

Implementasi Pembelajaran Inovatif Berbasis STEM dan Digital Learning untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran bagi Guru SD di Desa Cipondok Kabupaten Kuningan

Ricki Yuliardi*¹, Siska Firmasari², Yaya Sukjaya Kusumah³, Nurjanah⁴, Dadang Juandi⁵, Syafdi Maizora⁶, Sulistiawati⁷, Effie Efrida Muchlis⁸, Eliva Sukma Cipta⁹, Zatman Payung¹⁰

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}Program Doktorat, Departemen Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

*e-mail: rickisyahidan27@upmk.ac.id¹, siska.fs27@gmail.com², yayaskusumah229@gmail.com³, nurjanah@upi.edu⁴, dadang.juandi@upi.edu⁵, syafdiichiemaizora@unib.ac.id⁶, sulistiawati.su@gmail.com⁷, effie_efrida@unib.ac.id⁸, elivasukmacipta@uninus.ac.id⁹, zatmanpayung83@gmail.com¹⁰

Abstrak

Indonesia sebagai negara yang ada dalam regional MEA, harus mempersiapkan diri, agar tenaga kerja Indonesia tidak kalah bersaing dengan tenaga kerja asing. Berdasarkan hasil survey Hasil survei PISA 2018 menempatkan Indonesia di urutan ke 74 atau peringkat keenam dari bawah. Untuk menjawab tantangan tersebut, sebuah kerangka teoritis yang muncul saat ini dalam penggunaan teknologi informasi dan komunikasi oleh guru adalah Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). TPACK merupakan sebuah kerangka untuk mengintegrasikan teknologi dalam mengajar. Salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat digunakan adalah model pembelajaran STEM dan Digital Learning. STEM dan Digital Learning dikembangkan sebagai fasilitas belajar dan mengajar matematika dan ilmu pengetahuan dari mulai sekolah dasar sampai tingkat universitas. Sebagai salah satu Kabupaten di Provinsi Jawa Barat yang mengusung program Kabupaten Pendidikan. Program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dengan judul "Pelatihan Pembelajaran Inovatif berbasis STEM dan Digital Learning untuk Guru SD di Desa Cipondok, Kecamatan Cibingbin Kabupaten Kuningan bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran TPACK bagi guru matematika SD di Kabupaten Kuningan dalam menerapkan STEM dan Digital Learning pada pembelajaran matematika. Metode pelaksanaan program ini terdiri dari beberapa tahap yaitu: perijinan dan analisis situasi, persiapan program (penyusunan modul dan instrumen), pelaksanaan pelatihan STEM dan Digital Learning, penerapan hasil pelatihan (menerapkan STEM dan Digital Learning dalam pembelajaran matematika), monitoring dan evaluasi, pengolahan data, pembuatan laporan, serta publikasi. Hasil yang didapatkan adalah adanya peningkatan kualitas pembelajaran Guru SD di desa Cipondok setelah mengikuti pelatihan ini.

Kata kunci: Digital Learning, STEM, TPACK

Abstract

Indonesia as a country in the MEA region, must prepare itself, so that Indonesian workers will not be unable to compete with foreign worker. Based on the survey results, the results of the 2018 PISA survey put Indonesia in 74th place or sixth from the bottom. To answer this challenge, a theoretical framework that is currently emerging in the use of information and communication technology by teachers is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). TPACK is a framework for integrating technology in teaching. One of the innovative learning models that can be used is the STEM and Digital Learning learning models. STEM and Digital Learning were developed as facilities for learning and teaching mathematics and science from elementary school to university level. As one of the regencies in West Java Province which carries out the Education District program. The Community Service Program (PKM) with the title "STEM-based Innovative Learning Training and Digital Learning for Elementary School Teachers in Cipondok Village, Cibingbin District, Kuningan Regency aims to improve the quality of TPACK learning for elementary mathematics teachers in Kuningan Regency in implementing STEM and Digital Learning in learning mathematics. The method of implementing this program consists of several stages, namely: licensing and situation analysis, program preparation (compilation of modules and instruments), implementation of STEM and Digital Learning training, application of training results (applying STEM and Digital Learning in learning mathematics), monitoring and evaluation, processing data, reporting, and publication. The results obtained were an increase in the quality of learning for elementary school teachers in Cipondok village after participating in this training.

Keywords: *TPACK, STEM, Digital Learning*

1. PENDAHULUAN

Masyarakat Ekonomi Asia atau yang biasa dikenal dengan MEA adalah salah satu keputusan dalam Declaration of ASEAN Concord II yang diselenggarakan di Bali pada 7 Oktober 2003. Sebagai pasar tunggal yang berbasis produksi nantinya ASEAN harus memiliki lima elemen utama yaitu (i) Aliran bebas barang, (ii) Aliran bebas jasa, (iii) Aliran bebas investasi, (iv) Aliran modal yang lebih bebas, serta (v) Aliran bebas tenaga kerja terampil. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Tahun 2013, sebesar 35,88 juta, jumlah tenaga kerja Indonesia hanya memiliki pendidikan Sekolah Dasar (SD) dan Non sekolah. Dari gambaran ini memperlihatkan bahwa indeks pembangunan manusia (IPM) atau Human Development Index (HDI) Indonesia masih rendah. Berbicara mengenai Sumber Daya Manusia yang unggul dan berkualitas, maka hal tersebut tidak terlepas dari peranan pendidikan yang berkualitas.

Masyarakat Ekonomi Asia atau yang biasa dikenal dengan MEA adalah salah satu keputusan dalam Declaration of ASEAN Concord II yang diselenggarakan di Bali pada 7 Oktober 2003. Sebagai pasar tunggal yang berbasis produksi nantinya ASEAN harus memiliki lima elemen utama yaitu (i) Aliran bebas barang, (ii) Aliran bebas jasa, (iii) Aliran bebas investasi, (iv) Aliran modal yang lebih bebas, serta (v) Aliran bebas tenaga kerja terampil. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Tahun 2013, sebesar 35,88 juta, jumlah tenaga kerja Indonesia hanya memiliki pendidikan Sekolah Dasar (SD) dan Non sekolah. Dari gambaran ini memperlihatkan bahwa indeks pembangunan manusia (IPM) atau Human Development Index (HDI) Indonesia masih rendah. Berbicara mengenai Sumber Daya Manusia yang unggul dan berkualitas, maka hal tersebut tidak terlepas dari peranan pendidikan yang berkualitas (OECD, 2012).

Melihat era MEA yang saat ini dihadapi bangsa Indonesia dan tujuan pendidikan nasional Indonesia, sudah saatnya pendidikan di Indonesia berbenah agar bangsa Indonesia bisa bersaing dengan bangsa lainnya. Pembentukan yang mendasar dalam pendidikan adalah terkait dengan kualitas dan kompetensi guru Indonesia. Guru Indonesia seharusnya menyadari posisi mereka dalam era MEA ini dan terus meningkatkan kualitas dan kompetensi mereka agar bisa mewujudkan tujuan pendidikan nasional Indonesia. Seperti diketahui, seseorang bisa menjadi dokter, buruh, arsitek, akuntan, dan berbagai profesi lainnya adalah berkat didikan seorang guru. Sedangkan pada era MEA ini berbagai profesi tersebut mesti bersaing secara multinasional di kawasan ASEAN. Oleh karena itu, peran guru menjadi penting di era MEA ini. Paparan tersebut sedikit banyak menunjukkan posisi vital seorang guru di era MEA ini, sehingga guru Indonesia perlu mencermati betul bagaimana kualitas yang sudah dicapai dan bagaimana mengejar ketertinggalan, agar Bangsa Indonesia sejajar dengan bangsa lain dan siap bersaing dalam menghadapi MEA.

Sejalan dengan MEA, teknologi informasi dan komunikasi pun berkembang sangat pesat pada saat ini. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dimulai dengan perkembangan teknologi komputer. Teknologi komputer mulai dikembangkan pada awal tahun 1950-an (Heinich, 1996), dan sejak saat itu komputer telah banyak menyumbangkan manfaat-manfaat luar biasa bagi kehidupan masyarakat. Sumbangan terbesar dalam bidang pendidikan sudah mulai dirasakan sejak lama, meskipun penggunaan komputer di sekolah-sekolah masih terbatas pada pengolahan kata (word processing) atau perhitungan lewat lembaran kerja (worksheet). Perkembangan selanjutnya dilanjutkan dengan mulai maraknya penggunaan software di berbagai bidang termasuk pendidikan. Penggunaan software komputer untuk kegiatan pembelajaran sangat tidak terbatas (Fey & Heid, 1984). Banyak sekali kontribusi nyata yang dapat dipersembahkan komputer bagi kemajuan pendidikan (Kusumah, 2010).

Perkembangan teknologi yang begitu pesat tidak dibarengi dengan kesiapan penggunaannya di sekolah. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Anwariningsih (2014) mengenai kesiapan penggunaan IT di sekolah, menunjukkan bahwa 70% guru-guru kelas belum memiliki kemampuan dalam mengoperasikan komputer. Sedangkan 30% guru sudah

mampu mengoperasikan komputer akan tetapi hanya sebatas untuk mengetik saja/keperluan administrasi sekolah. Selanjutnya berdasarkan hasil wawancara dengan guru-guru matematika SD di Kabupaten Kuningan ditemukan bahwa kebanyakan guru masih jarang menggunakan IT dalam pembelajaran matematikanya karena terkendala fasilitas dan sebagian besar guru masih bingung menggunakan IT dalam pembelajaran matematikanya. Padahal hadirnya perkembangan IT bisa dijadikan salah satu cara untuk meningkatkan kualitas pembelajaran yang dilakukan oleh seorang guru (Yuliardi & Nurjanah, 2017).

Selanjutnya ketika teknologi informasi dan komunikasi berkembang dengan sangat cepat dan mulai memasuki sekolah dengan merata, dan anak-anak mulai terbiasa menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam kesehariannya, sudah saatnya guru-guru mulai menerapkan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajarannya. Akan tetapi mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran di kelas merupakan tantangan yang tidak mudah dihadapi. Untuk menjawab tantangan tersebut, sebuah kerangka teoritis penting yang muncul saat ini dalam penggunaan pendekatan pembelajaran multidisiplin ilmu STEM (Science, Technology, Engineering & Mathematics) dan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi oleh guru adalah Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) (Rosyid, 2016). STEM adalah pembelajaran integrasi untuk membantu kesuksesan abad ke-21 (Winarni et al., 2016).

Ide dari Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) muncul secara formal pada jurnal pendidikan tahun 2003 dan mulai ramai diperbincangkan tahun 2005 yang awalnya disingkat TPCK namun berganti menjadi TPACK untuk memudahkan dalam pengucapannya (Chai et al., n.d.). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) merupakan pengembangan dari Pedagogical Content Knowledge (PCK)-nya (Shulman, 1987). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) merupakan sebuah kerangka untuk mengintegrasikan teknologi dalam mengajar (Koehler et al., 2013). Koehler et al (2013) lebih jauh menjelaskan tiga kajian pengetahuan utama dalam Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) adalah technological knowledge, content knowledge, dan pedagogical knowledge serta interaksi diantara setiap dua pengetahuan tersebut dan diantara semua pengetahuan tersebut.

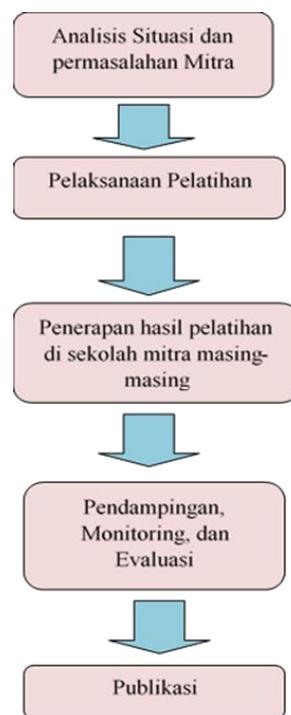
Kabupaten Kuningan merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Jawa Barat. Salah satu program yang sedang dilaksanakan di Kabupaten ini adalah menjadikan Kabupaten Kuningan sebagai Kabupaten Pendidikan. Namun dalam pelaksanaan visi dan misi tersebut masih mengalami beberapa kendala. Mengacu pada analisis situasi yang telah dipaparkan sebelumnya, permasalahan mitra mencakup hal-hal berikut: 1). Ketika teknologi informasi dan komunikasi berkembang dengan sangat cepat dan mulai memasuki sekolah dengan merata, dan anak-anak mulai terbiasa menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam kesehariannya, guru matematika masih jarang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran matematikanya. 2). Keterampilan guru matematika dalam menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran matematikanya masih rendah. 3). Sebagian besar guru matematika belum pernah menerapkan STEM dan Digital Learning dalam pembelajaran matematikanya. Oleh karena itu, sangat diperlukannya Implementasi Pembelajaran Inovatif berbasis STEM dan Digital Learning untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran bagi Guru SD di Desa Cipondok Kabupaten Kuningan, dalam rangka mewujudkan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Guru Indonesia Di Era Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)".

Selanjutnya, untuk mengatasi permasalahan mitra tersebut, disepakati kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) dengan judul "Pelatihan dan Penerapan STEM dan Digital Learning Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Guru Matematika SD Di Kabupaten Kuningan Provinsi Jawa Barat Dalam Rangka Mewujudkan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Guru Indonesia Di Era Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)" dengan kegiatan pelatihan yang dilaksanakan selama 4 jam dalam satu pertemuan selama 8 pertemuan pelatihan di lokasi pelatihan dan selanjutnya penerapan STEM dan Digital Learning dalam pembelajaran matematika selama 2 jam pelajaran selama 2 pertemuan di lokasi mitra masing-masing.

2. METODE

Solusi untuk permasalahan mitra melalui Program Kemitraan Masyarakat (PKM) dengan judul “Pelatihan dan Penerapan STEM dan Digital Learning Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Guru Matematika SD di Kabupaten Kuningan Provinsi Jawa Barat Dalam Rangka Mewujudkan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Guru Indonesia Di Era Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)” yang disepakati dengan mitra sebagai solusi permasalahan yaitu kegiatan pelatihan yang dilaksanakan selama total 32 jam dalam 4 pertemuan yang berlangsung selama 8 jam.

Metode pelaksanaan kegiatan menjelaskan tahapan atau langkah-langkah dalam melaksanakan Program “Pelatihan dan Penerapan STEM dan Digital Learning Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Guru Matematika SD Di Kabupaten Kuningan Provinsi Jawa Barat Dalam Rangka Mewujudkan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Guru Indonesia Di Era Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)”. Berikut ini merupakan bagan gambaran metode pelaksanaan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini:



Gambar 1. Bagan Metode Pelaksanaan Program

Adapun secara deskripsi, penjelasan dari metode pelaksanaan program Pengabdian Masyarakat adalah sebagai berikut:

a. Perizinan dan analisis situasi

Pada tahap pra pelatihan ini langkah-langkah yang diambil meliputi (1) survei lapangan, survei lapangan bertujuan untuk mengamati situasi dan keadaan sekolah yang direncanakan sebagai objek sasaran. (2) Sekolah mitra berkontribusi mengarahkan guru matematika yang akan mengikuti pelatihan. (3) Koordinasi dengan guru matematika dan kepala sekolah, berkoordinasi dengan guru matematika dan kepala sekolah untuk menentukan kesepakatan mufakat dalam pelaksanaan pelatihan. Sosialisasi Program, sosialisasi program bertujuan untuk memberi informasi tentang rencana serangkaian pelaksanaan program.

b. Persiapan program

Penyusunan modul dan instrumen program, adapun program pelatihan yang akan dilaksanakan yaitu:

- Materi pelatihan 1: meliputi *TPACK*, pembelajaran matematika berbasis teknologi, pengenalan *STEM* dan *Digital Learning*

- Materi Pelatihan 2: Pembelajaran Interaktif dengan *Powerpoint*
 - Materi Pelatihan 3: Pembelajaran operasi bilangan bulat dengan alat peraga garis bilangan.
 - Materi Pelatihan 4: Pembelajaran operasi bilangan bulat dengan kartu bilangan dan timbangan bilangan
 - Materi Pelatihan 5: Belajar Tematik dengan Memanfaatkan Aplikasi *Video Scribe*
- c. Pelaksanaan pelatihan STEM dan Digital Learning
Berupa kegiatan pelatihan STEM dan Digital Learning untuk guru matematika SD. Setiap mitra mengirimkan delegasi (guru matematika) maksimal 10 orang untuk mengikuti pelatihan. Adapun jumlah peserta pelatihan yang mengikuti kegiatan adalah sebanyak 28 Guru dari 3 Sekolah Dasar di Desa Cipondok, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat.
- d. Penerapan hasil pelatihan
Menerapkan STEM dan Digital Learning dalam pembelajaran matematika. Setiap peserta pelatihan yang didelegasikan oleh mitra melakukan penerapan hasil pelatihan yaitu menerapkan STEM dan Digital Learning dalam pembelajaran matematika di lokasi mitra masing-masing.
- e. Pendampingan, Monitoring dan evaluasi
Memonitoring dan mengevaluasi pelaksanaan program. Melakukan pendampingan selama pelaksanaan hasil pelatihan oleh peserta. Kegiatan penerapan hasil pelatihan yaitu peserta menerapkan STEM dan Digital Learning dalam pembelajaran matematika selama 8 jam pelajaran selama 2 pertemuan di lokasi mitra masing-masing.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program pengabdian masyarakat yang dilaksanakan oleh tim dosen dan mahasiswa Doktoral Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia yang berlokasi di desa Cipondok Kabupaten Kuningan berawal dari keresahan guru-guru matematika di daerah yang belum dapat memanfaatkan dan terampil mengimplementasikan berbagai teknologi informasi dalam pembelajaran, sementara perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terus berkembang pesat terutama dalam kegiatan belajar mengajar. Keresahan tersebut muncul pertama kali pada saat pembelajaran daring diberlakukan karena terdampak pandemic. Guru – guru matematika secara langsung dipaksa untuk mampu memanfaatkan berbagai aplikasi berbasis teknologi informasi agar pembelajaran dapat berlangsung sama seperti pada saat tatap muka secara langsung di kelas nyata. Hal ini karena belum banyak informasi yang diperoleh para guru matematika tersebut terkait pemanfaatan aplikasi berbasis teknologi informasi tersebut.

Lokasi penelitian yaitu SD Negeri di Desa Cipondok Kabupaten Kuningan yang juga melaksanakan pembelajaran daring pada saat pandemic, dan merupakan sekolah – sekolah mitra dari Universitas Pendidikan Indonesia. Identifikasi awal yang telah ditunjukkan melalui survei lapangan serta koordinasi dengan guru dan kepala SD di Desa Cipondok, Kabupaten Kuningan, menjadi latar belakang untuk pelaksanaan kegiatan pelatihan dan pendampingan. Kegiatan pelatihan dan pendampingan untuk pembelajaran berbasis digital dan penerapan STEM dilaksanakan dalam bentuk *workshop*. Bentuk *workshop* dipilih karena merupakan sarana yang efektif untuk memberikan informasi dan pendampingan dalam memberikan kualitas pelatihan yang baik sesuai dengan tujuan kegiatan pengabdian pada masyarakat.

Sebelum kegiatan pelatihan dilaksanakan, 6 buah modul telah disebarakan kepada guru – guru SD di lingkungan Desa Cipondok Kabupaten Kuningan oleh tim pelaksana kegiatan PKM. Modul – modul tersebut disusun sesuai dengan keperluan dari para guru yang dilengkapi dengan langkah-langkah dalam mengaplikasikan dan memanfaatkan berbagai indikator dalam STEM dan aplikasi – aplikasi berbasis teknologi. Selain itu modul – modul *workshop* tersebut juga memberikan beberapa contoh implementasi dalam pembelajaran di kelas sesuai dengan jenjang kelas di Sekolah Dasar.

Setelah guru – guru memperoleh lima modul *workshop* masing – masing, kemudian kegiatan *workshop* dilaksanakan di SD Negeri 1 Cipondok, Cibingbin Kabupaten Kuningan Jawa

Barat. Kegiatan *workshop* ini dilaksanakan pada hari Sabtu dan Minggu, tanggal 6 – 7 Agustus 2022 mulai pukul 08.00 sampai dengan 16.00 WIB di luar jam efektif belajar siswa sehingga tidak mengganggu proses pembelajaran di sekolah dan majelis guru bisa hadir dalam kegiatan ini. Kegiatan *workshop* ini dilaksanakan secara Hybrid. Untuk kegiatan daring dihadiri oleh Bapak Ketua Program Studi Pendidikan Matematika dan Bapak/Ibu pembimbing kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yaitu Bapak Dadang Juandi, M.Si, Bapak Prof. Yaya Sukjaya Kusumah, M.Sc., Ph.D, dan Ibu Prof. Dr. Dra. Nurjanah, M.Pd. Kegiatan luring dihadiri oleh nara sumber yaitu mahasiswa Doktoral Program Studi Pendidikan Matematika UPI dan guru-guru SD Negeri 1 Cipondok, SD Negeri 2 Cipondok dan MI Cipondok Kuningan.

Kegiatan diawali dengan pembukaan oleh Ketua Prodi Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia yaitu Bapak Dadang Juandi, M.Si. Pembukaan dilaksanakan secara daring melalui aplikasi *Zoom Cloud Meeting*. Kegiatan berikutnya masih melalui sesi daring yaitu penyampaian materi oleh Prof. Yaya Sukjaya Kusumah, M.Sc., Ph.D mengenai konsep STEM secara terperinci. Beliau menjelaskan bahwa pembelajaran STEM merupakan pendekatan dalam pembelajaran yang memfokuskan pada keterampilan dan pengetahuan yang akan dibutuhkan dalam pelaksanaan pembelajaran *Science, Technology, Engeneering, and Mathematics*. Pemateri selanjutnya yaitu Ibu Prof. Dr. Dra. Nurjanah, M.Pd. Beliau menjelaskan mengenai pentingnya kedudukan ICT dalam pembelajaran matematika. Pada Gambar 2 memperlihatkan pelaksanaan kegiatan *workshop* secara daring.



Gambar 2. Rangkaian Kegiatan Pembukaan dan Penyampaian Materi Secara Daring

Pemaparan materi berikutnya dilakukan secara luring oleh tim mahasiswa Doktoral Pendidikan Matematika UPI. Materi luring pertama mengenai rancangan pembelajaran menggunakan pendekatan STEM dan pendalaman konsep matematika di SD. Pada materi berikutnya yaitu materi kedua mengenai pembuatan media pembelajaran interaktif menggunakan *power point*. Pemateri juga menjelaskan jelas mengenai cara penggunaan *animation trigger* pada *power point*, pembuatan soal evaluasi matematika interaktif dan pembuatan audio interaktif menggunakan *power point*. Kemudian dilanjutkan dengan materi ketiga yaitu pemanfaatan alat peraga pada operasi pengurangan bilangan bulat. Alat peraga yang digunakan sangat sederhana yaitu menggunakan kertas yang dibuat seperti penggaris. Pada Gambar 3 diperlihatkan pemaparan materi dari tiga materi awal *workshop*.



Gambar 3. Pemaparan dari Tiga Pemateri Awal

Materi berikutnya yaitu materi keempat mengenai penjelasan cara penggunaan alat peraga garis bilangan operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan bulat. Instrumen yang digunakan berbentuk kartu bilangan, terdapat dua warna yang mewakili bilangan positif dan bilangan negatif dan setiap kartu bernilai satu. Sedangkan alat peraga timbangan pada bagian kanan akan berharga positif dan bagian kiri berharga negatif. Untuk pemateri terakhir memaparkan tentang pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika salah satunya melalui video pembelajaran, yaitu aplikasi *Video Scribe*. Setelah memperhatikan cara pembuatan video tersebut, peserta sangat antusias bertanya dan mempraktekkan mulai dari cara mengunduh dan membuat video pembelajaran tersebut. Pada Gambar 4 memperlihatkan pemaparan kedua materi terakhir.



Gambar 4. Pemaparan dari Dua Pemateri Terakhir

Kegiatan pelatihan dan pendampingan secara hybrid diakhiri dengan penyerahan cinderamata berbentuk plakat kepada Kepala SD Negeri 1 Cipondok yang menjadi tuan rumah pelaksanaan *workshop*. Ungkapan terimakasih dari para guru diwakili oleh Kepala SD Negeri 1

Cipondok untuk kegiatan *workshop* yang menurut mereka memberikan manfaat besar berupa tambahan pengetahuan mengenai implementasi STEM dan digital learning pada pembelajaran di SD. Pada Gambar 5 memperlihatkan kegiatan foto bersama narasumber dan peserta *workshop*.



Gambar 5. Kegiatan Pelatihan dan Penerapan STEM dan Digital Learning Dalam Pembelajaran Matematika

Kegiatan berikutnya yaitu peserta diminta untuk mengerjakan tugas berupa pengerjaan soal – soal matematika menggunakan media yang telah dijelaskan pada saat *workshop* dan pembuatan produk video pembelajaran melalui pendampingan langsung. Kemudian pertemuan di tanggal 13 – 14 Agustus 2022 untuk pendampingan akhir dan monitoring evaluasi kegiatan dilakukan secara *online*. Para peserta pelatihan berusaha menyelesaikan tugas dari kegiatan *workshop* dengan antusias. Kemudian rangkaian kegiatan ditutup dengan pembagian angket respon dan saran dari peserta untuk kemudian diolah agar dapat memberikan masukan yang positif, sehingga untuk kegiatan pelatihan dan pendampingan kedepannya bisa memberikan dampak yang lebih baik dalam dunia pendidikan, terutama bagi guru untuk pembelajaran di kelas.

Setelah pelaksanaan kegiatan, fase berikutnya yaitu dilakukan sesi wawancara dengan peserta pelatihan dan pendampingan sebagai bentuk evaluasi. Evaluasi yang dilakukan berupa evaluasi konteks, input, dan proses. Evaluasi konteks menilai kebutuhan, tujuan, aset, dan masalah dari target yang telah ditentukan; sedangkan evaluasi input menilai strategi dan selanjutnya rencana kerja yang dipilih untuk memenuhi kebutuhan target; berikutnya evaluasi proses memantau, mendokumentasikan, dan menilai kegiatan yang dilaksanakan untuk keperluan target (Stufflebeam, 2015).

Berdasarkan hasil evaluasi konteks, masuk pada kategori **tepat sasaran**. Dari hasil wawancara dengan Kepala Sekolah dan Guru-guru sebagai peserta pelatihan, diperoleh informasi bahwa yang diperlukan oleh guru-guru pada saat ini yaitu memperoleh pengetahuan, pelatihan, dan pendampingan mengenai pembelajaran berbasis digital dan berbagai instrument pendukungnya. Hal ini diutarakan secara langsung oleh Kepala SD Negeri 1 Cipondok, bahwa walaupun lokasi mereka berada lumayan jauh dari pusat kota namun untuk pembelajaran yang berbasis digital harus dikuasai oleh guru – guru, sebagai bagian dari implementasi profesionalisme pendidik yang mengikuti perkembangan di dunia Pendidikan. Melalui program pengabdian yang dilaksanakan oleh tim mahasiswa dan Dosen Pendidikan Matematika UPI, terlihat bahwa program ini layak untuk dilaksanakan dan sesuai dengan target yang ditetapkan, sehingga memiliki keunggulan untuk kontinu dilaksanakan dan dikembangkan pada target lain dalam lingkungan pembelajaran di sekolah

Untuk hasil evaluasi input, berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa pihak sekolah dasar dan madrasah yang ada dilingkungan Desa Cipondok telah berkoordinasi dengan pihak Dinas Pendidikan setempat untuk pengadaan sarana prasarana yang menunjang keberlangsungan pembelajaran digital yang dilaksanakan guru dan siswa. Selain itu pihak sekolah – sekolah terkait juga rutin untuk menyelenggarakan pelatihan dan pendampingan mengenai implementasi model – model dan instrument pendukung pembelajaran berbasis digital agar guru

– guru tidak tertinggal informasi, sehingga selalu mengikuti perkembangan yang terjadi di dunia Pendidikan, terutama yang berhubungan dengan teknologi dalam pembelajaran.

Pada evaluasi proses, hasil wawancara menunjukkan bahwa program pelatihan dan pendampingan yang dilaksanakan oleh tim dari Pendidikan Matematika UPI telah berjalan dengan baik. Peserta yang terdiri dari guru – guru pun memberikan respon yang baik dengan adanya kesan bahwa mereka memang memerlukan pelatihan dan pendampingan seperti ini guna peningkatan pengetahuan dan kemampuan dalam menghadapi revolusi 4.0 di dunia pendidikan. Hasil dari program pelatihan dan pendampingan ini memberikan masukan pula untuk pihak sekolah peserta agar seluruh komponen sekolah mendukung terlaksananya pembelajaran berbasis digital agar guru – guru semakin termotivasi untuk maju dan dan professional.

Kegiatan pelatihan dan pendampingan yang diselenggarakan oleh tim dosen dan mahasiswa Doktoral Pendidikan Matematika UPI memberikan sebuah solusi bagi guru – guru di lingkungan Desa Cipondok, Kabupaten Kuningan dalam mempelajari dan memahami berbagai implementasi pembelajaran STEM di sekolah dan pemanfaatan berbagai media pembelajaran berbasis teknologi untuk diterapkan di kelas. Hal ini dikarenakan melalui STEM yang terintegrasi dengan pembelajaran di kelas, guru dapat membantu siswa agar terbiasa menerapkan pengetahuannya untuk memecahkan permasalahan (Margot & Kettler, 2019).

Kegiatan pelatihan dan pendampingan ini memberikan dampak positif bagi guru dalam menjalankan amanah dari Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yaitu Bapak Nadiem Makarim. Amanah tersebut adalah untuk mendukung tercapainya tujuan pembelajaran dan memberikan dampak positif terhadap kualitas pembelajaran, maka guru harus mengembangkan pendidikan melalui teknologi (p4tkbispar Kemdikbud, 2019). Walaupun teknologi berkembang pesat, namun teknologi tetap tidak dapat menggantikan posisi dan peran guru dalam pembelajaran. Hal ini lebih kepada peningkatan kualitas guru dalam menghadapi perkembangan teknologi informasi yang semakin canggih.

Kegiatan pelatihan dan pendampingan ini diperlukan untuk menunjang profesionalisme guru pada era revolusi 4.0, dimana guru harus selalu mengikuti perkembangan zaman dan teknologi informasi yang sesuai dengan visi misi mereka untuk mencapai tujuan pembelajaran yang mencerdaskan siswa. Kebutuhan guru akan pengaplikasian STEM dalam pembelajaran di kelas memang sangat diperlukan dewasa ini, karena berhubungan dengan pengalaman otentik yang berkaitan dengan masalah kehidupan nyata siswa (Huang et al., 2022). Melalui kegiatan pelatihan dan pendampingan ini, guru – guru memiliki kesempatan dalam mengapresiasi implementasi STEM dan digital learning melalui pembelajaran di kelas dengan kreatifitas dan kreasi mereka masing – masing.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian berupa pelatihan dan pendampingan mengenai implementasi STEM dan *digital learning* bagi guru – guru di lingkungan Desa Cipondok Kabupatena Kuningan menambah pengetahuan mereka dalam pembuatan dan perancangan media pembelajaran matematika menggunakan teknologi. Kegiatan ini membantu guru memahami pentingnya menggunakan teknologi sebagai media dalam pembelajaran matematika, serta bagaimana menggunakan STEM dan *digital learning* dalam pembelajaran. Terlihat selama kegiatan berlangsung, guru-guru termotivasi untuk menggunakan teknologi untuk membuat media pembelajaran matematika sehingga mereka memiliki keterampilan dasar abad 21 dalam merancang dan membuat media pembelajaran menggunakan teknologi. Selain itu guru – guru pun terbantu dalam merancang pembelajaran menggunakan STEM dan *digital learning* untuk meningkatkan profesionalisme mereka.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Guru-guru dan Kepala Sekolah di lingkungan Desa Cipondok, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwariningsih, H. S. (2014). *Kesiapan Penggunaan ICT pada Sekolah Dasar di Daerah Rural dalam Perubahan Paradigma Pembelajaran*.
- Chai, C. S., Hwee, J., & Koh, L. (n.d.). *A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge MyCLOUD (My Chinese Language ubiquitous learning Days) View project Analysis of Patterns in Time (APT) View project*. <https://www.researchgate.net/publication/290044779>
- Fey, J., & Heid, M. K. (1984). *Imperatives and Possibilities for New Curricula in Secondary School Mathematics dalam Computers in Mathematics Education* (M. J. Zweng, Ed.). National Council of Teachers of Mathematics.
- Heinich, R. (1996). *Instructional Media and Technology for Learning*. Prentice Hall.
- Huang, B., Siu-Yung Jong, M., Tu, Y. F., Hwang, G. J., Chai, C. S., & Yi-Chao Jiang, M. (2022). Trends and exemplary practices of STEM teacher professional development programs in K-12 contexts: A systematic review of empirical studies. *Computers and Education*, 189. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104577>
- Koehler, M. J., Mishra, P., Ackaoglu, M., & Rosenberg, J. M. (2013). *The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework for Teachers and Teacher Educators*. Commonwealth Educational Media Centre for Asia.
- Kusumah, Y. S. (2010). *Model Pembelajaran Matematika Berbasis IT/ICT Untuk Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa*.
- Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. In *International Journal of STEM Education* (Vol. 6, Issue 1). Springer. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>
- OECD. (2012). *Program for International Student Assessment*. OECD Library.
- Rosyid, A. (2016). *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Sebuah Kerangka Pengetahuan bagi Guru Indonesia di Era MEA*.
- Shulman, L. S. (1987). *Knowledge and teaching: Foundations of the new reform*. *Harvard Educational Review* (2nd ed., Vol. 57).
- Stufflebeam, D. L. (2015). *CIPP Evaluation Model Checklist: A Tool for Applying the CIPP Model to Assess Projects and Programs*.
- Winarni, J., Zubaidah, S., & H, S. K. (2016). STEM: apa, mengapa, dan bagaimana. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM* (Vol. 1, pp. 976-984).
- Yuliardi, R., & Nurjanah. (2017). Mathematics Learning Assisted Geogebra using Technologically Aligned Classroom (TAC) to Improve Communication Skills of Vocasional High School Student. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012156>