



## Upaya Peningkatan Kualitas Pembelajaran Fisika Melalui Pelatihan *Digital Image Creator For Optical Microscope (DIGICOM)* pada Guru Fisika Batang

**Bambang Subali<sup>✉</sup>, Alvian Alvian, Ellianawati Ellianawati, Ian Yulianti, Nila Prasetya Aryani, Susilo Susilo**

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia  
 Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*  
 Diterima Januari 2020  
 Disetujui Januari 2020  
 Dipublikasikan April 2020

*Keywords:*  
*DIGICOM, science learning training model, understanding*

### Abstrak

Pengajaran fisika dengan memanfaatkan teknologi menjadi kebutuhan bagi guru fisika SMA untuk menguasai. *DIGICOM* adalah sebuah inovasi dalam mengajarkan fisika yang memanfaatkan multi teknologi. Teknologi kamera yang terhubung interface dapat membantu menjelaskan fenomena mikroskopis yang diamati melalui mikroskop. Sejumlah 19 guru fisika Kabupaten Batang, Jawa Tengah mendapat pelatihan tentang pembelajaran IPA berbasis *DIGICOM*. Dari data awal diketahui bahwa hampir semua guru belum pernah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan multi teknologi dan hanya 50% guru atau sekolah yang memiliki mikroskop digital dan kamera digital di sekolahnya. Namun setelah memperoleh pelatihan *DIGICOM* dalam pembelajaran fisika, guru telah memiliki pengetahuan yang cukup memadai dan mereka memiliki keyakinan dapat mengimplementasikan hasil pelatihan ini dalam pembelajaran fisika di kelas mereka.

### Abstract

*Teaching physics by utilizing technology becomes a necessity for high school physics teachers to master. DIGICOM is an innovation in teaching physics that utilizes multi-technology. Interface-connected camera technology can help explain microscopic phenomena observed through a microscope. A total of 19 physics teachers in Batang Regency, Central Java received training on DIGICOM-based science learning. From the preliminary data it is known that almost all teachers have never carried out learning using multi-technology and only 50% of teachers or schools have digital microscopes and digital cameras in their schools. But after getting DIGICOM training in physics learning, teachers already have sufficient knowledge and they have the confidence to be able to implement the results of this training in learning physics in their classrooms.*

## PENDAHULUAN

Penggunaan mikroskop di SMA memegang peranan penting dalam kegiatan pembelajaran khususnya dalam mata pelajaran bidang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) seperti Fisika, Kimia dan Biologi. Seiring dengan perkembangan teknologi optik, saat ini telah banyak tersedia mikroskop digital. Pengadaan mikroskop digital di sekolah dapat dilakukan dengan biaya yang lebih murah dengan cara memodifikasi mikroskop optik biasa (mikroskop okuler) yang sudah tersedia menjadi mikroskop digital. Namun guru fisika yang tergabung dalam MGMP Fisika SMA Batang belum mempunyai kemampuan untuk melakukan modifikasi mikroskop okuler menjadi mikroskop digital yang digabungkan dengan pengolahan citra dengan program aplikasi Matlab. Oleh karena itu, maka perlu dilakukan pelatihan kepada guru MGMP Fisika SMA Batang agar dapat melakukan inovasi dalam alat bantu mengajar berupa modifikasi mikroskop okuler menjadi mikroskop digital. Kegiatan pelatihan modifikasi mikroskop okuler menjadi mikroskop digital meliputi materi perancangan system, perancangan adapter kamera serta uji sistem mikroskop digital yang meliputi uji citra dan pengujian terhadap perangkat keras. Kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat meningkatkan jumlah guru Fisika yang memahami dan mampu mengimplementasikan model pembelajaran inovatif sesuai kurikulum di tingkat SMA dan produk prototype mikroskop digital.

Prioritas utama yang akan dilakukan pada kelompok MGMP Fisika SMA adalah mengembangkan profesionalisme dan kompetensi guru fisika SMA, khususnya pengembangan alat lab yang ada dan bisa didayagunakan, karena dikelola oleh guru-guru fisika yang mempunyai kemampun atau potensi kognitif dan psikomotor, khususnya untuk menangani masalah pengembangan mikroskop digital. Pembelajaran fisika di sekolah masih banyak menggunakan metode ceramah tanpa melibatkan siswa secara aktif (Hendayama *et al.*, 2011). Padahal banyak materi fisika yang tidak

bisa hanya dijelaskan secara lisan, akan tetapi juga butuh visualisasi yang lebih konkret, misalnya dengan menggunakan alat peraga.

Inilah yang kemudian membuat siswa beranggapan bahwa fisika adalah pelajaran yang sulit, membosankan dan bahkan menjadi pelajaran yang sangat menakutkan, terlebih untuk materi yang bersifat abstrak. Maka dari itu, model dan metode pembelajaran yang digunakan harus menarik dan sesuai dengan karakteristik siswa supaya mereka lebih termotivasi untuk mengikuti proses pembelajaran. Dengan adanya motivasi, siswa akan belajar lebih keras, ulet, tekun dan memiliki konsentrasi penuh selama proses pembelajaran berlangsung. Motivasi belajar yang dimiliki siswa dalam setiap kegiatan pembelajaran sangat berperan untuk meningkatkan prestasi belajar siswa dalam mata pelajaran tertentu (Nashar, 2004).

Dalam pembelajaran materi alat optik tentang mikroskop, siswa mengamati sebuah benda. Benda yang akan diamati diletakkan pada sebuah kaca preparat di depan lensa objektif. Siswa mengamati pembentukan bayangan dengan cara mendekatkan mata ke lensa okuler. Untuk memperoleh bayangan yang jelas, siswa harus menggeser lensa okuler dengan memutar tombol pengatur. Supaya bayangan terlihat terang, di bawah objek diletakkan sebuah cermin cekung yang berfungsi untuk mengumpulkan cahaya dan diarahkan pada objek.

Namun ada kendala dalam pembelajarn alat optik mikroskop ini, karena jumlah mikroskop yang ada di suatu sekolah terkadang tidak memadai, mengharuskan satu buah mikroskop terpaksa dipakai untuk banyak anak sekaligus (Tanang *et al.*, 2014). Langkah kerja penggunaan mikroskop diperagakan oleh siswa secara bergantian. Siswa tidak bisa fokus untuk mencobanya secara menyeluruh. Akibatnya pembentukan bayangan yang terlihat tidak fokus, cahaya nya kurang bagus, dan hasilnya pun tidak optimal. Atas dasar alasan di atas, maka diperlukan alat bantu dalam proses pembelajaran dalam materi pembentukan bayangan oleh mikroskop tersebut dengan sebuah alat peraga. Alat peraga yang bisa untuk

menampilkan proses pembentukan bayangan pada mikroskop secara digital. Alat peraga ini diharapkan bisa menampilkan secara langsung proses pembentukan bayangan oleh mikroskop dengan bantuan kamera digital yang telah dihubungkan pada layar besar di dalam kelas. Oleh karena itu perlu dilakukan pelatihan pembelajaran IPA berbasis *DIGICOM* mampu dipahami dengan baik oleh guru fisika Kabupaten Batang.

## METODE

Metode penelitian ini adalah kualitatif dengan subyek penelitian adalah guru fisika Kabupaten Batang. Tempat pelatihan di Laboratorium Jurusan Fisika D9 FMIPA Universitas Negeri Semarang. Jumlah peserta pelatihan 19 guru SMA di Kabupaten Batang. Model pelatihan ini adalah ceramah dan praktik menggunakan pembelajaran IPA berbasis *DIGICOM*. Materi yang dilatihkan meliputi: 1) prinsip kerja kamera digital dan teori tentang perangkat keras adapter kamera; 2) perancangan adapter kamera; 3) Praktik penggunaan *DIGICOM*; 4) Evaluasi pelaksanaan pelatihan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian dari kegiatan pelatihan adalah desain pembelajaran IPA berbasis *DIGICOM* adalah sebagai berikut:

### 1. Materi Pelatihan penggunaan pembelajaran IPA berbasis *DIGICOM*

Untuk merancang alat peraga *DIGICOM* ini dibutuhkan beberapa peralatan seperti mikroskop monokuler, kamera digital, adapter kamera untuk mikroskop, laptop, kabel penghubung kamera ke laptop, dan perangkat lunak EOS Utility. Untuk lebih detail mengenai spesifikasi komponen penyusun *DIGICOM* diuraikan seperti dibawah ini.

#### 1.1 Mikroskop Monokuler

Mikroskop adalah alat yang digunakan untuk melihat benda-benda kecil agar tampak

Jernih dan besar. Mikroskop terdiri atas dua buah lensa cembung. Lensa yang dekat dengan benda yang diamati (objek) disebut lensa objektif dan lensa yang dekat dengan pengamat disebut lensa okuler. Mikroskop mempunyai banyak jenis dan model yang berbeda, dari mulai yang sederhana sampai yang kompleks. Mulai dari pembesaran seratus kali sampai satu juta kali lipat. Namun, dalam perancangan alat peraga ini, mikroskop yang digunakan adalah jenis mikroskop monokuler. Mikroskop monokuler adalah sebuah mikroskop yang sangat sederhana, hanya dilengkapi dengan satu lensa okuler saja. Jenis mikroskop yang satu ini masuk ke dalam kelompok mikroskop cahaya yang digunakan untuk mengamati detail di dalam sebuah sel. Sumber cahaya yang digunakan pada mikroskop monokuler ini biasanya berasal dari sebuah cermin. Namun pada penelitian ini sumber cahaya yang digunakan diganti menjadi lampu led supaya lebih terang.

#### 1.2 Kamera Digital

Kamera Digital merupakan perangkat perekam gambar yang menyimpan data gambar dalam format digital. Kamera Digital termasuk produk teknologi digital (perangkat *digitizer*) dengan kemampuan mengambil input data analog berupa frekuensi sinar dan mengubahnya ke bentuk mode digital elektronis.

Dalam merancang alat peraga *DIGICOM* ini, penulis menggunakan kamera digital jenis *Digital Single Lens Reflect (DSLR)*. Seri kamera DSLR yang dipakai dalam merancang alat peraga ini adalah Canon EOS 5D Mark II. Kamera ini sudah memiliki fitur *Live View* yang berfungsi untuk melihat objek foto dalam layar, sehingga tidak perlu melihat pada jendela bidik yang sempit saat hendak memotret.



Gambar 1. Kamera Canon EOS 5D Mark II

### 1.3 Adapter Kamera Untuk mikroskop

Untuk menghubungkan kamera dengan mikroskop perlu ditambahkan dua buah adapter, satu adapter untuk dipasang padaudukan kamera dan satu adapter lagi dipasang di lensa okuler. Adapter yang dipasang padaudukan kamera adalah seri *T2 Mount Camera Lens Adapter for Canon EOS* dan yang dipasang pada mikroskop adalah *Microscope Adapter with 29.2mm*.



**Gambar 2.** Adapter EOS kamera untuk mikroskop

### 1.4 Laptop

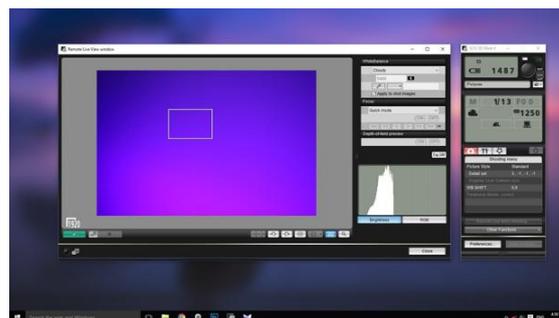
Laptop digunakan untuk menampilkan gambar yang dihasilkan oleh mikroskop melalui kamera digital. Setelah gambar tampil di laptop, kita bisa memperbesar tampilan melalui sebuah proyektor supaya mempermudah dalam proses pembelajaran. Selain untuk menampilkan gambar yang dihasilkan mikroskop, kita juga bisa menggunakan laptop sebagai tempat untuk menyimpan gambar yang dihasilkan mikroskop melalui kamera digital.

Salah satu komponen penting dalam alat peraga ini adalah kabel penghubung antara kamera digital dan laptop. Kabel yang digunakan dalam hal ini adalah kabel dengan jenis port miniUSB (*mini Universal Serial Bus*). Dengan adanya kabel penghubung ini, apa yang dilihat

kamera pada mikroskop bisa ditampilkan secara langsung pada laptop.

### 1.5 EOS Utility

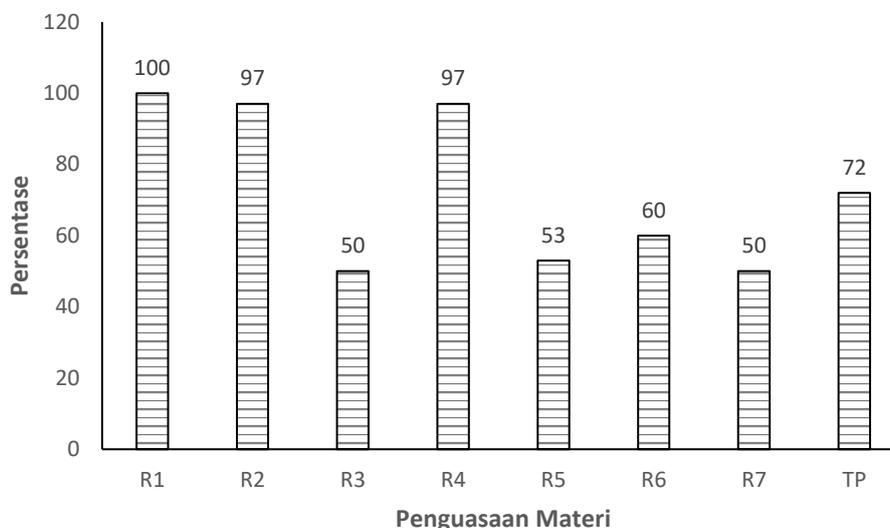
*EOS Utility* merupakan perangkat lunak yang berfungsi untuk mengoperasikan kamera melalui laptop. Dengan *EOS Utility* ini pengaturan kamera bisa dengan mudah diatur melalui laptop. Untuk memulai memotret menggunakan *EOS Utility*, kamera dihubungkan terlebih dahulu dengan laptop menggunakan kabel *miniUSB*. Kemudian memilih menu *live view* supaya objek tampil secara langsung di layar laptop. Kemudian mulai melakukan pengaturan pada bagian pengaturan. Setelah objek terlihat jelas, baru menekan tombol *shutter* yang tersedia. Untuk melihat tampilan *EOS Utility* bisa dilihat pada Gambar 3 berikut.



**Gambar 3.** Tampilan *EOS Utility*

## 2. Tingkat pemahaman materi pelatihan pembelajaran IPA berbasis DIGICOM

Setelah melakukan pengabdian maka tim pengabdian melakukan evaluasi tingkat penguasaan materi pelatihan dengan melakukan observasi dan memberikan angket pada peserta maka diperoleh informasi profil kemampuan guru setelah mengikuti kegiatan pelatihan mendisain pembelajaran fisika dengan memanfaatkan mikroskop digital *DIGICOM* adalah dapat ditampilkan pada Gambar 4 berikut



**Gambar 4.** Profil penguasaan materi pelatihan *DIGICOM*

Pada Gambar 4. komponen materi pelatihan yang digali meliputi R1: Pengalaman mengikuti pelatihan *DIGICOM* sebelumnya; R2: Pengalaman mempergunakan alat *DIGICOM* dalam PBM; R3: Ketersediaan alat *DIGICOM*; R4: Melakukan pembelajaran yang memanfaatkan *DIGICOM*; R5 : Memahami materi pelatihan *DIGICOM* dalam pembelajaran IPA; R6 : Menerapkan materi pelatihan dalam PBM; R7 : Keberlanjutan pendampingan setelah pelatihan alat *DIGICOM*; TP: Rata-rata tingkat penguasaan materi pelatihan.

Berdasarkan Gambar 4. tampak bahwa semua peserta/guru MGMP Fisika Batang belum pernah memperoleh pelatihan penggunaan alat peraga mikroskop digital *DIGICOM* sebelumnya serta 97 % belum menguasai dan mempergunakan mikroskop digital dalam proses belajar mengajar di sekolah. Hal ini karena berdasarkan angket yang diperoleh tampak bahwa hanya 50% guru atau sekolah yang memiliki mikroskop digital dan kamera digital di sekolahnya. Meskipun 50 % guru dan sekolah memiliki mikroskop digital, namun tidak dimanfaatkan untuk membantu proses pembelajaran di kelas, karena guru belum memiliki pengetahuan yang memadai tentang pemanfaatan *DIGICOM*. Namun setelah

memperoleh pelatihan penggunaan mikroskop digital *DIGICOM* dalam pembelajaran fisika, guru memiliki pengetahuan yang cukup memadai untuk mengimplementasikan hasil pelatihan ini dalam proses pembelajaran di kelas meskipun hanya 50 sd 53 % dari angket yang diberikan pada guru tersebut.

Setelah pelatihan selesai, guru meminta tim pengabdian untuk menindaklanjuti kegiatan ini menjadi pendampingan penerapan alat peraga *DIGICOM* dalam pembelajaran di sekolah. Meskipun pada Gambar 4 tampak bahwa rata-rata penguasaan materi pelatihan guru telah mencapai 72 %, namun pola pendampingan dosen kepada guru di sekolah sangat mereka harapkan. Sehingga untuk kesempatan berikutnya, tim pengabdian perlu merancang kegiatan yang lebih komprehensif serta berkesinambungan.

## SIMPULAN

Simpulan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah guru mampu memahami teknik merancang media pembelajaran *DIGICOM* sebagai suplemen dalam kegiatan belajar mengajar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Penerbit Rineka Cipta.
- Subali, B., Yulianti, I., Susilo, Ellianawati, Mosik & Alvian. 2018. Implementasi Model Pelatihan Pembelajaran IPA Berbasis Digital Image Creator for Optical Microscope (*DIGICOM*) Pada Guru Fisika Kabupaten Demak, *Unnes Physics Education Journal*, 7 (3): 90-96.
- Daniela, B. G., M. Grob, A. Rodriguez, M. J. Barker, L. Consiglieri, G. Ferri, & N. Sabag. 2015. Academic Achievement and Perception of Two Teaching Methods in Histology: Light Microscopy and Digital System. *International Journal of Morphology*, 33 (3): 811-816.
- Desy, Desnita, & Raihanati. 2015. Pengembangan Alat Peraga Fisika materi Gerak Melingkar Untuk SMA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF 2015*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- DuBrin, A. J. 2012. *Essentials of Management. 9th edition*. Ohio: South-Western.
- Gudeva, L. K, V. Dimova, N. Daskalovska, & F. Trajkova. 2012. Designing descriptors of learning outcomes for Higher Education qualification. *Social and Behavioral Sciences*, 46: 1306 - 1311.
- Hamdu, G. & L. Agustina. 2011. *Pengaruh Motivasi Belajar Siswa Terhadap Prestasi Belajar IPA di Sekolah Dasar*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hendayama, S., A. Supriatna, & H. Imansyah. 2011. *Indonesian's Issues and Chalanges on Quality Improvement of Mthematics and Science Education*. Bandung: Indonesia University of Education.
- Joice, B., M. Weiol, & E. Calhoun. 2016. *Models of Teaching*. Transleted by Soegijono, B. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Keller, J. M. 1984. *The use of the ARCS model of motivation in teacher training*. London: Kogan Page.
- Kemdikbud. 2014. *Ilmu Pengetahuan IPA SMP/MTs Kelas VIII Semester 2*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan.
- Mayer, R. E. 2009. *Multimedia Learning Second Edition*. New York: Cambridge University Press.
- Rochman. 1979. *Alat Peraga dan Komunikasi Pendidikan*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Rosas, C., R. Rubi, M. Donoso, & S. Uribe. 2012. Dental Students' Evaluations of an Interactive Histology Software. *Journal of Dental Education*, 76 (11): 1491-1496.
- Tanang H., Djajadi M., Abu B., & Mokhtar M. (2014). Challenges of Teaching Professionalism Development: A Ca se Study in Makassar, Indonesia. *Journal of Education and Learning*. Vol. 8(2), pp. 132-143.
- Tipler, P. A. 1996. *Fisika Untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Penerbit Erlangga.