

Pelatihan Simulasi Matematika menggunakan Matlab Kalkulator Grafik di SMA Santo Thomas Binjai Sumatera Utara

Kristianus Bobby A.M. Siahaan¹,
Regina Sirait²,
Berman P. Panjaitan³,
Dohar Sinabutar⁴

Teknik Sipil^{1,4},
Politeknik Negeri Medan
Teknik Elektro^{2,3},
Politeknik Negeri Medan

Corresponding author :
kristianusboby@polmed.ac.id¹

Email :
kristianusboby@polmed.ac.id¹
reginasirait@polmed.ac.id²
bermanpanjaitan@polmed.ac.id³
melocdma@yahoo.co.id⁴

Abstrak

SMA Santo Thomas 4 Binjai merupakan salah satu sekolah swasta Katolik yang cukup dikenal oleh masyarakat kota Binjai. Berdasarkan observasi dan diskusi dengan pihak sekolah, terjadi penurunan prestasi akademik siswa. Selaras dengan jumlah alumni yang diterima di perguruan tinggi negeri juga menurun. Berbagai upaya sudah dilakukan pihak sekolah untuk mendongkrak kemampuan siswa, anatar lain lewat pelajaran tambahan dan penggunaan MS. Power Point untuk presentasi materi pe;ajaran. Secara khusus, penurunan prestasi akademik itu tampak pada mata pelajaran matematika. Guru matematika merasakan kesulitan siswa memahami topik pembelajaran terkhusus perhitungan yang panjang dan pemahaman grafik. Waktu pembelajaran banyak tersita ketika guru menjelaskan grafik fungsi di papan tulis. Eksplorasi materi matemattika secara manual lewat penggambaran di papan tulis kurang efektif. Pelatihan Mathlab Kalkulator Grafik (MKG) diadakan guna mengatasi kendala tersebut. Guru akan semakin dipermudah untuk penyajian grafik fungsi, eksplorasi terhadap grafik, mengoreksi jawaban suatu perhitungan dan juga dalam pembuatan soal. Bagi siswa, lewat pelatihan ini, mereka terbantuan dalam perhitungan yang sifatnya pengulangan, mengoreksi dan menganalisa jawaban mereka apakah sudah tepat atau keliru. Lewat pelatihan yang dilakukan kepada para siswa dan guru, terlihat ada peningkatan kmampuan baik dalam pengenalan, pemahaman dan penggunaan MKG untuk simulasi matematika sederhana. Dari hasil kuisisioner yang disebarkan dapat dilihat bahwa para peserta mengalami peningkatan dalam katagori baik dalam pengenalan *software* simulasi Matematika dari 0 % menjadi 65%, pemahaman lembar kerja *Matlab* Kalkulator Grafik untuk simulasi Matematika dari 0 % menjadi 60%, penggunaan *Matlab* Kalkulator Grafik untuk simulasi Matematika dari 0 % menjadi 55%. Hasil ini menunjukkan kebaikan dari penggunaan aplikasi MKG sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika.

Kata Kunci : simulasi matematika; matlab; kalkulator; grafik

Abstract

SMA Santo Thomas 4 Binjai is one of the private Catholic schools that is quite well-known by the people of Binjai city. Based on observations and discussions with the school, there has been a decline in student academic achievement. In line with the number of alumni accepted at state universities also decreased. Various efforts have been made by the school to boost student abilities, including through additional lessons and the use of MS. Power Point for presentation of teaching materials. Specifically, the decline in academic achievement was seen in mathematics. Mathematics teachers felt that students had difficulty understanding learning topics, especially long calculations and understanding graphs. Much learning time was wasted when teachers explained function graphs on the board. Manual exploration of mathematical material through drawings on the board was less effective. Matlab Graphing Calculator (MKG) training was held to overcome these obstacles. Teachers will be increasingly facilitated in presenting function graphs, exploring graphs, correcting answers to calculations and also in making questions. For students, through this training, they are helped in calculations that are repetitive in nature, correcting and analyzing their answers whether they are correct or wrong. Through the training conducted for students and teachers, there is an increase in ability in the introduction, understanding and use of MKG for simple mathematical simulations. From the results of the questionnaire distributed, it can be seen that the participants experienced an increase in the category of both in the introduction of Mathematics simulation software from 0% to 65%, understanding of Matlab Graph Calculator worksheets for Mathematics simulations from 0% to 60%, use of Matlab Graph Calculator for Mathematics simulations from 0% to 55%. These results show the benefits of using the MKG application as a tool in learning mathematics.

Keywords : simulation mathematics, calculator grafic matlab

PENDAHULUAN

SMA Swasta Santo Thomas (St) 4 Binjai sudah berdiri sejak 1983. Pertumbuhan siswa SMA St. Thomas 4 Binjai mengalami penurunan. Berdasarkan wawancara dengan kepala sekolah, Mangasi Sihaloho, S.Pd. jumlah siswa yang diterima di perguruan tinggi negeri (PTN) mengalami penurunan di beberapa tahun terakhir. Seperti yang dialami oleh banyak sekolah di tanah air, motivasi para pelajar untuk belajar secara serius, sebagai mana seharusnya, mengalami penurunan. Teknologi digital yang berkembang pesat, belum selaras dengan kemajuan pendidikan di tanah air. Budaya instan yang kerap menjadi karakter pelajar saat ini, membuat mereka sulit untuk diajak belajar dengan penuh konsentrasi. Teknologi, secara khusus *smartphone*., semakin sulit untuk dilepas dari keseharian mereka.

Berbagai upaya dilakukan untuk meningkatkan minat dan kemampuan belajar Matematika di SMA St. Thomas 4 Binjai. Seperti pengajaran lewat presentasi berbasis *Microsoft Power Point*, memberi pelajaran tambahan. Budaya belajar siswa juga mengalami perubahan. Siswa belajar bukan hanya lewat kelas *offline*, tetapi juga lewat kelas *online*. Siswa tidak hanya belajar dari guru yang ada di sekolah, tetapi juga dari banyak guru yang membuat materi pengajaran dalam bentuk video yang dapat diakses lewat internet. Saat ini, banyak aplikasi pembelajaran berbasis android yang dapat digunakan sebagai pendamping pembelajaran. Namun perlu pendampingan dan pengawasan yang serius kepada siswa, agar mereka tidak menggunakan aplikasi itu bukan hanya sebatas alat untuk menjawab tugas atau soal ujian saja. Tetapi pemahaman yang

lebih mendalam akan materi matematika atau perhitungan yang dilakukan.

Teknologi digital perlu dikembangkan sebagai bagian dari perangkat pembelajaran. Penerapan teknologi digital sebagai pendamping keseharian belajar matematika sudah mulai diterapkan beberapa sekolah. Beberapa penerapan menunjukkan dampak yang baik bagi siswa. Aplikasi pembelajaran semakin banyak bermunculan. Dengan berbagai kelebihan dan kekurangan, aplikasi matematika terus dikembangkan. Lewat penggunaan perangkat pembelajaran matematika, siswa akan dimudahkan dalam eksekusi perhitungan maupun untuk justifikasi dari solusi matematika.

Salah satu aplikasi matematika yang memiliki kemampuan yang mumpuni dalam perhitungan dan geometri adalah Aplikasi *Mathlab Kalkulator Grafik* (MKG). Aplikasi ini berbasis android, mudah untuk di-*instal* (diaktifkan/dipasangkan) ke dalam *smartphone*. Dapat digunakan tanpa menggunakan koneksi internet. Selain itu, aplikasi ini tidak berbayar, sehingga bisa dikatakan nyaris tidak mengeluarkan dana untuk pemakaiannya.

Jumlah siswa di SMA ini ada sebanyak 239 orang dengan ruang kelas sebanyak 6 buah, ruang praktek 1 buah dan aula 1 buah. Jumlah guru ada 14 orang. Semuanya guru merupakan guru honor. Jumlah komputer untuk pembelajaran ada 20 unit dan laptop yang ada pada guru-guru tersebut ada sebanyak 6 unit dimana 1 unit sudah rusak berat. Foto saat wawancara dengan kepala sekolah saat kunjungan langsung Tim Pengabdian pada Masyarakat Polmed ke sekolah SMA Santo Thomas 4 Binjai dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Wawancara Tim PKM dengan Mitra

Berdasarkan hasil penelitian Indri Handani, hasil pembelajaran menggunakan simulasi Matematika terbukti dapat meningkatkan minat dan kemampuan belajar para siswa. Hal ini dapat dilihat dari beberapa hasil kegiatan yang telah dilakukan. Hasil belajar siswa kelas X IPS SMA Swasta Bandung pada mata pelajaran matematika mengalami peningkatan. Sebelumnya, hasil pre test siswa kelas X IPS sebelum penerapan media matlab pada mata pelajaran matematika, hasil belajarnya rendah, intervalnya 50 - 56 dengan persentase 50%. Setelah penerapan media matlab berubah menjadi kategori sangat tinggi dengan interval 90 - 94 dengan persentase 57,2%. Pengaruh media pembelajaran matlab terhadap hasil belajar siswa kelas X IPS dapat dilihat dari hasil perhitungan Koefisien Kontingensi (KK) = 0,5147 dan dari hasil perhitungan Chi Kuadrat pada taraf signifikan 5% di peroleh $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ yaitu $10,278 > 9,488$. Hal ini berarti hipotesis diterima. Dengan demikian, terdapat pengaruh yang signifikan akibat penerapan media pembelajaran matlab pada mata pelajaran matematika terhadap hasil belajar siswa. (Indri Handani, 2022).

Berdasarkan hasil pengabdian dari Maria dkk, kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) di Sekolah Menengah

Atas Negeri 6 (SMA) Halmahera Utara memfokuskan pada transfer ilmu pengetahuan di bidang matematika menggunakan matlab mengenai matriks, pemrograman, dan analisis data, kegiatan ini menerapkan skala linkert. Pengukuran awal penguasaan konsep matriks adalah 60% dan penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran yakni 4% ($n = 31$). Penerapan metode pemecahan masalah menunjukkan peningkatan penguasaan konsep matriks sebanyak 82% dan teknologi (matlab) 6%. Meskipun demikian, secara umum terjadi peningkatan, sehingga metode pemecahan masalah dapat menjadi salah satu solusi untuk menunjang teknik pengajaran matematika (Maria E.W, et all, 2022).

Berdasarkan penelitian dari Dwi Rizki dkk., data yang dikumpulkan dari database pengindeks seperti Scopus, DOAJ, WorldCat, dan Google Scholar. Data yang digunakan adalah hasil penelitian yang memuat nilai uji fisher (F), uji student (t), uji korelasi (r), dan jumlah peserta didik (N). Selanjutnya data tersebut dianalisis melalui meta-analisis menggunakan nilai effect size dan standart error untuk melihat summary effect size. Dari hasil yang diperoleh menggunakan software JASP diketahui bahwa terdapat hasil yang signifikan dalam hasil belajar menggunakan media MATLAB sebesar 67% dengan estimasi dampak 0,673 yang termasuk kategori sedang. Oleh sebab itu diperoleh bahwa media pembelajaran MATLAB tidak sepenuhnya memberikan dampak terhadap hasil belajar. Siswa (Dwi Rizki M., et all, 2022).

Kegiatan pelatihan pada program Pengabdian kepada Masyarakat yang dilakukan Yulia dan kawan kawan terhadap para mahasiswa mempelajari Aljabar Linier menggunakan matlab dimana kegiatan ini dilaksanakan dengan metode ceramah, diskusi dan praktikum

langsung. Melalui kegiatan pengabdian ini diharapkan ketrampilan dan pemahaman mahasiswa dalam menghitung dapat meningkat sehingga dapat memudahkan mahasiswa dalam mengerjakan tugas. Berdasarkan pembicaraan dengan pihak sekolah SMA Santo Thomas 4 Binjai melalui kepala sekolah di SMA ini hanya ada satu kelas untuk tiap angkatan. Para siswa yang ada memang kurang dapat memahami materi pembelajaran Matematika dengan baik. Nilai ujian rata-rata siswa kelas XI dari 39 jumlah siswa adalah 68.

Upaya yang telah dilakukan sekolah dalam hal ini guru mengatasi masalah kurangnya minat siswa ini masih sejauh membuat presentase dengan menyajikan materi sehingga lebih menarik. Penggunaan HP dalam belajar Matematika belum digunakan karena baik guru maupun siswa belum mengenal aplikasi simulasi berbasis HP. Guru di sekolah ini ada 1 orang dan beliau belum pernah menggunakan simulasi Matematika untuk menambah ketertarikan para siswa karena ketidakpahaman guru mengajarkan Matematika menggunakan aplikasi simulasi.

Dengan melihat kebutuhan sekolah inilah, tim memilih judul pengabdian masyarakat kami: "PKM Pelatihan Simulasi Matematika menggunakan *Matlab* Kalkulator Grafik di SMA Santo Thomas 4 Binjai Sumatera Utara". Tim pengabdian ingin mentransfer pengetahuan menggunakan *Matlab* Kalkulator Grafik untuk membuat simulasi Matematika agar para guru nantinya dapat membuat simulasi Matematika. Kemampuan ini diharapkan dapat dikembangkan oleh para guru untuk pembuatan bahan ajar mereka di kelas. Dengan penggunaan aplikasi ini para pelajar semakin termotivasi untuk mempelajari Matematika, karena lebih mudah dan

menyenangkan. Aplikasi ini berbasis Android, sehingga dapat diunduh dari *Playstore secara gratis* oleh para siswa dengan *smartphone*. Seperti kita ketahui, aplikasi berbasis Android banyak diminati karena mudah digunakan di mana dan kapan saja. Namun penggunaan aplikasi ini bukan semata sebagai alat bantu perhitungan saja, namun menjadi alat yang digunakan untuk menganalisa permasalahan matematika lewat visualisasi grafik maupun analisa perhitungan yang memperkuat keyakinan terhadap formula atau rumus matematika. Aplikasi ini tidak menunjukkan proses perhitungan, melainkan menunjukkan hasil perhitungan. Oleh karenanya guru tetap menekankan kepada siswa bahwa penggunaan alat ini bukan hanya sekedar memberikan jawaban perhitungan, tetapi menjadi alat uji/ *crosscheck* terhadap hasil perhitungan yang dilakukan para siswa.

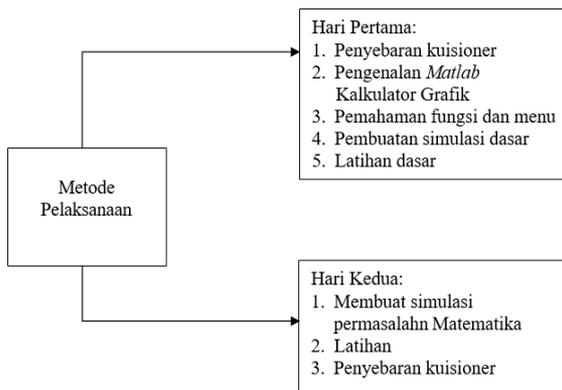
PERMASALAHAN MITRA

Permasalahan dalam kegiatan pembelajaran Matematika di SMA St. Thomas 4 Binjai adalah proses visualisasi geometri yang membutuhkan waktu dalam penyajian grafik. Sehingga guru harus benar - benar mempersiapkan contoh soal agar benar - benar valid. Kelemahan ini juga menimbulkan kesulitan untuk guru mengajak siswa untuk melakukan eksplorasi terhadap suatu rumus atau suatu fungsi. Permasalahan yang juga mungkin terjadi adalah proses eksekusi perhitungan yang panjang jika dilakukan secara manual. Dengan menggunakan kalkulator *scientific* - pun tidak memberikan bantuan yang signifikan. Selain harga kalkulator yang cukup mahal (jutaan rupiah) penggunaannya pun tidak mudah, karena harus mengikuti petunjuk langkah yang cukup panjang dari buku panduan. Proses perhitungan yang panjang dan kemampuan analisa geometri yang

dangkal, semakin menambah beban bagi siswa dalam memahami matematika.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan pelatihan ini nantinya akan dilaksanakan selama dua hari di SMA Santo Thomas 4 Binjai dengan menggunakan 20 (dua puluh) buah perangkat HP Android dengan peserta pada pelatihan ini nantinya sebanyak 20 (dua puluh) orang yang terdiri dari guru dan perwakilan siswa di SMA Santo Thomas 4 Binjai Sumatera Utara. Guru yang jadi peserta adalah guru yang mengajar Matematika yang hanya 1 orang di sekolah mitra dan guru tersebut belum mengenal aplikasi *Matlab* Kalkulator Grafik. Secara keseluruhan kegiatan pelatihan MKG selama 2 hari diperlihatkan pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Skema kegiatan MKG

Pada pelaksanaan pengabdian di hari pertama. Tim diperkenalkan oleh guru bidang studi Matematika kepada para siswa selaku peserta pelatihan. Sembari memperkenalkan tim dan melakukan tanya jawab ringan terkait pelajaran Matematika, anggota tim juga menyebarkan kuisioner kepada siswa untuk mendapatkan informasi terkait proses pembelajaran serta pengenalan aplikasi *Mathlab* Kalkulator Grafik.(MKG) Kegiatan dilanjutkan dengan proses instalasi aplikasi MKG pada gawai/

smartphone siswa. Setelah proses instalasi terlaksana, tim memaparkan fitur – fitur yang ada pada MKG dan menjelaskan fungsinya. Sembari memperkenalkan fitur – fitur MKG, siswa juga diajak langsung mencoba menggunakan fitur tersebut dalam perhitungan sederhana. Dengan penerapan langsung, siswa langsung dapat melihat hasil perhitungan yang terasa mudah dilakukan. Serta siswa mulai mengenal format atau bentuk penulisan fungsi matematika di MKG.

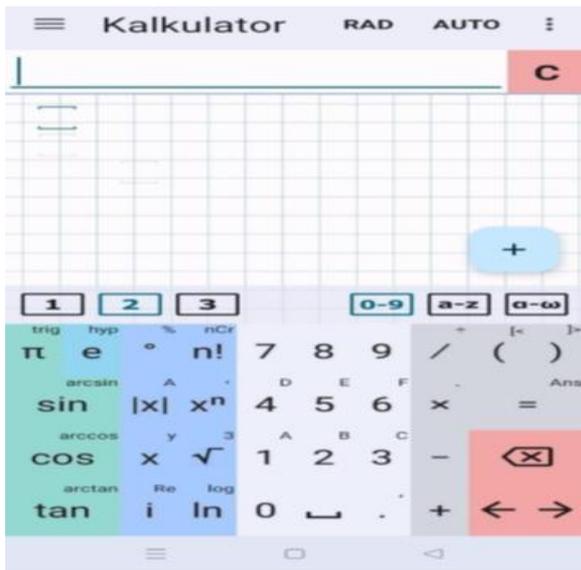
Pada hari kedua tim PKM membimbing siswa untuk membuat sebuah simulasi perhitungan matematika. Setelah dirasa cukup, tim membuat suatu persoalan matematika, lalu meminta peserta pelatihan untuk menerapkan MKG dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Tim mengamati hasil simulasi para peserta dan memberikan koreksi bagi proses penghitungan yang masih kurang tepat. Setelah melakukan beberapa simulasi dan melihat kemajuan peserta. Tim kembali membagikan kuisioner untuk mendapatkan informasi terkait pengetahuan dan pemahaman MKG dalam pembelajaran Matematika.

Partisipasi mitra SMA Santo Thomas 4 Binjai dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan ini nantinya adalah mempersiapkan ruang dan fasilitas pendukung seperti pengeras suara serta infokus untuk presentasi dan tentu saja mengkoordinir siswa yang ikut dalam pelatihan kilat ini.

PEMBAHASAN

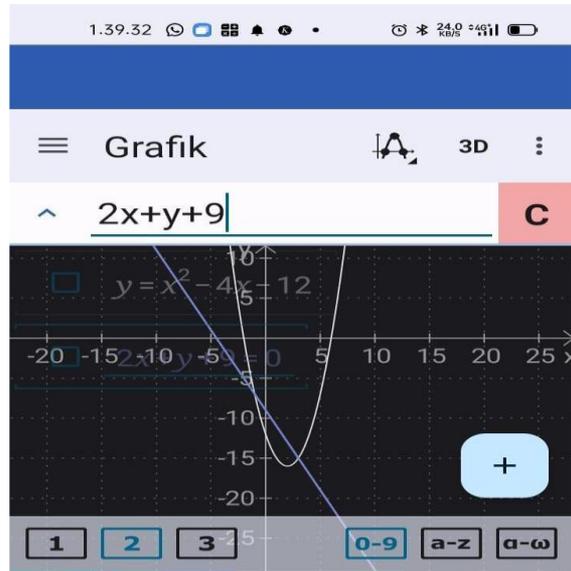
Pada hari pertama, tim pengabdian pada masyarakat menyebarkan kuisioner di awal pertemuan kepada seluruh siswa peserta SMA Santo Thomas 4 di Binjai berjumlah 20 (duapuluh) orang untuk melihat bagaimana kondisi awal para peserta. Selanjutnya tim menjelaskan dan membimbing peserta mengenal dan

mengoperasikan *software Matlab* Kalkulator Grafik, pemahaman fungsi dan menu pada MKG seperti gambar 3 serta dasar pembuatan simulasi Matematika. Para peserta dapat memahami lembar kerja *Matlab* Kalkulator Grafik serta mampu membuat kalkulasi Matematika sederhana. Pada hari kedua tim pengabdian pada masyarakat membuat suatu latihan tentang permasalahan Matematika untuk fungsi dan grafik.



Gambar 3. Tampilan lembar kerja *Matlab* Kalkulator Grafik

Salah satu poin yang dijelaskan kepada peserta pelatihan adalah pemahaman tentang kurva dari suatu fungsi. Bagaimana cara membuat persamaan fungsi dan bagaimana menampilkannya. Melakukan eksplorasi terhadap bagian – bagian atau unsur penting dari suatu kurva. Pada gambar 4 memperlihatkan suatu fungsi kuadrat dan fungsi linier yang digambarkan pada satu lembar kerja atau sistem koordinat yang sama di MKG. Lewat visualisasi geometri tersebut, tampak hubungan garis dengan kurva. Letak titik perpotongan keduanya tampak pada gambar. Kegiatan eksplorasi kurva seperti ini dapat dilakukan dengan mudah di MKG.

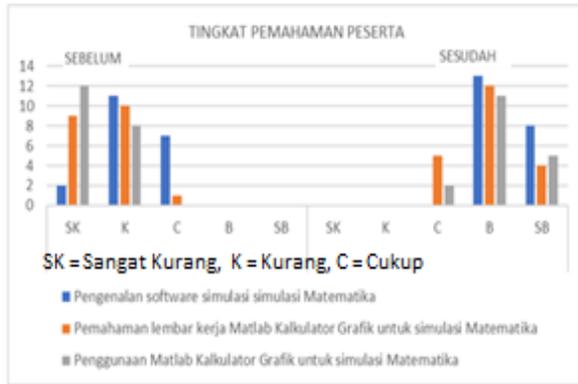


Gambar 4. Tampilan Worksheet MKG

Selanjutnya tim menyebarkan kuisioner diakhir pertemuan kepada seluruh peserta untuk melihat bagaimana kondisi akhir mereka setelah mendapatkan pelatihan. Hasil tabulasi kuisioner yang diberikan sebelum dan sesudah pelatihan dapat dilihat pada diagram batang pada Gambar 5. Dari hasil kuisioner yang disebarkan dapat dilihat bahwa para peserta mengalami peningkatan dalam katagori baik dalam pengenalan aplikasi MKG sebagai alat simulasi Matematika. Daro kondisi tidak mengenal sama sekali (0 %) hingga pengenalam mencapai 65 %. Pemahaman lembar kerja MKG dari tidak mengenal sama sekali (0 %) hingga pengenalan mencapai 65 % serta penggunaan MKG sebagai alat simulasi dari 0 % hingga mencapai 55 %. Hal ini tergambar dari grafik pada gambar 5.

Partisipasi mitra SMA Santo Thomas 4 di Binjai dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan ini adalah menyediakan tempat atau lokasi penancapan papan nama yang telah dibuat oleh tim. Mitra juga mempersiapkan ruang pelatihan yang nyaman beserta perangkat audio (*microphone*) guna menunjang pelaksanaan berjalan dengan lancar.

Paegawai administrasi sekolah membantu tim dalam mempersiapkan berkas yang diperlukan sebagai bukti dan dokumentasi pelaksanaan kegiatan PKM.



Gambar 5. Tabulasi Kuisisioner Peserta Pelatihan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat, diperoleh kesimpulan bahwa kendala keterbatasan kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan Matematika bagi guru dan siswa SMA Santo Thomas 4 Binjai Sumatera Utara dapat diatasi dengan menggunakan simulator *Matlab* Kalkulator Grafik, berdasarkan hasil latihan yang telah diberikan, penggunaan simulator *Matlab* Kalkulator Grafik membantu para peserta dalam menganalisa permasalahan Matematika dan dari hasil kuisisioner yang disebarakan dapat dilihat bahwa para peserta mengalami peningkatan dalam katagori baik dalam pengenalan *software* simulasi Matematika dari 0 % menjadi 65%, pemahaman lembar kerja *Matlab* Kalkulator Grafik untuk simulasi Matematika dari 0 % menjadi 60%, penggunaan *Matlab* Kalkulator Grafik untuk simulasi Matematika dari 0 % menjadi 55%.

Memperhatikan sangat bermanfaatnya kegiatan PKM pelatihan simulasi Matematika menggunakan *Matlab*

Kalkulator Grafik di SMA Santo Thomas 4 Binjai Sumatera Utara ini maka sangat dibutuhkan kegiatan pelatihan simulasi Matematika yang lebih kompleks sehingga akhirnya para guru dan siswa mampu menyelesaikan permasalahan Matematika yang kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

Angco J. Robert et all (2022), The Use of Graphing Calculator in Teaching Mathematics; A Meta-Syntesis. *Jurnal Pendidikan Progresif*, Vol. 13 No.2, Agustus 2023.

https://www.researchgate.net/profile/Robert-Jay-Angco/publication/369067877_The_Use_of_Graphing_Calculators_in_Teaching_Mathematics_A_Meta-Synthesis/links/64086cf2b1704f343fb4778b/The-Use-of-Graphing-Calculators-in-Teaching-Mathematics-A-Meta-Synthesis.pdf

Dirgantoro Kurnia (2017), Penggunaan Kalkulator Grafik Masih Relevankah ?, *Scholaria* , Vol 7 No 2, Mei 2017: 106 – 117.

<https://ejournal.uksw.edu/scholaria/article/view/962>

Dwi Rizki M., et all. (2022). *Satu Dekade Implementasi Software Matlab Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa: Sebuah Meta-Analisis*. *Jurnal Ummat*, Vol.1 No. 1, 1-13.

<https://journal.ummat.ac.id/index.php/semnaslppm/article/view/9173>

Indri Handani. (2022). *Pengaruh Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Software MatLab Pokok Bahasan Matriks Terhadap Hasil Belajar Siswa Tahun Pelajaran 2020/2021*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan dan Ilmu Pendidikan (JIMEDU)*, Vol. 2 No. 6., 454-462.

- <https://jurnalmahasiswa.umsu.ac.id/index.php/jimedu/article/view/2041/pdf>.
- Jaafar N Junaidatul et all (2017), Keberkesanan Pendedahan Penggunaan Kalkulator Grafik TI-INSPIRE CX dalam Pembelajaran Topik Aplikasi Pembelajaran Pembezaan di Politeknik Ungku Umar, *Jurnal Kejuruteraan, Teknologi dan Sains Sosial* Vol. 1 Issue 1 (Special Issue - NaCoSC'17).
<https://www.puo.edu.my/webportal/wp-content/uploads/2023/01/JKTSS-1-2017-1-51-63.pdf>
- Maria E.W. et all. (2022). *Matlab sebagai Media Pembelajaran Dasar-Dasar Komputasi Matriks*. JUPADAI Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, Vol. 1 No. 2, 197-205.
<https://jurnal-adaikepri.or.id/index.php/JUPADAI/article/view/41>
- Natalia et all (2024), Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Menggunakan Aplikasi Educandy untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa, ANARGYA, *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol.7 No.1, April 2024
<https://jurnal.umk.ac.id/index.php/anargya/article/view/12742/4750>
- Nor'an M. Tajudin et all (2007), Effect of Use of Graphic Calculator on Performance in Teaching and Learning Mathematics, *Educationist*, Vol. I No. 1 Januari 2007,
<http://file.upi.edu/Direktori/JURNAL/EDUCATIONIST/Vol. I No. 1- Januari 2007/1. Nor'ain.pdf>
- P3M Politeknik Negeri Medan 2024, "*Buku Pedoman Penelitian dan Pengabdian Politeknik Negeri Medan Tahun 2024*". Polmed Press.
- Yulia Utami et all. (2023). *Pelatihan Penggunaan Aplikasi Matlab dalam Mata Kuliah Aljabar Linier*. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, Vol. 4 No. 3, 2281-2286.
<http://doi.org/10.55338/jpkmn.v4i3.1452>