

Seminar Nasional Hasil Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan

14 September 2019, Hal. 243-152

ISSN: 2686 – 2972 ; e-ISSN: 2686 - 2964

Pelatihan dan pendampingan guru SD dalam pengembangan media pembelajaran berbasis STEM di PCM Kalasan

Laila Fatmawati, Vera Yuli Erviana, Ika Maryani

Universitas Ahmad Dahlan, Jalan Ki Ageng Pemanahan No.19, Yogyakarta

Email: laila.fatmawati@pgsd.uad.ac.id

ABSTRAK

PCM Kalasan sebagai mitra dari UAD memiliki beberapa permasalahan salah satunya adalah kurangnya keterampilan guru dalam mengembangkan media pembelajaran. Hal ini berdampak pada rendahnya kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada siswa. Oleh karena itu, tujuan kegiatan pelatihan bagi guru-guru di PCM Kalasan ini adalah mengenalkan pembelajaran berbasis STEM sekaligus melakukan pendampingan pembuatan media berbasis STEM sebagai upaya memaksimalkan kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada siswa SD di lingkungan PCM Kalasan. Metode program terdiri dari (1) pelatihan tentang STEM Education, (2) pelatihan model pembelajaran berbasis STEM, (3) pendampingan pembuatan media berbasis STEM, dan (4) praktik peer teaching pembelajaran berbasis STEM. Hasil dan dampak pelatihan yakni (1) meningkatnya pengetahuan guru tentang STEM Education, (2) bertambahnya kemampuan membuat perencanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis STEM, (3) meningkatnya keterampilan membuat media berbasis STEM, dan (4) bertambahnya kemampuan guru untuk menerapkan STEM *education* dalam pembelajaran di kelas.

Kata kunci : STEM, media pembelajaran.

ABSTRACT

Kalasan PCM (Branch Board of Muhammadiyah) as a partner of Ahmad Dahlan University has some problems such as the lack of teachers' skills in developing learning media so that it resulted on the low ability of Higher Order Thinking Skills (HOTS) of students. For this reason, it was deemed necessary to conduct training for teachers at Kalasan PCM. The training was done to introducing STEM-based learning while simultaneously mentoring the teachers in making STEM-based media to maximize the ability of Higher Order Thinking Skills (HOTS) of elementary students in the Kalasan PCM environment. The program method consists of (1) training on STEM Education, (2) training on STEM-based learning models, (3) mentoring on STEM-based media making, and (4) peer teaching practice with STEM-based learning. The results and impact of the training are (1) increasing the teachers' knowledge about STEM Education, (2) increasing the teachers' ability in making learning plans using STEM-based learning models, (3) increasing the teachers' skills in making STEM-based media, and (4) increasing the teachers' ability in implementing STEM education in the classroom.

Keywords : STEM, learning media

PENDAHULUAN

Era Globalisasi di bidang pendidikan telah dimulai. Globalisasi pendidikan tersebut tentunya membawa dampak positif dimana koneksi antar Bangsa dan Negara terutama dalam dunia pendidikan akan meningkat. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang membawa perubahan baru di dunia ini yang disebut dengan revolusi industri 4.0. Hal serupa diungkapkan dalam Kemristekdikti bahwa perubahan dunia kini tengah memasuki era revolusi industri 4.0 [1]. atau revolusi industri dunia keempat, teknologi informasi telah menjadi basis dalam kehidupan manusia. Menurut Davies bahwa revolusi industri terjadi selama empat kali. Revolusi industri pertama terjadi di Inggris pada tahun 1784 yaitu adanya penemuan mesin uap dan mekanisasi yang mulai menggantikan pekerjaan manusia. Revolusi industri kedua terjadi pada akhir abad ke-19, mesin-mesin produksi yang ditenagai oleh listrik digunakan dalam kegiatan produksi secara massal [2]. Penggunaan teknologi komputer untuk otomatisasi manufaktur mulai tahun 1970 menjadi tanda revolusi industri ketiga. Saat ini, perkembangan yang pesat dari teknologi sensor, interkoneksi, dan analisis data memunculkan gagasan sebagai adanya revolusi industri keempat. Revolusi industri 4.0. terbilang unik jika dibandingkan revolusi industri sebelumnya. Industri 4.0. dianggap sebagai asumsi karena peristiwa nyatanya belum terjadi dan masih dalam bentuk gagasan [3].

Istilah industri 4.0. secara resmi lahir di Jerman tepatnya saat diadakan *Hannover Fair* pada tahun 2011 [4]. Jerman memiliki kepentingan besar dalam industri 4.0. karena hal tersebut merupakan bagian dari kebijakan rencana pembangunannya yang disebut *High-Tech Strategy 2020*. Industri 4.0. diperkirakan memiliki potensi manfaat yang besar. Manfaat tersebut seperti mengenai perbaikan kecepatan fleksibilitas produksi, peningkatan layanan kepada pelanggan dan peningkatan pendapatan sehingga membawa keuntungan terhadap perekonomian suatu negara [2]. Menurut Zhou secara umum terdapat lima tantangan besar dalam industri 4.0. yaitu aspek pengetahuan, teknologi, ekonomi, sosial, dan politik [5]. Oleh karena itu dalam menghadapi tantangan industri 4.0. tersebut diperlukan usaha yang besar, terencana dan strategis baik dari sisi pemerintah, kalangan akademisi maupun praktisi. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Kagermann bahwa diperlukan adanya keterlibatan akademisi dalam bentuk penelitian dan pengembangan untuk menghadapi dan mewujudkan industri 4.0 [4].

Menyiapkan lulusan yang berkualitas dan mampu bersaing secara global serta menguasai perkembangan teknologi adalah hal yang penting bagi semua orang dan penting bagi masa depan suatu negara [6]. Dalam hal ini dukungan dan peran pendidikan di Indonesia sangat diharapkan demi untuk meningkatkan daya saing ditengah persaingan global dalam menghadapi era industri 4.0. Gelombang besar dunia teknologi tidak dapat dibendung lagi, yang menyediakan berbagai manfaat bagi siapapun namun tidak jarang dapat menghancurkan martabat seseorang. Ketidakhahaman manusia dalam memanfaatkan teknologi tersebut yang membuat banyak dampak negatif baik bagi diri mereka sendiri maupun orang lain. Hal tersebut yang membuat tantangan baru terutama bagi pelaku pendidikan [7].

Menurut Kristiawan pendidikan merupakan upaya pengembangan potensi manusiawi dari peserta didik, baik berupa fisik dan cipta maupun karsa agar potensi tersebut menjadi nyata dan dapat berfungsi bagi kehidupan [8]. Kehidupan abad 21 sangat penuh tantangan dan persaingan. Abad 21 dapat berdampak pada tingkat depresi yang tinggi di samping tersedianya peluang bagi yang memiliki kompetensi hidup serta memiliki multiliterasi. Peserta didik dituntut untuk memiliki karakter yang kuat agar dapat menghadapi tantangan abad 21 [9].

Berkembang pendapat bahwa pendidikan formal harus mulai dikembangkan dengan adanya perkembangan abad 21 di Indonesia. Perubahan ini penting demi untuk memunculkan bentuk-bentuk pembelajaran baru yang dibutuhkan dalam menghadapi tantangan global yang semakin kompleks. Kompetensi peserta didik menjadi hal yang penting untuk dikembangkan dalam menghadapi abad 21 tersebut. Pembelajaran dengan pendekatan tradisional yang menekankan pada hafalan atau prosedur sederhana tidak cukup untuk mengembangkan

keterampilan berpikir kritis atau kemandirian peserta didik serta kemampuan dalam memanfaatkan kemajuan teknologi abad 21. Menurut Saavedra bahwa kompetensi dan keterampilan abad 21 yang kompleks harus dikembangkan terpadu dengan pembelajaran dan bukan dengan pembelajaran tersendiri[9]. Sejalan dengan Nusantara bahwa dalam pendidikan abad 21 pembelajaran harus terhubung langsung dengan peserta didik, berfokus pada peserta didik, disampaikan oleh pembelajar dan dipimpin oleh pembelajar [11].

Di Indonesia guna menyiapkan Sumber Daya Manusia (SDM) pada pembelajaran abad 21 menghadapi revolusi industri 4.0 yaitu membekali SDM dengan kompetensi 4C (*critical thinking and problem solving, creativity, communication, dan collaboration*). Kompetensi 4C tersebut diterapkan dalam Kurikulum 2013 yang berlaku di Indonesia. Namun demikian, permasalahan SDM khususnya peserta didik di sekolah masih sangat kompleks. Kemampuan menyelesaikan masalah secara holistik dan terintegrasi belum menjadi sasaran utama pendidikan di Indonesia. Integrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematic*) dapat menjadi alternatif metode yang strategis dalam melatih kemampuan berpikir peserta didik. Menurut Permanasari (2016) pembelajaran berbasis STEM dapat melatih peserta didik menerapkan pengetahuannya dalam membuat desain sebagai bentuk pemecahan masalah terkait lingkungan dengan memanfaatkan teknologi. Hal tersebut sesuai dengan pembelajaran abad 21 dalam menghadapi revolusi industri 4.0[12].

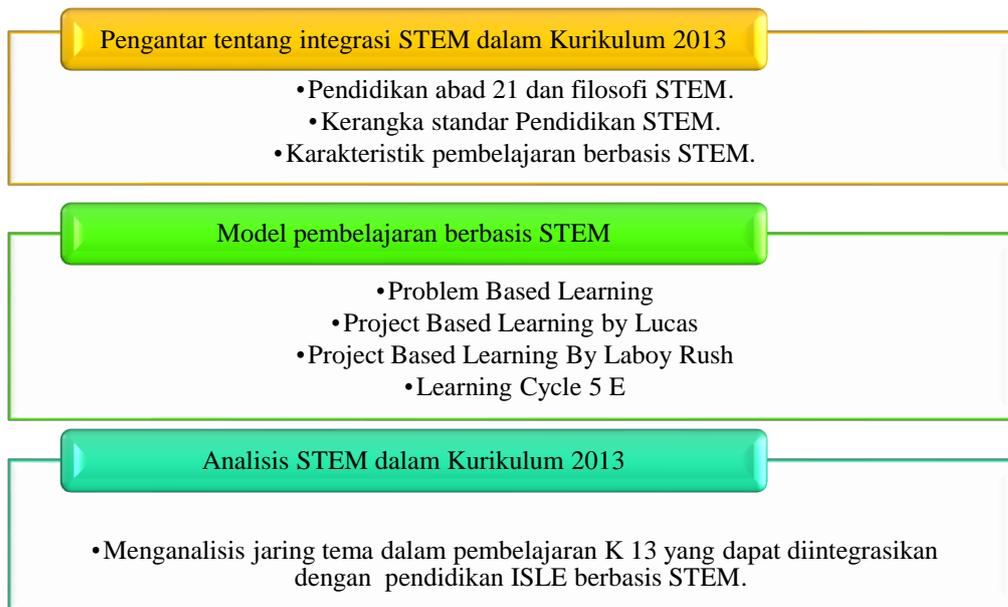
Integrasi STEM menggabungkan dua atau lebih bidang ilmu. STEM fokus pada keterlibatan peserta didik dalam mendefinisikan dan merumuskan pemecahan masalah yang dihadapi. STEM merupakan sebuah inovasi dalam pendidikan yang digagas pertama kali oleh negara Amerika. Pendidikan dengan STEM ini tercipta karena adanya laporan yang menunjukkan kurangnya sumber daya manusia (SDM) untuk mengisi lapangan pekerjaan dalam bidang-bidang STEM serta capaian peserta didik sekolah menengah di Amerika dalam TIMS dan PISA yang rendah. Lulusan yang dibekali dengan STEM dinilai lebih terampil dan memiliki kemampuan yang tinggi dalam menyelesaikan masalah.

Menurut Ismayani pembelajaran dengan STEM menunjukkan hasil yang meningkat sangat signifikan dibandingkan dengan pembelajaran sebelumnya[13]. Hal tersebut karena dengan pembelajaran STEM peserta didik diajak untuk melakukan pembelajaran yang bermakna dalam memahami sebuah konsep. Diketahui bahwa di sekolah dasar permasalahan dalam hal pembelajaran masih sangat kompleks, seperti di SD wilayah PCM Kalasan. Salah satu SD di wilayah Kalasan adalah SD Muhammadiyah Dhuri. Hasil observasi melihat kemampuan guru dalam merencanakan pembelajaran masih sangat kurang. Terlihat guru belum setiap hari membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sesuai Kurikulum 2013. Dalam merencanakan proses pembelajaran dikatakan juga masih rendah karena sering kali ditemui bahwa guru kekurangan alokasi waktu dalam mengelola sistem pembelajaran dalam kelas. Sehingga dalam satu kali pertemuan sering kali materi pelajaran belum dapat tersampaikan seluruhnya kepada peserta didik. Selain itu, guru dalam menyampaikan materi kurang menggunakan media, masih terlalu fokus dengan sumber materi dari buku dan kurang mengeksplor sumber-sumber yang lain. Sehingga perlu adanya pelatihan bagi guru di wilayah Kalasan dalam menyiapkan dan mengelola proses pembelajaran dalam kelas untuk mendidik peserta didik agar mampu menghadapi perkembangan abad 21 revolusi industri 4.0. berbasis STEM.

METODE

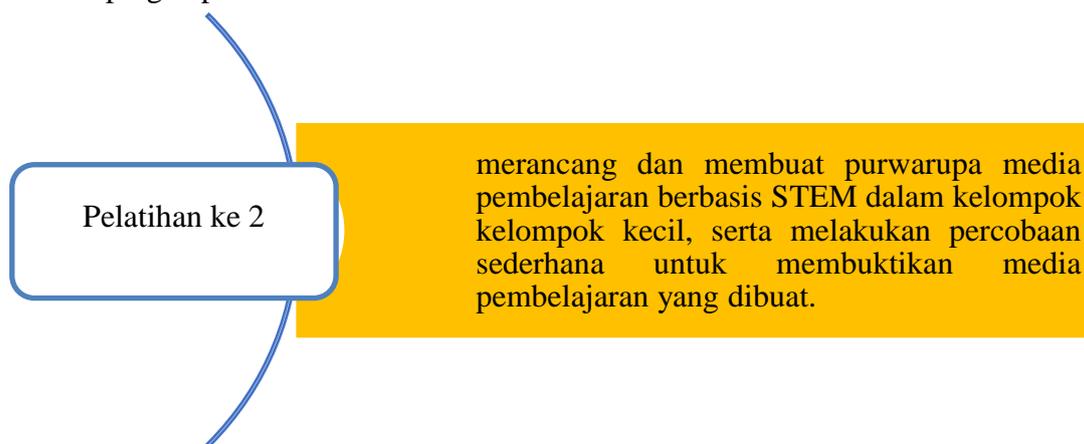
Metode untuk solusi yang ditawarkan dalam bentuk pengabdian masyarakat adalah berbentuk (1) pelatihan tentang STEM Education; (2) Pelatihan dan pendampingan pemilihan model-model pembelajaran berbasis STEM, (3) pendampingan pembuatan media berbasis STEM, (4) Praktik *peer teaching* pembelajaran berbasis STEM. Adapun garis besar bentuk rencana kegiatan yang lebih detail dijabarkan pada gambar 1 dan gambar 2.

1. Pelatihan dan pendampingan tentang STEM Education dan Model-Model Pembelajaran Berbasis STEM.



Gambar 1. Pelatihan dan pendampingan tentang mode pembelajaram berbasis STEM.

2. Pendampingan pembuatan media berbasis STEM.



Gambar 2. Model Pendampingan pembuatan media berbasis STEM.

3. Praktik *peer teaching* pembelajaran berbasis STEM.

Struktur program pelatihan dan pendampingan akan dilaksanakan dengan pola *in service training* yang dilakukan dalam pemaparan secara klasikal, serta pola *on the job learning* atau dilakukan pendampingan mandiri di tempat tugas peserta pelatihan sebagai implementasi STEM. Pola *in service training* dilakukan dalam bentuk pelatihan selama 2 hari yaitu hari Jumat dan Sabtu tanggal 26-27 Juli 2019 bertempat di SD Muhammadiyah Dhuri. Pola *on the job learning* dilakukan berupa pendampingan praktik pembelajaran berbasis STEM di masing-masing SD peserta pelatihan.

Kegiatan pelatihan direncanakan berdurasi 100 menit setiap sesinya. Setiap pelatihan terdiri dari 3 sesi, sedangkan dalam kegiatan pendampingan berdurasi 120–150 menit setiap sesinya, tergantung tingkat kesulitan materi pendampingan. Seluruh materi pelatihan dan

pendampingan disajikan dalam buku berbentuk *hardcopy* yang sudah digandakan dan dibagikan pada peserta sebelum dilaksanakan program. Pendekatan yang digunakan dalam pelatihan berbasis keaktifan peserta, sehingga peserta tidak hanya pasif menerima transfer materi dari para trainer tapi justru aktif membuat produk. Dalam program ini, PCM Kalasan selaku mitra berperan memberikan partisipasi utamanya sebagai peserta dari setiap pelatihan maupun aktivitas pengabdian serta menerapkan pengetahuan dari pelatihan pada sekolahnya masing-masing.

Keberhasilan pendampingan ditandai dengan meningkatnya pemahaman dan keterampilan guru tentang pemilihan model-model pembelajaran berbasis STEM, dan pembuatan media berbasis STEM. Bentuk nyata produk yaitu terciptanya buku, purwarupa media sederhana pembelajaran berbasis STEM.

Pelatihan ini dipandu oleh dua orang dosen yaitu Laila Fatmawati, M.Pd dari prodi PGSD dan Vera Yuli Erviana, M.Pd dari prodi PGSD. Kompetensi yang dimiliki oleh Laila Fatmawati, M.Pd yaitu menguasai kurikulum 2013 baik dari standar isi, proses, menguasai materi tentang STEM Education dan model-model pembelajaran berbasis STEM. Sedangkan untuk anggota tim yaitu Vera Yuli Erviana, M.Pd menguasai praktek pembuatan media berbasis STEM. Ada 2 orang mahasiswa yang terlibat, mahasiswa yang terlibat membantu kegiatan pembuatan media pembelajaran berbasis STEM dan pembuatan video hasil PPM.

HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK

Tahapan pertama kali yang dilakukan yaitu tim melakukan observasi dan wawancara ulang untuk menganalisis masalah yang ada pada mitra. Observasi dan wawancara dilakukan sebelum menyusun proposal PKM. Tujuan dilakukannya observasi dan wawancara ini untuk mendapatkan data yang valid dari responden tentang masalah yang ada di lokasi mitra. Masalah yang terdapat pada mitra dibagi menjadi dua, yaitu masalah utama dan masalah khusus.

a. Permasalahan Umum Mitra

Berdasarkan hasil analisis yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat diidentifikasi bahwa mitra di PCM Kalasan mempunyai permasalahan yaitu dari 5 sekolah muhammadiyah di Kalasan masih banyak yang membutuhkan pelatihan dalam hal penyusunan media pembelajaran berbasis STEM untuk meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) siswa sekolah dasar.

b. Permasalahan Khusus Mitra

Permasalahan khusus mitra yang perlu diselesaikan yaitu mengembangkan keterampilan guru dalam mengembangkan dan menggunakan media pembelajaran terintegrasi STEM untuk meningkatkan HOTS siswa sekolah dasar. Permasalahan khusus mitra disusun sesuai dengan permasalahan prioritas sebagai berikut:

- 1) Kurangnya keterampilan guru dalam mengembangkan dan menggunakan media pembelajaran yang terintegrasi STEM. Media pembelajaran merupakan salah satu penunjang keefektifan dalam kegiatan pembelajaran karena media dapat menjelaskan kerumitan materi ajar. Guru perlu meningkatkan keterampilannya dalam mengembangkan media pembelajaran yang berbasis STEM untuk memaksimalkan kemampuan berpikir kritis (HOTS) siswa sekolah dasar agar nantinya siap bekerja di dunia nyata.
- 2) Kurangnya pengetahuan guru tentang penyusunan media pembelajaran khususnya yang berbasis STEM. Teroptimalnya pembuatan media pembelajaran akan menjadikan media tersebut efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Hal penting yang menjadi fokus dalam pelaksanaan program ini adalah membekali guru dengan pengetahuan tentang pembuatan dan penyusunan media pembelajaran yang baik dan benar.

- 3) Kurangnya pengetahuan guru tentang model-model pembelajaran yang tepat digunakan dengan berbasis STEM.
- 4) Belum tersedianya sumber daya manusia yang siap untuk mendampingi dan membimbing guru serta memberikan tindak lanjut dalam pengimplementasian media pembelajaran berbasis STEM.

Tahap selanjutnya setelah tanda tangan kontrak PPM Reguler yaitu koordinasi pelaksanaan PPM dengan mitra. Dalam hal ini diwakili oleh kepala sekolah SD Muhammadiyah Dhuri sebagai koordinator. Koordinasi dilaksanakan pada hari Jumat, 5 Juli 2019. Koordinasi menjadi bagian yang esensial dalam pelaksanaan PPM agar terjalin hubungan yang harmonis antara tim dengan mitra, selain itu masalah yang mitra dapat diselesaikan dengan tepat sasaran. Hal yang dibahas dalam koordinasi yaitu kurikulum pelatihan terdiri dari materi dan jam pelatihan, teknis pelaksanaan pelatihan antara lain waktu dan tempat pelatihan, jumlah peserta, perwakilan SD yang terlibat, tamu undangan. Tingginya animo peserta, membuat jumlah peserta bertambah. Dari yang semula peserta pelatihan terbatas pada lingkup BKSD PCM Kalasan yaitu SD Muhammadiyah Kadisoka, SD Muhammadiyah Bayen, SD Muhammadiyah Sambisari, dan SD Muhammadiyah Dhuri bertambah 4 SD lagi di Gugus V Kalasan yaitu SD Negeri Purwomartani, SD Negeri Karangnongko 1, SD Negeri Karangnongko 2, SD Negeri Sambiroto 2.

Pelatihan dilaksanakan dalam 2 hari pada tanggal 26-27 Juli 2019. Pelatihan dibuka langsung oleh Rektor UAD, Dr. Kasiyarno, M. Hum, seperti tersaji pada gambar 3, selain itu ada pula sambutan dari Pengawas TK SD UPT Yandik Kecamatan Kalasan, Dra. RR Prabaningtyas Setyawati, M.M. Tak luput pula pembukaan dihadiri oleh pengurus PCM Kalasan.



Gambar 3. Pembukaan PPM reguler oleh Rektor UAD

Pelatihan hari pertama dilaksanakan dari Hari Jumat, 26 Juli 2019 pukul 08.00–16.00 WIB dengan materi *STEM Education* dan Model Pembelajaran Berbasis STEM. Materi diisi oleh Laila Fatmawati, M.Pd selaku ketua tim. Pada pertemuan awal diberikan *brainstorming* tentang *STEM education*, karena sebagian besar peserta belum pernah mendengar dan mendapatkan pelatihan tentang STEM. Materi selanjutnya yaitu model pembelajaran berbasis STEM. Pada materi ini diberikan 4 sintaks model pembelajaran yang sesuai dengan pembelajaran berbasis STEM yaitu *Problem Based Learning*, *Project Based Learning by Lucas*, *Project Based Learning by Laboy Rush*, dan *Learning Cycle 5E*. Hasil yang diperoleh yaitu bertambahnya pengetahuan guru tentang materi *STEM Education* dan Model Pembelajaran Berbasis STEM. Selain itu guru juga mampu memetakan jaring tema yang sesuai dengan model-model pembelajaran berbasis STEM, kemudian merancang perencanaan pembelajaran berbasis STEM. Hal ini dibuktikan dengan Lembar kerja guru tentang analisis

jaring tema K13 sesuai kelasnya dan perencanaan model pembelajaran. Aktivitas terlihat pada gambar 4 dan gambar 5.



Gambar 4. Pelatihan hari pertama



Gambar 5. Peserta diskusi membuat perencanaan model pembelajaran berbasis STEM

Pelatihan hari kedua dilaksanakan hari Sabtu, 27 Juli 2019 pukul 08.00–16.00 WIB dengan materi Media Pembelajaran Berbasis STEM. Materi diisi oleh Vera Yuli Erviana, M.Pd selaku anggota tim. Pada pertemuan kedua ini antusias peserta semakin meningkat karena metode yang digunakan *hands on learning*. Peserta langsung praktik membuat media STEM sederhana secara berkelompok. Media berbahan baku *stick ice cream* dan pipa paralon. Setelah membuat media kemudian dilanjutkan peer teaching, yaitu perwakilan kelompok maju untuk simulasi mengajar di depan kelas dengan menggunakan perencanaan model pembelajaran dan media pembelajaran yang telah dibuat. Hasil yang diperoleh yaitu bertambahnya kemampuan guru dalam membuat media sederhana berbasis stem dan mempraktikkan mengajar dengan model pembelajaran berbasis STEM. Hal ini bermanfaat sekali apabila diterapkan pada pembelajaran di kelas. Bukti aktivitas guru dapat dilihat pada gambar 6 dan gambar 7.



Gambar 6. Pelatihan hari kedua



Gambar 7. Peserta praktek membuat media STEM sederhana

Pelatihan berjalan dengan lancar sesuai dengan yang direncanakan. Tidak ada hambatan yang berarti. Rencana selanjutnya yaitu dilakukan pendampingan untuk implementasi pembelajaran berbasis STEM di beberapa sekolah yang ditunjuk. Hal ini akan diwakilkan pada SD Muhammadiyah Kadisoka. Rencana pendampingan akan dilakukan 2 kali yaitu 23 dan 30 Agustus 2019. Mahasiswa akan dilibatkan dalam kegiatan pendampingan dengan peran membuat perencanaan (RPP) pembelajaran berbasis STEM dan menyiapkan bahan baku pembuatan media sederhana berbasis STEM.

SIMPULAN

Hasil dan dampak pelatihan yakni (1) meningkatnya pengetahuan guru tentang *STEM Education*, (2) bertambahnya kemampuan membuat perencanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis STEM, (3) meningkatnya keterampilan membuat media berbasis STEM, dan (4) bertambahnya kemampuan guru untuk menerapkan *STEM education* dalam pembelajaran di kelas.

UCAPAN TERIMAKASIH

Artikel publikasi ini merupakan hasil dari Pengabdian Kepada Masyarakat yang didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan. Terimakasih kepada LPPM UAD yang telah mendanai program ini sehingga dapat terlaksana dengan lancar, dan PCM Kalasan yang telah memberikan dukungan peserta dan fasilitas pelatihan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemenristekdikti. (2018). Pengembangan Iptek dan Pendidikan Tinggi di Era Revolusi Industri 4.0. Jakarta: Kemristekdikti.
- [2] Prasetyo, H., & Sutopo, W. (2018). Industri 4.0: Telaah Klasifikasi Aspek dan Arah Perkembangan Riset. *Jurnal Teknik Industri*, 13(1), 17-36.
- [3] Drath, R., & Horch, A. (2014). Industrie 4.0: Hit or hype. *IEEE industrial electronics magazine*, 8(2), 56-58.
- [4] Kagermann, H., Lukas, W. D., & Wahlster, W. (2013). Recommendations for Implementing The Strategic Initiative Industrie 4.0. *Industrie 4.0 Working Droup*, II(6), 24-57.
- [5] Zhou, K., Taigang, L., & Lifeng, Z. (2015). Industry 4.0: Towards Future Industrial Opportunities and Challenges. *IEEE 12th International Conference*, I(1), 2147-2152.
- [6] Subekti, H., Taufiq, M., Susilo, H., Ibrohim, & Suwono, H. (2018). Mengembangkan Literasi Informasi
- [7] Asia, H. J. (2016). Esensi Sukses Menurut Beberapa Bangsa. (www.harianjurnalasia.com).
- [8] Kristiawan, M. (2016). Telaah Revolusi Mental dan Pendidikan Karakter dalam Pembentukan Sumber Daya Manusia Indonesia Yang Pandai dan Berakhlak Mulia. *Ta'dib*, 18(1), 13-25.
- [9] Khasanah, U., & Herina. (2019). Membangun Karakter Siswa Melalui Literasi Digital dalam Menghadapi Pendidikan Abad 21 (Revolusi Industri 4.0). *Prosiding Seminar Nasional*, 1(1), 999-1015.
- [10] Zubaidah, S. (2016). Keterampilan Abad Ke 2: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan*, 2(5), 1-17.
- [11] Nusantara, T. (2018). Desain Pembelajaran 4.0. Lombok: LPP Mandala.
- [12] Permanasari, A. (2016). STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains. *Prosiding Seminar Nasional Sains*, 1(1), 23-34.
- [13] Ismayani, A. (2016). Pengaruh Penerapan STEM Project Based Learning Terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, III(4), 264-272.