



**UPAYA MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN GURU KOTA BANDUNG
DAN SEKITARNYA UNTUK MENDESAIN PEMBELAJARAN BERBASIS
STEM (SCIENCE TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS)
MELALUI KEGIATAN LOKAKARYA**

**Siti Sriyati¹, Diana Rochintaniawati², Ari Widodo³, Widi Purwianingsih⁴,
Riandi⁵**

^{1,2,3,4,5} Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI

¹sriyati@upi.edu

ABSTRACT

Community Service activities aim to develop the ability of teachers to design STEM-based learning (Science, Technology, Engineering and Mathematic). Community Service activities were held in March 2018 at FPMIPA UPI Bandung. The participants of this activity were teachers in Bandung and its surroundings consisting of 35 different levels of education (PAUD, SD, SMP, SMA, SMK and students). The activities are carried out through several stages including: exposure to STEM, explanations about designing STEM-based learning, workshops designing STEM-based learning and presentation of STEM-based learning designs in groups. Teacher questionnaires were given to collect data about teacher demographics, teaching methods and facilities, perceptions of STEM. Based on the results of the questionnaire it is known that not many teachers have implemented STEM-based learning in their schools. This is supported by the results of the lesson plan made by the teacher at the workshop stage. The teacher is able to bring up new ideas in designing STEM-based lesson plan (RPP). In general, teachers are good at designing STEM and RPP-based learning that is made ready to be implemented in the classroom.

Keywords: learning, STEM-based, workshops

ABSTRAK

Pengabdian ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan guru untuk merancang pembelajaran berbasis STEM (Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika). Pengabdian ini diadakan pada bulan Maret 2018 di FPMIPA UPI Bandung. Para peserta kegiatan ini adalah para guru di Bandung dan sekitarnya yang terdiri dari 35 tingkat pendidikan yang berbeda (PAUD, SD, SMP, SMA, SMK dan siswa). Kegiatan ini dilakukan melalui beberapa tahap termasuk: paparan STEM, penjelasan tentang merancang pembelajaran berbasis STEM, lokakarya merancang pembelajaran berbasis STEM dan presentasi desain pembelajaran berbasis STEM dalam kelompok. Kuesioner guru diberikan untuk mengumpulkan data tentang demografi guru, metode pengajaran dan fasilitas, persepsi STEM. Berdasarkan hasil kuesioner diketahui bahwa tidak banyak guru yang menerapkan pembelajaran berbasis STEM di sekolah mereka. Ini didukung oleh hasil rencana pelajaran yang dibuat oleh guru di tahap workshop. Guru mampu memunculkan ide-ide baru dalam merancang rencana pembelajaran berbasis STEM (RPP). Secara umum, guru baik



dalam mendesain pembelajaran berbasis STEM dan RPP yang siap dilaksanakan di kelas.

Kata kunci: pembelajaran, STEM, lokakarya

A. Pendahuluan

Globalisasi menuntut adanya peningkatan sumber daya yang mampu beradaptasi dengan perkembangan global. Dalam menyikapi tantangan era globalisasi, maka diperlukan sumber daya manusia yang tidak hanya melek sains tetapi mereka harus pula profesional dalam bidang pekerjaan di bidang sains, teknologi, *engineering* dan matematik (STEM) (Lissista *et al.*, 2016). Kebutuhan tersebut kemudian diakomodasi oleh bidang pendidikan dimana negara-negara maju sudah mulai mengembangkan pembelajaran berbasis STEM. Tujuan dari pengembangan pembelajaran berbasis STEM adalah untuk menghasilkan sumber daya yang memiliki kompetensi di bidang sains, teknologi, *engineering* dan matematik yang dianggap merupakan lahan yang menjanjikan pekerjaan yang lebih baik (Lissista *et al.*, 2016), karena kelima bidang tersebut merupakan kunci sukses bagi pembangunan suatu

negara pada abad 21. Pendidikan berbasis STEM diyakini dapat membentuk sumber daya manusia (SDM) yang mampu bernalar dan berfikir kritis, logis, serta sistematis (Nugent *et al.*, 2015) sehingga akan menghasilkan lulusan yang mampu menghadapi tantangan global serta mampu meningkatkan perekonomian negara (Asminiv, 2016). Di Amerika dan negara lainnya, pembelajaran berbasis STEM dipandang perlu untuk mendukung perekonomian nasional dan mengembangkan warga negara yang melek sains dimana keahlian tersebut diperlukan ketika mereka bertindak sebagai pengambil keputusan (Nugent *et al.*, 2015). Negara-negara Australia, Inggris, Skotlandia dan USA merupakan negara negara yang sudah merekomendasikan gerakan pembelajaran berbasis STEM, bahkan negara Australia, Cina, Korea, Inggris, USA dan Taiwan sudah mengembangkan kurikulum pembelajaran berbasis STEM untuk



pendidikan dasar sampai menengah (Slavit, 2016).

Di Indonesia pendidikan dan pembelajaran berbasis STEM masih dalam tahap dikenalkan. Tidak banyak sekolah-sekolah yang menyelenggarakan pembelajaran berbasis STEM seperti halnya yang sudah dilakukan oleh negara lain. Di beberapa sekolah khusus memang sudah ada yang mengembangkan kurikulum berbasis STEM, tetapi jumlahnya masih sangat sedikit. Bahkan di sekolah sekolah umum pembelajaran berbasis STEM masih dalam tahap dikenalkan atau bahkan sama sekali belum dikenalkan. Apabila pendidikan STEM tidak dimulai di Indonesia, maka akan semakin jauhlah jarak antara negara kita dengan negara negara lain. Terlebih pada saat ini Negara Indonesia masih dihadapkan pada rendahnya kualitas pendidikan IPA. Hal ini ditunjukkan oleh rendahnya perolehan TIMSS dan PISA dimana Indonesia menduduki ranking 38 dari 42 negara pengikut TIMSS pada tahun 2011 dan peringkat 64 dari 65 negara peserta PISA pada tahun 2013. Begitu pula halnya dengan Human Development Index (HDI) Indonesia yang tergolong masih

rendah yaitu 0,629 yang menduduki peringkat ke 128 dari 187 negara pada tahun 2013 (UNDP, 2013). Data-data tersebut menunjukkan bahwa pengembangan kualitas manusia Indonesia masih perlu dibangun dan ditingkatkan. Peningkatan kualitas manusia tidak terlepas dari upaya untuk meningkatkan pendidikan. Salah satunya adalah melalui pendidikan IPA atau sains.

Melalui pendidikan STEM diharapkan akan dihasilkan kualitas sumber daya yang siap menghadapi tantangan era global. Terlebih sejak tahun 2015 Indonesia telah menghadapi pasar bebas (MEA) dimana negara tidak dapat memproteksi masuknya para pekerja asing, pendidikan STEM diharapkan dapat menjawab kebutuhan sumber daya alam yang memiliki kemampuan dalam bidang sains, teknologi, *engineering* dan matematik. Pendidikan STEM juga diharapkan menghasilkan sumber daya manusia Indonesia yang mampu bersaing global untuk mendukung Indonesia menjadi negara perekonomian ketujuh di dunia pada tahun 2030. Pendidikan STEM dapat dimulai dengan mengembangkan kemampuan guru



dalam merancang pembelajaran berbasis STEM serta merancang alat alat IPA sederhana yang diperlukan untuk mendukung pembelajaran berbasis STEM.

Dalam pendidikan, guru memegang peranan penting dalam melangsungkan pembelajaran. Kemampuan guru berkaitan erat dengan pencapaian siswa (Rochintaniawati, 2000). Berbagai penelitian mengungkapkan bahwa kualitas mengajar merupakan hal yang sangat penting pada penyelenggaraan pembelajaran di kelas karena berhubungan erat dengan dengan pencapaian hasil belajar siswa; (The Finance Project, 2005; Yager, 2008). Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti (Schibeci & Hickey, 2003; *The Finance Project*, 2005) 40% – 90% pencapaian hasil belajar siswa disebabkan oleh kemampuan guru dalam melangsungkan pembelajaran di kelas. Pendapat yang sama dikemukakan oleh Sato (2006) yang menyatakan bahwa guru memiliki peran sentral dalam menentukan arah pembelajaran yang dilangsungkan di kelas. Apakah pembelajaran yang dilangsungkan bertujuan untuk mengembangkan

potensi siswa ataukah bertujuan untuk meningkatkan kemandirian siswa, semuanya tergantung dari bagaimana guru melangsungkan pembelajaran tersebut. Dari pandangan-pandangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa guru merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan siswa. Pendidikan guru, kemampuan guru, dan pengalaman guru berhubungan erat dengan pencapaian yang diperoleh siswa. Oleh karena itu, penting sekali bagi guru untuk memiliki kemampuan dalam menyelenggarakan pembelajaran.

Pengembangan pembelajaran berbasis STEM tidak terlepas dari kemampuan guru untuk mendesain serta mengimplementasikannya di kelas. Oleh karena itu membangun kemampuan guru untuk mendesain dan mengimplemtasikan pembelajaran STEM dipandang sangat diperlukan. Dengan dikembangkannya kemampuan guru dalam mendesain pembelajaran berbasis STEM maka akan dihasilkan anak-anak yang siap menghadapi tantangan masa depan yang dikuasai oleh bidang sains, teknologi, *engineering* dan matematik. Berkaitan dengan hal tersebut maka perlu dilaksanakan kegiatan lokakrya

dalam upaya mengembangkan kemampuan guru dalam mendesain pembelajaran berbasis STEM yang siap diimplementasikan di kelas.

B. Kajian Pustaka

Pembelajaran yang bisa menggali kemampuan siswa dalam menghasilkan karya teknologi diantaranya melalui pembelajaran STEM. STEM dipandang dari sudut pandang pendidikan, bukanlah hanya sebuah akronim tapi mempunyai tujuan dan pencapaian dalam pendidikan. Tujuan pendidikan STEM adalah menerapkan dan mempraktekkan konten dasar dari STEM pada situasi kehidupan nyata menjadi melek STEM (Bybee, 2013).

Salah satu karakteristik Pembelajaran STEM adalah mengintegrasikan sains, teknologi, enjiniring, dan matematika dalam memecahkan masalah nyata. Namun demikian, terdapat beragam cara digunakan dalam praktik untuk mengintegrasikan disiplin-disiplin STEM, dan pola dan derajat keterpaduannya bergantung pada banyak faktor (Roberts, 2012). Jika mata pelajaran sains, teknologi, enjiniring, dan matematika diajarkan

sebagai empat mata pelajaran yang terpisah satu sama lain dan tidak terintegrasi (disebut sebagai “silo”), keadaan ini lebih tepat digambarkan sebagai S-T-E-M daripada STEM. Pendekatan silo dicirikan oleh pembelajaran yang didorong oleh guru, siswa disediakan sedikit kesempatan untuk “belajar dengan berbuat”, malahan mereka diajarkan apa yang harus mereka tahu (Morrison, 2006). Sedangkan Juniaty (2016) mengungkapkan bahwa tujuan silo adalah untuk meningkatkan pengetahuan yang menghasilkan penilaian.

Pendidikan STEM juga merupakan integrasi dari interdisiplin sains, teknologi, *engineering*, dan mathematics menjadi ilmu pengetahuan tunggal. Pendidikan STEM menjadikan pergeseran paradigma dari pembelajaran konvensional dari pengetahuan jamak (multidicipline) menjadi terintegrasi dalam pengetahuan tunggal (monodicipline). *STEM education removes the traditional barriers erected between the four dicipliness by integrating them into one cohesive teaching and learing paradigm* (Wesserman, 2015).



Williams (2011) mengatakan bahwa sebagai sebuah tren yang sedang berkembang dalam dunia pendidikan, STEM digunakan untuk mengatasi situasi dunia nyata melalui sebuah desain berbasis proses pemecahan masalah seperti yang digunakan oleh insinyur dan ilmuwan. Sejalan dengan pernyataan di atas, Morrison (2006) menguraikan beberapa manfaat pendidikan STEM ialah membuat siswa menjadi pemecah masalah, penemu, innovator, mampu mandiri, pemikir yang logis, melek teknologi, mampu menghubungkan budaya dan sejarahnya dengan pendidikan dengan pendidikan, dan mampu menghubungkan pendidikan STEM dengan dunia kerja. Dalam konteks Indonesia STEM merujuk pada empat bidang ilmu pengetahuan yaitu sains, teknologi, teknik dan matematika (Syukri, dkk, 2013).

Pendidikan STEM telah diidentifikasi sebagai titik fokus reformasi yang dapat memfasilitasi siswa. STEM memberikan kesempatan pada siswa untuk memulai dan melanjutkan pengembangan keterampilan abad 21. Kemampuan ini dapat mencakup kemampuan

beradaptasi, komunikasi yang kompleks, keterampilan sosial, pemecahan masalah, manajemen diri, pengembangan diri dan sistem berpikir (NRC, 2010).

Pada umumnya, pengintegrasian pendidikan STEM dalam pengajaran dan pembelajaran dapat diterapkan pada semua tingkatan pendidikan, mulai dari sekolah dasar sampai universitas. Dan aspek kecerdasan, kreativitas, kemampuan desain tidak ditentukan oleh usia (Syukri, dkk., 2013). Dan pendidikan STEM bisa diterapkan pada pendidikan formal maupun non formal (di masyarakat) (Gonzales dan Kuenzi, 2012). Pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi perlu ditantang untuk melakukan tugas-tugas rekayasa otentik sebagai komplemen dari pembelajaran sains melalui kegiatan proyek yang mengintegrasikan sains, *engineering*, teknologi, dan matematika (Bybee, 2013).

Pembelajaran STEM mempersiapkan siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif yang dibutuhkan dalam berkompetisi pada abad ke 21 seperti pemecahan masalah (Sanders, 2009; Becker & Park, 2011). Hal

tersebut sejalan dengan tujuan pembelajaran untuk menghadapi kehidupan dan lingkungan kerja yang jauh lebih kompleks pada abad 21 dengan keterampilan pembelajaran dan keterampilan inovasi difokuskan kepada kreativitas (Suyono & Hariyanto, 2015).

Pembelajaran berbasis STEM dilaksanakan melalui beberapa tahapan yaitu: tahap *think* (pikir), tahap desain, tahap buat, tahap ujicoba dan tahap re-desain.

C. Metode Pelaksanaan

Kegiatan PKM ini dilaksanakan dalam bentuk lokakarya yang bertempat di gedung A FPMIPA UPI Bandung pada bulan Mei 2018. Adapun khalayak sasaran kegiatan PkM ini adalah guru-guru di Kota Bandung dan sekitarnya dari berbagai jenjang ((PAUD, SD, SMP, SMA, SMK dan para mahasiswa) yang berjumlah kurang lebih 35 orang. Realisasi pemecahan masalah dilakukan melalui beberapa tahap yaitu : penjelasan tentang pembelajaran berbasis STEM, penentuan topik pembelajaran berbasis STEM dari Kurikulum 2013, mengembangkan rencana pelaksanaan

pembelajaran (RPP) berbasis STEM, merancang aktivitas sains yang mengandung aspek teknologi, *engineering* dan matematik serta presentasi per kelompok menyajikan RPP yang dibuat. Setelah kegiatan lokakarya selesai, guru diminta mengisi angket guru. Angket guru terdiri dari pertanyaan-pertanyaan berkaitan dengan data demografis guru, metode dan fasilitas mengajar, persepsi terhadap STEM.

D. Hasil Kegiatan

Hasil kegiatan terdiri dari 2 yaitu hasil angket guru dan RPP yang dibuat guru sebagai hasil lokakarya pengembangan desain pembelajaran berbasis STEM.

1. Hasil Angket Guru

Hasil analisis angket terbagi menjadi beberapa bagian yaitu data demografis guru, metode dan fasilitas mengajar, persepsi terhadap STEM. Data demografis guru menunjukkan bahwa mayoritas peserta lokakarya adalah guru perempuan (69,3%) yang sebagian besar mempunyai pendidikan terakhir sarjana (66,6%). Adapun tempat mengajar guru kebanyakan di SMA (28,6%) dan SMP (25,0%), selain itu terdapat 21,4% peserta

lokakarya adalah mahasiswa. Guru-guru peserta lokakarya kebanyakan mengajar di sekolah negeri, sekolah keagamaan dan sekolah kejuruan. Lokakarya mayoritas diikuti oleh para guru (80,7%) yang kebanyakan mempunyai pengalaman mengajar 1-5 tahun (48%) dan mengajar berbagai bidang studi selain bidang studi IPA.

Hasil analisis angket guru berkaitan metode dan fasilitas mengajar menunjukkan bahwa kebanyakan sekolah belum menyelenggarakan peningkatan kemampuan ICT guru-guru (60%), walaupun fasilitas seperti laboratorium komputer dimiliki oleh 20,5% sekolah, disamping sekolah memiliki laboratorium-laboratorium lain seperti laboratorium Biologi, Fisika, Kimia, IPA dan perpustakaan. Berdasarkan hal ini fasilitas yang ada di sekolah untuk menunjang pelaksanaan pembelajaran sudah cukup baik. Mayoritas sekolah sering (72%) mengikuti kegiatan kompetisi IPA antar sekolah pada berbagai tingkat. Dan beberapa sekolah juga sering mengadakan kegiatan yang berkaitan dengan promosi IPA.

Hampir seluruh guru menyetujui bahwa peralatan teknologi pendidikan

meningkatkan kualitas pengajaran guru (100%) dan meningkatkan prestasi siswa (96%). Berkaitan dengan revolusi industri ke-4 hanya 36,3% guru yang pernah mendengar istilah tersebut, akan tetapi ada 44,4% guru menyatakan bahwa revolusi industri ke4 dapat berimbas pada revisi metode pembelajaran dan pengajaran. Hanya sedikit guru yang pernah mengikuti pelatihan berkaitan dengan revolusi industri ke-4 dan seluruh guru mengharapkan adanya pelatihan tentang revolusi industri ke 4 kaitannya dengan pendidikan dan pembelajaran di kelas.

Hasil analisis angket guru berkaitan dengan persepsi guru tentang STEM menunjukkan bahwa pada umumnya guru tertarik pada bidang STEM (96%) dan guru meyakini bahwa peran guru sangat berpengaruh pada minat siswa terhadap STEM (92,6%). Secara umum tanggapan guru terhadap STEM menunjukkan tanggapan positif. Sebanyak 46% guru menyatakan bahwa STEM merupakan prioritas utama di sekolah, karena menurut guru melalui IPA kemungkinan besar akan menghasilkan para inovator generasi baru.

Analisis angket guru berkaitan dengan pendapat guru tentang pernyataan berkaitan STEM menunjukkan bahwa secara umum guru berpendapat positif tentang pertanyaan-pertanyaan berkaitan dengan STEM. Kebanyakan guru memberikan pernyataan setuju dan sangat setuju pada setiap pernyataan. Hal ini menunjukkan bahwa para guru sangat mendukung terhadap pentingnya STEM untuk diterapkan di sekolah karena akan berguna bagi karir siswa dimasa yang akan datang dan IPA dapat mendukung kehidupan manusia.

2. Hasil Analisis RPP Berbasis STEM yang Dibuak Guru

Ada beberapa RPP berbasis STEM yang terkumpul dari kegiatan lokakarya PkM ini. RPP yang akan dipaparkan sebagai hasil lokakarya adalah dua contoh RPP yang dibuat oleh kelompok guru-guru SD dan SMA. Berikut ini adalah hasil analisis terhadap RPP yang dibuat oleh masing-masing guru.

a. Analisis RPP Berbasis STEM pada Pembelajaran di Sekolah Dasar

RPP berbasis STEM pada pembelajaran SD mengambil topik kalor dan perpindahannya yang diajarkan di kelas V semester 1. Pembelajaran direncanakan sebanyak 3 kali pertemuan. Berdasarkan RPP yang telah guru dapat diketahui bahwa guru sudah dapat mendesain pembelajaran berbasis STEM, yaitu dengan mengaplikasikan konsep kalor dan perpindahan kalor pada rancangan pembelajarannya. Guru merangsang siswa untuk melakukan inovasi dan kreasi membuat produk sejenis termos yang bisa menyimpan panas dari bahan kaleng dan botol kaca. Pada kegiatan ini siswa ditantang untuk memperhitungkan aspek *science*, teknologi, *engineering* dan matematika dalam merancang termos yang terbuat dari kaleng dan botol kaca.

Tahapan pada pembelajaran STEM adalah tahap Pikir (*Think*), Desain, Buat dan Ujicoba dan re-desain. Pada RPP yang dibuat guru berkaitan dengan kalor dan perpindahannya, ke empat tahapan tersebut ada dijabarkan pada kegiatan pembelajaran, akan tetapi tahapan tersebut tidak dilabeli sesuai tahapan STEM secara lengkap. Tahap *think*



(pikir) dituliskan akan tetapi tahap lainnya tidak dilabeli. *Tahapan desain* direncanakan guru dengan meminta siswa merancang dengan menggambar desain termos yang akan dibuat serta menuliskan alat-alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat termos tersebut. *Tahapan buat* direncanakan guru dengan meminta siswa bekerja sama membuat produk (termos sederhana) sesuai dengan desain kerja yang telah dikerjakan sebelumnya. *Tahapan Ujicoba* direncanakan guru dengan meminta masing-masing kelompok untuk mengisi termos sederhana yang telah dibuat dengan air panas, mencatat suhu air awal dan mendiamkan selama 15 menit dan mengukur kembali suhu air. Untuk membandingkan efektifitas termos sederhana tersebut dalam menahan panas, maka dilihat selisih suhu yang diperoleh dari suhu awal dan suhu air pada termos tersebut, semakin kecil selisih suhu maka termos tersebut dikatakan baik, karena bisa menahan panas lebih lama. Untuk termos sederhana yang selisih suhunya besar, menandakan bahwa termos yang dibuatkan kurang bisa menahan suhu air tetap panas. Pada tahap akhir, guru merencanakan meminta siswa untuk

melakukan re-desain terhadap produk termos sederhana yang telah siswa buat. Jadi seluruh tahapan STEM sudah direncanakan guru dengan baik.

Secara keseluruhan RPP yang dibuat guru untuk pembelajaran berbasis STEM sudah baik. Untuk menentukan apakah produk termos sederhana yang telah dibuat siswa, guru sebaiknya membuat rubrik analitik untuk mengases kinerja produk tersebut. Berdasarkan rubrik yang telah dibuat guru, indikator atau kriteria yang ditetapkan guru untuk mengases produk termos tersebut kurang spesifik. Guru hanya mengases secara umum dilihat dari penerapan konsep, komunikasi dan prosedur dan strategi. Sebaiknya dibuat rubrik analitik yang memuat aspek-aspek yang lebih detail dari produk termos sederhana tersebut.

b. Analisis RPP Berbasis STEM pada Pembelajaran di SMA

RPP berbasis STEM pada pembelajaran di SMA mengangakat topik pemanfaatan limbah di kelas XII semester satu. Tugas proyek yang direncanakan adalah memanfaatkan limbah cangkang telur. Guru



merencanakan menugaskan siswa membuat proyek dengan bahan cangkang telur untuk dibuat pasta gigi dengan inovasi baru. Pada RPP yang dibuat guru secara jelas dituliskan tahapan dari pembelajaran STEM yaitu tahap *think*, desain, buat dan ujicoba. Siswa diminta membuat bentuk pasta gigi yang menarik, efektif, inovatif yang memudahkan penggunaannya sesuai dengan kebutuhan pasar. Pada *tahap Think*, guru merencanakan meminta siswa mendiskusikan permasalahan yang berhubungan dengan pasta gigi dan kandungan dari cangkang telur sehingga bisa digunakan sebagai bahan pembuat pasta gigi. Siswa juga diminta mencari alternatif-alternatif bahan lain yang mudah ditemukan untuk membuat pasta gigi, sebagai pengganti komposisi pasta gigi yang sudah ada. Pada *tahap desain*, siswa berkelompok diminta membuat rancangan rencana pembuatan pasta gigi yang inovatif menggunakan cangkang telur. Siswa dibebaskan untuk membuat desain dimulai dari pemilihan alat, bahan, dan konsentrasi zat yang digunakan. Pada *tahap buat*, guru merencanakan siswa membuat pasta gigi yang dilakukan di sekolah

sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Dan siswa juga diminta untuk menyiapkan desain kemasan yang menarik, inovatif, dan efektif disesuaikan dengan minat yang ada di pasaran. Pada *tahap ujicoba*, guru merencanakan dilakukan ujicoba pasta gigi buatan siswa secara silang dengan kelompok lain dengan memberikan angket penilaian dari segi bentuk, kemasan, rasa, bau dan warna.

Untuk menilai produk pasta gigi yang telah dibuat siswa, guru membuat rubrik penilaian analitik yang memuat aspek-aspek secara detail berkaitan dengan pemilihan ide, pemilihan kemasan pasta gigi, desain kemasan, pemilihan bahan tambahan pada pasta gigi, kemanan pemilihan bahan tambahan, keberadaan alat dan bahan, tekstur pasta gigi, tekstur pasta gigi, aroma pasta gigi, kebermanfaatan dan peluang untuk diproduksi dalam skala besar. Secara keseluruhan RPP yang telah dibuat guru SMA sudah baik sesuai dengan yang diharapkan dan siap diimplementasikan di sekolah.

E. Kesimpulan

Kegiatan lokakarya mendesain pembelajaran berbasis STEM direspon



dengan baik dan antusias oleh guru-guru dari berbagai jenjang pendidikan (PAUD, SD, SMP, SMA, SMK) dan para mahasiswa yang menjadi peserta pada kegiatan lokakarya ini. Dari angket yang diisi oleh guru, pada umumnya sekolah tempat guru-guru mengajar belum melaksanakan pembelajaran berbasis STEM. Dan para guru merasakan pentingnya memperkenalkan dan menerapkan pembelajaran berbasis STEM ini kepada siswa. Dari angket juga diketahui bahwa guru sangat tertarik dengan pembelajaran STEM. Hal ini didukung dengan RPP yang dibuat oleh guru setelah diberi pemaparan berkaitan STEM. Muncul ide-ide baru dalam merancang RPP yang berbasis STEM. Secara umum guru sudah baik dalam merancang pembelajaran berbasis STEM.

DAFTAR PUSTAKA

Asmuniv. (2015). Pendekatan Terpadu Pendidikan STEM Upaya Mempersiapkan Sumber Daya Manusia Indonesia Yang Memiliki Pengetahuan Interdisipliner Dalam Menyosong Kebutuhan Bidang Karir Pekerjaan Masyarakat

Ekonomi ASEAN (MEA). Diterbitkan Jum'at, 15 Mei 2015.

Becker, K., & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science , technology , engineering , and mathematics (STEM) subjects on students' learning : A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education*, 12(5), 23–38. <https://doi.org/10.1037/a0019454>

Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329(5995), 996. <https://doi.org/10.1126/science.1194998>

Fisher, C. (1990). Teaching Behaviour, Academic Learning Time and Student Achievement: An Overview. Washington D.C: Denham And A Lieberman.

Gonzales, H.B., dan Kuenzi., J.J. (2012). *Instructional module project based learning*. [online]. Diakses dari <http://www.edutopia.org/modules/pbl/project-based-learning>. 14 November 2016.

Howe Christine, Ilie Sonia, Guardia



- Paula, Hofmann Riikka, Mercer Neiland Riga Fran. (2015). Principled Improvement in Science : Forces and proportional relations in early secondary-school teaching. *International Journal of Science Education*, Vol. 37, No. 1, 162–184.
<http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2014.975168>
- Juniaty, W., Zubaidah, S., & Koes, S. (2016). STEM: Apa, Mengapa, dan Bagaimana. In *Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*.
- Lissitsa, Chachashvili-Bolotin, Svetlana; Milner-Bolotin; Marina , Sabina. (2016). Examination of factors predicting secondary students' interest in tertiary STEM education. *International Journal of Science Education*, Vol. 38, No. 3, 366–390, Taylor and Francis Group: Routledge.
- Morrison, J. S. (2006). Attributes of STEM education: The students, the academy, the classroom. *TIES STEM Education Monograph Series*. Baltimore: Teaching Institute for Excellence
- in STEM.
- National Research Council. (2014). *Engineering In K-12 Education: Understanding The Status And Improving The Prospects*.
- Nugent Gwen, Barker Bradley, Welch Greg, Grandgenett Neal, Wu ChaoRong, Nelson Carl, (2016). A Model of Factors Contributing to STEM Learning and Career Orientation. *International Journal of Science Education*, 2015.
<http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2015.1017863>.
- Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and Engineering Teacher*, 74(8), 1-5.
- Rochintaniawati, Diana .(2012). Educational Policy Post Decentralization Related on Teacher Proffesional Development. Makalah disajikan pada IODEC IPDN Bandung
- Sato, M. (2006). Tantangan Yang Harus Dihadapi Sekolah. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional IPA di FPMIPA UPI.



- Schibechei, Senato & Hickey.,Ruth. (2004). Dimensions of autonomy: Primary teachers' decisions about involvement in science professional development, *Journal of Science Education*, Volume 88, Issue I, pages 119–145, January 2004.
- Slavit David, Nelson Tamara Holmlund, Lesseig Kristin. (2016). The teachers' role in developing, opening, and nurturing an inclusive STEM-focused school. *International Journal of STEM Education* (2016) 3:7.
- Suyono & Hariyanto. (2015). *Implementasi Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Syukri, M., Halim, L. Meerah, (2013). Pendidikan STEM dalam Entrepreneurial Science Thinking "EsciT". *Aceh Development International Conference*, 26-28 Maret 2013, 105-112.
- The Finance Project. (2006). *Teacher Professional Development*. (Tersedia): [http://www.ilderness.net/library documents.pdf](http://www.ilderness.net/library/documents.pdf). (1 Nopember 2006)
- UNDP (2013). *HDI values and rank changes in the 2013: Indonesia. Human Development Report 2013*.
- Wesserman, N. H., & Rosi, D. (2015). Mathematics and Science Teachers' Use of and Confidence in Empirical Reasoning: Implications for STEM Teacher Preparation. *School Science and Mathematics*, 115(1), 22–34.
- Williams, J. (2011). STEM Education: Proceed with caution. *Design and Technology Education: An International Journal*, 16(1), 26–35.
- Yager (2008). Science Education A Science?. (Tersedia): pembelajaran berbasis STEM dari KD dalam Kurikulum 2013, mengembangkan rencana pembelajaran (RPP) berbasis STEM, merancang aktivitas sains yang mengandung aspek teknologi, engineering dan matematik <http://www.wolfweb.unr.edu/homepage/jcannonj/esje/yager.html>. (24 Oktober 2008).



**SEMINAR NASIONAL HASIL PKM
LPM UNIVERSITAS PASUNDAN
ISBN : 978-602-0942-25-4
BANDUNG, 13 DESEMBER 2018**
