

## **MEMADUKAN LABORATORIUM NYATA DAN MAYA DENGAN PENUGASAN SISWA BERBASIS MULTIMEDIA PADA PEMBELAJARAN GETARAN DAN GELOMBANG <sup>1)</sup>**

Oleh : Ponimin <sup>2)</sup>

### **Abstrak**

*Permasalahan penelitian ada dua yaitu ;1) Apakah pembelajaran dengan memadukan laboratorium riil dan virtual disertai penugasan siswa berbasis multimedia pada pembelajaran getaran dan gelombang dapat meningkatkan motivasi, keaktifan dan kreatifitas siswa? 2) Apakah pembelajaran dengan memadukan laboratorium riil dan virtual disertai penugasan siswa berbasis multimedia pada pembelajaran getaran dan gelombang dapat meningkatkan hasil belajar siswa?. Tujuan penelitian ada dua yaitu ;1) Meningkatkan motivasi, keaktifan dan kreatifitas siswa melalui pembelajaran dengan memadukan laboratorium riil dan virtual disertai penugasan siswa berbasis multimedia pada pembelajaran getaran dan gelombang. 2) Meningkatkan prestasi belajar siswa melalui pembelajaran dengan memadukan laboratorium riil dan virtual disertai penugasan siswa berbasis multimedia pada pembelajaran getaran dan gelombang. Dari berbagai data dan analisa data dapat penulis simpulkan bahwa memadukan laboratorium riil dan virtual disertai penugasan siswa berbasis multimedia pada pembelajaran getaran dan gelombang dapat menyenangkan siswa, menarik minat atau memotivasi siswa, menjadikan pelajaran mudah dipahami siswa, sangat meningkatkan kreatifitas siswa, meningkatkan prestasi belajar siswa.*

**Kata kunci : *laboratorium nyata, laboratorium maya, penugasan, multimedia***

- 
- 1) Ringkasan Hasil Penelitian Tahun 2009
  - 2) Guru SMA Muhammadiyah 1 Klaten  
Jl. Sersan Sadikin 89 Klaten Telp (0272) 321337

## **A. Pendahuluan**

Pendidik merupakan tenaga profesional yang bertugas merencanakan dan melaksanakan proses pembelajaran, melakukan pembimbingan dan pelatihan serta melakukan penelitian. Dalam Peraturan Pemerintah No. 19 tahun 2005 Pasal 19 disebutkan bahwa standar proses pembelajaran pada tingkat satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas dan kemandirian sesuai bakat minat dan perkembangan fisik serta psikologi peserta didik.

Guru sangat sulit untuk melaksanakan pembelajaran dengan baik apabila hanya monoton dan konvensional. Oleh karena itu, perlu pemikiran adanya sistem pembelajaran yang inovatif untuk mengatasi masalah tersebut yakni dengan menggunakan eksperimen di alam, multimedia/ laboratorium maya dan pengulangan materi secara inovatif.

Getaran dan gelombang merupakan pokok bahasan yang cukup sulit bagi siswa karena banyak hal-hal yang abstrak dan perlu analisa matematika yang sulit. Dalam keadaan yang demikian, siswa sering mengalami kesulitan dalam belajar sehingga didapatkan hasil belajar yang kurang maksimum. Melihat kenyataan yang demikian guru perlu mengadakan inovasi dalam pembelajaran untuk mengatasi permasalahan di atas. Pada tulisan ini akan penulis paparkan bagaimana memadukan laboratorium riil dan virtual disertai penugasan siswa berbasis multimedia pada pembelajaran getaran dan gelombang. Dengan pembelajaran ini diharapkan siswa lebih termotivasi, aktif, kreatif, senang dan asyik sehingga hasil belajar akan lebih baik.

## **B. Permasalahan**

Permasalahan penelitian ada dua yaitu ; 1) Apakah pembelajaran dengan memadukan laboratorium riil dan virtual disertai penugasan siswa berbasis multimedia pada pembelajaran getaran dan gelombang dapat meningkatkan motivasi, keaktifan dan kreatifitas siswa? 2) Apakah pembelajaran dengan memadukan laboratorium riil dan virtual disertai penugasan siswa berbasis multimedia pada pembelajaran getaran ?

### **Pembelajaran Getaran dan Gelombang dengan Laboratorium Riil**

Pelaksanaan pembelajaran dengan observasi langsung dengan media alam yaitu siswa dan guru mengadakan observasi dengan alat secara langsung. Keuntungannya siswa langsung mengerti alat dan peristiwa dengan sesungguhnya, tetapi sering kali perlu waktu yang

banyak untuk mempersiapkan alat, apalagi kalau alatnya berukuran besar atau jumlahnya banyak.

Observasi langsung fisika di SMA kebanyakan dipilih pembelajaran yang terbimbing. Alasan utama adalah dengan model pembelajaran terbimbing, hasilnya akan lebih cepat selesai, lebih teratur dan terarah. Apabila pelaksanaan pembelajaran ini dilaksanakan secara bebas akan sangat sulit bagi siswa, karena memerlukan dasar teori yang lain yang harus dikait-kaitkan bersama oleh siswa dan difasilitasi guru sebagai pembimbing.

Observasi secara terbimbing, seluruh jalannya percobaan sudah dirancang oleh guru sebelum percobaan dilakukan oleh siswa. Langkah-langkah yang harus dibuat siswa, peralatan yang harus digunakan, apa yang harus diamati dan diukur semuanya sudah ditentukan sejak awal. Maka siswa tidak akan bingung tentang langkah-langkah yang harus dilaksanakan.

Guru dapat melakukan observasi untuk menemukan teori atau hukum. Dalam hal ini seakan-akan teori atau hukum belum ditemukan dan siswa diminta untuk menemukan. Guru sudah tahu teori atau hukum sebelumnya dan bagi guru arahnya sudah jelas. Dengan menggunakan laboratorium ini siswa dapat merasa bangga dan yakin karena seakan-akan menemukan sendiri

Pembelajaran ini bersifat konstruktivis karena dalam pelaksanaan pembelajaran disertai banyak pertanyaan yang mengajak siswa berpikir dan menjawab persoalan yang diajukan. Maka pelaksanaan yang baik selalu diawali dengan pertanyaan-pertanyaan dari guru, sehingga siswa berpikir.

Siswa diajak membuat hipotesis ataupun jawaban awal. Selanjutnya guru dan siswa menguji hipotesisnya dengan mengadakan observasi. Dari observasi tersebut siswa akan mengetahui apakah yang mereka pikirkan dan jawabkan itu sama dengan yang mereka amati. Dengan demikian, siswa bukan hanya melihat, tetapi aktif memikirkan, mengolah proses itu dalam pikirannya, dan sampai pengambilan kesimpulan.

Konsep getaran merupakan dasar yang sangat erat dengan konsep gelombang dan gelombang merupakan sesuatu yang abstrak, sedang untuk memahami konsep gelombang siswa perlu memahami konsep getaran. Dalam menyampaikan konsep getaran biasanya digunakan analisa matematika untuk mendapatkan besaran simpangan, kecepatan dan percepatan, namun siswa sering mengalami kesulitan matematika, sehingga konsep getaran sulit difahami dengan baik. Dengan alat

langsung guru dapat memulai dengan pendekatan fisis baru kemudian didekati secara matematis.

### **Memproyeksi Gerak Melingkar Menjadi Getaran.**

Pada pembelajaran getaran ini untuk menghasilkan gerak melingkar beraturan digunakan mobil mainan. Mobil diikat pada ujung seutas tali dan pada ujung tali yang lain diikatkan pada paku yang ditancapkan pada pusat papan datar yang berbentuk lingkaran. Kecepatan mobil relatif konstan karena menggunakan sumber energi baterai, gerakannya lambat sehingga mudah diadakan pengamatan.

Percobaan ini dilakukan di alam terbuka, karena untuk memproyeksi gerakan ini digunakan sinar matahari dengan cara memantulkan sinar matahari dengan menggunakan cermin datar. Hasil pemantulan sinar ini lalu diatur sehingga sinar jatuh secara tegak lurus pada diameter lintasan mobil yang sedang berputar pada papan datar. Bayangan dari gerak mobil itu ditangkap dengan layar dan terlihat bolak-balik pada titik tertentu yang disebut getaran.

Pada mobil mainan ini dipasang dua anak panah dari papan kayu yang tipis untuk menggambarkan vektor kecepatan  $v$  searah gerak mobil dan vektor percepatan  $a$  searah tali pada mobil mainan yang tegak lurus dengan vektor  $v$ . Proyeksi gerakan mobil dan panjang dua anak panah yaitu  $a'$  dan  $v'$  berubah terhadap waktu  $t$ , sudut  $\theta$ , dan simpangan  $y$ , hasilnya pengukuran panjang  $a'$  dan  $v'$  dapat dibuat grafik hubungan  $\theta$  dan  $a'$  serta  $\theta$  dan  $v'$  dan persamaan serta dapat dilakukan analisa lebih lanjut untuk mendapatkan konsep getaran.

Pada pembelajaran ini dimulai dengan mengkongkritkan tentang perubahan simpangan, kecepatan, dan percepatan. Sesudah demonstrasi lalu siswa diajak untuk berdiskusi secara abstrak, misalnya menentukan besar simpangan, kecepatan dan percepatan dengan teori proyeksi kemudian dilanjutkan sampai energi getaran secara analisa fisis tidak langsung dengan persamaan matematika.

### **Percobaan Ayunan**

Eksperimen pada ayunan sederhana dilaksanakan di alam dengan menggunakan tali berupa benang diberi beban massa tertentu lalu diikatkan pada tempat tertentu lalu diikatkan dan di ayunkan. Dari eksperimen siswa diajak diskusi untuk menentukan hubungan beberapa besaran; periode getaran, panjang tali, dan percepatan gravitasi bumi.

Untuk mengetahui simpangan sesaat dapat dilakukan dengan percobaan tetes cairan. Pelaksananya, botol aqua diisi cairan berwarna,

ujung botol atas ditali lalu digantungkan, sedang botol bagian bawah dilubang sebesar paku kecil lalu botol diayun. Saat botol terayun kertas ditarik lewat bawah gerakan botol, maka pada kertas akan terjadi simpangan getaran. Setelah diketahui periode, dan amplitudonya siswa dapat menentukan persamaan simpangan pada kertas tadi. Setelah itu baru mendiskusikan besaran yang lain.

### **Getaran Benda di Ujung Pegas**

Eksperimen benda yang bergetar di ujung pegas, dirancang di alam dengan menggunakan pegas atau karet dan beban. Karet/ pegas kemudian diberi beban dengan anak timbangan pada ujung bawah pegas/ karet yang sudah tergantung secara vertikal. Benda di ujung pegas /karet yang tergantung vertikal ditarik ke bawah lalu dilepas, maka terjadilah getaran. Dari eksperimen siswa diajak diskusi untuk menentukan hubungan beberapa besaran; periode getaran, massa, dan konstanta pegas.

### **Pembelajaran Gelombang Transversal dan Longitudinal**

Untuk menjelaskan gelombang transversal digunakan tali yang diikat apada ujung lain, sedang ujung yang satu digetarkan keatas dan kebawah terus menerus. Gelombang akan menjalar tegak lurus dengan getaran gelombang. Dengan cara yang lain yaitu dengan menjatuhkan batu pada kolam yang tenang, sehingga gelombang menjalar dari batu ke semua penjuru.

### **Pembelajaran Gelombang Berjalan**

Pada pembelajaran ini dapat dilaksanakan dengan merentangkan tali lalu digetarkan pada lantai yang licin gelombang akan berjalan dari tangan penggetar ke arah ujung yang lain. Saat di getarkan akan terjadi rambatan gelombang berjalan. Lalu siswa diajak berfikir untuk menentukan persamaan-persamaan pada gelombang berjalan.

Cara yang lain untuk mencontohkan gelombang berjalan adalah dengan tetesan cairan. Pelaksananya, botol aqua diisi cairan berwarna, ujung botol atas ditali lalu digantungkan, sedang botol bagian bawah dilubang sebesar paku kecil lalu botol diayun. Saat botol terayun kertas ditarik lewat bawah gerakan botol, maka pada kertas akan terjadi simpangan getaran. Setelah diketahui periode, dan amplitudonya siswa dapat menentukan persamaan simpangan pada kertas tadi. Karena kertas koran yang digunakan bergerak, dapat dianggap sebagai gelombang berjalan. Setelah itu baru mendiskusikan besaran yang lain.

### **Pembelajaran Gelombang Stasioner pada Dawai**

Pembelajaran gelombang pada dawai dapat dilaksanakan dengan menggunakan sumber getar *air pump* pada peralatan aquarium. Alat ini sederhana tetapi hasilnya bagus. Ujung dawai yang satu diikat dengan penggetar pada *air pump* dan ujung yang lain dihubungkan dengan pegas sebagai pengukur tegangan dawai. Dengan menarik pelan-pelan dawai pada ujung pegas maka dawai akan bergetar. Getaran dawai akan terlihat  $\frac{1}{2} \lambda$ ,  $\lambda$ ,  $3/2 \lambda$  dan seterusnya.

Keuntungan metode dan pendekatan ini siswa langsung dapat berinteraksi dengan alat dan peristiwa sesungguhnya. Kelemahan metode ini adalah pembelajaran perlu waktu, peralatan, biaya dan waktu persiapan yang banyak.

### **Pembelajaran Getaran dan Gelombang dengan Laboratorium Maya**

Guru tidak mungkin mampu menyajikan secara baik dengan menggunakan alat laboratorium untuk semua materi pelajaran. Hal yang demikian disebabkan oleh terbatasnya alat dan waktu yang tersedia. Untuk mengatasinya maka guru dapat menggunakan laboratorium maya atau virtuil. Laboratorium maya atau virtuil adalah suatu alat pembelajaran berupa software yang berisi peristiwa atau jalanya percobaan dalam bentuk animasi. Program yang sangat mudah diperoleh dan dioperasikan oleh guru maupun siswa dengan menggunakan komputer.

Laboratorium maya dibuat dengan berbagai program misalnya makromedia flash. Siswa dapat melakukan percobaan sendiri dengan melihat tayangan pada layar komputer. Dengan menggunakan software ini siswa dapat mengulang-ulang suatu percobaan dengan menggunakan komputer dengan mengadakan perubahan data yang dikehendaki atau sekedar melihat jalanya suatu percobaan, peristiwa, perubahan besaran dan lain-lain tergantung dari software yang sudah tersedia.

Dengan laboratorium maya seolah-olah siswa bekerja dengan alat laboratorium, walaupun hanya semu karena tidak dengan alat sesungguhnya tetapi hanya dengan animasi.

### **Penyelesaian Tugas Siswa Berbasis Multimedia**

Untuk membuat materi pelajaran ini dilakukan dengan merekam pengulangan teori, pemecahan soal dan eksperimen yang melibatkan siswa. Siswa diminta menyiapkan kamera digital atau HP berkamera lalu diajak untuk mengadakan kegiatan dengan beberapa siswa atau diberi tugas di rumah untuk menyelesaikan. Hal ini untuk melatih kreatifitas

siswa dan untuk membangun kepercayaan diri bahwa ia mampu mengerjakan sesuatu yang sangat bermanfaat bagi siswa lain.

Dengan cara ini siswa belajar menyelesaikan masalah, berkomunikasi, menyampaikan dan mengulang materi dengan bahasa mereka. Mereka sangat senang, karena bisa beraksi layaknya seorang ilmuwan, atau bintang dalam sesuatu yang mereka bahas. Dia secara berkelompok menyiapkan materi, mendiskusikan sampai pada penyelesaian masalah hingga pengolahan rekaman menjadi video yang siap ditayangkan dengan alat multimedia.

Pada pembelajaran ini guru menggunakan seperangkat komputer dan LCD, untuk mempresentasikan materi yang akan diajarkan kepada siswa. Siswa belajar konsep dengan melihat dan mengamati gambar atau peristiwa lewat gambar yang ditayangkan, tidak memungkinkan siswa melakukan perubahan data-data yang ada. Siswa tidak dapat melakukan perubahan data untuk memperoleh berbagai variasi hasil percobaan. Siswa hanya mengamati dan melihat, lalu setelah itu mendiskusikannya.

Kejadiannya dapat diputar berkali-kali sehingga siswa dapat terus mengulangi sampai mengerti konsepnya. Dengan memperhatikan tayangan dari video singkat ini melalui media audio visual, guru mengajak siswa untuk mendiskusikan bahan itu sesudahnya sehingga pengertian siswa semakin bertambah.

Keuntungan yang lain dari penggunaan alat ini adalah biaya lebih sedikit, karena dengan teknologi yang semakin maju kita dapat melakukan perekaman dengan biaya yang relatif terjangkau. Pada zaman sekarang ini banyak kamera dan HP sebagai perekam dijual di mana-mana, maka guru dan siswa dapat juga membuat video singkat pembelajaran sendiri sesuai dengan keadaan siswa dan sekolah siswa dapat melihat percobaan walau hanya lewat video.

### **Motivasi, Kreatifitas dan Hasil Belajar Siswa.**

Setelah pembelajaran selesai lalu siswa diberi angket. Untuk menguatkan data ini penulis kerja sama dengan Bimbingan dan Konseling SMA Muhammadiyah I Klaten. Data disebarkan oleh BK kemudian setelah selesai pengisian dikembalikan ke BK lalu direkap. Hasil rekap kemudian ditabulasikan dan dianalisa. Angket yang disebarkan kepada siswa adalah seperti berikut;

Pertanyaan angket siswa meliputi beberapa hal. Pembelajaran fisika menyenangkan dan menarik bagi siswa atau tidak. Pembelajaran fisika menjadikan materi fisika mudah dipahami atau tidak. Tugas yang

diberikan menjadikan sisa kreatif atau tidak dan terakhir nilai fisika menjadi meningkat atau tidak.

### **C. Metode Penelitian**

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini menggambarkan penggunaan media, metode dan pendekatan dalam pembelajaran pada pokok bahasan getaran dan gelombang diakhiri dengan penugasan pembuatan video belajar saat siswa sedang kegiatan sehingga menjadi pembelajaran yang berkualitas dan menyenangkan. Tempat penelitian adalah SMA Muhammadiyah I Klaten. Waktu pelaksanaan bulan Juli 2008-Agustus 2009.

Definisi Operasional pada penelitian ini yaitu; 1). Pembelajaran getaran dan gelombang dengan laboratorium riil/ nyata merupakan metode pembelajaran dengan cara; guru melakukan observasi bersama siswa dengan alat-alat laboratorium dan media alam secara langsung di alam terbuka dan di laboratorium, 2). Pembelajaran dengan laboratorium virtual/ maya merupakan pembelajaran getaran dan gelombang dengan menggunakan alat multimedia dengan software percobaan yang dibuat dengan program macromedia flash/ animasi ditayangkan dengan alat multimedia. 3). Penugasan siswa berbasis multimedia adalah penugasan kegiatan siswa yang laporannya berupa video saat siswa sedang belajar atau eksperimen. Siswa merekam kegiatan secara kelompok, kemudian siswa dan guru mengamati dan berdiskusi hasil rekaman yang dipresentasikan dengan alat multimedia berupa laptop dan LCD lengkap kemudian diadakan diskusi bersama-sama

### **D. Hasil Penelitian dan Bahasan**

#### **1. Pembelajaran Getaran dan Gelombang dengan Laboratorium Riil**

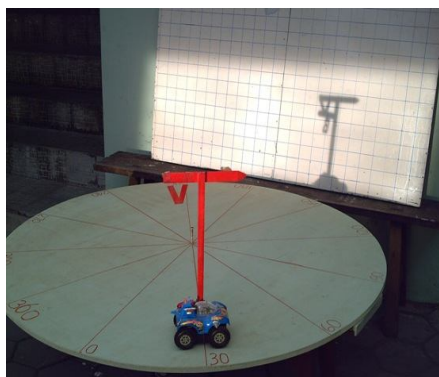
##### **a. Memproyeksi Gerak Melingkar Menjadi Getaran**

Setelah ditanamkan pengertian getaran dan contoh-conto getaran lalu ditambah dengan proyektor GMB menjadi getaran. Dengan menggunakan alat proyektor GMB menjadi getaran didapatkan gambar proyeksi pada sembarang sudut dan waktu. Di bawah ini diberikan contoh beberapa gambar hasil proyeksi sudut tertentu dengan kelipatan  $30^\circ$  yang difoto saat eksperimen.





**Gambar 1a. Siswa Memproyeksi GMB Menjadi Getaran dan Mengukur Periode Getaran**



**Gambar 1b. Salah Satu Hasil Proyeksi (Sudut 30°)**

Pada pembelajaran ini ternyata siswa senang sekali terlihat saat datang ke lokasi siswa bertepuk tangan ketika mobil mainan dibiarkan berputar di atas meja, karena teringat masa kecil mereka ketika main mobil-mobilan. Demikian juga ketika melihat bagai mata cermin diatur untuk mendatangkan cahaya yang sejajar ia mulai asyik mengomentari kebagusan alat ini, kalau sehari-hari cermin hanya untuk berkaca ternyata dapat digunakan percobaan yang bagus.

Saat belajar siswa duduk di halaman tanpa alas, tetapi ia senang dan antusias terlihat walaupun panas ia sangat gembira melakukan percobaan bersama teman. Hal yang sangat aneh ketika pelajaran sudah selesai siswa enggan kembali ke kelas atau istirahat, ia masih ingin berlanjut dalam situasi yang menyenangkan ini. Karena situasinya mendukung, guru akan mudah menanamkan konsep kepada siswa sehingga pembelajaran dapat selesai dengan memuaskan guru dan siswa.

Alat ini cukup besar, tempat percobaan ditempat yang panas, namun siswa sangat senang ikut membantu guru dalam menyiapkan alat dan mengembalikan ketika sudah selesai. Hal yang demikian karena terpancing untuk ikut bertanggung jawab dalam pembelajaran ini.

### **b. Percobaan Ayunan dan Getaran Benda di Ujung Pegas**

Pada pembelajaran ini guru memberi pengarahan secukupnya lalu siswa eksperimen untuk mendapatkan konsep, prinsip, persamaan matematika dan sebagainya. Siswa secara bergantian dengan senang hati untuk eksperimen di depan teman yang lain. Setelah selesai eksperimen lalu siswa diajak mendiskusikan eksperimen yang telah ia lakukan. Percobaan diulang tiga sampai lima kali sehingga hasilnya memuaskan



**Gambar 2a. Siswa Sedang Mengadakan Percobaan Ayunan**



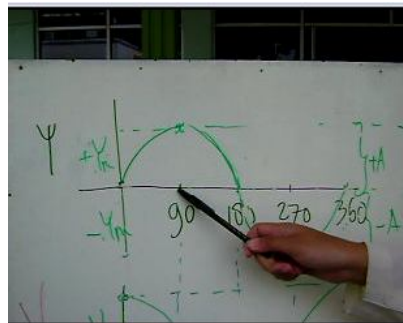
**Gambar 2b. Siswa Sedang Mengadakan Percobaan Pegas**

### c. Percobaan Tetesan Cairan

Untuk mengetahui proyeksi getaran menjadi gelombang sinus diadakan percobaan tetesan air. Air berwarna dimasukkan pada botol yang diikat dengan tali, botol dilubangi sebesar paku kecil di bagian bawah lalu diayun. Setelah botol diayun diatas kertas koran yang sedang ditarik, maka pada kertas koran akan didapatkan gambar gelombang sinus dari tetesan cairan tadi. Dari hasil percobaan ini kemudian siswa diajak diskusi untuk mengetahui sejauh-jauhnya dari hasil percobaan.



**Gambar 3a. Proyeksi Getaran Menjadi Gelombang Sinus**

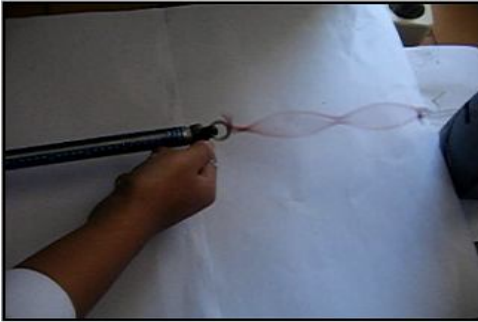


**Gambar 3b. Siswa Menjelaskan Gelombang Sinus**

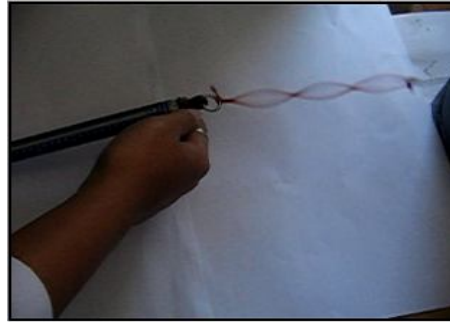
### d. Pembelajaran Gelombang Berdiri

Pada pembelajaran ini sumber getar digunakan *air pump* dari peralatan aquarium. Alat ini sederhana, mudah didapat dan perangkaiannya mudah. Dawai dapat digunakan benang atau karet. Pada

percobaan ini dapat dibuat  $\frac{1}{2} \lambda$ ,  $\lambda$ ,  $\frac{3}{2} \lambda$  dan seterusnya. Untuk mengukur gaya, pada ujung dawai dipasang dengan neraca pegas.



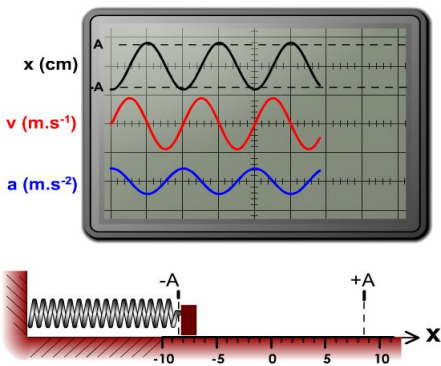
Gambar 4a. Gelombang Berdiri Satu Panjang Gelombang



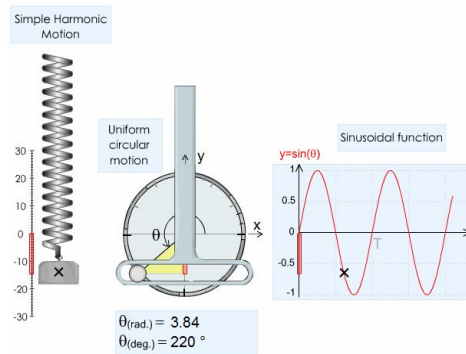
Gambar 4b. Gelombang Berdiri Satu Setengah Panjang Gelombang

## 2. Pembelajaran Getaran dan Gelombang dengan Laboratorium Virtuil

Untuk mendapatkan gambar yang baik dan proses yang cepat pada pembelajaran getaran dan gelombang ternyata sulit. Untuk melengkapi informasi tentang konsep getaran dan gelombang, siswa diajak menyaksikan animasi dengan alat multimedia. Software ini dibuat dengan program macromedia flash sehingga menjadi animasi yang menarik. Di bawah ini ditampilkan beberapa tampilan komputer pembelajaran dengan menggunakan animasi makromedia flash.



Gambar 5a. Tampilan Animasi Simpangan, Kecepatan dan Percepatan Benda Bergetar di Ujung Pegas

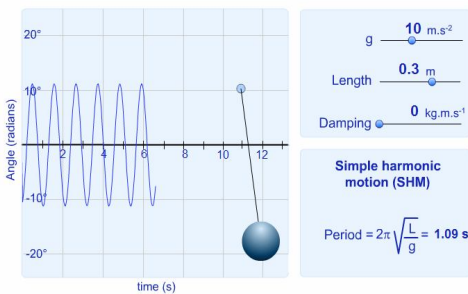


Gambar 5b. Animasi Getaran Benda di Ujung Pegas dan Fungsi Gelombang Sinus.

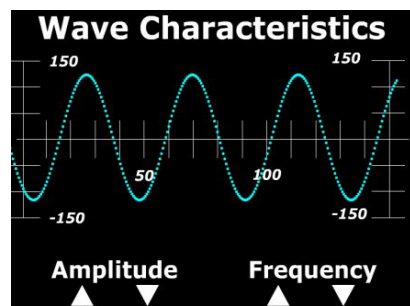
Pada animasi getaran benda di ujung pegas, siswa langsung dapat menyaksikan gerakan benda di ujung pegas beserta grafik simpangan, kecepatan dan percepatan. Pada gambar 5.a apabila beban ujung pegas bergetar ke kanan dan ke kiri maka pada grafik langsung akan tergambar grafik simpangan, kecepatan dan percepatan dengan tampilan yang baik.

Pada gambar 5.b apabila benda di ujung pegas begetar, maka bersamaan dengan itu pula benda bergerak lingkaran bergerak. Dengan berputarnya lingkaran secara otomatis akan tergambar grafik simpangan terhadap waktu  $t$  dan sudut  $\theta$ .

Demikian pula pada animasi percobaan ayunan siswa dengan cepat merubah besaran simpangan, panjang tali dan lainnya dan dapat menyaksikan dengan cepat perubahan yang terjadi. Pada gambar 6.a animasi ayunan apabila panjang tali  $l$ , percepatan gravitasi bumi  $g$  berubah secara otomatis periode  $T$  akan berubah.



Gambar 6a: Animasi Ayunan Sederhana



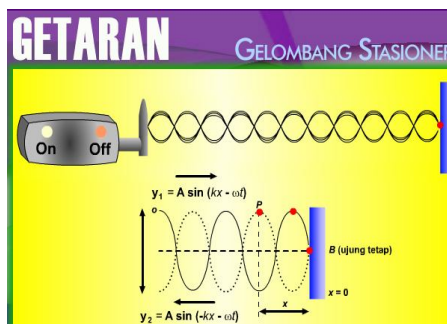
Gambar 6b. Animasi Merubah Besaran Gelombang

Pada gambar 6.b Menunjukkan animasi gelombang transversal. Pada animasi ini dapat di lihat perubahan frekwensi dan amplitudo gelombang. Dengan mengklik tombol ke atas akan akan memperbesar frekwensi dan amplitudo. Apabila di klik anak panah ke bawah akan mengecil frewensi dan amplitudo.

Pada gambar 7.a ditunjukkan sebuah tampilan animasi dari percobaan dawai. Dari percobaan ini siswa akan menyaksikan percobaan ini dengan perubahan gaya  $F$ , panjang tali  $l$  sehingga saat di tekan tombol on dapat dilihat perubahan pada dawai. Pada gambar 7.b ditunjukkan tampilan animasi pemantulan ujung terikat. Saat gelombang terpantul pada ujung terikat akan terjadi perpaduan antara gelombang datang dan pantul. Dari animasi dapat dilanjutkan diskusi mengenai persamaan dan letak titik simpul dan perut. Setelah pemantulan unjung terikat selesai kemudian dilanjutkan pada pemantulan ujung bebas.



Gambar 7a. Animasi Gelombang pada Dawai



Gambar 7b. Tampilan Animasi Pemantulan Gelombang pada Ujung Terikat.

Demikian dari beberapa contoh animasi dari getaran dan gelombang. Masih banyak lagi animasi yang lain tetapi tidak mungkin untuk di tulis pada kesempatan ini.

### 3. Penyelesaian Tugas Getaran dan Gelombang Berbasis Multimedia

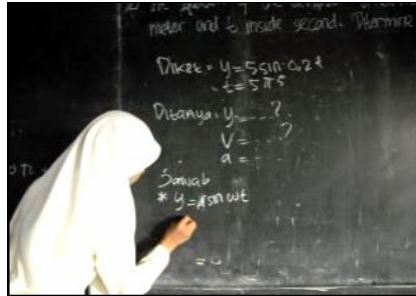
Setelah penanaman konsep selesai siswa diberi tugas mengulang lagi apa yang pernah dilihat dan dipelajari. Pengulangan dilakukan secara kerja kelompok dimana dalam kerja ini siswa melakukan kegiatan kelompok untuk menyelesaikan tugas. Tugas yang diberikan kepada siswa berupa pengulangan materi, percobaan atau eksperimen dan penyelesaian soal.

Dalam mengulangi pembelajaran harus direkam menggunakan alat milik siswa sendiri. Pengumpulan tugas tidak dengan tertulis tetapi dengan rekaman kegiatan. Penyelesaian tugas ini tidak bisa mencontoh tetapi harus kerja sungguh-sungguh. Walaupun demikian siswa senang sekali karena kecuali belajar dia juga ada kesempatan untuk beraksi layaknya seorang ahli. Dalam beraksi siswa tidak terlalu dikekang tetapi dalam kondisi, santai tetapi sopan.

Setelah selesai lalu menyaksikan tampilan rekaman siswa bersama guru, lalu diadakan diskusi. Dalam diskusi guru memberi pengarahan yang kurang, atau salah. Dengan demikian siswa akan mampu menguasai materi dan konsep dengan baik, karena kesalahan langsung dapat dibenarkan.

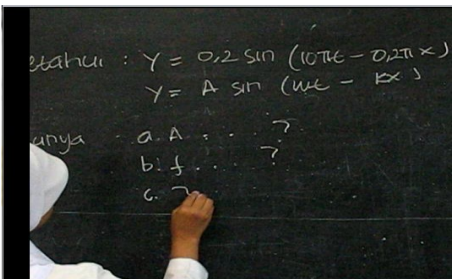


**Gambar 8a. Siswa Mengulang Percobaan Getaran**



**Gambar 8b. Siswa Menyelesaikan Soal Getaran**

Pada gambar 8.a menggambarkan siswa sedang melakukan pengulangan percobaan getaran dengan pegas untuk mencari konstanta pegas. Pegas yang dipakai adalah karet, karena mudah didapat dan harganya murah. Pada gambar 8.b siswa sedang melakukan penyelesaian soal getaran untuk menentukan simpangan, kecepatan dan percepatan dari suatu getaran.



**Gambar 9a. Siswa Menyelesaikan Soal Gelombang**



**Gambar 9b. Siswa Menerangkan Gelombang**

Pada gambar 9.a siswa sedang menyelesaikan soal gelombang berjalan. Dalam penyelesaian siswa sedang menentukan amplitudo, frekuensi, panjang gelombang dan kecepatan gelombang. Pada gambar 9.b siswa sedang mengulangi dan menerangkan besaran-besaran dalam gelombang.

Masih banyak lagi rekaman kegiatan yang dikumpulkan oleh siswa. Setiap kelas filenya dijadikan satu, dipisah berdasarkan kelompok. Setelah selesai semua dan diadakan perbaikan baru diadakan penilaian. Penilaian kegiatan siswa berdasarkan beberapa kriteria. Kriteria yang dibuat antara lain penampilan, kejelasan materi, kebenaran isi, waktu penyampaian, kekompakan kelompok dan penggunaan alat.

#### **4. Prestasi Belajar Siswa**

##### **a. Data Nilai Prestasi Hasil Belajar Pokok Bahasan Getaran**

Dalam penelitian ini prestasi belajar siswa diperoleh dari tes akhir pada pokok bahasan getaran merupakan tes ranah kognitif dan psikomotorik. Tes dilaksanakan tertulis dengan jenis tes obyektif dengan pilihan ganda. Dari seluruh responden sejumlah 151 siswa ternyata nilai rata-rata sebesar 70,54 standart deviasi 12,08 nilai terendah 40, nilai tengah ( *median* ) 68, dan nilai tertinggi 96.

##### **b. Data Nilai Prestasi Hasil Belajar Pokok Bahasan Gelombang**

Dalam penelitian ini prestasi belajar siswa diperoleh dari tes akhir pada pokok bahasan gelombang merupakan tes ranah kognitif dan psikomotorik. Tes dilaksanakan tertulis dengan jenis tes obyektif dengan pilihan ganda. Dari sejumlah 151 siswa ternyata nilai rata-rata sebesar 84,4 standart deviasi 9.76 nilai terendah 50, nilai tengah ( *median* ) 73, dan nilai tertinggi 96.

Berdasarkan data tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa ada kenaikan nilai siswa pada pokok bahasan getaran ke pokok bahasan gelombang. Nilai bawah naik dari 40 menjadi 50. Nilai rata-rata naik dari 70,54 menjadi 84,40. Sedang nilai maksimum adalah sama yaitu 96.

#### **5. Motivasi, Kreatifitas dan Hasil Belajar Siswa**

Untuk mengetahui perasaan, sikap dan hasil belajar siswa digunakan angket siswa. Hasil jawaban angket siswa setelah dikoreksi adalah sebagai berikut;

##### **a. Pembelajaran fisika selama ini, menyenangkan atau tidak?**

Berdasarkan jawaban dari 151 siswa dapat disimpulkan bahwa menurut siswa, pembelajaran fisika; sangat menyenangkan (31 %), menyenangkan (60 %), biasa saja ( 9%), tidak menyenangkan ( 0 %), sangat tidak menyenangkan ( 0 %).

##### **b. Pembelajaran fisika selama ini, lebih menarik atau tidak?**

Berdasarkan jawaban dari 151 siswa dapat disimpulkan bahwa menurut siswa, pembelajaran fisika; sangat menarik (31%), menarik (58%), biasa saja ( 11 %), tidak menarik ( 0 %), sangat tidak menarik ( 0%).

##### **c. Pembelajaran fisika selama ini, materinya lebih mudah dipahami atau tidak?**

Berdasarkan jawaban dari 151 siswa dapat disimpulkan bahwa menurut siswa, pembelajaran fisika; sangat mudah dipahami ( 9 %), mudah dipahami (70 %), biasa saja (17%), tidak mudah dipahami ( 4 %), sangat tidak mudah dipahami (0 %).

- d. Pembelajaran fisika selama ini, tugas yang diberikan menjadikan kalian lebih kreatif atau tidak ?  
Berdasarkan Jawaban dari 151 siswa dapat disimpulkan bahwa menurut siswa, pembelajaran fisika; sangat menjadikan kreatif ( 57 %), menjadikan kreatif (40 %), biasa saja (3%), tidak menjadikan kreatif (0 %), sangat tidak menjadikan kreatif (0 %).
- e. Pembelajaran fisika selama ini, nilai kalian semakin baik atau tidak?  
Berdasarkan Jawaban dari 151 siswa dapat disimpulkan bahwa menurut siswa, pembelajaran fisika; sangat meningkatkan nilai ( 25 %), meningkatkan nilai (55 %), biasa saja (20 %), tidak meningkatkan nilai (0 %), sangat tidak meningkatkan nilai (0 %).

### **E. Simpulan**

Dari berbagai data dan analisa data dapat penulis simpulkan bahwa memadukan laboratorium riil dan virtuil disertai penugasan siswa berbasis multimedia pada pembelajaran getaran dan gelombang dapat;

1. Menyenangkan siswa.
2. Menarik minat atau memotivasi siswa.
3. Menjadikan pelajaran mudah dipahami siswa.
4. Sangat meningkatkan kreatifitas siswa.
5. Meningkatkan hasil belajar siswa.

Secara keseluruhan pembelajaran ini dapat meningkatkan kualitas peserta didik baik materi teori maupun eksperimen.

### **Daftar Pustaka**

- Azhar Arsyad. 2007. *Media pembelajaran*. Jakarta: PT.Grafindo Persada.
- Angkowo, Kosasih. 2007. *Optimalisasi Media Pembelajaran*. Jakarta: PT.Grasindo
- De Potter, Bobbi. 1999. *Quantum Teaching*. Boston: Allyn and Bacon.
- Baharuddin, Esa Nur wahyuni. 2007. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Ar-Ruzz Media: Yogyakarta.
- Dryden, Gordon: 2001. *The Learning Revolution: To Change the Way the Word Learns*. New Zeland: The Learning Web.
- Giancoli, D C. (Edisi terjemahan oleh Yuhilza Hanun). 2001. *Fisika*. Jakarta. Erlangga.
- Wenger, Win 2000. *Beyond Teaching and Learning*. Gaithersburg. Project Renaissance.