

MENINGKATKAN KUALITAS KARYA ILMIAH SISWA SMA TRENSAINS MUHAMMADIYAH SRAGEN MELALUI PELATIHAN PERANGKAT LUNAK MATHEMATICA

Vika Yugi Kurniawan*, Sutrima, Siswanto, Supriyadi Wibowo, Santoso Budi Wiyono

Universitas Sebelas Maret
Penulis Korespondensi: vikayugi@staff.uns.ac.id

ABSTRAK

Karya ilmiah adalah hasil penelitian yang disajikan dalam bentuk tertulis dan disusun secara sistematis berdasarkan kaidah ilmiah yang berlaku. Dunia akademik seperti sekolah dan perguruan tinggi adalah tempat yang sangat potensial untuk menghasilkan karya ilmiah. Beberapa sekolah menengah tingkat atas atau SMA saat ini sudah mulai memasukkan pembelajaran menulis karya ilmiah di dalam kurikulum pendidikannya. Salah satu sekolah yang sudah melakukannya adalah SMA Trensains Muhammadiyah Sragen. Trensains mengambil kekhususan pada pemahaman ilmu agama, sains kealaman dan interaksinya terbukti dengan adanya beberapa program dan fasilitas yang cukup lengkap dan memadai untuk melakukan riset. Akan tetapi, banyak siswa yang masih mengalami kesulitan dalam menuangkan ide ke dalam tulisan karya, menemukan literatur sebagai bahan kajian, serta lemahnya kemampuan siswa dalam pengolahan data penelitian. Sebagai bentuk kepedulian kepada masyarakat sekaligus menjalankan salah satu dari Tri Dharma Perguruan Tinggi, maka tim pengabdian dari Riset Grup Pure Mathematics & Application Prodi Matematika FMIPA UNS melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan SMA Trensains Muhammadiyah Sragen. Kegiatan ini dilaksanakan dalam bentuk pelatihan perangkat lunak Mathematica kepada guru dan siswa. Dengan diselenggarakannya pelatihan ini diharapkan siswa dan guru dapat menggunakan perangkat lunak Mathematica untuk membantu melakukan riset dan penulisan karya ilmiah yang ada di SMA Trensains Muhammadiyah Sragen.

Kata kunci: Karya Ilmiah, pzeerangkat lunak, Mathematica, Riset.

ABSTRACT

Scientific paper is the result of research that is presented in written form and arranged systematically based on applicable scientific principles. The academic world, such as schools and colleges, is a place with great potential to produce scientific paper. Several high schools or HS are now starting to include learning to write scientific papers in their educational curriculum. One of the schools that has done this is Trensains Muhammadiyah Senior High School. Trensains specializes in understanding the sciences of religion, natural science and their interactions as evidenced by the existence of several programs and facilities that are quite complete and sufficient to carry out research. However, many students still experience difficulties in pouring ideas into written works, finding literature as study material, as well as students' weak ability in processing research data. As a form of concern for the community as well as carrying out one of the Tri Dharma of Higher Education, a dedicated team Research Group Pure Mathematics & Application from Mathematics Study Program FMIPA UNS carried out community service activities with SMA Trensains Muhammadiyah Sragen. This activity was carried out in the form of Mathematica software training for teachers and students. With this training, it is expected that students and teachers can use the Mathematica software to help conduct research and write the scientific paper at Trensains Muhammadiyah Senior High School, Sragen.

Keywords : Scientific paper, software, Mathematica, research.

I. PENDAHULUAN

Karya ilmiah adalah hasil penelitian yang disajikan dalam bentuk tertulis dan disusun secara sistematis berdasarkan kaidah ilmiah yang berlaku. Karya tulis ilmiah bisa dihasilkan dari studi lapangan ataupun tinjauan pustaka. Sobari (2012) berpendapat bahwa karya ilmiah adalah karya tulis yang bersifat formal yang penulisannya harus mengikuti aturan atau ketentuan penulisan karya ilmiah. Dunia akademik seperti sekolah dan perguruan tinggi adalah tempat

yang sangat potensial untuk menghasilkan karya ilmiah. Defazio dkk (2010) berpendapat bahwa menulis yang efektif adalah keterampilan yang didasarkan pada domain kognitif. Ini melibatkan pembelajaran, pemahaman, penerapan dan sintesis pengetahuan baru. Dari sudut pandang institusi pendidikan, menulis dengan baik memerlukan lebih dari sekadar mengikuti konvensi penulisan. Menulis juga mencakup inspirasi kreatif, pemecahan masalah, refleksi dan revisi yang menghasilkan

naskah yang lengkap. Dari sudut pandang siswa, menulis mungkin merupakan latihan yang melelahkan dan bahkan menakutkan dalam upaya menuangkan pemikiran di atas kertas sambil mengembangkan penguasaan atas aturan menulis, seperti ejaan, format kutipan, dan tata bahasa. Adapun manfaat yang diharapkan dari menulis karya ilmiah menurut Budiyanto (2023) antara lain sebagai sarana pengembangan pemikiran; sarana untuk menyimpan, mengorganisasi, dan mensintesis gagasan; sarana untuk membantu menemukan kesenjangan dalam logika atau pemahaman; sarana untuk membantu mengungkap sikap kita terhadap suatu masalah; dan sarana untuk berkomunikasi.

Pada kenyataannya sebagian besar siswa tidak memiliki keterampilan yang diperlukan untuk berkomunikasi secara efektif dalam format tertulis yang akan memungkinkan mereka menjadi sukses setelah lulus. Terdapat kebutuhan yang signifikan bagi siswa di semua tingkatan tidak hanya untuk menjadi komunikator tertulis yang baik, namun juga untuk memahami pentingnya keterampilan menulis yang baik.

Kewajiban untuk belajar menulis karya ilmiah sudah tertuang secara eksplisit di dalam kurikulum perguruan tinggi. Setiap mahasiswa calon sarjana wajib untuk menghasilkan sebuah karya ilmiah ataupun laporan penelitian ilmiah dalam bentuk skripsi atau tugas akhir sebagai syarat untuk lulus menjadi sarjana. Budaya menulis ini sekarang mulai diadopsi oleh sebagian sekolah menengah. Beberapa sekolah menengah tingkat atas atau SMA saat ini sudah mulai memasukkan pembelajaran menulis karya ilmiah di dalam kurikulum pendidikannya. Salah satu sekolah yang sudah melakukannya adalah SMA Trensains Muhammadiyah Sragen.

SMA Trensains merupakan sekolah menengah atas di kabupaten Sragen yang memiliki visi untuk menghasilkan lulusan yang mencintai dan mengembangkan sains, serta memiliki kedalaman filosofis dan keluhuran akhlak. Trensains adalah kependekan dari pesantren sains dan merupakan sintesis dari pesantren dan sekolah umum bidang sains. Trensains juga dapat diartikan sebagai gerakan mempopulerkan sains khususnya di kalangan pesantren. Trensains tidak menggabungkan materi pesantren dan ilmu umum sebagaimana ponpes modern. Trensains mengambil kekhususan pada pemahaman ilmu agama, sains kealaman (natural science) dan interaksinya. Hal tersebut tentunya perlu diapresiasi positif sebagai peningkatan kualitas dunia pendidikan di Indonesia. Meskipun pada tataran pelaksanaan tentunya masih ada hal-hal yang perlu ditingkatkan dan diperbaiki bersama oleh para kalangan akademisi.

Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta sebagai entitas pendidikan merasa memiliki tanggung jawab untuk turut andil

dalam menumbuhkan budaya membaca dan menulis di kalangan generasi muda. Grup Riset Pure Mathematics & Application sebagai bagian dari Program Studi Matematika termasuk salah satu grup riset yang cukup aktif melaksanakan berbagai kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Beberapa kegiatan pengabdian yang telah dilaksanakan oleh grup riset ini antara lain pelatihan strategi pemasaran online untuk meningkatkan produktivitas para pelaku UMKM (Kurniawan dkk, 2022) serta pengembangan media pembelajaran daring untuk para guru SMA (Kurniawan dkk, 2021). Dengan melihat kebutuhan yang ada di SMA Trensains, tim pengabdian dari Grup Riset Pure Mathematics & Application Prodi Matematika bermaksud untuk melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk memberikan pelatihan serta pendampingan penulisan karya ilmiah untuk para siswa SMA Trensains.

II. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terbagi dalam lima tahap yaitu : (1) analisis situasi mitra (2) tahap perumusan masalah, (3) tahap penentuan solusi, (4) metode penyelesaian, dan (5) output. Masing-masing tahapan dijelaskan sebagai berikut

A. Analisis Situasi Mitra

Dari hasil survei di lapangan diketahui bahwa proses pembelajaran serta penyusunan karya ilmiah sudah didukung dengan berbagai fasilitas sekolah yang cukup memadai. Namun demikian dalam pelaksanaannya masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan penulisan karya ilmiah. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari pengelola sekolah, kesulitan yang dihadapi siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kesulitan mencari ide, kesulitan dalam menulis formal, dan kesulitan dalam membaca literasi. Kesulitan tertinggi yang dialami siswa adalah menuangkan ide-ide ke dalam tulisan ilmiah. Hal ini dibuktikan dengan kesulitan dalam menulis dan merumuskan latar belakang masalah. Kesulitan lain yang dihadapi siswa adalah metode yang digunakan untuk menyelesaikan atau permasalahan dalam karya ilmiahnya. Kurangnya penguasaan penggunaan program komputer menjadi faktor yang sangat berpengaruh dalam hal ini. Beberapa metode penelitian kuantitatif bisa diselesaikan dengan relatif lebih mudah dan lebih cepat dengan bantuan program komputer.

B. Tahap Perumusan Masalah

Menurut Haryono dan Adam (2021) mengacu Pechenik (2013), berkomunikasi dengan tepat adalah bagian penting dari semua ilmu karena menyediakan cara untuk memeriksa, mengevaluasi,

dan berbagi pemikiran dengan komunitas ilmiah. Menurut Wikanengsih (2013), keterampilan menulis yang merupakan salah satu keterampilan berbahasa perlu mendapat perhatian karena memiliki dampak sangat penting dalam kehidupan. Menulis merupakan kegiatan berpikir yang berhubungan dengan bernalar. Penggunaan bahasa dalam menulis merupakan perwujudan kegiatan berpikir yang akan berpengaruh pada kegiatan bertindak. Kenyataannya, masih banyak siswa di Indonesia yang kurang dalam kegiatan menulis dan membaca. Nampak jelas bahwa kecenderungan mereka lebih suka berbicara daripada menulis dan membaca. Hambatan dalam menulis karya ilmiah dapat dialami oleh penulis. Menurut Rismen (2015), kesulitan yang sering dialami siswa dalam menulis karya ilmiah antara lain: kesulitan menuang ide ke dalam bentuk tulisan ilmiah, kesulitan dalam membuat latar belakang masalah, kesulitan mencari literatur/bahan pustaka, kesulitan menguraikan hasil penelitian ke dalam pembahasan, dan kesulitan dalam menganalisa data hasil penelitian. Solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan memberikan motivasi serta pelatihan bagi siswa dalam menulis dan membaca. Karena kegiatan yang dilakukan secara berulang-ulang akan menjadi kebiasaan bagi seseorang seperti halnya kegiatan menulis dan membaca.

Kemudian terkait dengan kurangnya penguasaan siswa terhadap penggunaan program komputer juga sangat berpengaruh dalam kelancaran penulisan karya ilmiah. Menurut Zakaria(2021), salah satu upaya penyediaan media pembelajaran interaktif dapat menggunakan perangkat lunak misalnya Mathematica. Dengan tersedianya pembelajaran berbasis perangkat lunak Mathematica diharapkan siswa mampu belajar mandiri secara daring maupun luring serta menjadikan penyelesaian permasalahan matematis dan statistik menjadi mudah untuk dikerjakan dan didokumentasikan.

Menurut Boaler dkk (2016), alasan lain mengapa matematika visual harus digunakan di sekolah adalah karena sifat dari pengetahuan yang dibutuhkan untuk dunia teknologi tinggi saat ini. Bertahun-tahun yang lalu pengetahuan di tempat kerja didasarkan pada kata-kata dan angka, namun pengetahuan baru tentang dunia sebagian besar didasarkan pada gambar, yang 'kaya akan konten dan informasi. Sebagian besar perusahaan kini memiliki data dalam jumlah besar, yang dikenal sebagai "big data" dan tugas terbesar yang berkembang di masa depan adalah tugas memahami data, termasuk melihat pola data, secara visual. Ilmuwan komputer dan matematikawan di berbagai tempat kini melihat pola dalam data yang tidak akan pernah bisa ditangkap oleh teknik statistik. Pemahaman tentang konsep matematika visual seperti ini tidak hanya menawarkan keterlibatan yang mendalam, pemahaman baru, dan aktivitas otak visual, namun juga menunjukkan kepada siswa bahwa matematika dapat menjadi mata pelajaran yang terbuka dan indah, bukan lagi sebagai mata pelajaran yang kaku, tertutup dan

tidak dapat difahami. Matematika visual tidak hanya penting bagi sebagian siswa yang sedang berjuang menulis karya ilmiah, juga bukan hanya pendahuluan untuk matematika abstrak tetapi matematika visual penting bagi semua orang di semua tingkatan..

C. Tahap Penentuan Solusi

Pada penelitiannya, Defazio dkk (2010) melaporkan bahwa ada korelasi langsung dalam kursus online para civitas akademika antara partisipasi rutin dalam forum diskusi mingguan dan nilai akhir kursus. Keterlibatan siswa dalam berbagai pelatihan merupakan salah satu prediktor keberhasilan siswa, sehingga hubungan ini tidak mengherankan. Faktanya, para siswa telah melaporkan bahwa kombinasi forum diskusi mingguan dan podcast menciptakan rasa kebersamaan yang hampir mereplikasi apa yang ditemukan dalam kursus tatap muka tradisional. Untuk keperluan penulisan karya ilmiah, manfaat lain dari forum diskusi adalah siswa menulis setiap minggu dan kemudian menerima umpan balik atas tanggapan mereka. Karena sifat dari pertanyaan-pertanyaan di forum diskusi, jumlah pertanyaan yang harus ditulis siswa setiap minggunya bisa sangat banyak. Pertanyaan-pertanyaan tersebut bervariasi untuk melihat pengalaman siswa terhadap topik modul, pemahaman mereka terhadap materi, kemampuan mereka untuk menerapkan materi ke berbagai skenario, kemungkinan mereka menggunakan materi dalam karir masa depan mereka dan apakah ada masalah dalam modul yang mereka anggap mengejutkan atau menarik.

Boaler dkk. (2016) menyampaikan bahwa banyak penelitian yang menyoroti pentingnya siswa mempelajari pengetahuan numerik melalui representasi linier dan visual. Sebagian besar hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa masalah matematika visual sangat membantu siswa dalam meningkatkan prestasi. Penelitian otak menyoroti hal ini, karena menunjukkan bahwa jalur visual dorsal adalah wilayah inti otak untuk mewakili pengetahuan tentang kuantitas. Dalam sebuah penelitian yang mereka rujuk terhadap anak-anak berusia antara 8 sampai 14 tahun, menunjukkan bahwa seiring bertambahnya usia anak-anak, mereka mengembangkan bagian dari jalur visual ventral dan otak menjadi lebih berkembang, lebih sensitif dan terspesialisasi dalam merepresentasikan bentuk bilangan visual. Kajian tersebut juga menunjukkan interaksi yang penting dan meningkat antara dua jalur visual. Hal ini menunjukkan bahwa ketika anak-anak belajar dan berkembang, otak menjadi lebih interaktif, menghubungkan pemrosesan visual bentuk angka simbolik, seperti angka 10, dengan pengetahuan visuo-spasial tentang kuantitas, seperti susunan titik atau representasi visual lainnya yang menyebabkan

berbagai area otak terlibat ketika kita berpikir secara matematis.

Pada tahap ini tim pengabdian berkoordinasi dengan pihak sekolah untuk membahas beberapa solusi yang bisa diambil untuk menyelesaikan masalah yang terjadi di SMA Trensains Muhammadiyah Sragen. Salah satu solusi yang diberikan adalah memberikan pelatihan kepada para siswa anggota *science club* di SMA Trensains Muhammadiyah Sragen.

D. Metode Penyelesaian

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai penggunaan Mathematica sebagai alat belajar di sekolah. Mathematica menyediakan lingkungan kerja yang interaktif dan dinamis, yang bila diintegrasikan dalam pengajaran akan menghasilkan peningkatan besar dalam efektivitas pembelajaran. Mathematica adalah salah satu CAS (*Computer Algebra System*) paling populer yang memiliki efek positif pada pembelajaran matematika teoretis dan aplikatif. Ini juga meningkatkan pengetahuan matematika siswa karena memotivasi siswa untuk membangun konsep matematis mereka.

Perangkat lunak Mathematica adalah perangkat lunak perhitungan matematika khusus. Ini dikembangkan oleh perusahaan perangkat lunak Wolfram Research yang berlokasi di dekat Universitas Lino Champagne di Lino, Amerika Serikat. Sejak tahun 1988, telah diterapkan secara luas pada bidang teknik, matematika, ilmu komputer, ekonomi, biologi, kedokteran, biosains, ilmu luar angkasa dan bidang lainnya. Perangkat lunak ini sangat diminati oleh para ilmuwan, mahasiswa, profesor, peneliti. Makalah, laporan sains, jurnal, literatur, komputer grafis merupakan mahakarya perangkat lunak Mathematica. Perangkat lunak ini adalah perhitungan simbolis dan sistem perangkat lunak untuk Matematika. Dapat menyelesaikan pekerjaan apa pun di komputer dan mengerjakan soal perhitungan serta menggambar dengan perintah yang sederhana seperti tanggal atau fungsi yang diberikan. Selain itu, perangkat lunak Mathematica dapat membangun situs perdagangan dan perlindungan nilai dan menerbitkan buku teks teknik interaktif dan pengembangan algoritma dengan gambar tersemat. Mathematica juga mendukung database tentang informasi genom, kimia, meteorologi, astronomi, dan keuangan sehingga dia menjadi alat yang ampuh untuk pembelajaran dan penelitian ilmiah. Eksperimen adalah bagian penting dari pembelajaran analisis numerik, dan ini merupakan proses penting bagi siswa dari pengetahuan teoritis hingga aplikasi praktis. Penggunaan komputer untuk eksperimen matematika telah menjadi sarana penting bagi siswa untuk memperdalam pemahaman mereka tentang apa yang telah mereka pelajari, namun lebih sulit untuk menerapkannya dalam bahasa C. Dan jika algoritmanya tidak dipilih dengan baik, mungkin akan didapatkan hasil yang salah. Selain itu, menggambar grafik juga merupakan poin sulit dalam bahasa C. Dengan

menggunakan perangkat lunak Mathematica untuk hal tersebut implementasinya akan sangat mudah. Karena Mathematica memiliki fungsi komputasi yang kuat, pemrosesan grafis, dan *user interface* yang baik. Oleh karena itu, Mathematica adalah alat yang ideal untuk eksperimen numerik. Untuk algoritma bahasa C yang kompleks, perangkat lunak Mathematica hanya perlu langsung memanggil fungsi yang ada, dan ditambah beberapa pernyataan sederhana untuk mendapatkan grafiknya. Apalagi grafis yang dihasilkan menjadi lebih indah dan akurat. Dalam proses eksperimen numerik dengan perangkat lunak Mathematica, siswa tidak hanya menguasai konten pengajaran melalui kombinasi digital, tetapi juga menyadari secara mendalam manfaat dari alat komputasi modern. (Niu dkk., 2018)

Mathematica memberi siswa akses dinamis yang mudah dan efektif ke berbagai representasi konsep matematis sebagai contoh turunan. Ada tiga representasi turunan, yaitu definisi formal turunan (representasi aljabar), laju perubahan sesaat (representasi numerik), dan kemiringan garis singgung (representasi grafis). Kemudahan penggunaan dan fitur animasi Mathematica memberi siswa lingkungan penemuan, eksperimen, mengidentifikasi pola, menghasilkan dan menguji dugaan, dan memvisualisasikan berbagai representasi konsep turunan dengan cara yang tidak mungkin dilakukan dengan menggunakan papan tulis dan pensil (Shatila dkk., 2016).

Dengan mempertimbangkan berbagai manfaat dari perangkat lunak Mathematica maka tim pengabdian memutuskan untuk memberikan pelatihan penggunaan program komputasi matematis yang secara khusus fokus pada pelatihan Mathematica. Pelatihan ini dibagi menjadi beberapa sesi, yaitu sesi satu berisi materi pengenalan dasar dari Mathematica, sesi kedua berisi pengenalan program paket khusus seperti paket statistika, paket konstanta fisika, paket data biologi dan kimia), lalu dilanjutkan sesi ketiga berisi materi tambahan berupa *image processing* dan *audio processing*. Target dari pelatihan ini adalah para siswa dan guru dapat menggunakan perangkat lunak Mathematica untuk membantu melakukan riset dan penulisan karya ilmiah yang ada di SMA Trensains Muhammadiyah Sragen.

E. Output

Dari pelaksanaan pelatihan diharapkan bisa memperoleh output sebagai berikut

- a. Siswa dan guru dapat menggunakan perangkat lunak Mathematica untuk membantu melakukan riset yang ada di SMA Trensains Muhammadiyah Sragen.

- b. Siswa dapat melakukan komputasi atau perhitungan dengan menggunakan program Mathematica.
- c. Program Mathematica dapat meningkatkan kualitas karya ilmiah siswa.
- d. Membantu guru memaparkan materi kepada siswa dengan menggunakan program Mathematica dalam melakukan pembelajaran.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan Mathematica dilaksanakan secara luring pada tanggal 27 Juli 2023 bertempat di laboratorium komputasi SMA Trensains Muhammadiyah Sragen. Kegiatan pelatihan ini disampaikan oleh Vika Yugi Kurniawan S.Si., M.Sc. bersama dengan Tim KKN UNS 131 yang beranggotakan mahasiswa prodi Matematika FMIPA UNS. Kegiatan pelatihan Mathematica diawali dengan sambutan dan pengarahan dari Kepala SMA Trensains Muhammadiyah Sragen yaitu Sunardi, S.Si. Setelah itu dilanjutkan dengan pengenalan dan pembacaan *curriculum vitae* dari pembicara.

Pada sesi 1 pemateri memberikan penjelasan materi tentang dasar-dasar perangkat lunak Mathematica. Materi yang diberikan tentang pengenalan perangkat lunak Mathematica, *tools* dan fungsi yang ada pada perangkat lunak Mathematica, kelebihan dan kelemahan dari perangkat lunak Mathematica, serta manfaat perangkat lunak Mathematica bagi guru dan siswa. Pemateri memberikan gambaran bahwa Wolfram Mathematica adalah alat yang sangat ampuh untuk menyelesaikan sejumlah besar tugas matematika. Ia terkenal karena kemampuannya untuk melakukan perhitungan simbolik, tetapi juga dapat digunakan untuk melakukan integrasi numerik (perkiraan) dan analisis data. Peserta dapat menggunakan file di sistem komputer masing-masing untuk menyimpan definisi tugas dan hasil dari Mathematica. Pendekatan yang paling umum adalah menyimpan segala sesuatu sebagai teks biasa yang sesuai untuk masukan ke Mathematica. Dengan pendekatan ini, versi Mathematica yang dijalankan pada satu sistem komputer menghasilkan file yang dapat dibaca oleh versi yang dijalankan pada sistem komputer mana pun. Selain itu, file tersebut dapat dimanipulasi oleh program standar lainnya, seperti editor teks.



Gambar 1. Foto pemateri menyampaikan materi

Mathematica dirancang dengan menanamkan sejumlah besar fungsi dalam satu perangkat lunak. Oleh karena itu, banyak tugas-tugas rumit yang dapat diselesaikan dengan cara yang paling efisien. Selain itu, pemateri juga memberikan pelatihan sederhana menggunakan perangkat lunak Mathematica seperti komputasi fungsi dan persamaan, membuat *list* data, membuat matriks dan Mathematica sebagai bahasa pemrograman. Sebagian besar fungsi Mathematica diekspresikan dalam bentuk fungsi. Suatu fungsi secara umum adalah objek yang mengambil beberapa masukan/input (misalnya nilai suatu variabel, sekumpulan data mentah, dll.) dan memberikan beberapa keluaran (misalnya plot fungsi, nilai parameter yang dipasang, dll.). Banyak fungsi yang sangat berguna sudah ada di perpustakaan atau *library* Mathematica. Ini berarti pengguna tidak perlu mendefinisikannya sendiri melainkan cukup memanggilnya dalam kode dan langsung menggunakannya.

Pada sesi 2 pemateri memberikan penjelasan materi tentang *package-package* yang ada pada perangkat lunak Mathematica. *Package* dalam Mathematica adalah program yang ditulis dalam Mathematica yang secara fungsional terhubung dengan kernel. Penggunaan *package* Mathematica yang diberikan oleh pemateri adalah paket diagram data statistika, olah data statistika, paket operasi vektor, paket konstanta fisika, dan data biologi serta data kimia.

Inferensi statistik selalu didasarkan pada observasi dari fenomena yang sedang dipertimbangkan. Pengamatan tersebut mungkin merupakan hasil eksperimen yang dirancang atau studi observasional. Kumpulan pengamatan adalah komponen penting pertama dari bukti statistik yang menjadi sandaran inferensi. Komponen penting kedua adalah model statistik. Model statistik didasarkan pada asumsi bahwa observasi mengandung variasi acak, yaitu dapat dianggap muncul dari suatu distribusi probabilitas. Kumpulan distribusi atau model probabilitas yang masuk akal membentuk model statistik. Inferensi statistik menyangkut beberapa ciri atau ciri-ciri fenomena yang menjadi asal mula pengamatan. Mathematica dengan paket statistiknya dapat mengatasi situasi di mana model statistik untuk observasi disebut model parametrik, yaitu model statistik sebagai kumpulan model probabilitas dapat diindeks oleh vektor berdimensi hingga. Himpunan nilai yang mungkin dari vektor indeks disebut ruang parameter dan elemen generik dari ruang parameter disebut vektor parameter model statistik. Terkadang parameter model statistik memiliki struktur yang lebih rumit, namun selalu terdapat korespondensi satu-satu antara parameter dan vektor parameter.

Paket statistika dalam Mathematica berisi 30 fungsi untuk mendefinisikan distribusi univariat/multivariat dan diskrit/kontinyu. Selain itu juga berisi 19 fungsi untuk mendefinisikan berbagai model statistik. Hal ini termasuk model sampling, submodel, model regresi (8 fungsi), model proses stokastik (3 fungsi), dan model hierarki (4 fungsi). Fungsi model statistik menerima distribusi dan model statistik apa pun sebagai argumen. Cara rekursif dalam mendefinisikan model statistik dalam paket ini memungkinkan pengguna untuk menghasilkan dan menganalisis model yang sangat rumit.



Gambar 2. Peserta Pelatihan Mathematica

Pada sesi 3 pemateri memberikan penjelasan materi tambahan tentang perangkat lunak Mathematica. Materi tambahan tersebut meliputi *audio processing* dan *image processing*. Audio digital tersedia secara luas dari ucapan, musik, dan suara alam, yang sebagian besar juga dapat disintesis secara algoritmik. Audio digital dapat dimanipulasi dalam berbagai cara, termasuk mengedit (trim, split, join, dll), meningkatkan (memperkuat, menghilangkan kebisingan, ...), menganalisis (memvisualisasikan, mengklasifikasi, dll), dan membuat efek (pergeseran nada, menambahkan reverb, dll). Bahasa Wolfram memberikan dukungan terintegrasi penuh untuk audio, termasuk data dalam memori yang cepat dan file out-of-core yang besar. Audio internal mendukung berbagai penggunaan, mulai dari pemutaran langsung dan scrubbing hingga pemrosesan dan analisis terprogram tingkat lanjut.

Mathematica juga memberikan dukungan bawaan yang luas dan mendalam untuk pemrosesan gambar (*image processing*) berkekuatan industri modern yang terprogram dan interaktif dan juga terintegrasi penuh dengan kemampuan matematika dan algoritmik Bahasa Wolfram yang kuat. Arsitektur simbolik dan paradigma buku catatan Bahasa Wolfram yang unik memungkinkan gambar dalam bentuk visual untuk dimasukkan dan dimanipulasi secara langsung, baik secara interaktif maupun dalam program.



Gambar 3. Sesi Foto Bersama

Kegiatan pelatihan ini diikuti oleh siswa dan guru SMA Trensains Muhammadiyah Sragen yang berjumlah sekitar 40 orang. Para peserta terlihat tertarik dan antusias dalam menggunakan perangkat lunak Mathematica. Para peserta menunjukkan minat yang kuat dalam memahami dan menguasai perangkat lunak Mathematica. Antusiasme peserta juga terlihat seperti berpartisipasi dalam diskusi, mengajukan pertanyaan dan mencoba latihan yang diberikan oleh pemateri.

Secara umum kegiatan pelatihan perangkat lunak Mathematica berjalan dengan lancar dan bisa dikatakan berhasil. Hal ini dapat dilihat dengan adanya pemahaman dan keterampilan baru bagi peserta dalam penggunaan perangkat lunak Mathematica. Para guru menemukan potensi besar dalam menggunakan perangkat lunak Mathematica untuk menjelaskan konsep materi yang abstrak dan membangun aktivitas pembelajaran yang menarik. Para siswa dapat menemukan pengembangan kemampuan komputasi dan kemampuan pemecahan masalah menggunakan perangkat lunak Mathematica.

Kegiatan pelatihan ini diakhiri dengan sesi foto bersama pembicara, peserta dan tim pelaksana pengabdian dari Prodi Matematika FMIPA UNS serta tim pembantu dari KKN UNS. Bersamaan dengan sesi foto bersama, tim pelaksana pengabdian menerima saran beserta harapan dari para peserta supaya kegiatan pengabdian seperti ini bisa dilaksanakan secara berkelanjutan sehingga bisa memberikan manfaat yang lebih besar kepada siswa dan guru SMA Trensains Muhammadiyah Sragen.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh rangkaian pelaksanaan kegiatan dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian kepada masyarakat terlaksana dengan baik dan lancar. Kegiatan ini mendapat respon yang positif dari peserta, dan sebagian besar peserta merasa mendapatkan manfaat dari materi yang disampaikan pada saat pelatihan.

Setelah kegiatan ini terlaksana, ada beberapa saran yang dapat disampaikan kepada beberapa pihak, antara lain yaitu:

1. Kepada tim pengabdian diharapkan pada kesempatan pengabdian kepada masyarakat berikutnya dapat menyajikan materi secara lebih mendalam agar tujuan dan manfaat dari program ini dapat dirasakan secara lebih luas,
2. Kepada pihak SMA Trensains Muhammadiyah Sragen agar menjadikan program pelatihan seperti ini menjadi agenda rutin untuk semakin memberdayakan para guru dan siswanya,
3. Kepada para peserta agar dapat mengaplikasikan materi yang diperoleh dari pelatihan ini dalam kegiatan pembelajaran maupun penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana kegiatan pengabdian mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Sebelas Maret yang telah memfasilitasi terselenggaranya kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Tim pelaksana juga mengucapkan terima kasih kepada Tim KKN UNS yang telah membantu pelaksanaan pelatihan ini dan seluruh siswa beserta guru yang bersedia mengikuti pelatihan perangkat lunak Mathematica serta mendukung kegiatan ini dari awal hingga akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Boaler J, Chen L, Williams C, Cordero M (2016) Seeing as Understanding: The Importance of Visual Mathematics for our Brain and Learning. *J Appl Computat Math* 5: 325. doi: 10.4172/2168-9679.1000325.
- Budiyanto D, Materi Kuliah Penulisan Karya Ilmiah : "Mengenal Karya Ilmiah", Universitas Negeri Yogyakarta (diunduh melalui link <http://staffnew.uny.ac.id/upload/132310007/pendidikan/mengenal-karya-ilmiah-pengantar-kuliah-pki.pdf> pada tanggal 15 Januari 2023)
- Defazio J., Jones J., Tennant F. and Hook S.A. (2010). Academic literacy: The importance and impact of writing across the curriculum – a case study. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, Vol. 10, No. 2, pp. 34 - 47.
- Haryono, A. dan Adam, C. (2021), The implementation of mini-research project to train undergraduate students' scientific writing and communication skills, *JPBI* Vol. 7 No. 2, hal 159-170.
- Kurniawan V.Y, Siswanto, Wibowo S., Wiyono S.B., & Pangadi. (2021). Pengembangan media Pembelajaran Daring Untuk Para guru SMA Negeri 2 Surakarta. Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat "Pemberdayaan Masyarakat Guna Mendukung Produktivitas Pasca Pandemi" Surakarta, 7-8 Oktober 2021, 718–725.
- Kurniawan V.Y, Sutrima, Siswanto, Wibowo S., & Wiyono S.B. (2022). Membangkitkan Produktivitas UMKM Tawangmangu melalui Strategi Pemasaran di Pasar Modern. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM)*, Vol. 28 No.4, 421–426. <https://doi.org/10.24114/jpkm.v28i4.38760>.
- Niu J., Xueqin, Gao J., Sun P., and Gao H. (2018), Research on the Use of Mathematica Software to Carry out Numerical Analysis Teaching. Paper presented at *4th International Conference on Social Science and Higher Education (ICSSHE 2018)*. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, Vol. 181, 491-493.
- Pechenik, J. A., (2013), A short guide to writing about biology (8th ed.). Biology Department, Tuft University.
- Rismens S., (2015), Analisis Kesulitan Mahasiswa Dalam Penyelesaian Skripsi di Prodi Pendidikan Matematika STKIP PGRI, *Lemma* Vol. 1 No.2, hal 57 – 62.
- Shatila, Habre & Osta, (2016), Effects of Technology-Aided Multiple-Representations Approach on Students' Understanding of Derivatives, Paper presented at *28th International Conference on Technology in Collegiate Mathematics*, downloaded from <http://archives.math.utk.edu/ICTCM/VOL2/8/A018/paper.pdf>
- Sobari, T., (2012), Penerapan Teknik Siklus Belajar Dalam Pembelajaran Menulis Laporan Ilmiah Berbasis Vokasional, *Semantik* Vol 1. No.1, hal 17-38.
- Wikanengsih, (2013), Model Pembelajaran NeuroLingusitic Programming Berorientasi Karakter Bagi Peningkatan Kemampuan Menulis Siswa SMP, *Jurnal Ilmu Pendidikan* Jilid 19 No.2, hal 177-186.
- Zakaria, L., Sutrisno, A., Aziz, D., Mapful, M., Effendi, E., & Maria, M. (2021). Pelatihan Aplikasi Mathematica Untuk Pengajaran Matematika Berbasis STEM: Studi Kasus Materi Matematika SMA. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) TABIKPUN*, 2(3), 271–282. <https://doi.org/10.23960/jpkmt.v2i3.55>.