

## PELATIHAN PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS KOMPUTASI PADA GURU-GURU FISIKA SMA Se-ABEPURA

Noper Tulak<sup>1</sup> dan Yusuf Bunggang<sup>2</sup>

*Jurusan Fisika FMIPA Universitas Cenderawasih, Jayapura*

### ABSTRACT

#### Alamat korespondensi:

<sup>1</sup>Jurusan Fisika FMIPA, Kampus  
UNCEN-Waena, Jl. Kamp.  
Wolker Waena, Jayapura  
Papua. 99358.  
Email: noper.tulak@gmail.com

Training on developing physics learning media for high school physics teachers in Abepura and surrounding areas was carried out on 15 and 16 August 2019 at computer laboratory of physics department. The aim of the training is to motivate and improve the ability of teachers to create virtual learning media as alternative physic learning media so as to improve the quality of teaching and physics learning. The method used to support the success of this program is in the form of training, demonstration and practice or tutorial using matlab program. The results of the implementation of service activities felt by the team and the training participants were very satisfying, with indicators of participant activity in each activity process, and participating in training enthusiastically. The training of create physics learning media for senior high school teachers in the community service program that has been implemented is expected to provide understanding and also the ability of teachers to design physics learning media using computers that will have an impact on increasing teaching and learning productivity and professionalism of physics teachers in senior high school.

Manuskrip:

Diterima: 20 Februari 2020

Disetujui: 27 September 2020

**Keywords:** *learning media, Matlab, physic teachers*

## PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang alam dan gejala-gejala yang ditimbulkannya dalam dimensi ruang dan waktu. Pada prinsipnya, konsep-konsep fisika berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga akan lebih mudah dipahami oleh siswa. Namun kenyataannya, masih ada anggapan dari sebagian besar siswa bahwa pelajaran fisika merupakan mata pelajaran yang sulit dibandingkan dengan mata pelajaran yang lain. Kondisi demikian tidak hanya dialami oleh siswa di tingkat sekolah menengah atas (SMA) akan tetapi dirasakan juga oleh sebagian mahasiswa tingkat pertama di perguruan tinggi, salah satunya di Universitas Cenderawasih.

Permasalahan utama muncul karena kurangnya pemahaman konsep-konsep dasar fisika sehingga siswa cenderung dipaksakan menghafal rumus atau persamaan-persamaan dasar tanpa mengetahui aplikasi dari rumus-

rumus tersebut. Padahal dengan memahami konsep dasar, tanpa menghafal rumus permasalahan dasar dalam fisika bisa diselesaikan. Pemahaman akan konsep dasar fisika tentunya tidak terlepas dari kreativitas guru dalam menyampaikan materi fisika serta ketersediaan sarana dan prasarana pembelajaran fisika. Pembelajaran fisika yang dilakukan hanya dengan metode ceramah tentunya kurang efektif karena kemampuan siswa dalam menerima dan memahami materi berbeda-beda. Oleh karena itu, sebaiknya guru menyadari kondisi siswa yang ada di dalam kelasnya. Kreativitas dan inovasi guru sangat diperlukan dalam merangsang imajinasi siswa dalam memahami materi fisika yang diajarkan.

Pembelajaran fisika memerlukan metode eksperimen atau demonstrasi menggunakan media pembelajaran. Namun keterbatasan dana pendidikan sering menjadi alasan terbatasnya sarana dan prasarana tersebut. Akibatnya guru hanya melaksanakan pembelajaran sesuai dengan kondisi yang ada. Penyampaian materi dengan metode eksperimen maupun demons-

trasi tidak hanya dapat dilakukan menggunakan media pembelajaran yang terlihat secara fisik, namun bisa menggunakan media pembelajaran maya melalui model simulasi dan animasi komputer. Walau demikian, tidak semua guru-guru fisika memiliki kemampuan untuk merancang model simulasi dan animasi sebagai salah satu media pembelajaran.

Melihat kondisi tersebut, tim pengabdian kepada masyarakat dari program studi Teknik Geofisika telah memberikan materi pelatihan pembuatan media pembelajaran maya berbasis komputasi terhadap guru-guru fisika SMA se-Abepura (Abepura, Kotaraja dan Waena). Rancangan media pembelajaran maya yang telah dibuat merupakan visualisasi materi fisika dalam bentuk animasi menggunakan program matlab.

Matlab merupakan singkatan dari Matrix Laboratory, yang pertama kali dikenalkan oleh University of New Mexico dan University of Stanford pada tahun 1970. Software ini pertama kali digunakan untuk keperluan analisis numerik, aljabar linier dan teori tentang matriks. Bahasa pemrograman matlab bersifat extensible, sehingga setiap pengguna dapat menulis fungsi baru untuk ditambahkan pada library (Benny, 2013). Menurut Sianipar (2017), kemampuan yang dimiliki Matlab jarang dimiliki oleh bahasa pemrograman lainnya. Selanjutnya, Tjolleng (2017) mengungkapkan bahwa dalam matlab tersedia *tools* untuk membuat *graphic user interface* (GUI) atau antarmuka pengguna grafis. Selain dapat menampilkan grafis yang interaktif, GUI yang terdapat pada matlab juga dapat digunakan untuk menentukan konsep relasi dan fungsi dalam menyelesaikan soal matematika (Suci, 2014 dan Rahmadya, 2016). Adapun menurut Mrudaka (2014) dan Marwan (2017), GUI dalam matlab juga dapat diterapkan dalam menentukan konsep lingkaran sehingga dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang ilmu, salah satunya dalam bidang fisika.

Materi fisika terbagai dalam beberapa bagian, salah satunya adalah bidang mekanika. Secara umum, bidang ini mempelajari tentang gerak benda baik tanpa penyebab maupun dengan penyebab. Cakupan mekanika dalam fisika terdiri dari dua bagian yaitu kinematika dan dinamika. Kinematika mengkaji gerak suatu benda tanpa memperhatikan penyebab gerak benda tersebut, sedangkan dinamika mengkaji gerak benda dengan memperhatikan faktor penyebab benda bergerak.

Mengingat materi fisika memiliki banyak sub pokok bahasan, maka pelatihan yang telah dilaksanakan hanya terkait pada pokok bahasan tertentu yakni gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) pada sub pokok bahasan gerak parabola. Sub pokok bahasan tersebut merupakan gabungan dari GLB dan GLBB.

Pada prinsipnya, sebuah benda dapat melakukan GLB dan GLBB maupun perpaduan antara GLB dan GLBB. Gerak parabola merupakan salah satu contoh perpaduan antara GLB dan GLBB. Gerak ini terjadi dalam bidang dua dimensi yaitu gerak horisontal pada arah sumbu-x dan gerak vertikal pada arah sumbu-y (Artawan, 2014). Gerak pada arah horisontal merupakan gerak lurus beraturan, sedangkan gerak pada arah vertikal merupakan gerak lurus berubah beraturan karena dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan gaya gesekan udara (Marion, 1988). Namun untuk tingkat SMA, gaya gesekan udara dalam gerak parabola diabaikan sehingga GLBB diasumsikan hanya dipengaruhi oleh gaya gravitasi.

Ada beberapa syarat yang harus dimiliki oleh benda sehingga lintasannya berbentuk parabola, diantaranya memiliki kecepatan awal ( $V_0$ ), memiliki sudut elevasi ( $\alpha$ ), memiliki kecepatan arah vertikal ( $V_y$ ), memiliki tinggi maksimum ( $Y_{\text{max}}$ ), memiliki kecepatan arah horisontal ( $V_x$ ) dan memiliki jarak tempu maksimum ( $X_{\text{max}}$ ).

Aplikasi gerak parabola dalam kehidupan sehari-hari diantaranya dalam bidang olahraga, pemadam kebakaran dan kemiliteran. Dalam permainan bola kaki, secara insting pemain bola telah mengaplikasikan gerak parabola dalam menendang bola ke gawang. Keberhasilan sang penendang bola untuk mencapai tujuannya tentunya tidak terlepas dari kecepatan awal menendang bola dan sudut elevasi saat menendang bola. Kedua variabel tersebut akan menentukan lintasan bola melambung hingga mencapai gawang. Demikian halnya dengan pemadam kebakaran dan kemiliteran, kedua bidang tersebut memerlukan perhitungan kecepatan awal dan sudut elevasi yang akurat agar dapat mencapai target atau sasaran yang diinginkan. Meskipun gerak parabola merupakan hal yang nyata dalam kehidupan sehari-hari, namun kemampuan siswa untuk memahami konsep dasar dari fenomena tersebut sering mengalami kendala. Untuk mengatasi hal tersebut, telah diupayakan membuat visualisasi sehingga siswa

dapat melihat gerakan benda seiring dengan berjalannya waktu hingga benda mencapai jarak tempu maksimum.

Pemilihan topik pelatihan didasarkan pada keterbatasan alat peraga atau eksperimental yang dapat digunakan oleh guru untuk menjelaskan konsep-konsep yang berkaitan dengan gerak parabola. Pada umumnya sarana atau fisik alat eksperimental tersebut belum tersedia pada laboratorium fisika SMA di Kota Jayapura.

## METODE PELAKSANAAN

Persiapan pelaksanaan kegiatan ini dimulai sejak bulan Mei 2019 yang diawali dengan pengurusan administrasi izin pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat dari LPPM Universitas Cenderawasih yang ditujukan kepada kepala sekolah SMA se-Abepura. Selanjutnya pada bulan Juli 2019 dilakukan asesmen yang melibatkan guru-guru fisika dan siswa pada masing-masing SMA yang ada di Abepura, Waena dan sekitarnya. Tujuannya untuk menggali informasi mengenai ketersediaan instrumen dan kendala siswa untuk memahami konsep gerak parabola. Kegiatan inti pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan pada tanggal 15-16 Agustus 2019.

Tempat pelaksanaan kegiatan awalnya direncanakan akan dilaksanakan di laboratorium Komputer SMA YPPK Diaspora dan SMA YPK Taruna Dharma, namun kondisi yang tidak memungkinkan karena waktu pelaksanaan kegiatan bertepatan dengan pelajaran komputer sehingga tempat pelaksanaan dipindahkan ke laboratorium Komputer Jurusan Fisika.

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah metode pembelajaran dan pelatihan interaktif terhadap gurur-guru fisika SMA se-Abepura. Kegiatan pengabdian diawali dengan pemilihan komunitas sasaran yaitu guru-guru fisika SMA se-Abepura. Selanjutnya tim pengabdian melakukan kunjungan ke sekolah untuk mendapatkan gambaran mengenai kemampuan guru dalam membuat media pembelajaran fisika dan kemampuan siswa dalam memahami konsep dasar fisika yang berkaitan dengan materi pelatihan. Tahap berikutnya membuat modul pelatihan yang terdiri dari penjelasan materi fisika, pengenalan dasar-dasar matlab, latihan membuat model sederhana menggunakan editor matlab dan GUI, latihan membuat visualisasi gerak parabola menggunakan editor matlab dan

GUI. Setelah modul pelatihan tersedia, tim pengabdian dibantu oleh teknisi melakukan instalasi software matlab yang akan digunakan dalam pelatihan di Laboratorium komputer jurusan fisika.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil diskusi dengan guru-guru fisika SMA se-Abepura menunjukkan bahwa kendala utama yang dihadapi guru fisika dalam menyampaikan materi fisika adalah masih ada sebagian siswa yang dasar matematikanya sangat rendah sehingga memaksa guru-guru fisika mengajar dua mata pelajaran sekaligus. Hal ini menjadi beban tersendiri bagi guru-guru fisika di berapa sekolah yang ada di Abepura dan sekitarnya. Kendala lain yaitu kurangnya fasilitas laboratorium untuk melakukan eksperimen yang berkaitan dengan materi yang diajarkan. Hasil diskusi juga menunjukkan bahwa hampir semua guru-guru fisika SMA se-Abepura belum bisa membuat media pembelajaran maya yang merupakan media pembelajaran alternatif selain instrumentasi fisik yang tersedia di laboratorium. Oleh karena itu pada saat tim pengabdian menawarkan pelatihan terkait dengan pembuatan media pembelajaran fisika berbasis komputasi, para guru fisika menyambut dengan antusias.

Sementara itu, hasil diskusi dengan beberapa siswa terkait dengan materi pelatihan menunjukkan bahwa siswa sulit memahami perbedaan jarak tempuh maksimum dan ketinggian maksimum yang dicapai oleh benda sebagai fungsi dari kecepatan awal dan sudut elevasi. Hal tersebut disebabkan tidak ada media yang tepat untuk memvisualisasikan materi tersebut. Menurut sebagian siswa, ada guru yang menggunakan selang air untuk menunjukkan jarak tempu dan ketinggian yang dicapai oleh benda (air) jika sudut elevasinya berubah tetapi guru tidak bisa menentukan kecepatan awal air yang digunakan. Dengan demikian media tersebut masih kurang efektif. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan membuat media visualisasi maya menggunakan Komputer.

Peserta kegiatan pengabdian kepada masyarakat awalnya ditargetkan sebanyak 9 orang yang merupakan perwakilan dari masing-masing SMA se-Abepura. Namun pada waktu pelaksanaan kegiatan, ada 2 sekolah yang tidak

mengutus guru fisika untuk mengikuti kegiatan, sehingga total peserta yang mengikuti pelatihan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat berjumlah 7 orang guru fisika dari 7 SMA yang ada di Abepupura, Kotaraja dan Waena. Ketujuh orang guru fisika tersebut berasal dari SMA YPPK Diaspora, SMA Muhammadiyah, SMA Negeri 1 Kota Jayapura, SMA Pembangunan V Yapis, SMA Negeri 3 Kota Jayapura, SMA YPK Teruna Bakti, dan SMA PGRI.

Kegiatan inti pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat berlangsung selama dua hari. Pada hari pertama peserta mendapatkan pengarahan, diskusi dan pengenalan topik pelatihan serta membuat program sederhana menggunakan software matlab (Gambar 1).



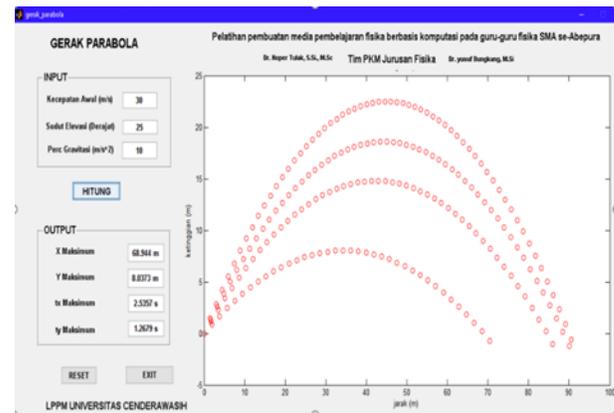
Gambar 1. Suasana kegiatan pelatihan

Setelah peserta pelatihan dapat memahami alur program sederhana pada software matlab, peserta diberikan kesempatan untuk mencoba sendiri membuat script yang terkait dengan materi fisika, misalnya membuat konversi suhu, menghitung energi potensial dan sebagainya. Pada bagian ini semua peserta dapat memahami dan menyelesaikan script tersebut dengan baik hingga menghasilkan output berupa grafik, bahkan peserta telah mampu mengidentifikasi dan memperbaiki error yang sering muncul pada program saat running. Script yang digunakan pada pelatihan ini ada sebagian yang sengaja dibuat tidak lengkap atau tidak sesuai dengan script yang sebenarnya untuk melatih peserta dalam mengidentifikasi kesalahan.

Kegiatan pengabdian pada hari kedua dititikberatkan pada pelatihan membuat aplikasi menggunakan *graphical user interface* (GUI) yang tersedia pada program matlab. GUI yang dibuat tetap berkaitan dengan aplikasi yang telah dibuat pada hari pertama di editor matlab. Kegiatan pelatihan diawali dengan pengenalan

dan cara mengakses GUI kemudian dilanjutkan membuat aplikasi sederhana berbasis GUI seperti luas dan keliling lingkaran dan diakhiri dengan latihan membuat visualisasi gerak parabola berbasis GUI. Dalam mendesain GUI, para peserta menentukan komponen apa saja yang perlu ditampilkan. Desain GUI yang telah selesai dibuat, selanjutnya dijalankan (running) sehingga menghasilkan script m.file yang siap diedit sesuai dengan persamaan-persamaan pada gerak parabola.

Script m.file yang telah diedit di editor matlab, selanjutnya dijalankan (running) untuk menampilkan aplikasi GUI gerak parabola. Untuk membandingkan jarak tempuh maksimum dan tinggi maksimum, para peserta menjalankan program dengan input kecepatan awal dan sudut elevasi yang bervariasi (Gambar 2).



Gambar 2. Visualisasi gerak parabola

Secara umum, kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dikemas dalam bentuk pelatihan telah berjalan dengan baik. Setiap peserta mampu memahami alur program sehingga dapat membuat aplikasi sederhana mulai dari editor matlab hingga membuat aplikasi GUI gerak parabola. Seluruh tahapan-tahapan mulai dari pemahaman teori hingga praktek penerapan teori mampu dilaksanakan oleh peserta.

Dengan berakhirnya pelatihan ini diharapkan guru-guru fisika dapat lebih kreatif untuk mengembangkan media pembelajaran maya sebagai salah satu media pembelajaran alternatif selain alat instrumen fisik laboratorium. Tim pengabdian juga berharap ada pertemuan lanjutan dengan peserta untuk lebih mendalami dan mengembangkan beberapa aplikasi media pembelajaran fisika pada materi fisika yang lain.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan dapat disimpulkan bahwa Guru fisika SMA se-Abepura memiliki kendala dalam menyampaikan materi fisika karena kemampuan dasar matematika siswa yang sangat rendah dan kurangnya fasilitas media pembelajaran fisika.

Guru fisika SMA se- Abepura yang telah mengikuti kegiatan pelatihan cukup kreatif dan mampu untuk mengembangkan media pembelajaran maya berbasis kompuasi.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah suskse dilaksanakan oleh tim pengabdian berdasarkan indikator jumlah peserta kegiatan dan keberhasilan peserta memahami dan membuat aplikasi media pembelajaran.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Cenderawasih yang telah memfasilitasi penulis untuk mendapatkan bantuan dana pengabdian pada masyarakat dengan nomor kontrak: 216/UN20.2.2/PM/2019. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Kepala sekolah SMA se-Abepura beserta guru-guru fisika yang telah berpartisipasi dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Artawan, P., 2014, *Fisika Dasar*, Graha Ilmu, Jakarta.
- Marwan, 2017, *Belajar Mudah Matlab Beserta Aplikasinya*, Andi, Yogyakarta.
- Marion, J. B. dan S. T. Thornton, 1988, *Classical Dynamics of Particles & Systems*. Edisi 3. Harcourt Brace Jovanovich: United States of Amerika.
- Murdaka, B. dan T. Kuntoro, 2014, *Fisika Dasar untuk Mahasiswa Ilmu- Ilmu Eksakta, Teknik & Kedokteran*, Andi, Yogyakarta.

Rahmadya, T. H., dan Herlawati, 2016, *Pemrograman Basic Data di Matlab*, Informatika, Bandung.

Sianipar, E. R. H., 2017, *Matlab untuk Mahasiswa*, Andi, Yogyakarta.

Suci, A., 2014, Konstruksi Konsep Relasi dan Fungsi dalam Sistem GUI Matlab, *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Matematika, Universitas Jember*. 268 – 271.

Tjolleng, A., 2017, *Pengantar Pemrograman Matlab*, Elex Media Komputindo, Jakarta.