

**STEM EDUCATION WORKSHOP DI MGMP MATEMATIKA SMP KOTA
BANDUNG UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI GURU**

**STEM EDUCATION WORKSHOP AT THE BANDUNG MATHEMATICS TEACHER
ASSOCIATION (MGMP) TO IMPROVE TEACHER COMPETENCIES**

**Riska Nova Sari^{1*}, Nurjanah², Elah Nurlaelah³, Atika Defita Sari⁴, Ika Wulandari⁵,
Tri Nova Hasti Yunianta⁶, Marfi Ario⁷, Wita Ratna Puspita⁸, Afifah Latip Rasyid
Jauharu⁹, Ratri Isharyadi¹⁰, Hermanto¹¹, M Soeleman¹²**

¹⁻¹²(Program Doktor Pendidikan Matematika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia)

^{1*}riskanoviasari@upi.edu, ²nurjanah@upi.edu, ³elah-nurlaelah@upi.edu, ⁴atikasari42@upi.edu,

⁵ikawulandari@upi.edu, ⁶trinova.yunianta@upi.edu, ⁷marfiario@upi.edu, ⁸witaratna@upi.edu,

⁹afifahlatip@upi.edu, ¹⁰ratriisharyadi@upi.edu, ¹¹hermanto@upi.edu, ¹²soeleman@upi.edu

Abstrak. STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) telah menjadi fondasi utama dalam perkembangan teknologi, ekonomi, dan inovasi global. Saat ini, perlunya STEM dalam masyarakat menjadi semakin nyata, karena perubahan dunia yang semakin cepat dan kompleks memerlukan pemahaman mendalam tentang ilmu-ilmu ini. Dalam konteks pendidikan, kebutuhan akan STEM semakin mendesak. Generasi muda harus siap menghadapi tantangan masa depan yang semakin kompleks sehingga membutuhkan keterampilan STEM yang kuat. Pendidikan STEM tidak hanya mengajarkan siswa tentang ilmu pengetahuan dan teknologi, tetapi juga membentuk pemikiran kritis, *problem solving*, dan kreativitas yang lebih dikenal dengan istilah kemampuan abad 21. Ini adalah keterampilan yang sangat dibutuhkan di pasar kerja modern. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan ini berfokus pada penyelenggaraan *workshop* berbasis STEM bagi forum Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) matematika tingkat SMP di Kota Bandung, dengan tujuan mengatasi sejumlah permasalahan yang meliputi kurangnya pemahaman dan praktik STEM di kalangan guru matematika, keterbatasan penyebaran hasil pelatihan, dan kurangnya motivasi guru untuk meningkatkan kompetensinya. *Workshop* ini memberikan pemahaman tentang STEM, pendekatan EDP, serta contoh praktik STEM dalam pembelajaran matematika. Metode kegiatan pengabdian berupa pelatihan dengan metode ceramah, tanya jawab, dan praktik. Tahapan kegiatan mencakup perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi. Hasil kegiatan pengabdian berupa peningkatan pemahaman guru tentang STEM, EDP dan praktik STEM dalam pembelajaran matematika. Capaian ini terlihat dari antusiasme guru pada saat kegiatan praktik dan dari hasil refleksi.

Kata Kunci: *Workshop*, STEM, Guru Matematika SMP, Pembelajaran Matematika

Abstract. STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) has become the main foundation for the development of global technology, economics and innovation. Currently, the need for STEM in society is becoming increasingly apparent, because the world change become increasingly rapid and complex world changes require a deep understanding of these area. In the educational context, the need for STEM is also increasingly urgent. The younger generation must be ready to prepared to face an increasingly complex future, necessitating strong STEM skills. STEM education not only teaches students about science and technology, but also forms critical thinking, *problem solving*, and creativity as known as 21's century capability . These skills are in high demand in the modern job market. The community service activity to be carried out focus on holding STEM-based *workshop* for the mathematics teacher association (MGMP) at junior high school level in Bandung, with the aim of overcoming a number of problems including the lack of understanding and practice of STEM among mathematics teachers, limited dissemination of training results, and lack of teacher motivation to improve their competency. This *workshop* provides an understanding of STEM, the EDP approach, as well as examples of STEM practices in mathematics learning. The method was training using lecture, question and answer, and practical methods. The stages of the activities encompass planning, implementation and evaluation. The results of service activities are in the form of increasing teacher understanding about STEM, EDP and STEM practices in mathematics learning. This achievement can be seen from the teacher's enthusiasm during practical activities and from the results of reflection.

Keywords: *Workshop*, STEM, Mathematics Teacher, Mathematics Learning

PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, semakin ditekankan pentingnya menyediakan siswa dengan pendidikan dalam *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) (Thibaut et al., 2018). STEM dalam penerapannya dapat terbagi menjadi 3 pendekatan, yaitu *silo/separated*, *embedded*, dan *integrated* (Roberts & Cantu, 2012). Di Indonesia sendiri STEM masih diberikan secara *silo/separated* yang berarti materi diberikan secara terpisah dan belum terintegrasi. Namun, dikarenakan perkembangan zaman STEM diharapkan bukan sekedar suatu mata pelajaran yang terpisah di sekolah, tetapi sebuah konsep integrasi terpadu antar disiplin ilmu yang membentuk landasan kemajuan masyarakat modern.

Kurikulum terpadu secara umum, pendidikan STEM khususnya, memiliki potensi besar untuk mempromosikan kesempatan belajar siswa dengan menghubungkan tujuan dan tugas kelas dengan aplikasi nyata yang paling relevan di luar sekolah (Eltanahy et al., 2020). Kurikulum terpadu juga memberikan pengalaman yang lebih tepat, tidak terfragmentasi, dan lebih merangsang bagi peserta didik (Furner dan Kumar, 2007). Manfaat lain dari pendidikan STEM adalah menjadikan siswa pemecah masalah yang lebih baik, inovator, penemu, mandiri, pemikir logis, dan melek teknologi (Morrison, 2006). STEM telah menjadi fondasi utama dalam perkembangan teknologi, ekonomi, dan inovasi global. Saat ini, perlunya STEM dalam masyarakat menjadi semakin nyata, karena perubahan dunia yang semakin cepat dan kompleks memerlukan pemahaman mendalam tentang ilmu-ilmu ini.

Pentingnya STEM dalam masyarakat saat ini sangat terkait dengan peranannya dalam memacu perkembangan teknologi. Teknologi telah menjadi pendorong utama ekonomi global, mengubah cara kita bekerja, berkomunikasi, dan berinteraksi dengan lingkungan kita. Inovasi dalam STEM menciptakan produk dan layanan yang meningkatkan efisiensi, kualitas, dan keamanan dalam berbagai sektor, dari kesehatan hingga transportasi. Tanpa STEM, masyarakat akan kesulitan untuk bersaing dalam era digital ini.

Dalam konteks pendidikan, kebutuhan akan STEM semakin mendesak. Generasi muda harus siap menghadapi tantangan masa depan yang semakin kompleks, yang membutuhkan keterampilan STEM yang kuat. Pendidikan STEM tidak hanya mengajarkan peserta didik tentang ilmu pengetahuan dan teknologi, tetapi juga membentuk pemikiran kritis, *problem solving*, dan kreativitas. Kemampuan tersebut juga disebut dengan kemampuan abad 21. Ini adalah keterampilan yang sangat dibutuhkan di pasar kerja modern. Secara keseluruhan,

literatur menunjukkan bahwa pandangan peserta didik tentang kegiatan STEM umumnya positif dan STEM secara positif meningkatkan keterampilan abad ke-21 peserta didik (Gundogdu dan Tunc, 2022; Lamb et al., 2015; Sahin et al., 2014).

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), Indonesia diprediksi akan mengalami bonus demografi pada tahun 2030-2040, jumlah penduduk usia produktif diperkirakan mencapai 64% dari total penduduk Indonesia yang diperkirakan mencapai 297 juta jiwa (Ahmad, 2018). Oleh sebab itu, banyaknya penduduk dengan usia produktif harus diikuti dengan peningkatan kualitas, terutama dari sisi pendidikan. Pada era revolusi industry 4.0 sekarang ini, dunia pendidikan juga harus menyesuaikan dengan berbagai perubahan, agar siap melayani peserta didik yang berasal dari generasi milenial. Keterampilan abad 21 yang harus dikembangkan pada peserta didik diantaranya berpikir kritis, kerja sama tim, pemecahan masalah, orisinalitas, penalaran logis, dan kolaborasi, untuk memanfaatkan peluang kerja di masa depan (Bowman, 2010; Rennie et al., 2012). Untuk mencapai kemampuan tersebut harus diciptakan lingkungan belajar yang sesuai dengan sains dan teknologi. Dengan perspektif yang menyatukan berbagai disiplin ilmu, pendidikan STEM bertujuan untuk memungkinkan individu mengembangkan keterampilan abad ke-21, sehingga meningkatkan kualitas pendidikan. Guru sebagai garda terdepan dalam perubahan bidang pendidikan diharapkan lebih kreatif dan inovatif dalam pembelajaran.

STEM merupakan sebuah pendekatan inovatif yang memfasilitasi pembelajaran dengan menghilangkan batas-batas antara disiplin ilmu *science*, *technology*, *mathematics*, dan *engineering* (Gallant, 2010). Dengan kata lain, STEM adalah pengajaran melalui pendekatan interdisipliner (Öner dan Capraro, 2016). Peserta didik harus dibimbing untuk memecahkan masalah yang mungkin mereka temui dalam kehidupan sehari-hari dengan mengintegrasikan disiplin ilmu STEM (English dan King, 2015). Oleh karena itu pendekatan STEM ini dapat dipakai melalui pembelajaran yang mengintegrasikan disiplin ilmu untuk memecahkan masalah di kelas untuk melatih proses berpikir siswa.

Dalam pendekatan STEM terdapat proses berpikir yang membedakan pendekatan ini dengan pendekatan lain yang dikenal dengan *Engineering Design Process* (EDP). Proses EDP terdiri dari berbagai tahapan. Banyak ahli yang coba merumuskan terkait EDP ini diantara Hester dan Cunningham (2007), Jolly (2017), serta Capraro et al., (2013). Dari pendapat ahli-ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa EDP terdiri dari *ask*, *imagine*, *plan*,

create, and improve. Pada proses ini siswa diberikan kesempatan untuk memecahkan masalah yang merupakan solusi di dunia nyata.

Pentingnya menerapkan pendekatan pembelajaran berbasis STEM kepada peserta didik secara lebih luas adalah untuk mempersiapkan tenaga kerja yang kompeten yang terampil dalam ilmu pengetahuan dan teknologi. Dengan pemahaman yang mendalam tentang STEM, kita dapat lebih baik menghadapi perubahan yang tidak terhindarkan dan mengambil peran aktif dalam menciptakan masa depan yang lebih baik. Berdasarkan keunggulan STEM tersebut, guru diharapkan dapat mengintegrasikan STEM dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan kompetensi peserta didik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan ketua Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) matematika Kota Bandung, pengetahuan dan kompetensi guru-guru terkait STEM masih kurang maksimal. Hal ini disebabkan kurangnya pengenalan terhadap pengetahuan dan praktik STEM di kalangan guru matematika. Meskipun telah ada pelaksanaan *workshop* STEM pada tahun 2022, namun keberlanjutannya masih belum optimal. Hanya satu sekolah, yaitu SMPN 42 Kota Bandung, yang benar-benar mengimplementasikan STEM secara efektif. Ada beberapa guru yang diutus untuk mengikuti pelatihan STEM, sayangnya hasil dari pelatihan tersebut belum tersebar dan diintegrasikan ke dalam kurikulum atau pengajaran guru-guru lain. Hal ini menyebabkan potensi ilmu dan keterampilan STEM yang diperoleh masih terbatas pada sejumlah individu. Selain itu, Tidak semua guru memiliki motivasi untuk meningkatkan kompetensinya dalam bidang STEM. Banyak di antara mereka yang sudah merasa nyaman dengan metode pengajaran yang telah mereka praktikkan selama ini, sehingga sulit untuk merubah paradigma mereka terkait pembelajaran matematika.

Berdasarkan permasalahan di atas, guru matematika memerlukan suatu pelatihan untuk menambah pemahaman dan pengetahuan terkait STEM. Pelatihan dikemas dalam bentuk *STEM Education workshop* yang akan fokus pada penyediaan pengetahuan dan keterampilan terkait STEM, serta mendorong implementasi praktik STEM yang lebih efektif dalam pembelajaran matematika. Dengan demikian, tujuan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini diharapkan bahwa guru matematika akan dapat mengintegrasikan konsep-konsep STEM ke dalam kurikulum mereka dan secara berkelanjutan meningkatkan kompetensi mereka, sehingga memberikan dampak positif pada pemahaman dan kemampuan siswa dalam bidang matematika.

METODOLOGI

Sebagai upaya mengatasi permasalahan mitra yang telah diidentifikasi, kegiatan PkM ini menggunakan pendekatan pelatihan yang dikemas dalam bentuk *workshop* pembelajaran berbasis STEM bagi MGMP matematika SMP Kota Bandung. *Workshop* ini dirancang untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai STEM, mengenalkan praktik pembelajaran STEM yang dapat diterapkan secara efektif dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, *workshop* ini dirancang agar dapat relevan dengan kebutuhan mitra sebagai sasaran utama dalam kegiatan PkM ini dengan menggunakan metode ceramah, tanya jawab, dan praktik. Secara ringkas, tahapan kegiatan yang akan dilaksanakan dapat terlihat pada Figur 1. berikut.



Figur 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan PkM

Sasaran utama dari kegiatan ini adalah Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) matematika di tingkat SMP di Kota Bandung. Pemilihan MGMP matematika sebagai mitra dalam program ini didasarkan pada pertimbangan yang mendalam bahwa topik yang diangkat, yaitu implementasi STEM dalam pembelajaran matematika, sangat relevan dan sesuai dengan kebutuhan para guru. Matematika adalah salah satu komponen integral dalam STEM, dan oleh karena itu, memberikan pengetahuan dan keterampilan STEM kepada guru-guru matematika adalah langkah yang sangat penting.

Pelaksanaan kegiatan *workshop* PkM yaitu di Aula SMP BPI 1 Kota Bandung dan diikuti oleh 75 orang guru matematika dari berbagai SMP di Kota Bandung. Kegiatan PkM

dilaksanakan pada bulan November 2023 melalui tiga tahapan kegiatan yaitu, perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pada tahap perencanaan dilakukan diskusi dan koordinasi aktif antara tim pelaksana pengabdian dan mitra, dalam hal ini diwakili oleh ketua MGMP Matematika Kota Bandung. Selanjutnya dilakukan penyusunan Lembar Kerja praktik, lembar observasi yang akan diisi oleh observer, serta menyusun lembar evaluasi kegiatan. Pada tahap pelaksanaan, kegiatan workshop STEM dilakukan dengan menggunakan pendekatan teoritis dan praktis. Terakhir, evaluasi kegiatan dilakukan untuk dapat mengukur tingkat keberhasilan pelaksanaan kegiatan serta mengidentifikasi area-area yang memerlukan perbaikan atau peningkatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sasaran utama dari kegiatan PkM ini adalah Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) matematika di tingkat SMP di Kota Bandung. MGMP matematika di Kota Bandung dipilih karena memiliki posisi strategis dalam mendukung pendidikan STEM di tingkat SMP. Kota Bandung, sebagai salah satu pusat pendidikan di Indonesia, memiliki potensi besar untuk memberikan dampak yang lebih luas kepada siswa-siswa di wilayah ini. Selain itu, kota Bandung juga dikenal memiliki sarana dan prasarana pendidikan yang baik, yang mendukung efektivitas penerapan STEM dalam pembelajaran matematika.

Dalam konteks ini, MGMP matematika di Kota Bandung akan menjadi mitra yang ideal untuk mengimplementasikan program ini. Mereka adalah pemangku kepentingan utama dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan matematika dengan pendekatan STEM. Dengan kerjasama yang solid antara tim pelaksana PkM dan MGMP matematika, diharapkan program ini dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi guru-guru matematika di Kota Bandung, meningkatkan pemahaman mereka tentang STEM, dan akhirnya membantu siswa-siswa untuk menjadi lebih terampil dan siap menghadapi tantangan masa depan.

Kegiatan PkM berupa *STEM Education workshop* dilaksanakan menggunakan pendekatan teoritis dan praktis. Adapun rincian pelaksanaan kegiatan PkM sebagai berikut:

Kegiatan Penyampaian Teori/Konsep STEM

Terdapat tiga materi utama yang akan disampaikan pada *workshop* ini. Pada sesi pertama, disampaikan materi tentang *overview* STEM oleh anggota tim PkM. Peserta *workshop* memperoleh pengetahuan umum tentang apa itu STEM, sejarah munculnya STEM,

kemampuan apa saja yang akan diperoleh peserta didik melalui pembelajaran STEM, serta pentingnya dan manfaat pengintegrasian STEM dalam pembelajaran matematika. Berikut dokumentasi penyampaian materi oleh penyaji dapat dilihat pada Figur 2 berikut.



Figur 2. Penyampaian Materi *Overview* STEM dan Materi EDP

Setelah itu, materi kedua yaitu tentang pendekatan berbasis *Engineering Design Process* (EDP) yang merupakan suatu pendekatan atau proses yang digunakan dalam STEM untuk merancang, mengembangkan, dan memecahkan masalah dalam dunia nyata. EDP merupakan metode sistematis yang mirip dengan metode ilmiah, tetapi dengan fokus khusus pada merancang dan menghasilkan solusi teknis untuk masalah atau tantangan tertentu. EDP mempromosikan pemikiran kritis, kreativitas, dan pendekatan sistematis dalam merancang dan mengembangkan solusi. Ini adalah pendekatan yang penting dalam STEM karena mencerminkan bagaimana ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, dan matematika digunakan bersama-sama dalam praktik dunia nyata untuk memecahkan masalah dan menciptakan inovasi.

Materi terakhir tentang berbagi praktik baik STEM. Penyaji memaparkan contoh praktik STEM yang sudah pernah dilakukan pada perkuliahan geometri ruang pada materi volume bangun ruang. Penyaji meminta mahasiswa untuk merancang sebuah kapal luar angkasa yang besar dengan memberikan tantangan kepada mahasiswa membuat volumenya maksimal 2000 cm^3 dan menampilkan contoh-contoh karya yang dihasilkan oleh mahasiswa. Cuplikan tantangan *project* STEM yang diberikan, karya mahasiswa, dan penyampaian materi terakhir dapat dilihat pada Figur 3.

Tantangan Project STEM Mata Kuliah Geometri Ruang
MEGA-SPACESHIP
■■■■■
KAPAL LUAR ANGKASA BESAR SEKALI

DAFTAR KARYA MAHASISWA
■■■■■

Tujuan:
Karena kondisi tertentu, suatu saat bisa jadi kehidupan di Bumi akan berakhir dan umat manusia memulai petualangan mencari planet baru yang layak huni. Buatlah karya imajinatif sebuah kapal luar angkasa yang besar sekali (Mega-Spaceship) untuk menyelamatkan manusia dari kepunahan menggunakan kombinasi bangun-bangun yang dipelajari pada Materi Geometri Ruang.



Figur 3. Project STEM dan Hasil Karya Mahasiswa

Setelah penyampaian materi, dilanjutkan dengan sesi diskusi tanya jawab. Peserta menanyakan tentang bagaimana cara membagi waktu untuk melaksanakan pembelajaran STEM di mata pelajaran matematika. Guru mengaku kesulitan untuk menerapkan pembelajaran STEM dikarenakan keterbatasan waktu, pembelajaran matematika hanya 5 jam dalam satu minggu, sedangkan tuntutan materi sangat banyak. Tim pengabdian memberikan saran agar dalam pengimplementasian STEM dalam pembelajaran matematika diharapkan agar guru dapat berkolaborasi dengan guru mata pelajaran lain seperti guru IPA, seni, dan lain-lain. Selain itu, dalam implementasi kurikulum Merdeka, pembelajaran di sekolah terbagi menjadi dua kegiatan pembelajaran utama, yaitu pembelajaran reguler yang merupakan kegiatan intrakurikuler, serta Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5). Kegiatan P5 ini, dapat dijadikan wadah bagi guru-guru dalam mengimplementasikan *project* berbasis STEM. Selanjutnya, tidak semua materi matematika cocok diajarkan dengan pendekatan STEM.

Kegiatan Praktik

Agar lebih memahami konsep STEM, peserta *workshop* diajak untuk praktik langsung pembelajaran matematika berbasis STEM. Tema yang diusung yaitu “Lingkungan Ramah Disabilitas”. Materi matematika yang berkaitan yaitu gradien dan materi IPA berhubungan dengan pesawat sederhana yaitu bidang miring. Peserta *workshop* dibagi kedalam enam kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari guru praktik dan *observer* serta didampingi oleh satu orang fasilitator dari tim PkM. Guru praktik bertugas untuk memecahkan masalah yang diberikan pada Lembar Kerja Praktik yaitu mendesain *ramp* yang menggunakan lahan seminimal mungkin dan membutuhkan tenaga yang tidak terlalu besar. Sedangkan *observer*

bertugas mengamati guru praktik dan mengisi lembar observasi yang sudah disediakan oleh tim PkM. Peserta *workshop* sangat antusias dalam memecahkan masalah tersebut.

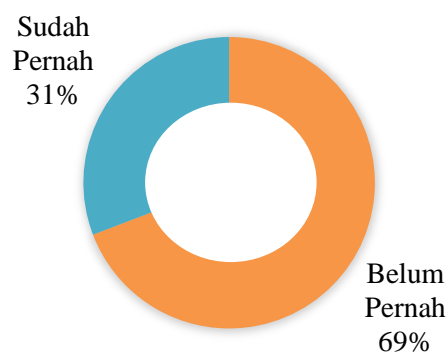


Figur 4. Praktik Pembelajaran STEM

Evaluasi

Tahap terakhir dari kegiatan PkM ini yaitu evaluasi. Tim PkM memberikan angket refleksi dalam bentuk *google form*. Berikut hasil evaluasi yang diperoleh berdasarkan pertanyaan yang diberikan.

1. *Apakah Bapak/ Ibu sudah pernah menerapkan pembelajaran berbasis STEM di Sekolah?*



Figur 5. Praktik Pembelajaran STEM

Berdasarkan respons peserta, terlihat bahwa sebagian besar guru belum pernah menerapkan pembelajaran STEM di kelas mereka. Ada sekitar 69% guru peserta *workshop* yang belum pernah menerapkan pembelajaran STEM. Nilai persentase tersebut tergolong cukup besar dibandingkan guru peserta *workshop* yang sudah pernah menerapkan STEM. Oleh karena itu, pelaksanaan *workshop* ini diharapkan dapat memberikan motivasi kepada

para guru untuk mengintegrasikan STEM sebagai alternatif pembelajaran yang menarik dalam lingkungan kelas mereka.

2. Menurut Bapak/Ibu materi apa yang dapat diterapkan dengan menerapkan STEM?

Pada pertanyaan ini para guru memberikan respons yang beragam. Topik-topik seperti gradien, persamaan garis lurus, geometri, aljabar, statistika, dan aritmatika. Secara umum, para guru memperoleh gambaran bahwa sebagian besar topik matematika dapat terintegrasi dalam pembelajaran berbasis STEM. Hal ini menunjukkan bahwa guru-guru memiliki potensi untuk lebih mengeksplorasi topik-topik dalam matematika yang dapat diintegrasikan dalam STEM.

3. Pelajaran baru apa yang Bapak/Ibu dapatkan dari kegiatan hari ini?

Pada pertanyaan di atas, para guru memperoleh banyak hal menarik yang merupakan pelajaran baru. Beberapa jawaban guru dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Respons Guru Terkait Pelajaran Baru yang Diperoleh

Tanggapan Guru terkait pelajaran yang diperoleh	
Kegiatan STEM sederhana yang ternyata bisa diterapkan di sekolah	Pembelajaran yang dapat menjadi pilihan baru dalam menunjang pembelajaran di kelas
STEM tidak harus merencanakan untuk menghasilkan produk, minimal menanamkan mindset agar peserta didik bernalar kritis	Pembelajaran berbasis STEM sangat mengasah cara berpikir kritis, menambah wawasan berkomunikasi dan berkolaborasi antar sesama anggota kelompok.
STEM menyenangkan, tapi harus dipantau waktu pengerjaannya	Dengan STEM peserta didik menjadi lebih aktif
STEM bisa menjadi solusi bagi guru dalam menerapkan pembelajaran yang menyenangkan	Pembelajaran matematika dapat disajikan dengan menarik dan menyenangkan.
STEM merupakan pembelajaran yang membuat anak memiliki pemikiran yang kritis sehingga hal tersebut dapat membiasakan anak dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari	Bahwa pembelajaran menggunakan STEM dapat membuat anak berfikir lebih kritis hanya saja kekurangannya memang memerlukan waktunya yang cukup lama sehingga harus dirancang sebaik mungkin
Memberikan wawasan dan ilmu baru dalam mengasah pemikiran kritis, dan dapat berkolaborasi	Dengan pembelajaran STEM, bisa membuat anak menjadi aktif dan berpikir logis, kreatif dan kritis

Berdasarkan beberapa respons tersebut di atas, serta respons yang tidak ditampilkan, umumnya menunjukkan bahwa guru memberikan tanggapan positif terhadap pelaksanaan *workshop*. Pemahaman guru terhadap STEM juga semakin terbuka, awalnya guru

menganggap bahwa penerapannya sangat sulit, terutama terkait EDP, namun setelah dilakukan praktik, tanggapan guru menjadi tertantang untuk menerapkan di kelas mereka. Para guru juga menyadari bahwa STEM yang dilaksanakan memiliki potensi yang bagus dalam mengembangkan pemikiran kritis, logis, kreatif, kemampuan pemecahan masalah, kemampuan komunikasi, kolaborasi serta dapat membuat kelas menjadi lebih menyenangkan dan membuat peserta didik menjadi aktif. Pada bagian kritik dan saran, peserta juga menyarankan agar kegiatan *workshop* seperti ini sering diadakan agar lebih menginspirasi guru-guru dalam mendesain pembelajaran matematika yang menyenangkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kegiatan PkM yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa peserta *workshop* berhasil memperoleh pemahaman tentang STEM, baik dari pentingnya pembelajaran STEM di kelas, bagaimana menerapkan *Engineering Design Process* (EDP) dalam kelas matematika, serta pengalaman praktis dalam menerapkan metode pembelajaran matematika berbasis STEM. Perolehan ini tercermin melalui tingginya semangat para guru saat menjalani praktik serta hasil refleksi yang dihasilkan dalam kegiatan tersebut. Selain itu, kegiatan PkM ini tidak hanya berjalan dengan lancar, tetapi juga berhasil menciptakan semangat, motivasi, dan respons positif dari para guru untuk merancang pembelajaran matematika yang menyenangkan. Hal ini menyimpulkan bahwa ada peningkatan kompetensi guru dalam pembelajaran STEM berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang sudah mendukung terlaksananya kegiatan pengabdian ini diantaranya ketua MGMP Matematika SMP Kota Bandung, Bapak Slamet Riyadi, S.Pd yang telah memberikan izin dan menerima ide-ide dari tim PkM serta kedua dosen pembimbing PkM yaitu Prof. Dr. Nurjanah, M.Pd dan Dr. Elah Nurlaelah, M.Si yang telah mengarahkan dan membimbing pelaksanaan PkM ini.

REFERENSI

Ahmad, I. (2018). *Proses Pembelajaran Digital dalam Era Revolusi Era 4.0*. Direktur Jendral Pembelajaran dan Kemahasiswaan. Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi. Jakarta.

- Bowman, K. (2010). *Background paper for the AQF Council on generic skills*. South Australian Department of Further Education Employment Science and Technology
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., dan Morgan, J. R. (2013). *STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach*. Sense Publishers. <https://doi.org/10.1007/978-94-6209-143-6>
- Eltanahy, M., Forawi, S., dan Mansour, N. (2020). Incorporating Entrepreneurial Practices into STEM Education: Development of Interdisciplinary E-STEM Model in High School in the United Arab Emirates. *Thinking Skills and Creativity*, 37(April), 100697. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100697>
- English, L.D., dan King, D.T. (2015). STEM learning through engineering design: Fourth-grade students' investigations in aerospace. *International Journal of Stem Education*, 2, 1-18.
- Furner, J.M., dan Kumar, D.D. (2007). The mathematics and science integration argument: A stand for teacher education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(3), 185–189. <https://doi.org/10.12973/ejmste/75397>
- Gallant, D.J. (2010). *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) education*. McGraw-Hill.
- Gundogdu, N.S., dan Tunc, M.P. (2022). Improving Middle School Students' Proportional Reasoning Through STEM Activities. *Journal of Pedagogical Research*, 6(2), 164–185.
- Hester, K., dan Cunningham, C. (2007). Engineering is elementary: An engineering and technology curriculum for children. ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings. <https://doi.org/10.18260/1-2--1469>
- Jolly, A. (2017). *STEM by Design Strategies and Activities for Grades 4-8*. Routledge.
- Lamb, R., Akmal, T., dan Petrie, K. (2015). Development of a cognition-priming model describing learning in a STEM classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(3), 410–437. <https://doi.org/10.1002/tea.21200>
- Morrison, J. (2006). Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom. *TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM)*.
- Öner, A.T., dan Capraro, R.M. (2016). Is STEM academy designation synonymous with higher student achievement? *Education and Science*, 41(185), 1–17. <https://doi.org/10.15390/EB.2016.3397>
- Roberts, A., dan Cantu, D.V. (2012). Applying STEM Instructional Strategies to Design and Technology Curriculum.
- Rennie, L., Venville, G., dan Wallace, J. (2012). Reflecting on curriculum integration: Seeking balance and connection through a worldly perspective. In L. Rennie, G. Venville, & J. Wallace (Eds.), *Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics: Issues, Reflections, and Ways Forward* (pp. 123–142). Routledge.
- Sahin, A., Ayar, M. C., dan Adiguzel, T. (2014). STEM Related After-School Program Activities and Associated Outcomes on Student Learning. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 309–322. <https://doi.org/10.12738/estp.2014.1.1876>

Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., Boeve-de Pauw, J., Dehaene, W., Deprez, J., De Cock, M., Hellinckx, L., Knipprath, H., Langie, G., Struyven, K., Van de Velde, D., Van Petegem, P., dan Depaepe, F. (2018). Integrated STEM Education: A Systematic Review of Instructional Practices in Secondary Education. *European Journal of STEM Education*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/85525>

Diterima: 25 November 2023 | Disetujui : 16 Desember 2023 | Diterbitkan : 30 Desember 2023

How to Cite:

Sari, R.N., Nurjanah, Nurlaelah, E., Sari, A.D., Wulandari, I., Yunianta, T.N.H., Ario, M., Puspita, W.R., Jauharu, R.A.L.R.J., Isharyadi, R., Hermanto, Soeleman, M. (2023). *Stem Education Workshop* di MGMP Matematika SMP Kota Bandung Untuk Meningkatkan Kompetensi Guru. *Minda Baharu*, 7(2), 338-350. Doi. 10.33373/jmb.v7i2.5861