

---

# Meningkatkan Kompetensi Guru Fisika Dengan Model STM “Two in One” Melalui Pelatihan dan Pengembangan Media Ajar Fisika Berbasis CMS (Content Management System) WebExe dan Arduino di Kabupaten Purworejo

Umi Pratiwi, Sriyono  
Universitas Muhammadiyah Purworejo  
[umipratiwi@umpwr.ac.id](mailto:umipratiwi@umpwr.ac.id)

## **Key word:**

Health Cadres,  
KP-DSME,  
Family

## **Abstract**

*The purpose of this study is to provide training in making physics teaching media modules by utilizing WebExe CMS as well as training in making laboratory practice tools using Arduino microcontrollers and sensors. The problem faced by physics teachers at Puworejo today in designing web-based learning modules is the low understanding of the use of CMS learning applications. Partners in this study were physics teachers who were members of the Physics MGMP throughout Purworejo Regency, namely SMA N 1 Purworejo and SMA Muhammadiyah Purworejo. The research method used is training with the two in one STM (Sains Teknologi Masyarakat) model that integrates the provision of web-based teaching module training materials as well as training in the manufacture of practical tools based on the Arduino microcontroller. The results obtained that 50% of the training participants stated that the training was very useful and 90% stated that it would be carried out regularly. This training adds insight and ability to participants about IT-based media with e-learning material by 67% and arduino-based teaching media materials by 25%. It is expected that this training can improve the ability of participants in the development of further teaching media..*

## **Kata Kunci**

Kader  
Kesehatan, KP-  
DSME,  
Keluarga

## **Abstrak**

*Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan pelatihan dalam membuat modul pengajaran media fisika dengan memanfaatkan WebExe CMS serta pelatihan dalam membuat alat praktik laboratorium menggunakan mikrokontroler Arduino dan sensor. Mitra dalam penelitian ini adalah guru fisika yang menjadi anggota MGMP Fisika di Kabupaten Purworejo, yaitu SMA N 1 Purworejo dan SMA Muhammadiyah Purworejo. Metode penelitian yang digunakan adalah pelatihan dengan dua model dalam satu STM (Sains Teknologi Masyarakat) yang mengintegrasikan penyediaan materi pelatihan modul pembelajaran berbasis web serta pelatihan dalam pembuatan alat-alat praktis berdasarkan pada mikrokontroler Arduino. Hasilnya diperoleh bahwa 50% dari peserta pelatihan menyatakan bahwa pelatihan sangat bermanfaat dan 90% menyatakan bahwa pelatihan akan dilakukan secara teratur. Pelatihan ini menambah wawasan dan kemampuan kepada peserta tentang media berbasis IT dengan materi e-learning sebesar 67% dan materi media ajar berbasis arduino sebesar 25%.*

## PENDAHULUAN

Pembelajaran berbasis online (daring) dimaksudkan sebagai alternatif tambahan bagi para guru agar pembelajaran bisa dilakukan tidak hanya di dalam kelas. Dengan memanfaatkan teknologi informasi berupa website, maka mendesain pembelajaran tidak melulu harus untuk keperluan tatap muka. Para siswa pun bisa mempelajari kapan pun dan dimanapun tidak terpacu dari buku ajar saja.

Namun, saat ini para guru dan calon guru seringkali dihadapkan kenyataan bahwa mereka tidak menguasai bagaimana mendesain materi serta mengelola pembelajaran berbasis web. Masih banyak anggapan bahwa mendesain pembelajaran berbasis web adalah *domain* orang dengan keahlian IT. Selain keterampilan penguasaan media khususnya media ajar berbasis web, kebutuhan lain adalah guru hendaknya bisa mendesain dan membuat alat praktik sendiri sebagai media ajarnya. Pemanfaatan mikrokontroler dalam dunia robotika dan kontrol otomatis dapat digunakan sebagai bahan pembuat alat praktik. Arduino, sebagai salah satu mikrokontroler yang banyak dinilai kemudahannya saat ini bisa dimanfaatkan dengan baik dan mudah oleh para guru khususnya guru fisika. Pemanfaatan alat

peraga pembelajaran berbasis mikrokontroler menghasilkan keefektifan pembelajaran dan meningkatkan motivasi belajar siswa (Rochayati dan Suprpto, 2017).

Permasalahan yang dihadapi oleh para guru fisika Kab. Purworejo menurut narasumber selaku ketua MGMP Fisika kab. Purworejo menyatakan bahwa, *pertama* para guru belum maksimal dalam memanfaatkan teknologi TIK terutama software-software pembelajaran e-learning, dan *kedua* para guru memiliki pemahaman dan informasi yang minim tentang software dan hardware instrumenasi elektronika berbasis mikrokontroler dan pemanfaatan sensor untuk membantu proses pembelajaran fisika terutama sebagai alat bantu laboratorium fisika.

Berdasarkan hal tersebutlah, perlu dilakukan pengembangan dan pelatihan bagi guru-guru fisika kab. Purworejo tentang penggunaan software dan hardware (two in one) untuk membantu proses pembelajaran fisika dan peningkatan kualitas pembelajaran fisika. Kolaborasi software dan hardware dalam bentuk "Two in One" yaitu pemanfaatan media ajar berbasis CMS web exe mampu menjadi media ajar e-learning yang baik (Risianto, 2013) dan pemanfaatan media ajar berbasis mikrokontroler arduino

menjadikan pembelajaran yang efektif (Rochayati dan Suprpto, 2017). Hal tersebut dilakukan dengan penerapan model STM (Sains teknologi Masyarakat) untuk meningkatkan kualitas kompetensi guru fisika. Solusi ini kami gunakan pendekatan STM (pendekatan Sains dan teknologi untuk masyarakat) berbasis *E-learning* dan mikrokontroler dalam bentuk pelatihan, pembimbingan, pendampingan dan konsultasi sampai terpenuhi kriteria standar minimal kemampuan pedagogik yang diperlukan baik *softskill* maupun *hardskill* sebagai bekal dan persiapan dalam pengajaran di kelas (Pratiwi dan Nurhidayati, 2016).

kendala yang dihadapi saat ini bagi guru untuk mengembangkan media ajar berbasis web adalah kekurangfahaman mereka dalam membuat dan mengolah modul pembelajaran berbasis web. Para guru khususnya guru fisika terkadang harus merasa bingung memulai dari mana untuk membuat dan mendesain serta mengolah modul pembelajaran berbasis web. Sementara itu, pengetahuan guru terhadap mikrokontroler juga terbilang sangat rendah. Padahal, dengan menguasai pengetahuan seputar mikrokontroler dan teknologi sensor bisa dimanfaatkan sebagai bahan pembuat alat peraga atau media ajar bagi guru fisika. Secara umum kesulitan-kesulitan yang dialami guru

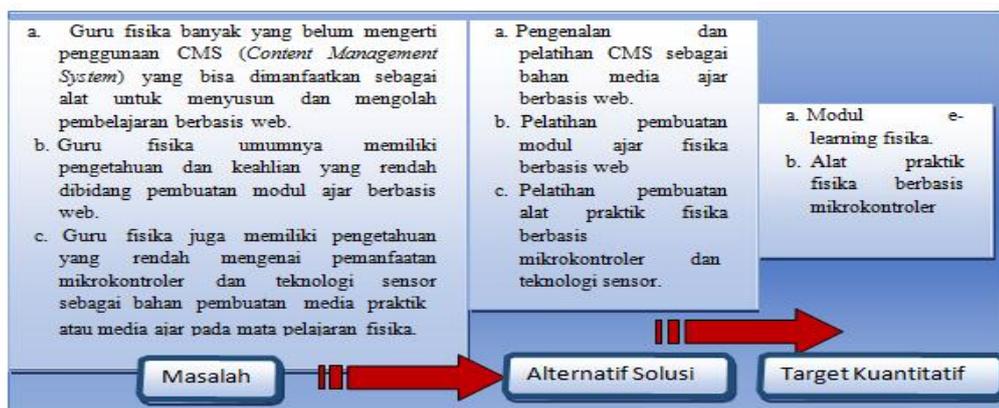
fisika dalam mendesain, membuat, dan mengolah modul pembelajaran berbasis web serta pemanfaatan mikrokontroler sebagai bahan pembuatan media ajar adalah sebagai berikut:

- a. Guru fisika umumnya memiliki pengetahuan dan keahlian yang rendah dibidang pembuatan modul ajar berbasis web,
- b. Guru fisika juga memiliki pengetahuan yang rendah mengenai pemanfaatan mikrokontroler dan teknologi sensor sebagai bahan pembuatan media praktik atau media ajar pada mata pelajaran fisika,
- c. Guru fisika banyak yang belum mengerti penggunaan CMS (Content Management System) yang bisa dimanfaatkan sebagai alat untuk menyusun dan mengolah pembelajaran berbasis web,
- d. Diperlukan suatu pelatihan pengenalan pembuatan dan pengolahan media ajar berbasis web yang mudah dan murah,
- e. Dan juga diperlukan pelatihan pembuatan media ajar berbasis mikrokontroler.

Berbagai persoalan di atas sangat berpengaruh terhadap proses pembelajaran fisika. Oleh karena itu ditawarkan sebuah solusi untuk Meningkatkan Kompetensi Guru Fisika Dengan Model

STM “Two In One” Melalui Pelatihan Dan Pengembangan Media Ajar Fisika Berbasis CMS (*Content Management System*) Web Exe Dan Arduino Di Kabupaten Purworejo. Sehingga

diharapkan dengan adanya pelatihan dan pendampingan ini guru fisika Kab. Purworejo meningkat kompetensinya dan semakin berkualitas pembelajarannya.



**Gambar 1.** Bagan Gambaran Masalah, Solusi, dan Target Kuantitatif

Sedangkan target kualitatif sebagai berikut:

- Meningkatkan pengetahuan dan kemampuan melakukan instalasi aplikasi server offline, membuat dan mengorganisir outline dan bahan pembelajaran fisika berbasis web, serta mengunggah modul pembelajaran fisika di website secara online.
- Meningkatkan pemahaman dan keterampilan akan pemanfaatan mikrokontroler Arduino dan sensor untuk membuat alat bantu praktik fisik oleh guru fisika, sehingga kedepannya guru bisa juga mengembangkannya dalam bentuk alat peraga yang lain.

Semua proses pelatihan di atas dilakukan Metode STM yang dijabarkan dalam Metode Pelaksanaan.

### **METODE PELAKSANAAN**

Metode Sains Teknologi Masyarakat (STM) atau Sains Technology Society (STS) adalah pendekatan yang tidak terlalu berbeda dengan pembelajaran disiplin Fisika, Biologi, atau Kimia di sekolah umum. Menurut Akcay, dkk. (2010), STS is the teaching and learning of science-technology in the context of human experience. Adapun tahapan-tahapan STM menurut Pratiwi dan Nurhidayati (2016) sebagai berikut:

a. Inisiasi/Apersepsi

Pada tahap ini, pemateri menggali pemahaman seputar e-learning dan mikrokontroler yang dimiliki oleh guru fisika. Pemberian tugas dan proyek pada setiap individu yang relevan dilakukan sebelum proses penanaman konsep.

b. Pembentukan Konsep.

Tahap ini merupakan tahap pemberian materi dari pemateri terkait e-learning dan mikrokontroler terutama pada CMS dan Arduino. Pada tahapan ini, peserta diusahakan mampu membangun atau mengkonstruksi sendiri pengetahuannya melalui observasi, eksperimen dan diskusi.

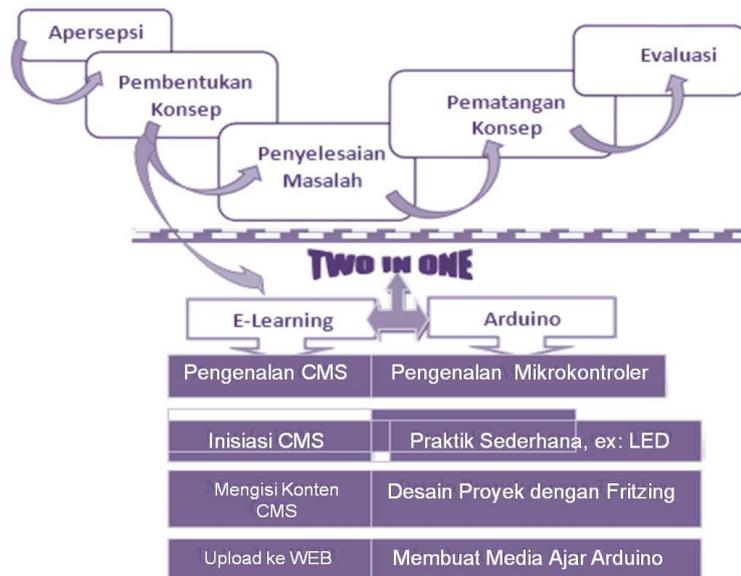
c. Penyelesaian Masalah.

Tahap ini merupakan tahap selanjutnya dimana peserta mampu melakukan pemilihan alternatif pemecahan masalah dan mencoba mengaplikasikan dalam bentuk tindakan-tindakan konkret terhadap permasalahan yang dihadapi dalam penyelesaian tugas dan proyek.

d. Pemantapan Konsep.

Tahap ini dilakukan berupa eksplorasi kembali konsep-konsep yang telah dipahami untuk pemantapan materi lebih lanjut.

Tahapan metode STM dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Metode Sains Teknologi Masyarakat (STM)

---

## HASIL PEMBAHASAN

Kemampuan pedagogik merupakan bekal penting bagi seorang guru, terutama guru fisika dalam proses pembelajaran. Pengabdian ini merupakan pelatihan dalam rangka meningkatkan kompetensi guru fisika dengan memanfaatkan perkembangan pembelajaran berbasis ICT yang sedang berkembang, yaitu pembelajaran fisika dengan menggunakan media ajar berbasis CMS (Content Management System) sebagai e-learning web eXe dan media ajar fisika berbasis mikrokontroler arduino, yang dikemas dalam satu kesatuan hardware dan software Two in One.

### **a. Koordinasi dengan mitra bestari sebagai tahap apersepsi dan tahap perencanaan**

Kegiatan PKM 2018 ini merupakan program pengabdian kemitraan yang bekerjasama dengan dua sekolah SMA di kabupaten Purworejo yang diwakili oleh SMA 1 Purworejo dan SMA Muhammadiyah Purworejo. Kerjasama program PKM merupakan tindak lanjut dan sebagai wujud kerjasama antara FKIP Program Pendidikan Fisika dengan MGMP Fisika Kabupaten Purworejo. Mitra bestari diwakili oleh guru fisika SMA N 1 Purworejo sekaligus sebagai ketua MGMP Fisika kabupaten Purworejo. Kerjasama sudah terjalin sejak

bulan maret tahun 2017 dan baru memulai kegiatan bersama pada tahun ini bulan April.

Sebelum pelaksanaan kegiatan koordinasi dilakukan 3 (tiga) kali untuk membahas berbagai kebutuhan fokus kegiatan dan target yang ingin dicapai. Pelatihan dilaksanakan selama 30 jam pelajaran dengan perhitungan 15 jam pelatihan dilaksanakan selama 2 hari dan 17 jam adalah penugasan proyek dilanjutkan pendampingan. Pelatihan dilaksanakan pada tanggal 21 April 2018 dan tanggal 5 Mei 2018 yang dilaksanakan di SMA N 1 Purworejo ruang multimedia. Pelatihan di bagi dalam 2 (dua) tahap, yaitu hari pertama dilaksanakan pada tanggal 21 April 2018 dari pukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 15.00 WIB. Hari pertama mengangkat tema pendidikan dan pembelajaran Fisika beserta aplikasinya dengan pemateri adalah dosen program studi pendidikan fisika sesuai bidang kompetensinya. Sedangkan hari kedua rencana akan dilaksanakan pada tanggal 28 April 2018 dengan pelatihan *e-learning* dan media ajar berbasis mikrokontroler.

### **b. Tahap Eksplorasi dan Pembahasan**

Tahap eksplorasi merupakan tahap awal untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan dan pemahaman peserta pelatihan tentang materi yang akan

disampaikan. Hari pertama dilaksanakan pada hari sabtu tanggal 21 April 2018 sebagai permulaan pelatihan sebelum masuk materi pelatihan. Panitia memberikan 25 undangan untuk guru-guru fisika kepada 25 sekolah di kabupaten Purworejo. Dari hasil penyebaran undangan hadir 17 peserta guru fisika, 10 panitia dan 8 dosen Program Studi pendidikan fisika. Acara dibuka oleh Ketua Program Studi pendidikan fisika dan Ketua MGMP fisika kabupaten Purworejo.

Tahap eksplorasi dilaksanakan pada hari pertama kegiatan. Pada tahap ini ada tujuh materi yang masing-masing materi disampaikan oleh pemateri dari program studi yang kemudian dilanjutkan tanya jawab materi tersebut. Pada tahap ini merupakan tahap pemberian materi dan praktek. Untuk proses eksplorasi pendahuluan dilaksanakan pada hari pertama dengan memberikan gambaran menyeluruh terkait perkembangan pembelajaran dan pendidikan fisika.

Materi hari pertama mencakup pembelajaran fisika secara efektif, pembelajaran fisika dan permasalahannya, model pembelajaran fisika sampai aplikasi fisika dalam teknologi seperti teknologi wireless dan ICT. Peserta sangat antusias dalam mengikuti materi ini, karena ada beberapa informasi yang belum diketahui

oleh peserta seperti pembelajaran fisika berbasis android, hal ini untuk mengatasi penggunaan HP ke arah positif dalam pembelajaran untuk pengukuran berbagai fenomena fisika menggunakan teknologi android. Selain itu teknologi android yang dikontrol menggunakan teknologi tanpa kabel sebagai media ajar fisika yang menarik dan efektif. Materi hari pertama secara umum mencakup pembelajaran fisika secara efektif, pembelajaran fisika dan permasalahannya.



*Gambar 3. TIM PKM Memberikan Materi Pembelajaran dan Pendidikan Fisika*

Hari kedua pelatihan dilaksanakan pada hari sabtu tanggal 5 mei 2018 di ruang multimedia SMA N 1 Purworejo. Kegiatan pelatihan pada hari kedua yang merupakan materi inti pelatihan dibagi

dalam dua tahap, yaitu tahap pertama materi pelatihan e-leraning dan tahap kedua materi media ajar fisika berbasis arduino. Pada tahap pertama materi *e-learning* membahas tentang pengenalan CMS, instalasi CMS dan membuat konten CMS.

Materi *e-learning* disampaikan secara bertahap dengan diikuti praktek. Pengenalan *e-learning* web Exe yang merupakan sistem CMS (*Content Manajemen System*) merupakan *e-learning* dengan guru atau pengajar dapat membuat konten atau isi secara terstruktur secara mandiri, isi materi disesuaikan dengan kebutuhan yang akan disampaikan kepada siswa. Setelah pengenalan dilanjutkan dengan proses instalasi software web eXe pada laptop masing-masing peserta dengan dipandu oleh pematari. Proses instalasi tidak banyak mengalami kesulitan, hampir semua peserta berhasil menginstal software tersebut. Setelah web eXe terinstal dilanjutkan dengan pembuatan konten atau isi web eXe. Peserta tidak mengalami kesulitan ketika membuat judul, sub judul dan anak sub judul.

Materi web eXe yang mengalami banyak kesulitan pada saat peserta upload gambar dan video pembelajaran, namun walupun demikian para peserta terus berantusias sampai dapat menyelesaikan peng-upload-an video. Hampir 80 %

peserta dapat menyelesaikan sampai dengan upload gambar, hanya 30 % saja peserta yang mampu upload video pembelajaran. Materi terakhir dari *e-learning* adalah penugasan dengan membuat materi sesuai dengan kelas yang diampu di sekolah, upload RPP dan membuat *handout* sederhana. Sedangkan proses upload materi ke internet akan dilanjutkan pada pelatihan selanjutnya.

Materi tahap kedua adalah materi pembuatan media ajar berbasis arduino. Pertama peserta menginstal software Arduino IDE pada laptop masing-masing yang dipandu pematari.

Setelah arduino IDE terinstal dilanjutkan penjelasan mengenai pemrogram arduino secara singkat dan dilanjutkan pembuatan proyek. Proyek pertama dengan pembuatan lampu klip-klop menggunakan LED. Proyek pertama masih bersifat sederhana sehingga peserta tidak mengalami kesulitan. Proyek kedua meningkat pada pembuatan media ajar dengan menggunakan sensor suhu dan ultrasonik.

Praktikum pembuatan media ajar berbasis arduino ini secara umum berjalan lancar. Semua target materi sudah tersampaikan sebesar 95 %. Peserta pelatihan merasa sangat terbantu dengan mendapatkan pengetahuan baru dalam pembuatan media ajar berbasis teknologi

yang sedang berkembang. Diharapkan dengan media ajar ini dapat membantu meningkatkan kualitas pembelajaran fisika sehingga motivasi siswa meningkat.

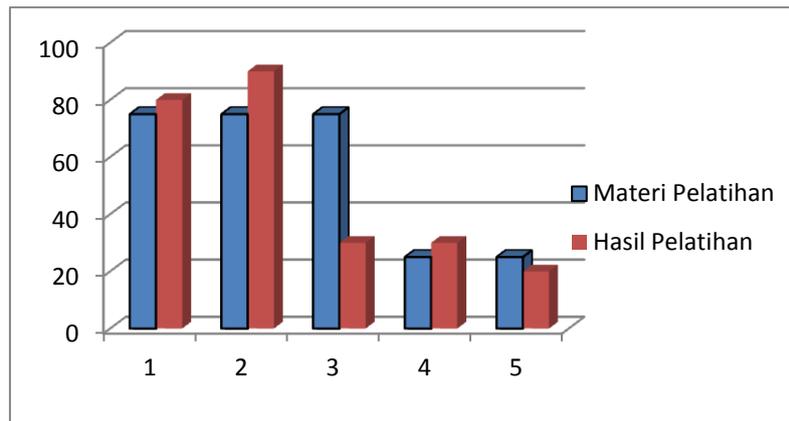
Hasil observasi dan angket memperlihatkan bahwa materi *e-learning* mencapai peningkatan rata-rata sebesar 67 % dengan fokus pada 3 materi dengan ketercapaian materi 75 %. Sedangkan materi media ajar berbasis mikrokontroler arduino mencapai peningkatan rata-rata sebesar 25 % dengan fokus 2 materi dengan ketercapaian materi 50 %. Tampak *pada* grafik di atas peningkatan materi 1 lebih signifikan dibandingkan dengan materi 2. Hal ini dikarenakan tingkat kesulitan antara materi 1 dan materi 2 yang berbeda. Materi 1 merupakan materi kategori mudah, sedangkan pada materi 2 merupakan materi dengan dua pelatihan yaitu pemrograman arduino dan perakitan komponen elektronika. Materi 2 merupakan kolaborasi antara kemampuan software dengan kemampuan hardware. Materi 2 seharusnya diberikan pada waktu terpisah dan tersendiri dengan lama pelatihan yang terstruktur, sehingga lebih mudah dalam proses pembelajaran. Selain itu proyek-proyek pelatihan yang diberikan

masih merupakan tingkat dasar belum mencapai tingkat aplikatif atau pengembangan. Namun demikian peserta pelatihan merasa sangat terbantu dengan dibuktikan dari hasil angket yang telah diisi oleh peserta pelatihan.



**Gambar 3.** TIM PKM Memberikan Materi dan Pelatihan E-Learning dan Media Ajar Berbasis Arduino

Diharapkan dengan adanya pelatihan ini maka akan terus dikembangkan pelatihan-pelatihan serupa untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika berorientasi masa depan dan tidak ketinggalan zaman.



*Grafik 1. Peningkatan Kemampuan IT Hasil Pelatihan*

## SIMPULAN

Simpulan pengabdian yang telah dilakukan yaitu: Pelatihan ini menambah wawasan dan kemampuan bagi peserta tentang media berbasis IT dengan materi *e-learning* sebesar 67 % dan materi media ajar berbasis arduino sebesar 25 %.

## SARAN

Saran pengabdian yang memungkinkan dilakukan mendatang yaitu: Mengadakan pelatihan berkelanjutan berbasis teknologi untuk meningkatkan pembelajarn fisika dengan bekerjasama dengan sekolahsekolah SMA yang tergabung dalam wadah MGMP Fisika Kabupaten Purworejo dan melakukan pendampingan secara berkelanjutan dan terus mengadakan komunikasi dengan pihak MGMP fisika Kabupaten Purworejo.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada:

- a. MGMP Fisika Kabupaten Purworejo yang telah membantu proses pelatihan,
- b. SMA N 1 Purworejo,
- c. Teman-teman kelompok studi Fisika Komputasi.

## DAFTAR PUSTAKA

Akcaj, Hakan, and Robert E. Yager (1996), *The Impact of a Science/Technology/Sociatey Teaching Approach on Student Learnig in Five Domains*, J Sci Technol.

Anna dan Suwarma. 2015, *Filsafat Ilmu*, Universitas Terbuka, Jakarta.

Mulichah, Asy'ary 2006, *Penerapan Pendekatan Sains-Teknologi-Masyarakat dalam Pembelajaran Sains di Sekolah Dasar*, Depdiknas, Jakarta.

Poedjiadi, Anna (2010), *Sains Teknologi Masyarakat*, PT Remaja Rosdakarya, Bandung.

- 
- Pratiwi, U., & Nurhidayati, N. (2017). Penerapan Sains Teknologi Masyarakat (STM) untuk Peningkatkan Kemampuan Pedagogik Guru dan Calon Guru Paud Kec. Panjer Kab. Kebumen. *Journal of Dedicators Community*, 1(1), hh. 82-93.
- Rochayati, U., & Suprpto, S. Kefektifan Trainer Digital Berbasis Mikrokontroler dengan Model Briefcase dalam Pembelajaran Praktik di Smk. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 44(2), hal 127-139.
- Risdanto, B. (2014). Pengembangan E-Learning Berbasis Web Menggunakan CMS (Content Management System) Wordpress Di SMA Negeri 1 Kota Magelang. *Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Warjana & Razaq 2008, *Membuat Bahan Ajar Berbasis Web dengan Exe, Elex Media Komputindo, Jakarta*.