menggunakan 2 kelas, yaitu kelas X IPA 2 sebagai kelas kontrol atau kelas yang tidak diberi perlakuan tambahan media, sedangkan kelas X IPA 3 sebagai kelas eksperimen atau kelas yang diberikan tambahan Media Audio Visual. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk Media Audio yang layak untuk digunakan dalam pembelajaran *problem based learning* di kelas, untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif siswa setelah diimplementasikan media audio visual dalam pembelajaran *problem based learning* di kelas, untuk mengetahui perbedaan hasil belajar kognitif siswa antara kelas yang menggunakan media audio visual dan kelas konvensional. Dalam penelitian pengembangan ini, pada tahap uji coba lapangan, untuk mengetahui kefektifitasan media audio visual dieksperimenkan dengan mencari perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif antara satu kelas eksperimen yaitu kelas yang dalam pembelajaran menggunakan media audio

visual dengan satu kelas kontrol yang dalam pembelajarannya menggunakan media pembelajaran konvensional tanpa diberikan tambahan media.

Dari hasil analisis kelayakan, Media Audio Visual layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran *problem based learning* di kelas. Uji kelayakan ini menggunakan 2 validator ahli, yaitu dosen pembimbing dan guru fisika SMA Negeri 7. Hasil dari analisis penilaian media audio visual untuk seluruh aspek memiliki skor rata-rata total yaitu 4,66. Sesuai dengan kriteria penilaian skala 5, rata-rata penilaian ahli memiliki kategori sangat baik karena memiliki skor lebih besar dari 4,26, sehingga dapat disimpulkan bahwa media audio visual berupa video ini layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Hasil analisis kelayakan Media Audio Visual dapat dilihat pada lampiran. Penelitian ini menerapkan model pembelajaran dan metode pembelajaran yang sama, yaitu model pembelajaran *problem based learning* dan metode pembelajaran diskusi ceramah untuk masing-masing kelas, baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Variabel terikat pada penelitian ini adalah hasil belajar kognitif dengan materi gerak melingkar beraturan. Untuk mengetahui keefektifitasan media audio visual yang ditinjau dari peningkatan hasil belajar kognitif, maka test berupa *pretest* dan *posttest*. Pada penelitian ini, hasil belajar dibatasi pada aspek kognitif ranah C1 sampai C4. Sebelum diberi perlakuan, masing-masing kelas diberikan *pretest* untuk mengetahui seberapa besar tingkat pemahaman peserta didik pada materi gerak melingkar beraturan. Setelah diberikan perlakuan, kemudian masing-masing kelas *posttest* untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik pada materi gerak melingkar beraturan yang telah diberikan.

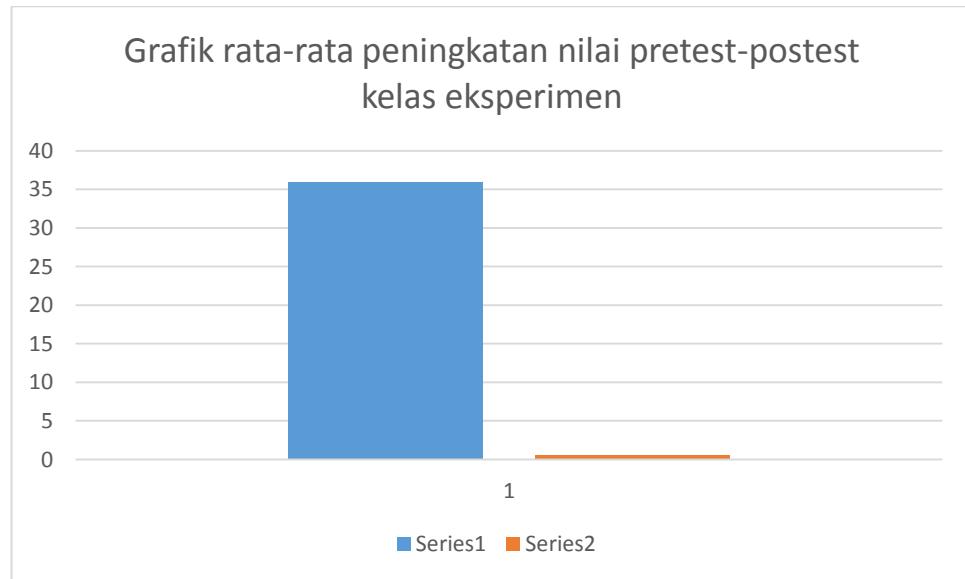
Data hasil penelitian yang diperoleh kemudian dianalisis dengan beberapa uji analisis, dimana hasil uji analisis tersebut digunakan untuk menjawab rumusan masalah dan membuktikan hipotesis. Berikut ini adalah pembahasan dari analisis keefektivitasan media audio visual ditinjau dari perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik kelas MAV dan kelas tanpa media yang telah dilakukan.

Untuk mengetahui adanya peningkatan hasil belajar kognitif pada kelas yang diberi media audio visual, dilakukan analisis *gain*. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa media audio visual dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik. Hal ini disebabkan karena Media audio visual berupa video mengandung unsur visual dan unsur audio. Media Audio Visual berupa video ini merupakan gabungan antara media visual yang digabungkan dengan audio. Pesan berupa materi pembelajaran gerak melingkar beraturan dituangkan dalam visual dan audio guna menegaskan pesan visual yang ada. Pesan visual yang ditampilkan video terdiri dari visual statis berupa gambar tidak bergerak, teks berisi materi dan penjelasan interaktif yang diiringi audio berupa dubbing dari teks yang ada. Selain visual statis, video juga dilengkapi dengan visual bergerak berupa animasi dan demonstrasi terkait materi gerak melingkar beraturan yang berguna untuk memberikan pengalaman belajar yang berbeda dan berguna untuk menghadirkan objek atau peristiwa yang sulit dihadirkan di kelas. Video juga memiliki kemampuan mengurangi keterbatasan penyediaan alat demonstrasi. Dari perbedaan karakteristik dan kemampuan media visual dengan media audio visual inilah yang menjadikan hasil peningkatan minat belajar dan peningkatan hasil

belajar berbeda. Seperti yang dikemukakan oleh Yudi Munadi (2013:46) bahwa media ikut andil dalam mengembangkan kemampuan kognitif peserta didik. Semakin banyak peserta didik dihadapkan pada objek-objek akan semakin banyak pula pikiran dan gagasan yang dimiliki peserta didik, serta semakin kaya dan luas alam pikiran kognitifnya yang meliputi persepsi, mengingat dan berpikir.

Besarnya peningkatan hasil belajar kognitif ditinjau dari nilai rata-rata *standard gain*. Berikut adalah grafik peningkatan hasil belajar kognitif kelas eksperimen, dengan rata-rata *standard gain* yaitu 0,534235. Nilai *standard gain* pada hasil belajar kognitif peserta didik kelas eksperimen masuk dalam kategori sedang.

Gambar 11. Rata-rata peningkatan hasil belajar kognitif kelas eksperimen



Untuk mengetahui dan memastikan ada tidaknya perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol digunakan uji

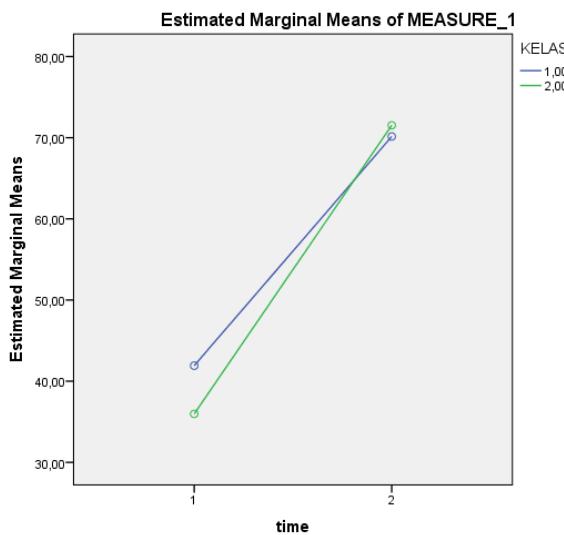
analisis uji-*t*. Dari analisis uji-*t* dapat diketahui bahwa ada perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif antara kelas MAV dengan kelas tanpa media, tingkat signifikansi sebesar 5% dan diperoleh kesimpulan bahwa nilai rata-rata peningkatan hasil belajar kognitif kelas tanpa media lebih rendah dibandingkan dengan nilai rata-rata peningkatan hasil belajar kognitif kelas MAV. Perbedaan peningkatan yang terjadi tidak terlalu signifikan.

Media audio visual berupa video juga dapat menampilkan masalah lebih nyata dan menyediakan sumber materi baru sehingga hal ini dapat membantu keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan dengan model pembelajaran *problem based learning*. Sesuai dengan teori yang dikembangkan Barrow, Min Liu (publikasi tahun 2005) yang dimuat dalam *Jurnal Ilmiah Didaktika Vol. XIV, No. 1, Agustus 2013* halaman 205, menjelaskan karakteristik dari PBL, yaitu 1) *Learning is student-centered*, 2) *Authentic problems from the organizing focus for learning*, 3) *New information is acquired through self-directed learning*, 4) *Learning occurs in small groups, Teachers act as facilitators*.

Selain itu, karakteristik Pembelajaran Berbasis Masalah dapat dirinci sebagai berikut: Permasalahan menjadi *starting point* dalam belajar, permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata yang tidak terstruktur, permasalahan membutuhkan perspektif ganda (*multiple perspective*), permasalahan menantang pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik, sikap, dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar, belajar pengarahan diri menjadi hal yang utama, pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam, penggunaannya, dan

evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam PBL, belajar adalah kolaboratif, komunikasi, dan kooperatif, pengembangan keterampilan *inquiry* (menemukan) dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan, keterbukaan proses dalam PBM meliputi sintesis dan integrasi dari sebuah proses belajar, PBL melibatkan evaluasi dan *review* pengalaman peserta didik dan proses belajar.

Perbedaan peningkatan hasil belajar diantara kedua kelas disebabkan karena perbedaan perlakuan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen peserta diberikan MAV untuk menampilkan masalah yang lebih nyata dan MAV yang telah dibuat juga memuat materi yang lebih mudah dipahami karena didukung dengan penjelasan *dubbing* dan pemberian soal beserta pembahasannya. Media audio visual yang telah dibuat juga dirancang semenarik mungkin sesuai kebutuhan peserta didik. Sedangkan pada kelas kontrol, peserta didik tidak diberikan media tambahan dan hanya terpaku pada sumber belajar yang mereka miliki seperti LKS dan sumber buku lain. Pemberian masalah untuk menunjang pembelajaran *problem based learning* juga sebatas omongan tidak dalam bentuk nyata sehingga peserta didik kurang dapat memahami masalah yang nantinya akan dipecahkan bersama pada pembelajaran *problem based learning* di kelas.



Gambar 12. Perbedaan peningkatan hasil belajar

Hasil analisis grafik menunjukkan bahwa dari gambar 12 tentang perbedaan peningkatan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dapat diketahui bahwa grafik warna hijau dengan keterangan kelas 002 adalah kelas eksperimen, dan grafik warna biru dengan keterangan kelas 001 adalah kelas kontrol. Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa pada kelas eksperimen memiliki rata-rata nilai *pretest* lebih rendah dibandingkan dengan kelas kontrol. Dan dapat diketahui bahwa pada kelas eksperimen memiliki rata-rata nilai *posttest* yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Sehingga dapat diketahui bahwa peningkatan hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan hasil belajar kelas kontrol. Perbedaan peningkatan hasil belajar antara kedua kelas juga tidak terlalu signifikan, karena pada grafik terlihat bahwa kemiringan grafik hampir sama. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti: a) kepraktisan, kepraktisan dari media audio visual tidak terlalu baik jika dibandingkan dengan media konvensional. Karena untuk menjalankan media

audio visual harus membutuhkan alat bantu seperti laptop dan komputer, sedangkan media konvensional yang telah diterapkan disekolah berupa LKS dari segi kepraktisannya lebih baik, karena dapat dibaca dipahami dimana saja dan kapan saja tanpa memerlukan alat pendukung.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Telah dihasilkan Media Audio Visual berupa video yang layak digunakan dalam pembelajaran *problem based learning* fisika pada materi Gerak Melingkar Beraturan berdasarkan hasil telaah terhadap media audio visual pada 4 aspek (tampilan sampul/cover CD, karakteristik tampilan dalam video, fungsi dan manfaat video, dan materi) dengan skor rata-rata total adalah 4,66 dengan kategori sangat baik, sehingga dapat disimpulkan bahwa media audio visual berupa video ini layak untuk digunakan dalam pembelajaran.
2. Media audio visual fisika yang telah dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hal ini berdasarkan dengan nilai rata-rata *standard gain* sebesar 0,53 untuk hasil belajar aspek kognitif. Nilai *standar gain* pada peningkatan hasil belajar peserta didik masuk dalam kategori sedang.
3. Ada perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik kelas X SMA Negeri 7 Purworejo antara peserta didik yang menggunakan media audio visual berupa video dengan peserta didik yang tidak menggunakan media, berdasarkan data *gain score* pada uji-*t*, bahwa ada perbedaan peningkatan yang tidak terlalu signifikan. Peningkatan hasil belajar kelas eksperimen lebih besar dibandingkan peningkatan hasil belajar kognitif kelas kontrol.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini, faktor dari luar yang dapat memengaruhi penelitian, yaitu guru yang mengajar tidak dapat dikontrol dikarenakan guru yang bersangkutan tidak bersedia mengajar pada saat proses penelitian berlangsung.
2. Terdapat beberapa peserta didik kelas kontrol yang tidak mengikuti *pretest* dan *posttest*, karena yang bersangkutan sedang ada tugas dari sekolah.
3. Belum terlaksananya uji coba kelayakan video kepada peserta didik.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, terdapat beberapa saran untuk penelitian lebih lanjut, yaitu:

1. Dalam penelitian lebih lanjut dapat dikembangkan untuk hasil belajar fisika pada aspek afektif dan aspek psikomotor.
2. Dalam penerapan model pembelajaran *PBL* dapat memberikan masalah yang lebih kompleks sehingga dapat dihasilkan isi produk yang lebih baik.
3. Model pembelajaran *PBL* dapat dilakukan penelitian untuk diterapkan pada materi-materi fisika yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M. Taufiq. (2010). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning: Bagaimana Pendidik Memberdayakan Pemelajar di Era Pengetahuan*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Amri, Sofan & Iif Khoiru Ahmadi. (2010). *Proses Pembelajaran Inovatif dan Kreatif Dalam Kelas*, Jakarta: Prestasi Pustakaraya.
- Amrulloh, R., Yuliani, & Isnawati. (2013). Kelayakan Teoritis Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Materi Mutasi Untuk SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 2, 134-136
- Anderson dan Krathwohl. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing (A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives) Abridge Edition*. New York: David McKay Company.
- Azhar Arsyad. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Azwar, S. (2016). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Barrows, Howards S. & Robyn M. Tamblyn. (1980). *Problem-Based Learning, an Approach to Medical Education*. New York: Springer Publishing Company.
- Jurnal Ilmiah Didaktika Vol. XIV, 1, 190-220, Agustus 2013.*
- Ebel, Robert L, David. A. Frisbie. (1991). *Essential of Educational Measurement*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Kanginan, Marthen. (2013). *FISIKA 2 untuk SMA/MA Kelas XI Berdasarkan Kurikulum 2013*. Jakarta: Erlangga.
- Munadi, Yudhi. (2013). *Media Pembelajaran: Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Referensi.
- Mundilarto. (2010). *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta : P2IS UNY.
- Nana Sudjana dan Ahmad Rivai. (2009). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Oemar Hamalik. (2005). *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Bumi Aksara.
- Rusman, dkk. (2013). *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi Mengembangkan Profesionalitas Guru*. Jakarta: Rajawali Pers

- S. Arief Sadiman, dkk. (2012). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sarjono, Haryadi. (2011). *SPSS vs LISREL Sebuah Pengantar Aplikasi untuk Riset*. Jakarta: Salemba Empat.
- Schwartz, Peter dkk. (2001). *Problem-Based Learning: Case Studies, Experience and Practice*. London : Kagon Page Limited. *Jurnal Ilmiah Didaktika Vol. XIV, 1, 190-220, Agustus 2013*.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sudjana, Nana. (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdaya.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Triton Prawira Budi. (2006). *SPSS 13.0 Terapan: Riset Statistik Parametrik*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Widhiarso, W. (2010a). *Analisis Kovarian dalam Psikologi Eksperimen*. Manuscript, Yogyakarta. Retrieved from <http://widhiarso.staff.ugm.ac.id/files/Analisis%20Kovarian%20dalam%20Psikologi%20Eksperimen.pdf>
- Widhiarso, W. (2010b). *Membaca Angka pada SPSS*. Manuscript, Yogyakarta. Retrieved from <http://widhiarso.staff.ugm.ac.id/files/Membaca%20Angka%20pada%20SPSS.pdf>
- Widodo, T. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Surakarta: UNS Press
- Widyoko, E. P. (2011). *Teknik Penyusunan instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

Lampiran

NO	INDIKATOR PENILAIAN	SKOR VALIDATOR	
		1	2
A. Tampilan sampul/ <i>cover</i> CD			
1	Komposisi warna <i>cover</i> CD	5	4
2	Kesesuaian judul <i>cover</i> dengan isi video	5	5
3	<i>Cover</i> dapat menarik minat belajar peserta didik	5	4
B. Karakteristik tampilan dalam video pembelajaran			
4	Kreatif	5	5
5	Daya tarik <i>opening</i> video	5	4
6	Video sederhana dan memikat	5	5
7	Layout desain video	5	4
8	Keterbacaan teks dan kalimat yang ditampilkan dalam video	5	4
9	Pemilihan tulisan (<i>font</i>), ukuran huruf dan warna huruf	5	4
10	Daya Tarik tampilan video	5	5
11	Pencahayaan dalam video	5	4
12	Kejelasan gambar dan animasi dalam video	5	5
13	Komunikatif	5	4
14	Kualitas sajian video	5	4
C. Fungsi dan Manfaat Video Pembelajaran			
15	Video dapat mempermudah pembelajaran peserta didik	5	4
16	Video dapat membangkitkan minat belajar peserta didik	5	4
17	Video dapat meningkatkan sifat keingintahuan peserta didik	5	4
18	Video dapat meningkatkan pemahaman peserta didik	5	5
19	Produk dapat digunakan sebagai sumber untuk belajar secara mandiri (<i>self instructional</i>)	5	4

20	Produk bersahabat dengan pengguna (<i>user friendly</i>)	5	4
21	Keefektifan produk	5	4
22	Keefisienan produk	5	4
23	Maintenabel (mudah dikelola)	5	4
24	Usabilitas (mudah dipelihara, dijalankan dan sederhana dalam pengoperasiannya)	5	4
25	Komptibilitas (media dapat dijalankan pada <i>hardware</i> dan <i>software</i> yang ada)	5	5

D. Materi Pembelajaran

26	Relevansi tujuan pembelajaran dengan kurikulum (SK dan KD)	5	5
27	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	5	5
28	Materi terbagi dalam sub-bahasan	5	5
29	Kedalaman materi sesuai tingkat pendidikan peserta didik	5	4
30	Kemudahan untuk dipahami	5	4
31	Sistematis, runtut dan alur logika jelas	5	4
32	Kebenaran konsep dalam video	5	4
33	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah	5	4
34	Penggunaan kalimat baku dalam video	5	4
35	Kesesuian demonstrasi dengan materi	5	5

NO	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	SKOR	
		VALIDATOR 1	VALIDATOR 2
	A. Identitas Mata Pelajaran		
1	Terdapat satuan pendidikan, kelas, semester, materi pokok, dan jumlah pertemuan.	5	4
	B. Perumusan Indikator		
1	Kesesuaian dengan SK dan KD	5	4
2	Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi dasar yang diukur	5	4
	C. Perumusan Tujuan Pembelajaran		
1	Kesesuaian dengan Kompetensi Dasar	5	4
2	Mengacu pada Indikator	5	4
	D. Pemilihan Materi Ajar		
1	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	5	4
2	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	5	4
	E. Pemilihan Sumber Belajar		
1	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah	4	4
2	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	4	4
	F. Pemilihan Media Belajar		
1	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah	4	4
2	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	5	4
	G. Metode Pembelajaran		
1	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	5	4
2	Kesesuaian dengan model pembelajaran yang digunakan	4	4

H. Skenario Pembelajaran			
1	Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dengan jelas	5	4
2	Kesesuaian penyajian dengan sistematika materi	5	4
3	Kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi	5	4
I. Penilaian			
1	Kesesuaian dengan indikator pencapaian kompetensi	5	4
2	Kesesuaian penskoran dengan soal	5	4
J. Bahasa			
1	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD	5	4

NO	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	SKOR	
		VALIDATOR 1	VALIDATOR 2
	A. Identitas Mata Pelajaran		
1	Terdapat satuan pendidikan, kelas, semester, materi pokok, dan jumlah pertemuan.	5	4
	B. Perumusan Indikator		
1	Kesesuaian dengan SK dan KD	5	4
2	Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi dasar yang diukur	5	4
	C. Perumusan Tujuan Pembelajaran		
1	Kesesuaian dengan Kompetensi Dasar	5	5
2	Mengacu pada Indikator	5	3
	D. Pemilihan Materi Ajar		
1	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	5	4
2	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	5	5
	E. Pemilihan Sumber Belajar		
1	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah	4	4
2	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	4	4
	F. Pemilihan Media Belajar		
1	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah	4	4
2	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	5	4
	G. Metode Pembelajaran		
1	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	5	4
2	Kesesuaian dengan model pembelajaran yang digunakan	4	4
	H. Skenario Pembelajaran		
1	Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dengan jelas	5	4

2	Kesesuaian penyajian dengan sistematika materi	5	4
3	Kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi	5	4
I. Penilaian			
1	Kesesuaian dengan indikator pencapaian kompetensi	5	3
2	Kesesuaian penskoran dengan soal	5	3
J. Bahasa			
1	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD	5	4

Soal Nomor	Keputusan Validator	
	1	2
1	3	4
2	3	4
3	4	4
4	4	4
5	4	4
6	4	4
7	4	4
8	4	4
9	4	4
10	4	4
11	4	4
12	4	4
13	4	4
14	4	4
15	4	4
16	4	4
17	4	4
18	4	4
19	3	4
20	3	4
21	4	4
22	3	4
23	3	4
24	3	4
25	4	4
26	4	4
27	4	4
28	4	4
29	4	4

Subjek	Jumlah Jawaban Benar
1	26
2	25
3	16
4	20
5	17
6	18
7	22
8	16
9	20
10	18
11	15
12	15
13	19
14	30
15	14
16	15
17	25
18	22
19	16
20	12
21	20
22	26
23	28

24	15
25	26
26	13
27	15
28	13
29	15
30	15
31	12
32	12
33	19
34	22
35	12
36	18

NO	INDIKATOR PENILAIAN	SKOR VALIDATOR		X	Kategori
		1	2		
A. Tampilan sampul/ cover CD					
1	Komposisi warna cover CD	5	4	4,50	Sangat Baik
2	Kesesuaian judul cover dengan isi video	5	5	5,00	Sangat Baik
3	Cover dapat menarik minat belajar peserta didik	5	4	4,50	Sangat Baik
B. Karakteristik tampilan dalam video pembelajaran					
4	Kreatif	5	5	5,00	Sangat Baik
5	Daya tarik opening video	5	4	4,50	Sangat Baik
6	Video sederhana dan memikat	5	5	5,00	Sangat Baik
7	Layout desain video	5	4	4,50	Sangat Baik
8	Keterbacaan teks dan kalimat yang ditampilkan dalam video	5	4	4,50	Sangat Baik
9	Pemilihan tulisan (font), ukuran huruf dan warna huruf	5	4	4,50	Sangat Baik
10	Daya Tarik tampilan video	5	5	5,00	Sangat Baik
11	Pencahaayaan dalam video	5	4	4,50	Sangat Baik
12	Kejelasan gambar dan animasi dalam video	5	5	5,00	Sangat Baik
13	Komunikatif	5	4	4,50	Sangat Baik
14	Kualitas sajian video	5	4	4,50	Sangat Baik
C. Fungsi dan Manfaat Video Pembelajaran					
15	Video dapat mempermudah pembelajaran peserta didik	5	4	4,50	Sangat Baik
16	Video dapat membangkitkan minat belajar peserta didik	5	4	4,50	Sangat Baik
17	Video dapat meningkatkan sifat keingintahuan peserta didik	5	4	4,50	Sangat Baik
18	Video dapat meningkatkan pemahaman peserta didik	5	5	5,00	Sangat Baik
19	Produk dapat digunakan sebagai sumber untuk belajar secara mandiri (self instructional)	5	4	4,50	Sangat Baik

20	Produk bersahabat dengan pengguna (user friendly)	5	4	4,50	Sangat Baik
21	Keefektifan produk	5	4	4,50	Sangat Baik
22	Keefisienan produk	5	4	4,50	Sangat Baik
23	Maintenabel (mudah dikelola)	5	4	4,50	Sangat Baik
24	Usabilitas (mudah dipelihara, dijalankan dan sederhana dalam pengoperasiannya)	5	4	4,50	Sangat Baik
25	Komptibilitas (media dapat dijalankan pada hardware dan software yang ada)	5	5	5,00	Sangat Baik
D. Materi Pembelajaran					
26	Relevansi tujuan pembelajaran dengan kurikulum (SK dan KD)	5	5	5,00	Sangat Baik
27	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	5	5	5,00	Sangat Baik
28	Materi terbagi dalam sub-bahasan	5	5	5,00	Sangat Baik
29	Kedalaman materi sesuai tingkat pendidikan peserta didik	5	4	4,50	Sangat Baik
30	Kemudahan untuk dipahami	5	4	4,50	Sangat Baik
31	Sistematis, runtut dan alur logika jelas	5	4	4,50	Sangat Baik
32	Kebenaran konsep dalam video	5	4	4,50	Sangat Baik
33	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah	5	4	4,50	Sangat Baik
34	Penggunaan kalimat baku dalam video	5	4	4,50	Sangat Baik
35	Kesesuian demonstrasi dengan materi	5	5	5,00	Sangat Baik
Rata-rata Total				4,66	Sangat Baik

NO	INDIKATOR PENILAIAN	SKOR VALIDATOR		X	Xi	Sbi	Kategori
		1	2				
A. Tampilan sampul/ cover CD							
1	Komposisi warna <i>cover</i> CD	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
2	Kesesuaian judul <i>cover</i> dengan isi video	5	5	5,00	3	0,67	Sangat Baik
3	<i>Cover</i> dapat menarik minat belajar peserta didik	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
B. Karakteristik tampilan dalam video pembelajaran							
4	Kreatif	5	5	5,00	3	0,67	Sangat Baik
5	Daya tarik <i>opening</i> video	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
6	Video sederhana dan memikat	5	5	5,00	3	0,67	Sangat Baik
7	Layout desain video	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
8	Keterbacaan teks dan kalimat yang ditampilkan dalam video	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
9	Pemilihan tulisan (<i>font</i>), ukuran huruf dan warna huruf	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
10	Daya Tarik tampilan video	5	5	5,00	3	0,67	Sangat Baik
11	Pencahayaan dalam video	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
12	Kejelasan gambar dan animasi dalam video	5	5	5,00	3	0,67	Sangat Baik
13	Komunikatif	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik

14	Kualitas sajian video	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
C. Fungsi dan Manfaat Video Pembelajaran							
15	Video dapat mempermudah pembelajaran peserta didik	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
16	Video dapat membangkitkan minat belajar peserta didik	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
17	Video dapat meningkatkan sifat keingintahuan peserta didik	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
18	Video dapat meningkatkan pemahaman peserta didik	5	5	5,00	3	0,67	Sangat Baik
19	Produk dapat digunakan sebagai sumber untuk belajar secara mandiri (<i>self instructional</i>)	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
20	Produk bersahabat dengan pengguna (<i>user friendly</i>)	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
21	Keefektifan produk	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
22	Keefisienan produk	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
23	Maintenabel (mudah dikelola)	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
24	Usabilitas (mudah dipelihara, dijalankan dan sederhana dalam pengoperasiannya)	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
25	Komptibilitas (media dapat dijalankan pada hardware dan	5	5	5,00	3	0,67	Sangat Baik

	<i>software yang ada)</i>						
D. Materi Pembelajaran							
26	Relevansi tujuan pembelajaran dengan kurikulum (SK dan KD)	5	5	5,00	3	0,67	Sangat Baik
27	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	5	5	5,00	3	0,67	Sangat Baik
28	Materi terbagi dalam sub-bahasan	5	5	5,00	3	0,67	Sangat Baik
29	Kedalaman materi sesuai tingkat pendidikan peserta didik	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
30	Kemudahan untuk dipahami	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
31	Sistematis, runtut dan alur logika jelas	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
32	Kebenaran konsep dalam video	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
33	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
34	Penggunaan kalimat baku dalam video	5	4	4,50	3	0,67	Sangat Baik
35	Kesesuaian demonstrasi dengan materi	5	5	5,00	3	0,67	Sangat Baik
				4,66	3	0,67	Sangat Baik

NO	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	SKOR VALIDATOR		X	KATEGORI
		1	2		
A. Identitas Mata Pelajaran					
1	Terdapat satuan pendidikan, kelas, semester, materi pokok, dan jumlah pertemuan.	5	4	4,5 0	Sangat Baik
B. Perumusan Indikator					
2	Kesesuaian dengan SK dan KD	5	4	4,5 0	Sangat Baik
3	Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi dasar yang diukur	5	4	4,5 0	Sangat Baik
C. Perumusan Tujuan Pembelajaran					
4	Kesesuaian dengan Kompetensi Dasar	5	4	4,5 0	Sangat Baik
5	Mengacu pada Indikator	5	4	4,5 0	Sangat Baik
D. Pemilihan Materi Ajar					
6	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	5	4	4,5 0	Sangat Baik
7	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	5	4	4,5 0	Sangat Baik
E. Pemilihan Sumber Belajar					
8	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah	4	4	4,0 0	Baik
9	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	4	4	4,0 0	Baik
F. Pemilihan Media Belajar					
10	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah	4	4	4,0 0	Baik
11	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	5	4	4,5 0	Sangat Baik
G. Metode Pembelajaran					
12	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	5	4	4,5 0	Sangat Baik
13	Kesesuaian dengan model pembelajaran yang digunakan	4	4	4,0 0	Baik
H. Skenario Pembelajaran					
14	Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dengan jelas	5	4	4,5 0	Sangat Baik
15	Kesesuaian penyajian dengan sistematika materi	5	4	4,5 0	Sangat Baik

16	Kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi	5	4	4,5 0	Sangat Baik
I. Penilaian					
17	Kesesuaian dengan indikator pencapaian kompetensi	5	4	4,5 0	Sangat Baik
18	Kesesuaian penskoran dengan soal	5	4	4,5 0	Sangat Baik
J. Bahasa					
19	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD	5	4	4,5 0	Sangat Baik
Rata-rata Total					4,3 9

NO	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	SKOR VALIDATOR		X	KATEGORI
		1	2		
A. Identitas Mata Pelajaran					
1	Terdapat satuan pendidikan, kelas, semester, materi pokok, dan jumlah pertemuan.	5	4	4,50	Sangat Baik
B. Perumusan Indikator					
2	Kesesuaian dengan SK dan KD	5	4	4,50	Sangat Baik
3	Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi dasar yang diukur	5	4	4,50	Sangat Baik
C. Perumusan Tujuan Pembelajaran					
4	Kesesuaian dengan Kompetensi Dasar	5	5	5,00	Sangat Baik
5	Mengacu pada Indikator	5	3	4,00	Baik
D. Pemilihan Materi Ajar					
6	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	5	4	4,50	Sangat Baik
7	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	5	5	5,00	Sangat Baik
E. Pemilihan Sumber Belajar					
8	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah	4	4	4,00	Baik
9	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	4	4	4,00	Baik
F. Pemilihan Media Belajar					
10	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah	4	4	4,00	Baik
11	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	5	4	4,50	Sangat Baik
G. Metode Pembelajaran					
12	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	5	4	4,50	Sangat Baik
13	Kesesuaian dengan model pembelajaran yang digunakan	4	4	4,00	Baik
H. Skenario Pembelajaran					
14	Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dengan jelas	5	4	4,50	Sangat Baik
15	Kesesuaian penyajian dengan sistematika materi	5	4	4,50	Sangat Baik
16	Kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi	5	4	4,50	Sangat Baik
I. Penilaian					

17	Kesesuaian dengan indikator pencapaian kompetensi	5	3	4,00	Baik
18	Kesesuaian penskoran dengan soal	5	3	4,00	Baik
J. Bahasa					
19	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD	5	4	4,50	Sangat Baik
Rata-rata total				4,37	Sangat Baik

Nomer Butir	c (skor max)	lo (skor min)	Skor Validator		s1	s2	Σs	n(c-1)	$v = \Sigma s / n(c-1)$	Keterangan
			1	2						
1	4	1	3	4	2	3	5	9	0,56	VALID
2	4	1	3	4	2	3	5	9	0,56	VALID
3	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
4	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
5	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
6	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
7	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
8	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
9	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
10	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
11	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
12	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
13	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
14	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
15	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
16	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
17	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
18	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
19	4	1	3	4	2	3	5	9	0,56	VALID
20	4	1	3	4	2	3	5	9	0,56	VALID
21	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
22	4	1	3	4	2	3	5	9	0,56	VALID
23	4	1	3	4	2	3	5	9	0,56	VALID
24	4	1	3	4	2	3	5	9	0,56	VALID
25	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
26	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
27	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
28	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID
29	4	1	4	4	3	3	6	9	0,67	VALID

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics			
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.
---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---
1	0-1	0.333	0.717	0.553	A	0.194	-0.403	-0.281
					B	0.083	-0.080	-0.044
					C	0.111	0.132	0.080
					D	0.333	0.717	0.553
					E	0.278	-0.485	-0.363
					Other	0.000	-9.000	-9.000
2	0-2	0.250	0.381	0.280	A	0.111	-0.254	-0.153
					B	0.500	0.014	0.011
					C	0.083	-0.300	-0.166
					D	0.056	-0.290	-0.142
					E	0.250	0.381	0.280
					Other	0.000	-9.000	-9.000
3	0-3	0.222	0.470	0.337	A	0.056	-0.441	-0.216
					B	0.000	-9.000	-9.000
					C	0.722	-0.270	-0.202
					D	0.222	0.470	0.337
					E	0.000	-9.000	-9.000
					Other	0.000	-9.000	-9.000
4	0-4	0.139	0.535	0.343	A	0.361	-0.196	-0.153
					B	0.139	0.535	0.343
					C	0.444	-0.017	-0.014
					D	0.028	-0.299	-0.116
					E	0.028	-0.299	-0.116
					Other	0.000	-9.000	-9.000
5	0-5	0.500	-0.042	-0.034	A	0.028	-0.299	-0.116
					B	0.389	-0.021	-0.017
					C	0.083	0.288	0.160
					D	0.500	-0.042	-0.034
					E	0.000	-9.000	-9.000
					Other	0.000	-9.000	-9.000
CHECK THE KEY D was specified, C works better								

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics				
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.	Key
7	0-7	0.500	-0.127	-0.101	A	0.333	0.222	0.171	?
					B	0.028	0.318	0.124	
		CHECK THE KEY			C	0.500	-0.127	-0.101	*
		C was specified, A works better			D	0.139	-0.227	-0.146	
					E	0.000	-9.000	-9.000	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
8	0-8	0.667	0.088	0.068	A	0.667	0.088	0.068	*
					B	0.000	-9.000	-9.000	
					C	0.333	-0.088	-0.068	
					D	0.000	-9.000	-9.000	
					E	0.000	-9.000	-9.000	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
9	0-9	0.333	0.454	0.350	A	0.028	-0.299	-0.116	
					B	0.000	-9.000	-9.000	
					C	0.639	-0.390	-0.304	
					D	0.000	-9.000	-9.000	
					E	0.333	0.454	0.350	*
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
10	0-10	0.139	0.357	0.229	A	0.306	0.108	0.082	
		CHECK THE KEY			B	0.528	-0.402	-0.320	
		E was specified, C works better			C	0.028	0.671	0.261	?
					D	0.000	-9.000	-9.000	
					E	0.139	0.357	0.229	*
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
11	0-11	0.111	0.459	0.277	A	0.167	0.083	0.055	
					B	0.111	0.459	0.277	*
					C	0.139	-0.304	-0.194	
					D	0.528	-0.076	-0.061	
					E	0.056	-0.089	-0.044	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
12	0-12	0.028	1.000	0.398	A	0.278	-0.401	-0.300	

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics			
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.
13	0-13	0.111	1.000	0.635	A	0.028	0.318	0.124
					B	0.694	-0.397	-0.302
					C	0.139	-0.405	-0.260
					D	0.028	0.142	0.055
					E	0.111	1.000	0.635
					Other	0.000	-9.000	-9.000
14	0-14	0.083	0.104	0.058	A	0.083	0.104	0.058
					B	0.222	-0.380	-0.272
		CHECK THE KEY A was specified, E works better			C	0.028	-0.299	-0.116
					D	0.333	-0.041	-0.032
					E	0.333	0.361	0.279
					Other	0.000	-9.000	-9.000
15	0-15	0.194	0.374	0.260	A	0.056	0.262	0.128
					B	0.194	0.374	0.260
					C	0.694	-0.397	-0.302
					D	0.000	-9.000	-9.000
					E	0.056	0.061	0.030
					Other	0.000	-9.000	-9.000
16	0-16	0.167	0.533	0.357	A	0.389	-0.197	-0.155
					B	0.000	-9.000	-9.000
					C	0.444	-0.146	-0.116
					D	0.167	0.533	0.357
					E	0.000	-9.000	-9.000
					Other	0.000	-9.000	-9.000
17	0-17	0.667	0.057	0.044	A	0.250	-0.204	-0.150
					B	0.667	0.057	0.044
		CHECK THE KEY B was specified, E works better			C	0.056	0.061	0.030
					D	0.000	-9.000	-9.000
					E	0.028	0.583	0.226
					Other	0.000	-9.000	-9.000

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative statistics				
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.	Key
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
19	0-19	0.500	0.395	0.315	A	0.500	0.395	0.315	*
					B	0.472	-0.362	-0.289	
					C	0.028	-0.211	-0.082	
					D	0.000	-9.000	-9.000	
					E	0.000	-9.000	-9.000	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
20	0-20	0.444	0.538	0.428	A	0.167	-0.548	-0.368	
					B	0.444	0.538	0.428	*
					C	0.389	-0.197	-0.155	
					D	0.000	-9.000	-9.000	
					E	0.000	-9.000	-9.000	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
21	0-21	0.417	0.882	0.698	A	0.139	-0.100	-0.064	
					B	0.083	-0.116	-0.064	
					C	0.417	0.882	0.698	*
					D	0.222	-0.607	-0.435	
					E	0.139	-0.558	-0.357	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
22	0-22	0.083	-0.116	-0.064	A	0.139	-0.558	-0.357	
					B	0.083	-0.116	-0.064	
					C	0.083	-0.337	-0.187	
					D	0.139	-0.100	-0.064	
					E	0.556	0.545	0.433	?
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
23	0-23	0.472	0.939	0.749	A	0.000	-9.000	-9.000	
					B	0.000	-9.000	-9.000	
					C	0.528	-0.939	-0.749	
					D	0.472	0.939	0.749	*
					E	0.000	-9.000	-9.000	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
24	0-24	0.639	0.813	0.634	A	0.361	-0.813	-0.634	
					R	0.000	-9.000	-9.000	

Seq. No.	Scale -Item	Item statistics			Alternative statistics				
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.	Key
25	0-25	0.556	0.901	0.716	A	0.000	-9.000	-9.000	
					B	0.222	-0.588	-0.421	
					C	0.222	-0.607	-0.435	
					D	0.556	0.901	0.716	*
					E	0.000	-9.000	-9.000	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
26	0-26	0.361	-0.813	-0.634	A	0.139	-0.100	-0.064	
					B	0.361	-0.813	-0.634	*
		CHECK THE KEY B was specified, C works better			C	0.500	0.818	0.653	?
					D	0.000	-9.000	-9.000	
					E	0.000	-9.000	-9.000	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
27	0-27	0.500	0.818	0.653	A	0.500	0.818	0.653	*
					B	0.222	-0.607	-0.435	
					C	0.000	-9.000	-9.000	
					D	0.278	-0.435	-0.325	
					E	0.000	-9.000	-9.000	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
28	0-28	0.361	-0.813	-0.634	A	0.000	-9.000	-9.000	
					B	0.000	-9.000	-9.000	
		CHECK THE KEY D was specified, C works better			C	0.639	0.813	0.634	?
					D	0.361	-0.813	-0.634	*
					E	0.000	-9.000	-9.000	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
29	0-29	1.000	-9.000	-9.000	A	0.000	-9.000	-9.000	
					B	0.000	-9.000	-9.000	
					C	0.000	-9.000	-9.000	
					D	0.000	-9.000	-9.000	
					E	1.000	-9.000	-9.000	*
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
30	0-30	0.694	0.566	0.431	A	0.082	-0.116	-0.064	

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics				
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.	Key
31	0-31	0.556	0.545	0.433	A	0.139	-0.558	-0.357	
					B	0.083	-0.337	-0.187	
					C	0.222	-0.134	-0.096	
					D	0.556	0.545	0.433	*
					E	0.000	-9.000	-9.000	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
32	0-32	0.694	0.566	0.431	A	0.000	-9.000	-9.000	
					B	0.306	-0.566	-0.431	
					C	0.000	-9.000	-9.000	
					D	0.000	-9.000	-9.000	
					E	0.694	0.566	0.431	*
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
33	0-33	0.639	0.813	0.634	A	0.000	-9.000	-9.000	
					B	0.639	0.813	0.634	*
					C	0.139	-0.558	-0.357	
					D	0.000	-9.000	-9.000	
					E	0.222	-0.607	-0.435	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
34	0-34	0.500	0.818	0.653	A	0.000	-9.000	-9.000	
					B	0.000	-9.000	-9.000	
					C	0.000	-9.000	-9.000	
					D	0.500	-0.818	-0.653	
					E	0.500	0.818	0.653	*
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
35	0-35	0.417	0.882	0.698	A	0.139	-0.558	-0.357	
					B	0.417	0.882	0.698	*
					C	0.444	-0.559	-0.444	
					D	0.000	-9.000	-9.000	
					E	0.000	-9.000	-9.000	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
36	0-36	0.917	0.337	0.187	A	0.083	-0.337	-0.187	
					B	0.000	-9.000	-9.000	
					C	0.917	0.337	0.187	*

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file AJI.TXT

Page 7

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics				
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.	Key
37	0-37	1.000	-9.000	-9.000	A	1.000	-9.000	-9.000	*
					B	0.000	-9.000	-9.000	
					C	0.000	-9.000	-9.000	
					D	0.000	-9.000	-9.000	
					E	0.000	-9.000	-9.000	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
38	0-38	0.917	0.337	0.187	A	0.083	-0.337	-0.187	
					B	0.000	-9.000	-9.000	
					C	0.917	0.337	0.187	*
					D	0.000	-9.000	-9.000	
					E	0.000	-9.000	-9.000	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
39	0-39	0.917	0.337	0.187	A	0.917	0.337	0.187	*
					B	0.083	-0.337	-0.187	
					C	0.000	-9.000	-9.000	
					D	0.000	-9.000	-9.000	
					E	0.000	-9.000	-9.000	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
40	0-40	0.778	0.588	0.421	A	0.139	-0.558	-0.357	
					B	0.778	0.588	0.421	*
					C	0.083	-0.337	-0.187	
					D	0.000	-9.000	-9.000	
					E	0.000	-9.000	-9.000	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	

MicroCAT (tm) Testing System
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file AJI.TXT

Page 8

There were 36 examinees in the data file.

Scale statistics

scale:	0

N of Items	40
N of Examinees	36
Mean	18.389
Variance	24.349
Std. Dev.	4.934
Skew	0.636
Kurtosis	-0.616
Minimum	12.000
Maximum	30.000
Median	17.000
Alpha	0.730
SEM	2.564
Mean P	0.460
Mean Item-Tot.	0.300
Mean Biserial	0.421

Nomor Butir Soal	<i>Point Biserial</i>	<i>Prop.Correct</i>	Kriteria Soal
1	0,553	0333	Sangat Baik
2	0,280	0,250	Diperbaiki (gugur)
3	0,337	0,222	Baik
4	0,139	0,343	Jelek dan ditolak
5	0,500	0,034	Sangat Baik
6	0,417	0,093	Sangat Baik
7	0,500	0,101	Sangat Baik
8	0,667	0,068	Sangat Baik
9	0,333	0,350	Baik
10	0,139	0,229	Jelek dan ditolak
11	0,111	0,277	Jelek dan ditolak
12	0,028	0,398	Jelek dan ditolak
13	0,111	0,635	Jelek dan ditolak
14	0,083	0,058	Jelek dan ditolak
15	0,194	0,260	Jelek dan ditolak
16	0,167	0,357	Jelek dan ditolak
17	0,667	0,044	Sangat Baik
18	0,167	0,131	Jelek dan ditolak
19	0,500	0,315	Sangat Baik
20	0,444	0,428	Sangat Baik
21	0,417	0,698	Sangat Baik
22	0,083	-0,064	Jelek dan ditolak

23	0,472	0,749	Sangat Baik
24	0,639	0,634	Sangat Baik
25	0,556	0,716	Sangat Baik
26	0,361	-0,634	Baik
27	0,500	0,653	Sangat Baik
28	0,361	-0,634	Baik
29	1,000	-9,000	Sangat Baik
30	0,694	0,431	Sangat Baik
31	0,556	0,433	Sangat Baik
32	0,694	0,431	Sangat Baik
33	0,639	0,634	Sangat Baik
34	0,500	0,653	Sangat Baik
35	0,417	0,698	Sangat Baik
36	0,917	0,187	Sangat Baik
37	1,000	-9,000	Sangat Baik
38	0,917	0,187	Sangat Baik
39	0,917	0,187	Sangat Baik
40	0,778	0,421	Sangat Baik

Nomor	Nama Siswa	Nilai Pretest	Nilai Postest
1	A	50	70
2	B	45	a
3	C	50	80
4	D	45	70
5	E	25	75
6	F	35	75
7	G	50	75
8	H	50	70
9	I	50	70
10	J	45	65
11	K	40	55
12	L	60	65
13	M	20	50
14	N	50	70
15	O	45	75

16	P	65	75
17	Q	50	70
18	R	25	80
19	S	35	75
20	T	25	65
21	U	30	80
22	V	40	70
23	W	30	70
24	X	45	70
25	Y	25	50
26	Z	50	70
27	AA	40	85
28	BB	45	70
29	CC	40	85
30	DD	25	65
31	EE	20	70
32	FF	45	75
33	GG	70	55
34	HH	65	70
35	II	50	75
36	JJ	45	65

Daftar Nilai Pretest dan Posttest

Kelas X MIPA 2 SMA N 7 Purworejo

Kelas Kontrol

Nomor	Nama Siswa	Nilai Pretest	Nilai Postest
1	A	40	70
2	B	45	70
3	C	45	80
4	D	35	80
5	E	35	70
6	F	65	65
7	G	30	75
8	H	15	65
9	I	15	75
10	J	30	75
11	K	45	65
12	L	35	65
13	M	50	75
14	N	50	65
15	O	45	90
16	P	20	65
17	Q	35	70
18	R	25	70
19	S	30	70
20	T	25	70
21	U	25	60
22	V	35	80

23	W	50	80
24	X	35	65
25	Y	35	70
26	Z	40	80
27	AA	40	80
28	BB	35	85
29	CC	35	70
30	DD	45	65
31	EE	20	75
32	FF	50	70
33	GG	55	60
34	HH	50	60
35	II	15	70
36	JJ	15	75

Daftar Nilai Pretest dan Postest

Kelas X MIPA 3 SMA N 7 Purworejo

Kelas Eksperimen

Nilai *Gain* Kelas Kontrol

Subjek	Nilai Pretest	Nilai Posttest	Standard Gain	Absolute Gain
1	50	70	0,4	20
2	45	70	0,454545	25
3	50	80	0,6	30
4	45	70	0,454545	25
5	25	75	0,666667	50
6	35	75	0,615385	40
7	50	75	0,5	25
8	50	70	0,4	20
9	50	70	0,4	20
10	45	65	0,363636	20
11	40	55	0,25	15
12	60	65	0,125	5
13	20	50	0,375	30
14	50	70	0,4	20
15	45	75	0,545455	30
16	65	75	0,285714	10
17	50	70	0,4	20
18	25	80	0,733333	55
19	35	75	0,615385	40
20	25	65	0,533333	40
21	30	80	0,714286	50
22	40	70	0,5	30
23	30	70	0,571429	40
24	45	70	0,454545	25
25	25	50	0,333333	25
26	50	70	0,4	20
27	40	85	0,75	45
28	45	70	0,454545	25
29	40	85	0,75	45
30	25	65	0,533333	40
31	20	70	0,625	50
32	45	75	0,545455	30
33	70	55	-0,5	-15
34	65	70	0,142857	5
35	50	75	0,5	25
36	45	65	0,363636	20

Nilai *Gain* Kelas Eksperimen

Subjek	Nilai Pretest	Nilai Posttest	Standard Gain	Absolute Gain
1	40	70	0,5	30
2	45	70	0,454545	25
3	45	80	0,636364	35
4	35	80	0,692308	45
5	35	70	0,538462	35
6	65	65	0	0
7	30	75	0,642857	45
8	15	65	0,588235	50
9	15	75	0,705882	60
10	30	75	0,642857	45
11	45	65	0,363636	20
12	35	65	0,461538	30
13	50	75	0,5	25
14	50	65	0,3	15
15	45	90	0,818182	45
16	20	65	0,5625	45
17	35	70	0,538462	35
18	25	70	0,6	45
19	30	70	0,571429	40
20	25	70	0,6	45
21	25	60	0,466667	35
22	35	80	0,692308	45
23	50	80	0,6	30
24	35	65	0,461538	30
25	35	70	0,538462	35
26	40	80	0,666667	40
27	40	80	0,666667	40
28	35	85	0,769231	50
29	35	70	0,538462	35
30	45	65	0,363636	20
31	20	75	0,6875	55
32	50	70	0,4	20
33	55	60	0,111111	5
34	50	60	0,2	10
35	15	70	0,647059	55
36	15	75	0,705882	60

Descriptives

	VAR00005	Statistic	Std. Error
Abs	Mean	28,2353	2,55843
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	23,0301
	Mean	Upper Bound	33,4405
	5% Trimmed Mean		28,8072
	Median		25,0000
	Variance		222,549
	1,00 Std. Deviation		14,91808
	Minimum		-15,00
	Maximum		55,00
	Range		70,00
	Interquartile Range		20,00
	Skewness		-,487 ,403
	Kurtosis		,881 ,788
	Mean	35,5556	2,43794
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	30,6063
	Mean	Upper Bound	40,5048
	5% Trimmed Mean		36,0494
	Median		35,0000
	Variance		213,968
	2,00 Std. Deviation		14,62765
	Minimum		,00
	Maximum		60,00
	Range		60,00
	Interquartile Range		18,75
	Skewness		-,544 ,393
	Kurtosis		,007 ,768

Tests of Normality

	VAR00005	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Abs	1,00	,143	34	,074	,952	34	,137
	2,00	,130	36	,132	,961	36	,231

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Abs	Based on Mean	,001	1	68	,981
	Based on Median	,009	1	68	,927
	Based on Median and with adjusted df	,009	1	66,895	,927
	Based on trimmed mean	,000	1	68	,983

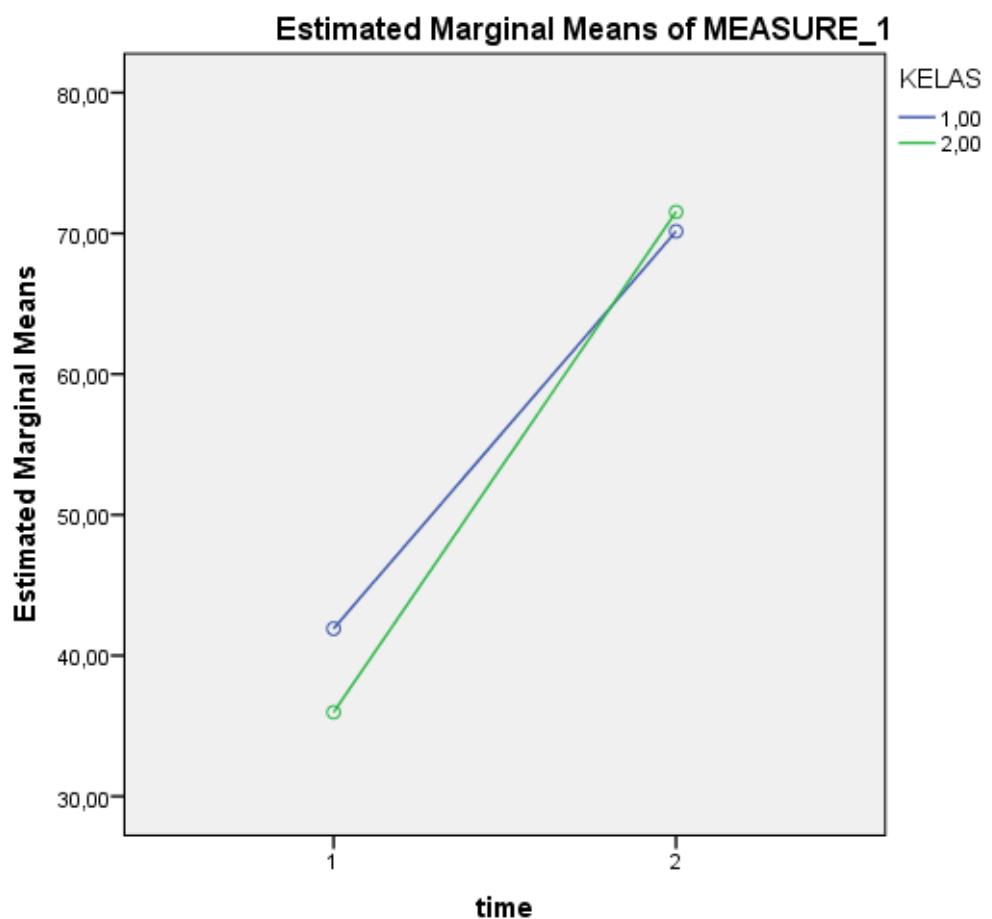
Hasil uji T

Group Statistics

	VAR00005	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Abs	1,00	34	28,2353	14,91808	2,55843
	2,00	36	35,5556	14,62765	2,43794

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	
								95% Confidence Interval of the Difference		
Abs	Equal variances assumed	,001	,981	- 2,073	68	,042	-7,32026	3,53198	- 14,36822	- ,27230
	Equal variances not assumed			- 2,071	67,592	,042	-7,32026	3,53400	- 14,37301	- ,26751

















RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Media Video

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 7 Purworejo
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas /Semester : X MIPA/Ganjil
Program : Peminatan MIPA
Materi Pokok : Gerak Melingkar
Alokasi waktu : 3 x 45 menit (1 pertemuan)

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 dan 2	
Kompetensi Sikap Spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Kompetensi Sikap Sosial yaitu, “Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia”.	
KI 3	KI 4
Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
Siswa Mampu : 3.6 Menganalisis besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan (tetap) dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	3.6.1 Menentukan nilai besaran sudut tempuh, frekuensi, dan periode pada benda yang bergerak melingkar. 3.6.2 Merumuskan kecepatan sudut dan kecepatan tangensial/linear pada gerak melingkar. 3.6.3 Merumuskan percepatan sentripetal dan gaya sentripetal pada gerak melingkar.
4.6 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya tentang gerak melingkar, makna fisis dan pemanfaatannya	4.6.1 Menjelaskan hubungan roda-roda pada gerak melingkar.

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran, siswa diharapkan dapat :

1. Menjelaskan pengertian gerak melingkar beraturan
2. Menjelaskan, serta menentukan nilai dari besaran besaran dalam gerak melingkar beraturan
3. Menyebutkan penerapan gerak melingkar dalam kehidupan
4. Mempresentasikan hasil pengamatan percobaan sederhana berupa frekuensi, periode, posisi sudut, dan kecepatan sudut

D. Materi Pembelajaran

1. Pengertian gerak melingkar beraturan
2. Besaran-besaran fisika pada gerak melingkar beraturan
3. Analogi gerak melingkar beraturan dan gerak lurus beraturan
4. Hubungan roda-roda

E. Pendekatan, Metode dan Model Pembelajaran

1. Pendekatan : Pendekatan Ilmiah (*Saintifik Approach*)
2. Model dan metode Pembelajaran : *Problem Based Learning*, diskusi dan tanya jawab, ceramah.

F. Media Pembelajaran dan Sumber Belajar

Media Pembelajaran

1. Video gerak melingkar beraturan

Sumber belajar

1. Video
2. LKS

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (3 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu (menit)
1. Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">• Guru mengucapkan salam dan membuka Kegiatan Belajar Mengajar (KBM)• Guru memperkenalkan diri• Guru mengkorfirmasi kehadiran peserta didik	15
2. Inti (Mengamati) (Menanya)	<p>Fase 1 Orientasi peserta didik pada masalah</p> <ul style="list-style-type: none">• Guru menjelaskan tujuan pembelajaran tentang materi gerak melingkar beraturan.• Guru menampilkan video tentang contoh peristiwa gerak melingkar beraturan dalam kehidupan sehari-hari.• Guru menampilkan video sebagai bahan analisis untuk tugas kelompok.• Guru memotivasi peserta didik agar terlibat pada aktivitas pemecahan masalah.• Menjelaskan logistik yang dibutuhkan seperti pembentukan tugas kelompok, serta mengarahkan peserta untuk berkumpul dengan kelompoknya masing-masing. <p>Fase 2 Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none">• Peserta didik diberikan kesempatan bertanya mengenai masalah yang berkaitan dengan besaran dalam gerak melingkar.• Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut yaitu tentang pengertian gerak melingkar beraturan,	65

	<p>besaran-besaran yang ada dalam gerak melingkar beraturan, kinematika gerak melingkar beraturan, dan hubungan roda-roda.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan kajian teori yang relevan dengan masalah serta mencari sumber lainnya. <p>Fase 3 Membimbing penyelidikan individu dan kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mendorong peserta didik untuk menganalisis dan mengaitkan masalah pada fase 1 dengan materi dan sumber relevan pada fase 2. <p>Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membantu peserta didik dalam memecahkan masalah seperti merencanakan dan menyiapkan laporan serta membantu siswa dalam berbagi tugas dengan temannya. <p>Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membantu siswa melakukan refleksi serta evaluasi terhadap penyelidikan peserta didik dalam proses-proses yang dilakukan serta meminta kelompok untuk presentasi. 	
3. Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan kepada peserta didik tentang apa yang sudah dipelajari hari ini dan menyampaikan apa yang akan dipelajari pertemuan selanjutnya. • Guru menutup pembelajaran dan mengucapkan salam. 	10

H. Penilaian Hasil Belajar

1. Tes Pilihan Ganda

- **Soal pretest**
 - **Soal posttest**
- (terlampir)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Tanpa Media

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 7 Purworejo
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas /Semester : X MIPA/Ganjil
Program : Peminatan MIPA
Materi Pokok : Gerak Melingkar
Alokasi waktu : 3 x 45 menit (1 pertemuan)

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 dan 2	
Kompetensi Sikap Spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”.	
Kompetensi Sikap Sosial yaitu, “Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia”.	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	
--	--

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
Siswa Mampu : 3.7 Menganalisis besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan (tetap) dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	3.6.4 Menentukan nilai besaran sudut tempuh, frekuensi, dan periode pada benda yang bergerak melingkar. 3.6.5 Merumuskan kecepatan sudut dan kecepatan tangensial/linear pada gerak melingkar. 3.6.6 Merumuskan percepatan sentripetal dan gaya sentripetal pada gerak melingkar.
4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya tentang gerak melingkar, makna fisis dan pemanfaatannya	4.6.2 Menjelaskan hubungan roda-roda pada gerak melingkar.

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran, siswa diharapkan dapat :

- a. Menjelaskan pengertian gerak melingkar beraturan
- b. Menjelaskan, serta menentukan nilai dari besaran besar dalam gerak melingkar beraturan
- c. Menyebutkan penerapan gerak melingkar dalam kehidupan
- d. Mempresentasikan hasil pengamatan percobaan sederhana berupa frekuensi, periode, posisi sudut, dan kecepatan sudut

D. Materi Pembelajaran

- a. Pengertian gerak melingkar beraturan
- b. Besaran-besaran fisika pada gerak melingkar beraturan
- c. Analogi gerak melingkar beraturan dan gerak lurus beraturan
- d. Hubungan roda-roda

E. Pendekatan, Metode dan Model Pembelajaran

3. Pendekatan : Pendekatan Ilmiah (*Saintifik Approach*)
 4. Model dan metode Pembelajaran : *Problem Based Learning*, diskusi tanya jawab, dan ceramah.

F. Media Pembelajaran dan Sumber Belajar

Media Pembelajaran

1. LKS

Sumber belajar

- a. Buku Paket
 b. LKS

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (3 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu (menit)
4. Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam dan membuka Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) • Guru memperkenalkan diri • Guru mengkorfirmasi kehadiran peserta didik 	15
5. Inti (Mengamati) (Menanya)	<p>Fase 1 Orientasi peserta didik pada masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran tentang materi gerak melingkar beraturan. • Guru menyebutkan contoh peristiwa gerak melingkar beraturan dalam kehidupan sehari-hari. • Guru memperagakan salah satu peristiwa gerak melingkar beraturan sebagai bahan analisis untuk tugas kelompok • Guru memotivasi peserta didik agar terlibat pada aktivitas pemecahan masalah. • Menjelaskan logistik yang dibutuhkan seperti pembentukan tugas kelompok, serta mengarahkan peserta untuk berkumpul dengan kelompoknya masing-masing. <p>Fase 2 Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</p>	65

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut yaitu tentang pengertian gerak melingkar beraturan, besaran-besaran yang ada dalam gerak melingkar beraturan, kinematika gerak melingkar beraturan, dan hubungan roda-roda. • Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan kajian teori yang relevan dengan masalah serta mencari sumber lainnya. <p>Fase 3 Membimbing penyelidikan individu dan kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mendorong peserta didik untuk menganalisis dan mengaitkan masalah pada fase 1 dengan materi dan sumber relevan pada fase 2. <p>Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membantu peserta didik dalam memecahkan masalah seperti merencanakan dan menyiapkan laporan serta membantu siswa dalam berbagi tugas dengan temannya. <p>Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membantu siswa melakukan refleksi serta evaluasi terhadap penyelidikan peserta didik dalam proses-proses yang dilakukan serta meminta kelompok untuk presentasi. 	
6. Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan kepada peserta didik tentang apa yang sudah dipelajari hari ini dan menyampaikan apa yang akan dipelajari pertemuan selanjutnya. • Guru menutup pembelajaran dan mengucapkan salam. 	10

H. Penilaian Hasil Belajar

a. Tes Pilihan Ganda

1. Soal *pretest*
2. Soal *posttest*
(terlampir)

KISI-KISI SOAL PRETEST DAN POSTTEST
SMA NEGERI 7 PURWOREJO
TAHUN 2017-2018

Jenis Sekolah : SMA
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Mata Pelajaran : Fisika
Jumlah Soal : 40

Kelas : X
Penulis : Adjie Kurniawan

Bentuk Tes : Pilihan Ganda

Kompetensi Dasar	Ketercapaian Indikator	Permasalahan	No Butir	Ranah	Kunci Jawaban
3.6 Menganalisis besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan (tetap) dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	Menyebutkan besaran-besaran dalam gerak melingkar beraturan	<p>1. Sebuah mesin berputar 120 rotasi per menit. Periode mesin adalah.....</p> <p>a. 100 s b. 50 s c. 5 s d. 0.5 s e. 0.05 s</p> <p>2. Sebuah mesin berputar sebanyak 3600 rotasi per 6 menit. Frekuensi mesin adalah.....</p> <p>a. 5 Hz b. 10 Hz c. 15 Hz d. 20 Hz e. 25 Hz</p> <p>3. Sebuah benda bergerak melingkar dengan kecepatan sudut 50π</p>	1 2	C2 C2	D B

		<p>rad/s. Frekuensi benda adalah....</p> <p>a. 10 Hz b. 15 Hz c. 20 Hz d. 25 Hz e. 30 Hz</p> <p>4. Amir memutar sebuah bola logam yang diikat dengan tali dengan lintasan horizontal di atas kepalanya. Jika bola berputar 90 putaran tiap menitnya, maka besar frekuensinya adalah.....Hz</p> <p>a. 0,5 b. 1,5 c. 2 d. 2,5 e. 3</p> <p>5. Sebuah kipas elektronik berputar dengan 300 rpm. Frekuensi dan periode kipas tersebut adalah...</p> <p>a. 0,2 Hz dan 0,2 s b. 0,2 Hz dan 5 s c. 0,5 Hz dan 2 s d. 5 Hz dan 0,2 s e. 5 Hz dan 5 s</p> <p>6. Sebuah benda bergerak dengan lintasan berbentuk lingkaran dengan jari-jari 50 cm menempuh 120 putaran tiap menit.</p> <p>(1) kecepatan sudutnya 2π rad/s (2) frekuensinya 2 Hz (3) kecepatan liniernya</p>	3	C2	D
		<p>5. Sebuah kipas elektronik berputar dengan 300 rpm. Frekuensi dan periode kipas tersebut adalah...</p> <p>a. 0,2 Hz dan 0,2 s b. 0,2 Hz dan 5 s c. 0,5 Hz dan 2 s d. 5 Hz dan 0,2 s e. 5 Hz dan 5 s</p>	4	C2	B
		<p>6. Sebuah benda bergerak dengan lintasan berbentuk lingkaran dengan jari-jari 50 cm menempuh 120 putaran tiap menit.</p> <p>(1) kecepatan sudutnya 2π rad/s (2) frekuensinya 2 Hz (3) kecepatan liniernya</p>	5	C2	D

		<p>20 m/s (4) periodenya 0,5 s Pernyataan yang benar terkait gerak benda tersebut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1,2, dan 3 1 dan 3 2 dan 4 4 saja 1,2,3, dan 4 <p>8. Sebuah roda berputar dengan frekuensi 4 Hz. Maka :</p> <ol style="list-style-type: none"> Kecepatan sudut roda 8π rad/s. Dititik berjarak 2 meter dari pusat roda laju liniernya adalah 16π m/s Dititik berjarak 0,5 meter dari pusat roda, percepatan sentripetalnya adalah 32π m/s² Pernyataan yang benar adalah... <ol style="list-style-type: none"> 1 dan 2 1 dan 3 1,2, dan 3 2 saja 3 saja <p>8 . Diantara pernyataan-pernyataan berikut ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> kecepatan sudut tetap, kecepatan linier berubah kecepatan sudut dan kecepatan linier tetap kecepatan sudut dan kecepatan linier 	6	C2	C
		<p>8 . Diantara pernyataan-pernyataan berikut ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> kecepatan sudut tetap, kecepatan linier berubah kecepatan sudut dan kecepatan linier tetap kecepatan sudut dan kecepatan linier 	7	C3	A

		<p>berubah beraturan. Yang berlaku pada gerak melingkar beraturan adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 saja 1 dan 2 2 saja 2 dan 3 3 saja <p>9. Sebuah mesin berputar sebanyak 1200 putaran dalam 5 menit. Frekuensi mesin adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> 12 Hz 6 Hz 4 Hz 2 Hz 0,25 Hz <p>10. Sebuah mesin berputar 120 putaran per menit. Periode mesin tersebut adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> 120 s 60 s 40 s 2 s 0,5 s <p>11. Sebuah benda bermassa 100 gram diikat dengan tali ringan kemudian diputar secara horizontal dengan kecepatan sudut tetap 10 rad/s. Jika panjang tali 50 cm, maka gaya sentripetal yang bekerja pada benda adalah.....</p> <ol style="list-style-type: none"> 4 N 5 N 	8	C3	A
--	--	--	---	----	---

		c. 6 N d. 7 N e. 8 N			
		12. Gaya sentripetal yang bekerja pada sebuah benda bermassa 1 kg yang sedang bergerak melingkar beraturan dengan jari-jari lintasan sebesar 2 m dan kecepatan 3 m/s adalah.... a. 3 N b. 3,5 N c. 4 N d. 4,5 N e. 5 N	9	C3	C
			10	C2	E
			11	C2	B

			12	C2	D
Menyebutkan hubungan kecepatan linier dan kecepatan sudut	<p>1. Bagi sebuah benda yang bergerak melingkar beraturan, maka:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kecepatan konstan 2) Kecepatan sudutnya konstan 3) Percepatannya konstan 4) Kelajuan liniernya konstan <p>Pernyataan yang benar</p>	13	C1	C	

		<p>adalah.....</p> <p>a. 1, 2, dan 3 b. 1 dan 3 c. 2 dan 4 d. 4 e. 1, 2, 3, dan 4</p> <p>2. Sebuah benda berputar dengan kecepatan sudut sebesar 10 rad/s. Kelajuan linier suatu titik pada benda berjarak 1 m dari pusat lingkaran adalah.....</p> <p>a. 10 m/s b. 15 m/s c. 20 m/s d. 25 m/s e. 30 m/s</p> <p>3. Sebuah roda yang berjari-jari 50 cm berputar dengan periode 0,2 s. Kelajuan linier suatu titik pada ujung roda tersebut adalah....</p> <p>a. 1π m/s b. 5π m/s c. 10π m/s d. 15π m/s e. 20π m/s</p> <p>4. Roda berjari-jari 10 cm berputar secara beraturan sehingga menempuh 180 putaran tiap menit. Kelajuanan linear suatu titik tepi roda adalah....</p> <p>a. $0,6\pi$ m/s b. $4,8\pi$ m/s c. 12π m/s</p>	14	C2	A
			15	C2	B

		<p>d. 24π m/s e. 48π m/s</p> <p>5. Sebuah roda melakukan gerak melingkar dengan menunjukkan angka 360 rpm. Kecepatan sudut roda adalah.....</p> <p>a. 10π rad/s b. 12π rad/s c. 15π rad/s d. 18π rad/s e. 20π rad/s</p> <p>6. Periode benda yang bergerak melingkar beraturan dengan jari-jari 1 m adalah 0,5 s. Kecepatan sudut benda itu adalah.....</p> <p>a. 2π rad/s b. 4π rad/s c. 10π rad/s d. 12π rad/s e. 15π rad/s</p> <p>7. Jika panjang jarum detik suatu arloji 12 cm, maka kecepatan sudut ujung jarum tersebut adalah....</p> <p>a. $\frac{\pi}{30}$ rad/s b. $\frac{30}{\pi}$ rad/s c. 30π rad/s d. 20π rad/s e. $\frac{\pi}{20}$ rad/s</p> <p>8. Kecepatan mendatar</p>	16	C2	A
			17	C2	B

		<p>aliran angin adalah 10 m/s. Jika garis tengah kincir adalah 2 m, maka kecepatan sudut kincir sebesar....</p> <p>a. 5 rad/s b. 10 rad/s c. 100 rad/s d. 500 rad/s e. 1000 rad/s</p> <p>9. Suatu sabuk bergerak dengan kecepatan 24 m/s memutar roda yang memiliki diameter 12 cm. Roda memiliki kecepatan sudut sebesar.....</p> <p>a. 0,04 rad/s b. 0,40 rad/s c. 4,00 rad/s d. 40 rad/s e. 400 rad/s</p> <p>10. Kecepatan linier suatu titik yang terletak di pinggir roda adalah $0,5\pi$ m/s, jika roda tersebut berputar dengan frekuensi 0,5 Hz, maka diameter roda tersebut adalah.....</p> <p>a. 0,5 m b. 1,0 m c. 1,5 m d. 2 m e. 2,5 m</p> <p>11. Sebuah benda tegar berputar dengan kecepatan sudut 10 rad/s. Kecepatan linier suatu titik pada benda yang berjarak 0,5 m</p>	19	C3	A
			20	C2	B

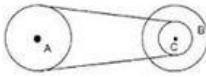
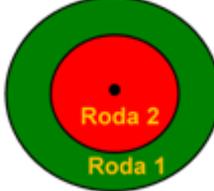
		<p>dari sumbu putar adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 20 m/s b. 10,5 m/s c. 10 m/s d. 9,5 m/s e. 5 m/s <p>12. Baling-baling kipas angin berjari-jari $20/\pi$ cm mampu berputar 4 kali dalam 1 sekon. Kecepatan linier ujung baling-baling adalah ...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 3,2 m/s b. 1,6 m/s c. 1,3 m/s d. 1,0 m/s e. 0,8 m/s <p>13. Sebuah roda katrol berputar sebanyak 600 rpm. Besar kecepatan sudut katrol adalah ...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 20π rad/s b. 10π rad/s c. 15π rad/s d. 50π rad/s e. 25π rad/s 	21	C2	E
			22	C2	B

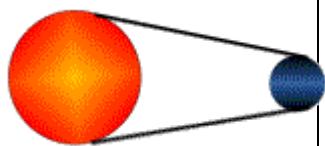
			23	C2	E
			24	C2	B
			25	C2	A

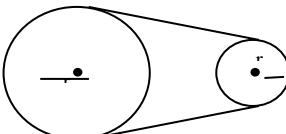
	Menyebutkan hubungan percepatan radial dan percepatan sentripetal	<p>1. Sebuah mobil mengitari lintasan lingkaran dengan jari-jari 20 m dan kelajuan tetap 10 m/s. Percepatan mobil tersebut adalah.....</p> <p>a. 0 b. 5 m/s^2 menuju pusat lingkaran c. 5 m/s^2 menjauhi pusat lingkaran d. 10 m/s^2 menuju pusat lingkaran e. 10 m/s^2 menjauhi pusat lingkaran</p>	26	C2	B
		<p>2. Sebuah benda bergerak melingkar dengan radius 4 m dari porosnya. Jika kelajuan liniearnya 20 m/s , maka percepatan sentripetalnya adalah.....</p> <p>a. 20 m/s^2 b. 40 m/s^2 c. 60 m/s^2 d. 80 m/s^2 e. 100 m/s^2</p>	27	C2	E
		<p>3. Sebuah mobil balap menempuh suatu lintasan melingkar dan menjaga kelajuannya tetap pada 180 km/jam. Jika jari-jari lintasan adalah 25 m, percepatan yang dialami pusat mobil adalah....</p>	28	C2	D

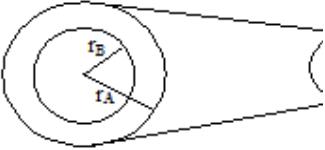
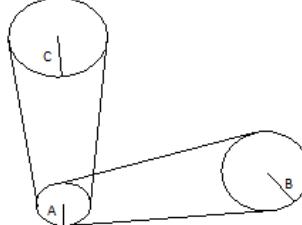
		<p>a. 25 m/s^2 b. 50 m/s^2 c. 75 m/s^2 d. 100 m/s^2 e. 125 m/s^2</p> <p>4. Suatu titik melakukan gerak melingkar beraturan, 300 putaran per menit dengan radius 40 cm. Percepatan sentripetalnya adalah...</p> <p>a. $4\pi^2 \text{ m/s}^2$ b. $40\pi^2 \text{ m/s}^2$ c. $400\pi^2 \text{ m/s}^2$ d. $4000\pi^2 \text{ m/s}^2$ e. $44000\pi^2 \text{ m/s}^2$</p> <p>5. Pernyataan berikut terkait dengan percepatan sentripetal pada gerak melingkar.</p> <p>(1) Percepatan sentripetal di setiap titik pada lintasannya selalu menuju pusat lingkaran.</p> <p>(2) Percepatan sentripetal mengubah arah kecepatan linier benda sehingga lintasannya berupa lingkaran.</p> <p>(3) Besar percepatan sentripetal pada setiap lintasan tergantung kecepatan anguler dan jari-jari lintasan</p> <p>(4) Arah vektor percepatan sentripetal searah dengan vektor kecepatan liniernya.</p> <p>Pernyataan yang benar adalah....</p>	29	C2	B
		<p>(1) Percepatan sentripetal di setiap titik pada lintasannya selalu menuju pusat lingkaran.</p> <p>(2) Percepatan sentripetal mengubah arah kecepatan linier benda sehingga lintasannya berupa lingkaran.</p> <p>(3) Besar percepatan sentripetal pada setiap lintasan tergantung kecepatan anguler dan jari-jari lintasan</p> <p>(4) Arah vektor percepatan sentripetal searah dengan vektor kecepatan liniernya.</p> <p>Pernyataan yang benar adalah....</p>	30	C3	D

		<p>a. 1 dan 2 b. 2 dan 3 c. 3 dan 4 d. 1, 2, dan 3 e. 1,2,3, dan 4</p> <p>6. Sebuah benda bergerak melingkar dengan radius 2 m dari porosnya. Jika kecepatan liniernya 10 m/s, maka percepatan sentripetalnya adalah... a. $0,2 \text{ m/s}^2$ b. 5 m/s^2 c. 20 m/s^2 d. 50 m/s^2 e. 200 m/s^2</p>			
			31	C2	D
Mengaplikasikan konsep dan prinsip gerak melingkar berturut-turut pada hubungan roda-roda		<p>1. Roda A ($r = 40 \text{ cm}$) dan roda B ($r = 20 \text{ cm}$) sepusat. Roda C ($r = 30 \text{ cm}$) terpisah dan dihubungkan rantai dengan roda B. Jika roda C berputar dengan frekuensi $0,5 \text{ Hz}$, maka kecepatan sudut roda A adalah....</p> <p>a. $1,5 \pi \text{ rad/s}$ b. $2,0 \pi \text{ rad/s}$ c. $3,5 \pi \text{ rad/s}$ d. $4,0 \pi \text{ rad/s}$ e. $4,5 \pi \text{ rad/s}$</p>	32	C2	A

		<p>2. Tiga buah roda dihubungkan seperti pada gambar.</p>  <p>B dan C menyatu dan sepusat, A dan C dihubungkan dengan tali. Jika $R_A = 10$ cm, $R_B = 4$ cm, dan $R_C = 2$ cm, maka perbandingan kecepatan sudut roda C dan roda A adalah....</p> <p>a. 1 : 5 b. 2 : 1 c. 2 : 5 d. 5 : 1 e. 5 : 2</p> <p>3. Dua buah roda berputar dihubungkan seperti gambar berikut!</p>  <p>Jika kecepatan roda pertama adalah 20 m/s jari-jari roda pertama dan kedua masing-masing 20 cm dan 10 cm, maka kecepatan roda kedua adalah.....</p> <p>a. 5 m/s b. 10 m/s c. 15 m/s d. 20 m/s e. 25 m/s</p>	33	C2	D
		<p>34</p> <p>C2</p> <p>B</p>			

		<p>4. Dua buah roda berputar dihubungkan seperti gambar berikut!</p>  <p>Jika jari-jari roda pertama adalah 20 cm, jari-jari roda kedua adalah 10 cm dan kecepatan sudut roda pertama adalah 50 rad/s, maka kecepatan sudut roda kedua adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> 10 rad/s 20 rad/s 50 rad/s 80 rad/s 100 rad/s <p>5. Dua buah gir (roda bergerigi) bersinggungan, dan radius gir pertama (r_1) lebih kecil dari radius gir kedua (r_2). Maka.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Kedua gir berputar searah jarum jam Laju linearinya sama Kecepatan putaran gir r_1 lebih besar dari r_2 Gaya sentripetal pada tepi kedua gir sama besar <p>Pernyataan diatas yang</p>	35	C2	E
--	--	---	----	----	---

		<p>benar adalah.....</p> <p>a. 1 dan 2 b. 2 dan 3 c. 3 dan 4 d. 1 dan 4 e. Semua benar</p> <p>6. Perhatikan gambar di bawah</p>  <p>Jika jari-jari roda A 2 kali jari-jari roda B, maka perbandingan kecepatan sudut roda A dan roda B adalah....</p> <p>a. 4 : 1 b. 2 : 1 c. 1 : 1 d. 1 : 2 e. 1 : 4</p> <p>7. Perhatikan gambar hubungan roda-roda A, B, dan C di bawah</p>  <p>Jari-jari roda A sama dengan jari-jari roda B sebesar R. jari-jari roda C = $\frac{1}{2}$ R. bila roda A diputar dengan kelajuan konstan 10 m/s, maka kelajuan linier roda B adalah.....</p> <p>a. 5 m/s b. 10 m/s c. 15 m/s</p>	36	C1	B
--	--	---	----	----	---

		<p>d. 20 m/s e. 25 m/s</p> <p>8. Perhatikan gambar di bawah</p> 	37	C2	D
		<p>Jika jari-jari roda A, B, dan C masing-masing 20 cm, 8 cm, 4 cm, dan roda B berputar dengan kecepatan sudut 10 rad/s, maka roda C berputar dengan kecepatan sudut sebesar....</p> <p>a. 80 rad/s b. 50 rad/s c. 40 rad/s d. 20 rad/s e. 10 rad/s</p> <p>9. Perhatikan gambar di bawah!</p> 	38	C2	D

Jari-jari $RA = 2 \text{ cm}$, $RB = 4 \text{ cm}$ dan $RC = 10 \text{ cm}$. Roda B diputar 60 putaran permenit, maka laju linier roda C adalah....

- a. $8\pi \text{ cm/s}$
- b. 12 cm/s
- c. $12\pi \text{ cm/s}$
- d. 24 cm/s
- e. $24\pi \text{ cm/s}$

		<p>10. Empat buah roda terhubung seperti diperlihatkan gambar berikut ini.</p>			
		<p>Roda A digerakkan oleh sebuah motor hingga roda B, C dan D ikut bergerak.</p> <p>(1) kecepatan linier roda A sama dengan kecepatan linier roda B (2) kecepatan linier roda A sama dengan kecepatan linier roda C (3) kecepatan sudut roda A sama dengan kecepatan sudut roda B (4) kecepatan sudut roda A sama dengan kecepatan sudut roda D</p> <p>Hubungan roda-roda yang benar adalah...</p> <p>a. 1 dan 3 b. 1 dan 4 c. 2 dan 3 d. 2 dan 4 e. 2 saja</p>	39	C2	D
			40	C2	A

			41	C3	C