

**LAPORAN AKHIR
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT UNGGULAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**



**PELATIHAN APLIKASI *MATHEMATICA*® BAGI GURU SEKOLAH
MENENGAH DI BANDAR LAMPUNG GUNA MENINGKATKAN
HASIL BELAJAR METODE DALAM JARINGAN PADA
PEMBELAJARAN *STEM***

OLEH

**Dr. La Zakaria, M.Sc./NIDN:0013026902/SINTA ID: 6051059
Agus Sutrisno, S.Si., M.Si./NIDN: 0031017002/SINTA ID: 6156956
Dra. Dorrah Azis, M.Si. /NIDN: 0028016103/SINTA ID: 6156830
Prof. Dra. Wamiliana, M.A., Ph.D./NIDN: 0008116303/SINTA ID: 5979904**

**Dibiayai Oleh DIPA BLU Universitas Lampung
No. Kontrak: 1889/UN26.21/PM/2021
Tahun Anggaran 2021**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2021**

**HALAMAN PENGESAHAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT UNGGULAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**

Judul Pengabdian : Pelatihan Aplikasi *Mathematica*® Bagi Guru Sekolah Menengah di Bandar Lampung Guna Meningkatkan Hasil Belajar Metode Dalam Jaringan Pada Pembelajaran STEM

Manfaat sosial ekonomi : Pengembangan IPTEKS

Ketua Pelaksana

a. Nama Lengkap : Dr. La Zakaria, M.Sc.
b. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
c. Program Studi : Matematika
d. SINTA ID : 6051059
e. No. HP : 08127909255
f. Alamat surel : lazakaria.1969@fmipa.unila.ac.id

Anggota 1

a. Nama Lengkap : Dra. Dorrah Aziz, M.Si.
b. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
c. SINTA ID : 6156830
d. Program Studi : Matematika

Anggota 2

a. Nama Lengkap : Agus Sutrisno, M.Si.
b. Jabatan Fungsional : Lektor
c. SINTA ID : 6156956
d. Program Studi : Matematika

Anggota 3

a. Nama Lengkap : Prof. Dra. Wamiliana, M.A. Ph.D.
b. Jabatan Fungsional : Guru Besar
c. SINTA ID : 5979904
d. Program Studi : Matematika

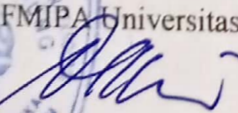
Mahasiswa

a. Nama Lengkap : Maria.
b. NIM : 2023011013
c. Program Studi : Magister Teknologi Pendidikan FKIP Unila

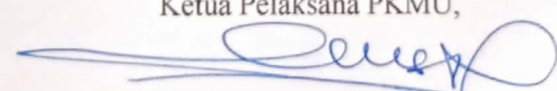
Jumlah alumni yang terlibat : -
Jumlah staf yang terlibat : -
Lokasi kegiatan : SMA YP Unila Kota Bandar Lampung dan/atau *Online*
Lama kegiatan : 1 (satu) semester
Biaya Penelitian : Rp. 20.000.000,-
Sumber dana : BLU Universitas Lampung 2021

Bandar Lampung, 16-09-2021


Mengetahui,
Dekan FMIPA Universitas Lampung,


Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono., M.T.
NIP. 19740705 200003 1 0014

Ketua Pelaksana PKMU,


Dr. La Zakaria, M.Sc.
NIP. 19690213 199402 1 001

Menyetujui,
A.n. Ketua LPPM Universitas Lampung,
Sekretaris


Rudy, S.H., LL.M., LL.D.
NIP. 19810104 200312 1 001

RINGKASAN

IR 4.0 telah mempengaruhi dunia pendidikan khususnya metode atau model pembelajaran di sekolah. Persaingan global dalam era *IR 4.0* menuntut adanya persiapan diri melalui kompetensi yang berorientasi pada *empowering education to produce innovation*. Salah satu model pembelajaran dalam era *IR 4.0* adalah model pembelajaran *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)*. Matematika berperan dalam pembelajaran *STEM* khususnya penyediaan konsep kalkulasi/komputasi yang digunakan untuk konseptualisasi permasalahan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu perlu upaya meningkatkan kemampuan guru Matematika dalam melakukan inovasi pembelajaran berbasis *STEM* berbantuan media pembelajaran berbasis kalkulasi/komputasi. Pengabdian kepada masyarakat dengan judul “Pelatihan Aplikasi *Mathematica*® Bagi Guru Sekolah Menengah di Bandar Lampung Guna Meningkatkan Hasil Belajar Metode Dalam Jaringan Pada Pembelajaran *STEM*” merupakan sebuah upaya membekali para pengajar Matematika di Sekolah Menengah Atas untuk memiliki kemampuan mendisain media pembelajaran dengan menggunakan perangkat lunak komputasi (*Mathematica*®). Kegiatan ini bertujuan memberikan wawasan dan kemampuan mendisain media pembelajaran Matematika inovatif berbasis komputer dengan menggunakan *software Mathematica*®. Kegiatan ini meliputi pelatihan guru untuk menggunakan *Mathematica*® dalam mendisain media pembelajaran Matematika yang digunakan pada model pembelajaran daring. Realisasi kegiatan melalui pelatihan di Aula SMA YP Unila secara langsung dan daring. Luaran dari pelatihan ini adalah media pembelajaran (visual dan modul) dan artikel ilmiah.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL LAPORAN PENGABDIAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
DAFTAR ISI	vi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Analisis Situasi	1
1.2 Permasalahan Mitra	3
1.3 Tujuan Kegiatan	4
1.4 Manfaat Kegiatan	5
BAB 2 SOLUSI DAN TARGET LUARAN	6
2.1 Solusi	6
2.2 Target Luaran	7
BAB 3 METODE PELAKSANAAN	9
3.1 Metode dan Tahapan Kegiatan	9
3.2 Prosedur Kerja	9
3.3 Sasaran Khalayak	10
3.4 Partisipasi Mitra	10
3.5 Rancangan Evaluasi	10
BAB 4 PERSONALIA PENGUSUL DAN KEAHLIAN	12
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN	14
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	20
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN- LAMPIRAN	24

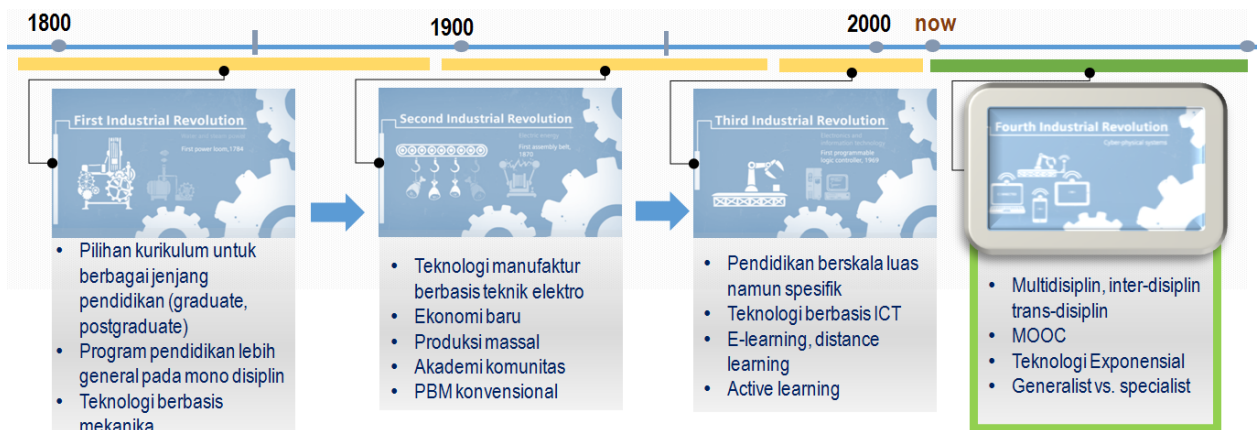
BAB I.

PENDAHULUAN

1.1. Analisis Situasi

Awal Abad 21, merupakan awal dunia memasuki era baru revolusi industri yang dikenal dengan era IR 4.0. Jika ditelusuri beberapa abad kebelakang, sejarah IR 4.0. bermula dari revolusi industri sebelumnya yang merupakan *real change* dari perubahan yang ada. IR 1.0 ditandai dengan mekanisasi produksi untuk menunjang efektifitas dan efisiensi aktivitas manusia. Kemudian, IR 2.0 dicirikan oleh produksi massal dan standarisasi mutu. Sedangkan IR 3.0 ditandai dengan penyesuaian massal dan fleksibilitas manufaktur berbasis otomasi dan robot. Oleh karena itu, IR 4.0 dihadirkan untuk menggantikan IR 3.0 yang ditandai dengan *cyber* fisik dan kolaborasi manufaktur (lihat Hermann *et al*, 2015; Irianto, 2017, Gufron, 2018).

Antusiasme menghadapi IR 4.0 memberi dampak pada perubahan-perubahan dalam kehidupan manusia. Perubahan yang terjadi sebagai akibat pengaruh IR 4.0 juga menghampiri dunia pendidikan, tidak terkecuali di Indonesia (Rusdin, 2017). Gambar 1. memperlihatkan skema fase perubahan orientasi pendidikan dari IR 1.0 (Abad 18) hingga IR 4.0 (Abad 21).



Sumber: Penprase B.E. (2018) *The Fourth Industrial Revolution and Higher Education*. In: Gleason N. (eds) *Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution*. Palgrave Macmillan, Singapore.]

Gambar 1. Skema fase revolusi industri dan kaitannya dengan Orientasi Pendidikan dari masa ke masa.

Pandang skema fase dalam Gambar 1. Asumsikan lingkup pendidikan yang dibicarakan dalam bagian ini adalah pendidikan sekolah menengah. Jika sekolah menengah adalah sumber bahan baku bagi suatu pendidikan tinggi maka lulusan sekolah menengah yang diharapkan mampu bersaing secara global dalam era IR 4.0 adalah mereka yang telah mempersiapkan diri dengan kompetensi-kompetensi yang berorientasi pada *empowering education to produce*

innovation. Jika sekolah menengah masih berfokus pada pendidikan berorientasi *internet-enabled learning* maka sekolah yang bersangkutan, berdasarkan skema di atas, masih berada pada era pendidikan IR 3.0 (abad 20). (Catatan: Pendidikan dalam IR 2.0 (abad 19) merupakan masa pendidikan berorientasi pada *consuming and producing knowledge*. Sedangkan pendidikan dalam era IR 1.0 (abad 18) merupakan masa pendidikan berorientasi pada *Centuries of Experience with Memorization*).

Tren perubahan pendidikan di Indonesia dalam orientasinya dengan IR 4.0 meliputi perubahan pada sistem pembelajaran. Perubahan ini juga meliputi model pembelajaran kekinian. Pada era ini teknologi digunakan sebagai basis dari bidang pendidikan (Risdianto, 2019). Salah satu model pembelajaran kekinian yang dimaksud adalah model pembelajaran interdisiplin ilmu. Interdisiplin yang dimaksud adalah sains, teknologi, rekayasa/teknik, dan matematika (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) yang umum disingkat dengan *STEM*. Model pembelajaran *STEM* merupakan salah satu model yang diperkenalkan pada awal Abad 21. Model pembelajaran berbasis *STEM* diperkenalkan secara eksplisit dalam beberapa artikel ilmiah sejak tahun 2000, misalnya sebuah publikasi pada tahun 2010 oleh Gonzalez dan Kuenzi (Gonzalez & Kuenzi, 2012). *STEM* merupakan model pembelajaran dengan maksud mensinergikan empat bidang kehidupan manusia di era IR 4.0 yaitu sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam kaitannya untuk suatu penyelesaian masalah yang dihadapi manusia. Oleh karena itu pembelajaran model *STEM* merupakan pembelajaran berbasis pada penyelesaian masalah. Gonzalez dan Kuenzi berpendapat bahwa pendekatan *STEM* dapat diterapkan pada jenjang pendidikan dasar, menengah, dan tinggi. Model pembelajaran *STEM* memadukan antara pengetahuan kognitif dan psikomotorik. Sayangnya, model pembelajaran yang tumbuh dan berkembang di beberapa negara seperti Eropa, Amerika, dan Jepang ini belum banyak dikenal dikalangan para guru di daerah. Hal ini dapat dilihat dari hasil-hasil penelitian para guru atau pemerhati pendidikan di daerah. Minimnya informasi dan publikasi artikel ilmiah yang tersajikan dalam prosiding seminar/jurnal nasional tentang *STEM* sebagai salah satu indikatornya.

Pandemi COVID-19 merupakan musibah bagi banyak orang di seluruh dunia. Seluruh segmen kehidupan manusia di bumi terganggu, tanpa terkecuali siswa sekolah dan guru. Salah satu dampak bagi keberlangsungan pendidikan yang disebabkan oleh pandemi Covid-19 adalah dampak jangka pendek yang banyak dirasakan keluarga yang belum terbiasa dengan pelaksanaan sekolah di rumah. Demikian juga dengan problem psikologis siswa yang terbiasa belajar bertatap muka kemudian harus bertransformasi belajar daring (dalam jaringan) melalui media internet. Transformasi ini dirasakan berjalan tidak mulus karena belum ada pengalam dan antisipasi sebelumnya (Aji, 2020).

Dalam sistem pendidikan di Indonesia, khususnya pendidikan dasar dan menengah pertama, mata pelajaran Ilmu Dasar (MIPA) merupakan mata pelajaran utama. Dikatakan demikian karena mata pelajaran tersebut selalu hadir dalam kegiatan **Ujian Nasional** (UN) yang dijadikan salah satu indikator penting dalam mengukur keberhasilan sekolah secara nasional. Jika misi pendidikan sekolah menengah pertama adalah ketercapaian pembelajaran berbasis *outcome* yang dikaitkan dengan pembelajaran kekinian maka proses belajar mengajar untuk mata pelajaran Ilmu Dasar (MIPA) dapat menerapkan pendekatan *STEM* sebagai pilihan. Dalam mengimplementasikan pembelajaran *STEM*, peserta didik pada jenjang pendidikan dasar perlu lebih didorong oleh pendidik untuk menghubungkan sains dan keteknikan (Bybee, 2010). Akan tetapi, pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi perlu diberikan tantangan untuk melakukan tugas-tugas rekayasa otentik sebagai komplemen dari pembelajaran sains melalui kegiatan-kegiatan proyek yang mengintegrasikan sains, rekayasa, teknologi, dan matematika.

1.2. Permasalahan Mitra

Kesuksesan pembelajaran daring memerlukan tinjauan dari berbagai sisi. Salah satu sisi adalah sisi guru. Peran guru dalam pembelajaran daring haruslah seefektif mungkin. Guru harus berperan aktif dalam menyiapkan media-media pembelajaran yang efektif dan efisien yang harus disampaikan pada saat pembelajaran daring. Salah satunya adalah media pembelajaran berbasis komputasi dan/atau kalkulasi. Pembelajaran berbasis komputasi dan/atau kalkulasi tidak mudah dipahami jika hanya melalui lisan. Jika melalui tulisan, maka efisiensi waktu dan ruang belajar daring mesti menjadi perhatian terutama pemakaian kuota dan lemahnya sinyal jaringan. Oleh karena itu guru dituntut mampu menyiapkan materi ajar yang dapat dipelajari oleh siswa secara offline dan online di rumah.

Pembelajaran sains berbasis *STEM* dalam pelaksanaannya di unit-unit pembelajaran merupakan pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*). Pembelajaran dengan basis ini menuntun peserta didik untuk secara kritis, kreatif, dan inovatif menyelesaikan masalah nyata, yang melibatkan kegiatan kelompok (tim) secara kolaboratif. Peranan Matematika dalam pembelajaran berbasis *STEM* adalah penyediaan konsep kalkulasi/komputasi yang digunakan untuk konseptualisasi permasalahan kehidupan sehari-hari. Dari hasil sebuah penelitian pada tahun 2018 yang bertujuan mengetahui implementasi pendekatan pembelajaran *STEM* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa-siswa kelas XI pada salah satu SMA Negeri di Bandar Lampung menunjukkan bahwa implementasi pendekatan pembelajaran *STEM* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Sementara itu dari hasil penelitian lain tentang kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik kelas VIII pada salah satu SMP di

Bandar Lampung pada tahun 2019 diperoleh informasi nilai rata-rata kelas dengan menggunakan model pembelajaran *STEM* berbantuan media pembelajaran tertentu (*puzzle*) lebih tinggi daripada kelas menggunakan model pembelajaran *STEM* tanpa media pembelajaran dan model pembelajaran konvensional. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *STEM* berbantuan media pembelajaran (*puzzle*) terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik. Dari dua hasil penelitian dan beberapa hasil penelusuran artikel-artikel terkait memperlihatkan bahwa di satu sisi keunggulan model pembelajaran *STEM* telah teruji. Namun di sisi lain ketersediaan media-media pembelajaran masih perlu ditingkatkan lagi, misalnya media pembelajaran berbasis komputasi.

Di propinsi Lampung umumnya, dan Bandar Lampung khususnya laboratorium komputer telah tersedia di sekolah-sekolah menengah, namun keperuntukannya belumlah maksimal digunakan untuk mendukung kesuksesan pendidikan di era IR 4.0 yang beriringan dengan pandemi Covid-19 saat ini melalui pembelajaran *STEM*. Hal ini dapat dilihat dari ketersediaan perangkat lunak/*software* pendukung pembelajaran yang ada dalam laboratorium komputer tersebut. Akibatnya tenaga pendidik belum maksimal menggunakan kemampuan yang dimiliki untuk mendukung kegiatan pembelajaran yang melibatkan interdisiplin ilmu pendukung *STEM*. Oleh karena itu perlu upaya meningkatkan kemampuan guru dalam melakukan inovasi pembelajaran berbasis *STEM* berbantuan media pembelajaran berbasis komputer. Lebih spesifik lagi pembelajaran yang melibatkan kalkulasi dan komputasi berbasis *STEM* yang didukung media pembelajaran berbasis komputer masih perlu ditingkatkan lagi. Dari kondisi ini, pengabdian kepada masyarakat oleh sivitas akademika universitas Lampung umumnya dan jurusan Matematika khususnya dengan judul “Pelatihan Aplikasi *Mathematica*® Bagi Guru Sekolah Menengah di Bandar Lampung Guna Meningkatkan Hasil Belajar Daring Pada Pembelajaran *STEM*” merupakan sebuah upaya membekali para pendidik ilmu-ilmu dasar di sekolah menengah untuk memiliki kemampuan mendisain media pembelajaran *STEM* dengan menggunakan aplikasi perangkat lunak berbasis *scientific*.

1.3. Tujuan Kegiatan

Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan wawasan dan meningkatkan kemampuan guru sekolah menengah secara mandiri dengan menggunakan *scientific software Mathematica*® dalam mendisain media dan materi pembelajaran yang melibatkan kalkulasi/komputasi sebagaimana yang dilibatkan dalam model pembelajaran *STEM*.

1.4. Manfaat Kegiatan

Secara khusus, kegiatan yang akan dilakukan dapat memberikan manfaat langsung bagi guru sebagai sasaran khalayak yang diharapkan mampu mendisain media pembelajaran berbasis *STEM* dengan menggunakan sebuah *scientific software (Matheamtica)*. Sementara itu, secara umum, manfaat yang diperoleh dari kegiatan pengabdian ini adalah tersedianya media pembelajaran (modul belajar teori dan praktek) sebagai sebuah upaya menyelesaikan masalah pembelajaran *daring* di tengah suasana pandemi Covid-19 yang dihadapi oleh para guru mata pelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran berbasis *STEM*.

BAB II.

SOLUSI DAN TARGET LUARAN

2.1. Solusi

Sebagaimana telah disampaikan sebelumnya bahwa pemanfaatan teknologi komputer dalam disain media pembelajaran yang diperuntukan bagi model pembelajaran *STEM* merupakan hal yang relatif baru dikalangan para guru matematika khususnya dan guru MIPA umumnya di sekolah menengah. Paket-paket komputer (jika ada) selain berbayar ia juga belum tentu dapat memenuhi standar ketercapaian pembelajaran yang ditargetkan oleh para guru bidang studi. Sebaliknya jika para guru memiliki kemampuan untuk menghasilkan media pembelajaran berbasis *STEM* secara mandiri akan efisien dan efektif dalam pengelolaan media pembelajaran yang bersesuaian dengan kondisi siswa dan sekolah masing-masing.

Terdapat banyak perangkat lunak yang bisa mendukung kegiatan pembelajaran model *STEM*. Namun tidak banyak yang memfokuskan secara lebih rinci pada kesuksesan pembelajaran *STEM*. Salah satu perusahaan yang menyediakan layanan perangkat lunak *online* dengan spesifikasi *STEM Education* adalah *Wolfram Research Company* yang memproduksi *software Mathematica®* (lihat <https://www.wolfram.com/education/stem/>). Dengan *Matemática®* guru dan siswa dapat melakukan komputasi dan visualisasi apa saja, dan menciptakan model interaktif yang memperdalam pemahaman konsep di kelas. Dengan demikian pembelajaran *STEM* yang direncanakan akan mudah dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

Dengan permasalahan dan kondisi yang dikemukakan sebelumnya peran Perguruan Tinggi secara umum dan dosen jurusan matematika FMIPA Unila secara khusus dapat mengambil peran penting dalam mensukseskan kegiatan pembelajaran berbasis *STEM* yang lagi *trend* di masa *IR 4.0* dengan kendala khusus Covid-19 saat ini. Oleh karena itu, melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul “**Pelatihan Aplikasi *Mathematica®* Bagi Guru Sekolah Menengah di Bandar Lampung Guna Meningkatkan Hasil Belajar Daring Pada Pembelajaran *STEM***” diharapkan dapat memberikan solusi dari permasalahan yang dihadapi guru dalam menyediakan pembelajaran interaktif-inovatif berbasis kalkulasi/komputasi pada model pembelajaran *STEM* melalui kegiatan-kegiatan berikut:

- a. Guru sebagai mitra kerja dalam kegiatan pengabdian ini akan dilatih untuk terbiasa menggunakan perangkat lunak *Mathematica®* dan kemampuan mendiasin media pembelajaran yang diperuntukan bagi keberlangsungan pembelajaran *online* (bersama) dan *offline* (mandiri) dengan model pembelajaran berbasis *STEM*. Kegiatan ini secara

teknis akan dilakukan penyampaian materi pelatihan secara intensif *luring* oleh tim pelaksana pengabdian di laboratorim Komputer dan Statistika Terapan Jurusan Matematika FMIPA Unila selama 8 jam (satu hari) kerja dan 24 jam (3 hari) kerja secara daring (*zoom*). Dengan cara ini diharapkan adanya keterbiasaan menggunakan *software* dan/atau paket yang dapat memudahkan peserta selain berinteraksi dengan program komputer yang digunakan juga mampu mendisain sebuah media pembelajaran interaktif dan inovatif. Keluaran dari kegiatan ini adalah manual kerja/langkah-langkah berinteraksi dengan paket komputer yang dibuat tim pelakasa kegiatan dan sebuah sampel media pembelajaran interaktif yang dibuat selama kegiatan berlangsung.

- b. Secara mandiri tapi dalam pendampingan terbatas tim pelaksana kegiatan pengabdian akan membantu peserta pelatihan dengan teknis kalkulasi/komputasi untuk mendisain soal dan latihan yang disertai penyelesaiannya. Dengan kata lain tim akan mendampingi para guru dalam berinteraksi dengan aplikasi yang digunakan untuk membuat media pembelajaran bagi mata pelajaran lain yang belum dibahas selama pelatihan berlangsung. Keluaran kegiatan ini berupa media pembelajaran dan paket modul kumpulan soal beserta penyelesaiannya yang dapat dikerjakan dengan menggunakan *Mathematica*®.

2.2. Target Luaran

Hasil/luaran dan indikator capaian pada kegiatan pengabdian ini adalah diperolehnya teknis media pembelajaran matematika berbasis STEM untuk siswa sekolah menengah yang dibuat menggunakan perangkat lunak/*software Mathematica*®. Hasil/luaran kegiatan pengabdian ini selain direncanakan untuk diseminarkan dalam sebuah seminar Nasional hasil-hasil pengabdian kepada masyarakat juga akan dipublikasikan pada jurnal pengabdian kepada masyarakat pada akhir tahun 2021 yang akan datang. Luaran dan indikator capaian kegiatan pengabdian ini dapat dirinci sebagaimana diberikan dalam Tabel berikut ini:

Tabel 1. Target Capaian Kegiatan

No	Jenis Luaran	Indikator Capaian
Luaran Wajib		
1	Publikasi ilmiah pada jurnal ber ISSN/Prosiding ber ISBN	<i>Accepted</i>
2	Satu artikel yang dipresentasikan dalam pertemuan ilmiah yang diselenggarakan LPPM Unila.	Ada
3	Video Kegiatan PkM (durasi minimal 5 menit)	Ada
Luaran Tambahan		
1	Produk iptek (metode, teknologi tepat guna, <i>blueprint</i> , purwarupa, sistem, kebijakan, model, rekayasa sosial);	Ada
2	HKI yang berpotensi paten.	<i>draft</i>

BAB III.

METODE PELAKSANAAN

3.1 Metode dan Tahapan Kegiatan

Kegiatan pengabdian dilakukan melalui pelatihan langsung teknik mendisain media pembelajaran berbasis *Mathematica*® untuk pembelajaran model *STEM* di Aula SMA YP Unila. Adapun tahapan kegiatan yang dilakukan meliputi a). mendeskripsikan kepada peserta konsep pembelajaran *STEM* di sekolah menengah; b). memperkenalkan dan mengeksplorasi perangkat lunak *Mathematica*® untuk mendisain media pembelajaran untuk pembelajaran model *STEM*. Kegiatan ini menggunakan metode diskusi, demonstrasi, dan praktik selama 16 jam (2 hari) kerja secara luring; c). pendampingan peserta dalam membuat media pembelajaran interaktif dan inovatif dengan menggunakan *Mathematica*®. Teknis pendampingan dilakukan secara daring kerja secara daring dan 8 jam (1 hari) oleh tim pelaksana kegiatan PkM ke peserta melalui layanan *Google Meet*.

3.2 Prosedur Kerja

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan diawali dengan menjalin kerjasama kepada kelompok guru bidang studi Matematika melalui sekolah-sekolah menengah yang ada di Bandar Lampung. Dari kerjasama tersebut diperoleh calon-calon peserta pelatihan yang merupakan guru yang pernah dan/atau sedang melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran *STEM* untuk pelajaran Matematika. Kemudian, pelatihan disain media pembelajaran berbasis *Mathematica*® dilakukan selama dua hari (luring) di Aula SMA YP Unila. Tempat pelatihan ini dipilih karena selain mudah diakses oleh peserta juga memiliki ukuran ruang yang luas untuk penerapan prokes ketat terkait aturan yang berlaku selama pandemi Covid-19 di kota Bandar Lampung. Sementara itu, untuk kebutuhan pelatihan peserta diminta untuk membawa sendiri laptop untuk kemudian diberikan *software Mathematica V.9*. Agar kegiatan pelatihan berjalan dengan tertib dan lancar, para peserta diberikan modul praktikum selama pelatihan. Dan untuk keberlangsungan pelatihan secara mandiri, setelah kegiatan pelatihan peserta dibekali

modul soal-soal yang dapat diselesaikan dengan *Mathematica*[®] berkenaan dengan materi belajar model *STEM* untuk mata pelajaran Matematika. Untuk perangkat lunak dapat menggunakan versi online (*Mathematica*[®] Online).

3.3 Sasaran Khalayak

Dengan asumsi bahwa terdapat guru bidang studi Matematika pada setiap sekolah menengah di Bandar Lampung dan setiap sekolah memiliki guru bidang studi matematika yang berupaya mencari/membuat media pembelajaran interaktif dan inovatif untuk pembelajaran matematika berbasis model *STEM*, kegiatan PkM ini akan ditujukan kepada para guru bidang studi matematika yang ada pada sekolah-sekolah menengah di Bandar Lampung. Tim pelaksana kegiatan PKM menilai bahwa mereka adalah sasaran khalayak yang memadai untuk diberikan wawasan lebih luas guna meningkatkan ketrampilan dalam mendisain media pembelajaran berbasis komputer untuk model pembelajaran *STEM*.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah melibatkan sejumlah pihak. Guru-guru bidang studi Matematika sebagai peserta pelatihan direkomendasikan oleh ketua MGMP Matematika kota Bandar Lampung sebagai mitra kegiatan pengabdian yang dilakukan. Sementara itu, Universitas Lampung (melalui LPPM) sebagai fasilitator bagi dosen untuk memenuhi tugas dan fungsinya dalam bidang pengabdian kepada masyarakat guna mewujudkan tujuan PkM Unila untuk membangun kerjasama dan kemitraaan dengan masyarakat.

3.4 Partisipasi Mitra

Lembaga/Institusi yang terkait dalam kegiatan ini dan berstatus mitra adalah MGMP Matematika Kota Bandar Lampung. MGMP berperan sebagai mediator antara pihak sekolah menengah di Bandar Lampung dan pihak Universitas Lampung sebagai penyelenggara (LPPM Unila) dan pelaksana kegiatan (Jurusan Matematika FMIPA Unila). MGMP Kota Bandar Lampung dipilih sebagai mitra karena beberapa alasan objektif yaitu MGMP Kota Bandar Lampung yang berperan dan juga bertanggung jawab dengan mutu pendidikan sekolah menengah di Kota Bandar Lampung melalui program-programnya.

3.5 Rancangan Evaluasi

Secara umum indikator keberhasilan dapat dilihat dari jumlah media pembelajaran untuk model pembelajaran matematika berbasis *STEM* yang dibuat

menggunakan *software Mathematica®* yang dihasilkan selama kegiatan berlangsung. Untuk mencapai keberhasilan tersebut perlu dilakukan evaluasi pelaksanaan program/kegiatan. Sebelum pelaksanaan kegiatan tim pelaksana melakukan evaluasi awal (*pretest*). Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui keadaan awal kemampuan yang dimiliki peserta tentang pengetahuan media pembelajaran yang dibuat menggunakan komputer untuk model pembelajaran *STEM*, khususnya mata pelajaran Matematika serta kemampuan menggunakan komputer berbasis *scientific tools*. Selain itu, evaluasi proses juga dilakukan untuk mengetahui kemampuan menyerap materi kegiatan oleh peserta dengan cara mengukur kemampuan mendisain (membuat dan memodifikasi) media pembelajaran menggunakan perangkat lunak *Mathematica®*. Evaluasi ini dilakukan dengan cara meminta peserta melakukan komputasi dan visualisasi grafik/diagram tertentu. Dari hasil evaluasi ini kegiatan dikategorikan berhasil dengan baik jika, a). peserta mampu menggunakan *software Mathematica®* dengan baik dan benar. Indikator keberhasilan ini dapat dilihat dari hasil *editing* media pembelajaran yang dibuat oleh peserta; b). peserta terampil memodifikasi syntax program untuk sejumlah modifikasi (komputasi dan visualisasi) fungsi/grafik. Semakin variatif, semakin lengkap dan rapih oleh peserta pelatihan dibandingkan sebelum mengikuti kegiatan pelatihan. Sedangkan evaluasi akhir (*post test*) dilaksanakan pada saat penutupan kegiatan pelatihan. Hasil evaluasi akhir ini digunakan sebagai pertimbangan perlu tidaknya *follow up* berupa kegiatan pendampingan peserta secara daring untuk melaksanakan tugas mandiri setelah kegiatan pelatihan usai dilakukan di sekolah asal peserta.

BAB IV.

PERSONALIA TIM PELAKSANA DAN KEAHLIAN

Kegiatan pengabdian ini melibatkan tim yang berkeahlian dalam bidang Matematika khususnya Matematika komputasi dan pendidikan (teknologi pendidikan). Selain itu, anggota tim juga memiliki kemampuan berinteraksi dengan komputer berbasis *software scientific tools*, misalnya *MATLAB* atau *MAPLE* atau *MATHEMATICA®*. Tim pelaksana kegiatan ini masing-masing mampu mengoperasikan perangkat lunak yang digunakan karena anggota tim memang sudah terbiasa melakukan riset-riset yang menggunakan alat bantu perangkat lunak tersebut. Selain itu anggota tim juga memiliki kemampuan mendisain algoritma dan mengimplementasikannya ke dalam pemrograman berkenaan dengan komputasi/visualisasi dan manipulasi grafik/kurva yang dihasilkan oleh sebuah fungsi atau persamaan (sistem persamaan) serta ketidaksamaan (sistem ketidaksamaan). Kemampuan menulis *coding* berdasarkan algoritma yang dibuat merupakan keahlian utama yang dimiliki ketua dan beberapa anggota tim dari kegiatan ini. Berikut adalah profil pelaksana.

- Ketua
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : *Dr. La Zakaria, MSc.*
 - b. Golongan/Pangkat/NIP : *IV.C/Pembina Utama Muda/196902131994021001*
 - c. Jabatan fungsional : *Lektor Kepala*
 - d. Jabatan Struktural : -
 - e. Fakultas/Program Studi : *MIPA/Matematika*
 - f. Institusi : *Matematika*
 - g. Bidang Keahlian : *Matematika Komputasi (Sistem Dinamik Diskrit)*
 - h. Waktu untuk Kegiatan : *8 jam/hari*

- Anggota 1
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : *Agus Sutrisno, S.Si, .M.Si.*
 - b. Golongan/Pangkat/NIP : *III D/Penata TK.I/197008311999031002*
 - c. Jabatan fungsional : *Lektor*
 - d. Jabatan Struktural : -
 - e. Fakultas/Program Studi : *MIPA/Matematika*
 - f. Institusi : *Universtias Lampung*
 - g. Bidang Keahlian : *Matematika Terapan*
 - h. Waktu untuk Kegiatan : *8 jam/hari*

- Anggota 2
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : *Dra. Dorrah Aziz, M.Si.*
 - b. Golongan/Pangkat/NIP : *IV.A/Pembina/196101281988112001*
 - c. Jabatan fungsional : *Lektor Kepala*
 - d. Jabatan Struktural : -

- | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|
| e. Fakultas/Program Studi | : | <i>MIPA/Matematika</i> |
| f. Institusi | : | <i>Matematika</i> |
| g. Bidang Keahlian | : | <i>Matematika Terapan</i> |
| h. Waktu untuk Kegiatan | : | <i>8 jam/minggu</i> |
- Anggota 3
- | | | |
|---------------------------|---|---|
| a. Nama Lengkap dan Gelar | : | <i>Prof. Dra. Wamiliana, M.A, Ph.D.</i> |
| b. Golongan/Pangkat/NIP | : | <i>IV.D/Pembina Utama Madya/
196311081989022001</i> |
| c. Jabatan fungsional | : | <i>Professor</i> |
| d. Jabatan Struktural | : | <i>-</i> |
| e. Fakultas/Program Studi | : | <i>MIPA/Matematika</i> |
| f. Institusi | : | <i>Matematika</i> |
| g. Bidang Keahlian | : | <i>Riset Operasi</i> |
| h. Waktu untuk Kegiatan | : | <i>8 jam/hari</i> |
- Anggota 4 (Mahasiswa)
- | | | |
|---------------------------|---|---------------------------------|
| a. Nama Lengkap dan Gelar | : | <i>Maria</i> |
| b. NIM | : | <i>2023011013</i> |
| c. Fakultas/Program Studi | : | <i>KIP/Teknologi Pendidikan</i> |
| d. Institusi | : | <i>Unila</i> |
| e. Bidang Keahlian | : | <i>Teknologi Pendidikan</i> |
| f. Waktu untuk Kegiatan | : | <i>6 jam/hari</i> |

Dalam kegiatan pengabdian yang direalisasikan terdapat anggota tim pelaksana yang bertugas membuat skrip program berkenaan dengan pembuatan media pembelajaran Matematika menggunakan perangkat lunak *Mathematica*. Selain itu, terdapat juga anggota tim pelaksana kegiatan yang mengupayakan memodifikasi soal-soal latihan Matematika (Trigonometri). Dengan kata lain semua anggota tim memiliki peranan dan tanggung jawab sesuai dengan bidang keahliannya.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan pada tanggal dan diawali dengan registrasi peserta dan penyampaian kuesioner (Lampiran 1). Informasi yang diperoleh dari kuesioner yang dikembalikan peserta sebanyak 27 orang bahwa peserta yang ikut kegiatan seluruhnya merupakan guru mata pelajaran Matematika (100%). Selain itu peserta juga merupakan guru dengan pengalaman mengajar di atas 5 tahun dengan rincian 50% berusia 30-40 tahun dan 50% berusia 41-55 tahun. Bila ditinjau dari sisi jenjang pendidikan terakhir peserta terdapat peserta dengan kualifikasi pendidikan S1 (78%) dan kualifikasi pendidikan S2 (22%). Untuk motivasi mengikuti kegiatan pelatihan, peserta memiliki motivasi beragam. Motivasi ini bila dilihat dari hasil kuesioner yang diperoleh, terdapat 76% peserta termotivasi mengikuti kegiatan ini karena ingin menambah pengetahuan metode pembelajaran dan meningkatkan kompetensi terkait pemanfaatan IT (*Information and Technology*) dalam pembelajaran. Selain motivasi tersebut, terdapat 14% peserta menyatakan ingin meningkatkan kinerja dan 10% peserta menyatakan ingin memenuhi tantangan kebutuhan peserta didik akan penggunaan teknologi. Ini berarti bahwa peserta memiliki kesempatan untuk mengembangkan diri melalui inovasi-inovasi pembelajaran kekinian.

Realisasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat meliputi beberapa aktivitas. Salah satu diantaranya adalah penyampaian konsep metode pembelajaran *STEM* dan prospek pembelajarannya. Dari kajian referensi pada jurnal-jurnal hasil penelitian, pembelajaran berbasis *STEM* masih relatif rendah khususnya pada sekolah Menengah di Lampung. Sementara itu dampak positif hasil penerapan pembelajaran *STEM* di negara-negara Amerika-Eropa-ASEAN sangatlah bisa dirasakan hasilnya melalui indikator berkembangnya ilmu dan saintek di negara tersebut. Oleh karena itu untuk meyakinkan tim pelaksana kegiatan PkM bahwa sasaran khalayak yang dipilih adalah tepat sebagai peserta kegiatan ini peserta diminta untuk menjawab "Apakah mereka pernah mengenal, tahu, dan menerapkan pembelajaran *STEM* pada mata pelajaran

Matematika?”. Jawaban yang diberikan peserta adalah 50% menjawab tidak tahu dan tidak pernah melakukannya, dan 100% menjawab tidak tahu. Oleh karena itu dalam aktivitas ini tim pelaksana mendeskripsikan beberapa hal penting, misalnya bahwa pendidikan di abad 21 tidak hanya difokuskan pada aspek kognitif tetapi juga dibutuhkan teori yang dapat mendemonstrasikan pemahaman peserta didik dalam berpikir tingkat tinggi, pengembangan struktur metakognitif, pengembangan sikap, kecerdasan emosional serta pendidikan karakter. Materi ini bersumber dari artikel yang ditulis oleh Umamah, 2015 dan Kristanti *et.al.* 2019. Selain itu disampaikan juga bahwa salah satu pembelajaran di abad 21, populer, dan merupakan sebuah isu penting dalam tren pendidikan saat ini adalah pembelajaran dengan basis pendidikan *STEM*. Materi ini bersumber dari tulisan Berlin & Lee, 2005. Tim pelaksana pengabdian juga menyampaikan bahwa pengalaman dari pembelajaran *STEM* berguna untuk mempersiapkan siswa menghadapi ekonomi global abad ke-21 dengan materi didasari pada pemikiran Cachaper *et al.*, 2008 dan Hynes & Santos, 2007. Pada bagian akhir dari penyampaian materi konsep metode pembelajaran *STEM* dan prospek pembelajarannya, tim pelaksana memberikan beberapa contoh sejumlah negara yang berhasil menerapkan pembelajaran dengan basis pendidikan *STEM* di sekolah antara lain negara Amerika Serikat dan beberapa negara di Asia dan Eropa (Taiwan, Malaysia, Tiongkok, Finlandia dan Australia) dengan indikator bermunculnya aktivitas-aktivitas seminar/konferensi dan publikasi tentang pembelajaran dengan basis pendidikan *STEM*. Untuk menyikapi hasil sebaran kuesioner peserta kegiatan yang belum begitu mengenal pembelajaran *STEM*, tim pelaksana juga menyempatkan diri untuk memberikan materi pengenalan metode *STEM*, misalnya bahwa dalam metode *STEM* dilibatkan keterampilan dan pengetahuan yang digunakan secara bersamaan oleh peserta didik. Selain itu, peserta diberikan informasi bahwa perbedaan aspek dari beberapa disiplin ilmu pada *STEM* membutuhkan sebuah “penghubung” yang membuat seluruh aspek dapat digunakan secara bersamaan dalam sebuah proses pembelajaran. Akibatnya, peserta didik mampu menghubungkan seluruh aspek dalam *STEM*. Jika ini yang terjadi maka dampak pembelajaran *STEM* adalah dapat memberikan pemahaman metakognisi yang

dibangun oleh peserta sehingga bisa merangkai 4 aspek interdisiplin ilmu. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Bybee (2013) yang menyatakan bahwa dalam pembelajaran *STEM* peserta didik pada jenjang pendidikan menengah atau yang lebih tinggi mendapat tantangan untuk melakukan tugas-tugas rekayasa otentik sebagai komplemen dari pembelajaran sains melalui kegiatan-kegiatan proyek yang mengintegrasikan sains, rekayasa, teknologi, dan matematika. Sebagai materi tambahan bagi peserta pelatihan berkenaan dengan metode pembelajaran *STEM*, tim pelaksana kegiatan juga menyampaikan secara singkat tentang proses pembelajaran *STEM* yang dapat terjadi karena adanya migrasi sistem pembelajaran yang semula dalam modus konvensional (berpusat pada pendidik/*teacher centered*) menjadi modus pembelajaran berpusat pada peserta didik (*student centered*). Tim pelaksana memberikan sebuah catatan untuk peserta bahwa pada modus konvensional pendidik melakukan transfer pengetahuan, sementara pada modus *STEM* pembelajaran berpusat pada peserta didik yang mengandalkan keaktifan, *hands-on*, dan kolaborasi peserta didik. Untuk menyemangati peserta pelatihan bahwa metode pembelajaran *STEM* berpotensi meningkatkan ilmu pengetahuan dan ketrampilan peserta, tim pelaksana pengabdian memberikan gambaran tren perkembangan metode pembelajaran *STEM* melalui sejumlah hasil penelitian tentangnya dalam kurun waktu satu dekade terakhir. Hasil penelusuran referensi oleh tim pelaksana yang disampaikan kepada peserta bahwa keterbaruan penelitian *STEM* masih mendominasi. Salah satu referensi yang ditelusuri adalah hasil penelitian Khoiri, 2019 yang memberikan kesimpulan bahwa berdasarkan analisis meta data terhadap 42 artikel yang dipublikasikan tentang pendidikan kekinian, pada tahun 2018 publikasi hasil penelitian tentang *STEM* menunjukkan bahwa keterbaruan penelitian *STEM* masih mendominasi.

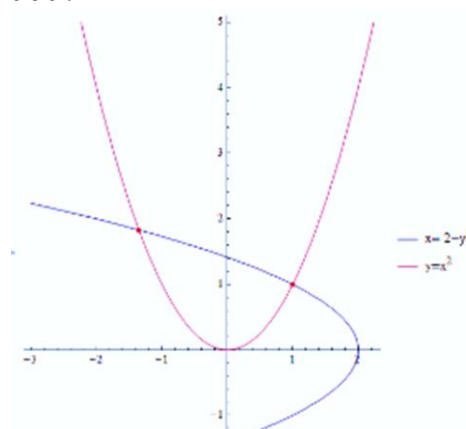
Sebuah catatan penting yang menarik untuk dijadikan alasan kuat dan tepat PkM ini direalisasikan adalah jawaban peserta tentang cara penggunaan media pembelajaran selama pandemi Covid-19 berlangsung. Terdapat 70% peserta yang melakukan *share* video atau *slide show* dan *share* Materi (*E-book/Modul*), 19% peserta melakukan *share* video atau *slide show*, dan 11% yang melakukan *share* Materi (*E-*

book/Modul). Jawaban ini menunjukkan bahwa selama pandemi Covid-19 berlangsung guru sudah melakukan kegiatan pembelajaran berbasis IT (daring dan menggunakan *software* pendukung- *Power Point* (PPT)/*MS Word* (Doc)/*MS Excel*). Sayangnya, *software* pendukung yang digunakan belum cukup memadai untuk pengajaran Matematika atau bahkan untuk pembelajaran berbasis *STEM*. Selain itu, berdasarkan hasil jawaban terhadap kuesioner yang disebarakan kepada peserta diperoleh informasi bahwa umumnya peserta belum mengenal perangkat lunak yang dapat digunakan dalam melaksanakan pengajaran Matematika disekolah (berbasis *scientific tools*). Berdasarkan kondisi ini, pada hari pertama pelaksanaan kegiatan pengabdian diberikan sesi pengenalan perangkat lunak/*software Mathematica*. Mengapa *Mathematica* yang dipilih? Pada prinsipnya terdapat banyak perangkat lunak yang bisa mendukung kegiatan pembelajaran model *STEM*. Namun tidak banyak yang memfokuskan secara lebih rinci pada kesuksesan pembelajaran *STEM*. Salah satu perusahaan yang menyediakan layanan perangkat lunak *online* dengan spesifikasi *STEM Education* adalah *Wolfram Research Company* yang memproduksi *software Mathematica*® (lihat <https://www.wolfram.com/education/stem/>). Dengan *Matematica*® guru dan siswa dapat melakukan komputasi dan visualisasi apa saja, dan menciptakan model interaktif yang memperdalam pemahaman konsep di kelas. Dengan demikian perangkat lunak *Matematica*® merupakan pilihan tepat untuk digunakan dalam realisasi PkM ini. Realisasi pemakaian *Matematica*® dalam kegiatan PkM ini diawali dengan pemberian sejumlah bantuan teknis meliputi pemasangan perangkat lunak dan cara mengaktifkannya.

Memotivasi peserta kegiatan untuk mengenal, memahami, dan melakukan ajakan untuk mencapai tujuan kegiatan PkM selain dengan memperlihatkan sisi positif metode pembelajaran *STEM* juga dengan mengelaborasi solusi/jawaban dari pertanyaan yang bersumber dari materi ajar Matematika tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) yang umum disampaikan oleh guru, misalnya sistem persamaan linear dan kurva sebuah fungsi nonlinear (lihat Gambar 2).

1. Apakah solusi sistem linear berikut:
 $1.35x - 1.25y = 1.25$
 $3.35x - 7.25y = -1.25$
 adalah $(x, y) = (1.98732, 1.04911)$
 teliti 5 angka dibelakang tanda koma?

2. Dua kurva kuadrat dalam diagram berikut, apa bentuk dua fungsi yang bersesuaian dan berapa nilai-nilai titik potong yang ada?



Gambar 2. Dua buah contoh kasus soal matematika SMA yang tidak sederhana untuk dijawab dengan elaborasi konvensional (tanpa alat bantu komputer) ketika disampaikan dalam pengajaran Matematika SMA.

Pada saat realisasi PkM sesi latihan membuat grafik fungsi dan penyelesaian sistem linear seperti contoh dalam Gambar 2 tanpa menggunakan alat bantu komputer, selain waktu yang dibutuhkan untuk elaborasi konvensional relatif lama (diprediksi lebih dari 3 menit) dan hasil tampilan grafik yang tidak rapih (tanpa mistar dan kertas skala). Untuk memperlihatkan kebenaran prediksi ini, tim pelaksana PkM memberikan beberapa contoh sistem persamaan linear dan grafik fungsi sistem persamaan nonlinear. Hasilnya, mayoritas peserta membutuhkan waktu 3-10 menit untuk bisa menjawab pertanyaan titik potong dua kurva dan solusi sistem persamaan dengan nilai koefisien bilangan rasional. Dengan kondisi seperti ini dapat diprediksi kesulitan penyediaan materi ajar Matematika bagi guru untuk sistem persamaan linear divariasikan melalui koefisien persamaan atau kurva yang divariasikan melalui koefisien fungsi. Pada prinsipnya, *Mathematica@* sangat bisa membantu para guru untuk mengatasi permasalahan Matematika simbolis maupun numeris seperti dua contoh dalam Gambar 1. Namun untuk mendapatkan kemudahan itu, pengguna *Mathematica@* harus dibiasakan dengan *command-command* yang dikenal atau dapat dimengerti oleh *Mathematica@*. Oleh karena itu pelatihan teknis penggunaan *Mathematica@* disampaikan pada sesi akhir hari pertama kegiatan PkM yang dilakukan.

“Ala bisa karena biasa” kalimat ini menjadi motivasi bagi peserta pelatihan teknis penggunaan *Mathematica@* pada sesi pertama hari kedua kegiatan PkM yang dilakukan. Materi fungsi trigonometri dan bentuk-bentuk geometrisnya disampaikan sabagai bahan latihan penulisan *script* yang benar agar terpenuhinya syarat untuk bisa dan terbiasa berinteraksi dengan *Mathematica@*. Setelah kegiatan sesi ini selesai dilakukan, indikator kemajuan peserta dapat diukur melalui lamanya waktu pengerjaan (elaborasi) untuk mendapat solusi soal-soal yang ada pada Gambar 2

dengan menggunakan *Mathematica*@ yakni kurang dari 3 menit dan kemampuan menulis *script Mathematica*@ yang benar untuk mendapatkan solusi yang tepat.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Realisasi kegiatan PkM dengan judul “Pelatihan Aplikasi *Mathematica*® Bagi Guru Sekolah Menengah di Bandar Lampung Guna Meningkatkan Hasil Belajar Daring Pada Pembelajaran *STEM*” telah mencapai tujuannya yaitu untuk memberikan wawasan dan meningkatkan kemampuan guru sekolah menengah secara mandiri dengan menggunakan *scientific software Mathematica*® dalam mendesain media dan materi pembelajaran yang melibatkan kalkulasi/komputasi untuk kesiapan aplikasi model pembelajaran *STEM*. Secara khusus, kegiatan yang dilakukan telah memberikan manfaat langsung bagi guru sebagai sasaran khalayak yang diharapkan untuk mampu mendesain media untuk pengajaran Matematika untuk kesiapan pembelajaran berbasis *STEM* dengan menggunakan sebuah *scientific software (Mathematica*®). Sementara itu, secara umum, manfaat yang diperoleh dari realisasi kegiatan PkM ini adalah tersedianya media pembelajaran (modul belajar teori dan praktek) sebagai sebuah upaya menyelesaikan masalah pembelajaran *daring* di tengah suasana pandemi Covid-19 yang dihadapi oleh para guru mata pelajaran Matematika untuk mencapai tujuan pembelajarannya.

6.2 Saran

Realisasi kegiatan PkM dengan judul “Pelatihan Aplikasi *Mathematica*® Bagi Guru Sekolah Menengah di Bandar Lampung Guna Meningkatkan Hasil Belajar Daring Pada Pembelajaran *STEM*” telah memberikan dampak pada meningkatnya motivasi dan pengetahuan peserta dalam mempersiapkan materi ajar berbasis komputer untuk persiapan pembelajaran daring. Sebagai bagian dari guru MGMP Matematika SMA di Kota Bandar Lampung, peserta diharapkan dapat berbagi informasi dan pengetahuan serta ketrampilan pada guru Matematika disekolah yang diwakilinya. Selain itu, guna mengatasi kelemahan yang ada pada kemampuan peserta pemula dalam berinteraksi dengan perangkat lunak yang digunakan, peserta memerlukan cukup waktu untuk

latihan dengan pendamping untuk berinteraksi dengan perangkat lunak (*Mathematica*) karena mereka belum pernah mengenal perangkat ini sebelumnya. Oleh karena itu pelatihan serupa ini perlu dimodifikasi dengan memperbanyak sesi latihan berinteraksi dengan perangkat lunak yang digunakan melalui soal-soal latihan modifikasi skrip yang sudah ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, R.H.S. 2020. "Dampak Covid-19 pada Pendidikan di Indonesia: Sekolah, Keterampilan, dan Proses Pembelajaran", *SALAM; Jurnal Sosial & Budaya Syar-i FSH UIN Syarif Hidayatullah*, Vol. 7 No. 5. pp. 395-402, DOI: 10.15408/sjsbs.v7i5.15314
- [Berlin](#) D.F. and [Lee](#), H. 2005, Integrating Science and Mathematics Education: Historical Analysis, *Integrating Science and Mathematics Education*. 105 (1), pp 15-24
<https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2005.tb18032.x>
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70, 30-35.
- Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education: Challenges and opportunities. National Science Teachers Association. Carter, V. R. (2013).
- Cachaper, C., Spielman, L. J., Soendergaard, B. D. Dietrich, C. B. Rosenzweig, M., Tabor, L., & Fortune, J. C. 2008. Universities as Catalysts for Community Building among Informal STEM educators: The Story of POISED. *American Educational Research Association Conference*, New York.
- Ghufron, M.A. 2018, [Revolusi Industri 4.0: Tantangan, Peluang, dan solusi bagi dunia pendidikan](#), Disampaikan pada Seminar Nasional dan Diskusi Panel Multidisiplin Hasil Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat, Jakarta, 2 Agustus 2018
- Gonzalez, H.B. and Kuenzi, J.J. 2012 Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer Congressional Research Service
- Hynes M., Santos, A.D. 2007. [Effective teacher professional development: Middle-school engineering content](#), *International Journal of Engineering Education*, 21 (3) 2007
<https://nasional.sindonews.com/read/1226155/144/indonesia-perlu-mengembangkan-pendidikan-berbasis-stem-1501592293>.
<https://www.wolfram.com/education/stem/>
- Irianto, D. 2017. Industry 4.0; The Challenges of Tomorrow. Disampaikan pada Seminar Nasional Teknik Industri, Batu-Malang.
- Karl Moritz Hermann, K.M. Kočiský, T. Grefenstette, E., Espeholt, L., Kay, W., Suleyman, M. and Blunsom, P. 2015. Teaching machines to read and comprehend. In *Proceedings of the 28th International Conference on Neural Information Processing Systems - Volume 1 (NIPS'15)*. MIT Press, Cambridge, MA, USA, 1693–1701.
- Khoiri A. 2019. Studi Meta Analisis: Pengaruh STEM (Science, Technology, Engineering dan Mathematic) terhadap Hasil Belajar. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 9(1). 71-82.
<http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v9i1.2937>

- Kristanti I, Sumardi, & Umamah N. 2019. The Character-Based Modules and Their Influence Onhistorical Awareness Of Students Of Class XI MIPA 4 SMAN Pasirian, *Jurnal Historica*, 3 (1), 78-89.
- Nuryani Y. R. 2016 Pembelajaran Sains Masa Depan Berbasis *Stem Education*, Prosiding Seminar Nasional Biologi Edukasi 2016, Padang, 30 April 2016
- Risdianto, E. 2019. *Analisis Pendidikan Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0*. Bengkulu: Universitas Bengkulu.
- Rusdin. 2017. Pendidikan dan Pelatihan Sebagai Sarana Peningkatan Kompetensi Guru di SMP Negeri 2 Linggang Bigung. *Jurnal Administrative Reform*, 200- 212.
- Umamah, N. 2015. "Teachers, Innovative Instructional Design and Good Character in Information Era". *Proceeding of International Seminar*. Tulungagung: STKIP Tulungagung.)