



Implementasi Program Pintar Teori Matriks dengan Menggunakan Aplikasi Minitab Pada Guru SMA Negeri 17 Maluku Tengah

M. Y. Matdoan^{1*}, Y. A. Lesnussa², S. J. Latupeirissa³, F. Kondolembang⁴

^{1,3,4}*Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pattimura*

²*Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pattimura
Jl. Ir. M. Putuhena, Poka, Kota Ambon, 97233, Indonesia*

**Penulis Korespondensi e-mail: keepyahya@gmail.com*

ABSTRAK

Kata Kunci

*Guru;
Matriks;
Minitab*

Matematika merupakan cabang ilmu pengetahuan yang memiliki peran penting dalam pengembangan diri, karena ilmu matematika dapat diterapkan pada kehidupan sehari-hari dan meningkatkan kemampuan berpikir sistematis, logis, teliti dan mampu menarik suatu kesimpulan secara deduktif. Namun, saat ini ilmu matematika dianggap sebagai ilmu yang sulit untuk dipahami karena proses penyelesaiannya melalui banyak perhitungan dan teralalu abstrak. Hal ini tidak membuat siswa yang merasa sulit melainkan guru juga. Aplikasi Minitab merupakan sebuah software statistika yang dirancang untuk melakukan perhitungan matematika maupun statistika. Pengabdian masyarakat yang dilakukan ini, dibuat dalam bentuk pelatihan yang diberikan secara langsung kepada dewan guru. Lokasi Pelatihan ini dilakukan di SMA Negeri 17 Kabupaten Maluku Tengah. Pelatihan ini diperoleh hasil bahwa peserta pelatihan sangat antusias dan mampu memahami materi pelatihan dengan baik. Terlihat bahwa lebih dari 97% peserta mampu melakukan perhitungan matriks dengan menggunakan aplikasi MINITAB. Saran kegiatan berikutnya yaitu dapat dikolaborasi dengan pelatihan untuk aplikasi lain seperti Excel, SPSS, MATLAB serta penerapannya di berbagai bidang, guna mempermudah dalam penyampaian pelajaran kepada siswa.

ABSTRACT

Keywords:

*Teacher;
Matriks;
Minitabs;*

Mathematics has an important role in self-development because mathematics can be applied to everyday life and improve the ability to think systematically, logically, thoroughly, and draw conclusions deductively. However, at this time, mathematics is considered a difficult science to understand because the completion process goes through a lot of calculations and is too abstract. This does not make the students find it difficult but the teachers. Minitab application is a statistical software designed to perform mathematical and statistical calculations. This community service is made in the form of training that is given directly to the teacher council. Location This training was conducted at SMA Negeri 17 Central Maluku Regency. The result of this training was that the trainees were very enthusiastic and able to understand the training material very well. It can be seen that more than 97% of the training participants were able to complete matrix calculations using the MINITAB application. Suggestions for this activity can be followed up with training in other applications such as Excel, SPSS, and MATLAB with applications to various fields, in order to facilitate the delivery of lessons to students.

e-ISSN: 2798-3684

Copyright © 2023 Penulis

Article info: *Diterima : 17 Februari 2023 | Disetujui : 27 April 2023*

1. Pendahuluan

Salah satu upaya untuk meningkatkan ilmu pengetahuan dan teknologi yaitu dengan penguasaan ilmu dasar, salah satunya yaitu pengetahuan matematika. Matematika merupakan cabang ilmu yang menggunakan angka dan simbol sebagai pendekatan keilmuannya (R. Nur, 2013). Matematika memiliki peran penting dalam pengembangan diri, karena ilmu matematika dapat diterapkan pada kehidupan sehari-hari. Seperti dapat meningkatkan kemampuan berpikir sistematis, logis, pola pikir yang lebih berkembang, terlatih dalam berhitung, mampu menarik kesimpulan secara deduktif, teliti, cermat dan memiliki sifat sabar serta mampu bekerja sama dalam lingkungan. Selain itu, ilmu matematika dapat diterapkan dalam berbagai bidang seperti ekonomi, lingkungan dan kesehatan, sosial dan kependudukan, industri dan teknologi serta lainnya (D. P. Nasution and M. Ahmad, 2018). Namun, saat ini, banyak siswa dan guru merasa kesulitan dalam memahami ilmu matematika, karena sangat abstrak, butuh ketelitian serta memiliki proses penyelesaiannya yang sangat banyak (Indrawati, dkk, 2014) (Gunantara, dkk, 2014).

Kesulitan muncul ketika siswa kehilangan konsentrasi, merasa lelah dan bosan, serta mengeluh karena kesulitan menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru. Faktor-faktor yang mempengaruhi kesulitan belajar yaitu faktor internal atau faktor diri sendiri dan faktor eksternal, yaitu faktor yang timbul dari luar diri siswa terdiri atas 3 aspek yaitu aspek keluarga, sekolah dan masyarakat. Aspek keluarga meliputi cara orang tua mendidik, suasana rumah dan keadaan ekonomi keluarga. Aspek sekolah meliputi metode mengajar guru, relasi guru dengan siswa, disiplin, keadaan gedung dan fasilitas pelajaran. Selanjutnya aspek masyarakat meliputi bentuk kehidupan masyarakat dan teman bergaul (Utari, 2019). Ketidakmampuan guru menciptakan pembelajaran matematika yang menarik dan kurang melibatkan siswa secara aktif membuat pembelajaran menjadi tidak efektif dan membuat siswa kurang bersemangat dan mudah bosan dalam pembelajaran matematika. Guru belum sepenuhnya memahami hal ini, sehingga letak dan penyebab masalah belajar siswa belum teridentifikasi sepenuhnya (Lidia, dkk, 2014) (Kurniawan, 2018).

Teori matriks merupakan pokok bahasan matematika pada jenjang SMA yang sangat penting, karena disamping statistika, geometri, logika matematika pokok bahasan ini sering keluar dalam Ujian Nasional. Matriks merupakan kumpulan bilangan yang disusun secara baris atau kolom atau kedua-duanya dan di dalam suatu tanda kurung ([]). Bilangan-bilangan yang membentuk suatu matriks disebut sebagai elemen-elemen matriks (Siregar, dkk, 2014) (Fatchiyah, 2011). Matriks banyak digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah matematika, misalnya ketika mencari solusi dari masalah persamaan linier, transformasi linier, yaitu bentuk umum dari fungsi linier. Terkait penggunaan linear programming, analisis input-output di bidang ekonomi, statistika, pendidikan, manajemen, kimia dan bidang teknik lainnya (Adriansyah, 2013).

Berdasarkan penelitian sebelumnya di SMA Negeri 17 Kabupaten Maluku Tengah yaitu pada Guru dan Siswa kelas 2, menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki nilai rata-rata matematika masih dibawah nilai rata-rata kelas. Masalah yang selalu dirasakan oleh siswa yaitu kesulitan dalam mengajarkan soal-soal yang sifatnya penurunan rumus dan pengerjaan soal dengan jawaban yang panjang seperti materi matriks, aljabar maupun statistik. Biasanya siswa membutuhkan waktu yang sangat lama dalam menyelesaikan soal yang diberikan oleh guru. Siswa sering melakukan kesalahan saat menghitung dan kurang teliti dalam mengerjakan soal sehingga mengindikasikan adanya kesalahan dalam proses belajar mengajar sehingga diperlukan adanya perbaikan. Masalah ini disebabkan kesulitan dalam aritmatika, kesulitan dalam aspek konseptual, dan kesulitan dalam memecahkan masalah. Kesulitan belajar biasanya disebabkan oleh minat dan motivasi, faktor guru, faktor lingkungan sosial dan faktor kurikulum. Namun pada penelitian selanjutnya, kesulitan belajar anak merupakan masalah yang harus diatasi sejak dini karena menghambat karir akademik anak selanjutnya.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 17 Kabupaten Maluku Tengah, diketahui bahwa kurangnya pemahaman siswa dalam menyelesaikan permasalahan teori matriks. Selain itu, masih banyaknya guru yang belum menguasai aplikasi matematika atau statistika khususnya Minitab. Hal ini berdampak kepada proses pengajaran yang dilakukan oleh guru selalu menggunakan teori-teori manual sehingga membuat siswa merasa kurang termotivasi dalam mempelajari materi tentang teori matriks.

Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dilakukan suatu pelatihan terkait penggunaan aplikasi Minitab untuk guru-guru di SMA Negeri 17 Maluku Tengah. Hal ini diharapkan agar dapat meningkatkan kompetensi guru dalam melakukan perhitungan matematik dengan menggunakan aplikasi statistika. Aplikasi Minitab merupakan kumpulan dan rangkaian operasi yang dapat digunakan untuk mengolah data (M. Meilisa and L. Kurnia, 2019). Sebuah "perintah" memberi tahu Minitab apa yang harus dilakukan. Minitab dikembangkan oleh peneliti Barbara F. Ryan, Thomas A. Ryan, Jr., dan Brian L. di Pennsylvania State University. Carpenter pada tahun 1972. Minitab adalah perangkat lunak analisis statistik yang dirancang khusus untuk profesional industri dan teknik. Minitab sering digunakan dalam implementasi Six Sigma, CMMI (*Capability Maturity Model Integration*), dan metode perbaikan proses berdasarkan analisis statistik (A. A. Mattjik and I. M. Sumertajaya, 2013) (Anggraeni, dkk, 2022).

Aplikasi Minitab dapat memudahkan siswa dan guru dalam melakukan perhitungan dan mengolah data berupa bilangan atau angka. Minitab memiliki banyak fungsi/formula tertentu yang masing-masing mempunyai kegunaan tertentu, salah satunya digunakan dalam bidang pendidikan (Mairing, 2017). Bidang pendidikan disini menurut pengertiannya sangat erat kaitannya dengan guru yang memegang peranan penting dalam keberhasilan proses belajar mengajar di sekolah (Susanti, dkk, 2020) (A. A. Mattjik and I. M. Sumertajaya (2013).

2. Pelaksanaan dan Metode

a. Pelaksanaan

Cara pelaksanaan kegiatan dalam pengabdian kepada masyarakat ini berupa pelatihan. Tim pengabdian memberikan materi kepada dewan guru melalui pelatihan untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam mengolah dan menganalisis data untuk mendukung kegiatan penelitian. Pelatihan dilakukan secara bertahap dengan tahapan pelatihan ini difokuskan pada konsep matriks, fungsinya, dan penggunaannya yang sesuai dengan masalah penelitian.

Metodologi teknis pelatihan diajarkan melalui metode ceramah survei statistik dasar, pelatihan juga dilengkapi dengan metode tanya jawab selama pelatihan. Metode simulasi digunakan dalam pelatihan praktis penggunaan program. Kegiatan pendidikan tersebut bertempat di SMA Negeri 17 Maluku Tengah. Selama pelatihan dilakukan evaluasi aktif baik di awal maupun di akhir pelatihan untuk menilai pencapaian tujuan pelatihan dan keberhasilan kegiatan. Evaluasi proses selama pelatihan dan pencapaian tujuan pelatihan dengan kuesioner dan juga observasi selama pelatihan. Keberhasilan pelaksanaan pelatihan dapat dievaluasi meliputi evaluasi sebelum dan selama pelatihan serta evaluasi setelah pelatihan.

b. Alat dan Materi

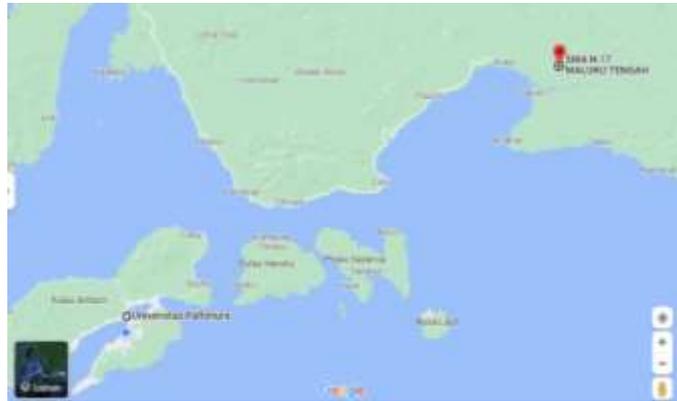
Alat dan bahan yang digunakan pada pelatihan ini meliputi laptop, monitor LCD dan modul yang berisi materi dasar statistika dengan aplikasi Minitab. Adapun Modul yang digunakan dalam pelatihan meliputi :

1. Pengantar Aplikasi Minitab
2. Pengenalan Metode serta fungsinya
3. Pengenalan data pendidikan dengan aplikasi Minitab

4. Soal latihan

c. Lokasi Kegiatan

lokasi kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) dilakukan di SMA Negeri 17 Kabupaten Maluku Tengah.



Gambar 1. Peta Lokasi Kegiatan

Jarak yang ditempuh ke lokasi Sekolah SMA Negeri 17 Maluku Tengah adalah 301 KM dengan estimasi waktu \pm 6 Jam.

Tabel 1. Agenda Kegiatan Pelatihan

No	Instruktur	Kegiatan	Materi	Waktu
1.	Tim PkM	Pelatihan	Pengantar Program Pintar Statistik	30 Menit
2.	Tim PkM	Pelatihan	Aplikasi MINITAB	2 Jam

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa intruktur dalam penelitian ini terdiri atas tim PkM dengan kegiatan yang dilakukan dalam bentuk pelatihan. Adapun materi yang disampaikan dalam pelatihan, berupa pengantar program pintar statistik dan penggunaan aplikasi minitab dengan estimasi waktu selama 2 jam 30 menit.

3. Hasil dan Pembahasan

Aplikasi minitab merupakan perangkat lunak untuk menyelesaikan permasalahan matematika maupun statistik. Aplikasi minitab menggabungkan kemudahan penggunaan microsoft excel dengan kemampuan untuk melakukan analisis atau perhitungan yang lebih kompleks. Selain itu, aplikasi minitab dapat menyelesaikan permasalahan perhitungan teori matriks, mulai dari yang mudah sampai kepada yang sulit seperti penjumlahan matriks, pengurangan matriks, perkalian matriks, transpose matriks, determinan matriks dan lain sebagainya.



Gambar 2. Logo Aplikasi Minitab

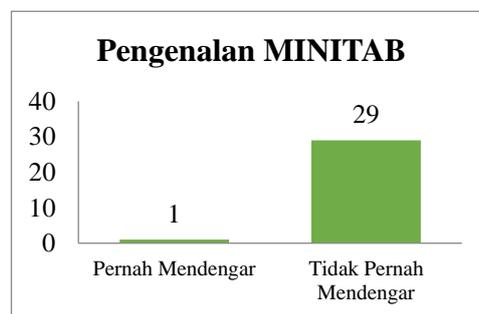
Pelatihan penggunaan aplikasi Minitab untuk guru SMA Negeri 17 Maluku Tengah akan dilaksanakan secara bertahap. Pelatihan dilakukan secara tatap muka kemudian dilanjutkan dengan latihan dan simulasi pengoperasian aplikasi Minitab.

Kegiatan berlangsung pada 25 Februari 2022 dengan partisipasi 30 orang guru dari SMA Negeri 17 Kabupaten Maluku Tengah. Kegiatan dilakukan secara bertahap dan terbagi dalam beberapa sesi. Sesi pelatihan pertama disampaikan dengan kuliah tatap muka mengenai konsep dasar penelitian statistika, materi juga disertai dengan contoh-contoh penelitian kuantitatif. Sesi ini diakhiri dengan sesi tanya jawab dan simulasi studi kasus statistik. Sesi pelatihan selanjutnya membahas pengenalan program statistik Minitab, praktik penggunaan program Minitab, praktik pengujian instrumen penelitian, praktik analisis dengan statistik deskriptif, asosiatif, dan komparatif.



Gambar 3. Sesi Penyampaian Materi

Pada Zaman sekarang ini penguasaan aplikasi perhitungan masalah matematika merupakan hal yang sangat penting bagi seorang guru dalam mendukung kinerja guru dalam melakukan pembelajaran kepada siswa. Namun fakta yang terjadi di lapangan masih banyak guru yang tidak menguasai bahkan belum mendengar aplikasi perhitungan, untuk menyelesaikan masalah matematika. Hal ini dikarenakan banyak guru yang tidak ingin mempelajari dan menguasai permasalahan matematika dengan menggunakan komputasi. Salah satu cara untuk mengatasi masalah guru di atas adalah melalui pendidikan Minitab. Pada proses pelaksanaan pelatihan Minitab, dievaluasi awal terhadap guru di SMA Negeri 17 Maluku, hal ini untuk mengkaji sejauh mana pengetahuan guru dalam penggunaan aplikasi Minitab. Hasil evaluasi awal ditunjukkan pada Gambar 4.

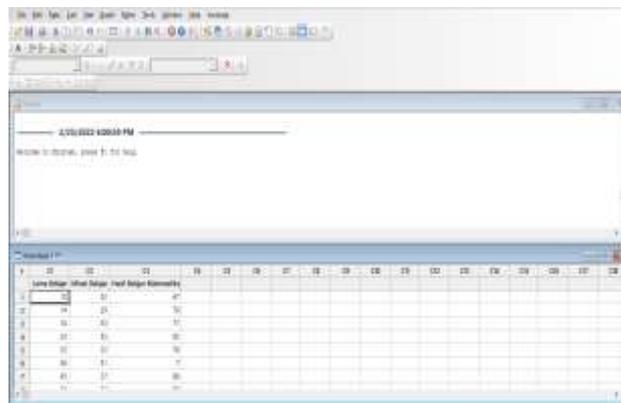


Gambar 4. Evaluasi Pengenalan MINITAB

Berdasarkan Gambar 4, dapat dilihat bahwa sebanyak 97% guru di SMA Negeri 17 Kabupaten Maluku Tengah tidak pernah mendengar aplikasi MINITAB. Sementara 3% guru telah mendengar aplikasi MINITAB namun belum menggunakannya. Dari sini dapat disimpulkan bahwa aplikasi MINITAB masih tergolong baru untuk semua guru SMA Negeri 17 Kabupaten Maluku Tengah. Hal ini yang menjadi dasar para guru banyak yang tidak pernah

melakukan penulisan ilmiah. Setelah dilakukan evaluasi dan pengenalan konsep statistik deskriptif maupun inferensia, para guru dibekali dengan pelatihan aplikasi MINITAB pada kasus pendidikan. Berikut ringkasan tampilan aplikasi Minitab yang diterapkan kepada guru-guru di SMA Negeri 17 Kabupaten Maluku Tengah.

Aplikasi Minitab hampir sama seperti aplikasi lainnya, hal ini karena terdiri atas kumpulan dan rangkaian operasi yang dapat digunakan untuk memanipulasi data. Sebuah "perintah" memberi tahu Minitab apa yang harus dilakukan. Perintah ditulis setelah simbol MTB > kemudian ENTER ditekan. Subperintah dimasukkan dengan mengetik titik koma (;) di akhir perintah utama. Subperintah diakhiri dengan titik (.) setelah subperintah. Minitab hanya menggunakan empat karakter pertama dari "kata perintah" atau "kata subperintah". Misalnya untuk perintah DELETE, cukup ketik DELE pada simbol MTB >. Tetapi menulis DELETE lengkap juga tidak ada salahnya.



Gambar 5. Tampilan Aplikasi MINITAB

Berdasarkan Gambar 5, menunjukkan tampilan mintab yang telah di enteri beberapa data penelitian Minitab dapat melakukan operasi matriks seperti

READ [nama file] b k M#

Apabila nama file disertakan, berarti kita memanggil suatu data dan membuatnya menjadi matriks. Apabila tidak maka setelah READ harus diisi elemen matriksnya. Huruf b menunjukkan banyaknya baris, k menunjukkan banyaknya kolom, sedangkan # adalah suatu angka. Dengan demikian, READ 3 4 M1 berarti perintah untuk membuat matriks M1 dengan ukuran 3x4.

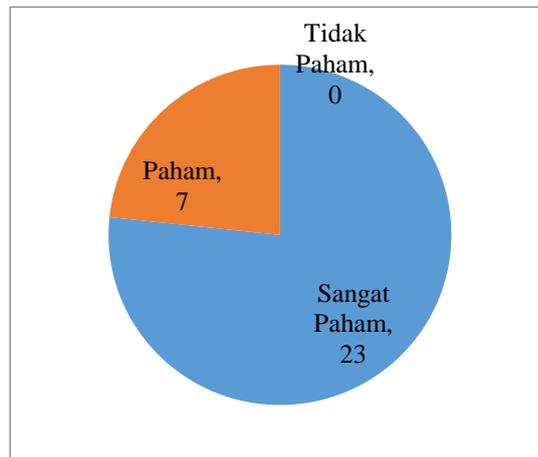
```

READ 3 4 M1

MTB>
DATA 3 5 2 4
>
DATA 3 4 5 6
>
DATA 2 4 8 2
>
3 rows read.
MTB> PRINT M1
Matrix M1
3 5 2 4
3 4 5 6
2 4 8 2

MTB> READ 4 3 M2      MTB > PRINT M2
DATA 8 6 4            Matrix M2
>                    8 6 4
DATA 2 3 6            2 3 6
>                    4 5 7
DATA 4 5 7            4 5 7
>                    5 6 9
DATA 5 6 9            5 6 9
>
4 rows read.
    
```

Outcome kegiatan pelatihan antara lain tercapainya tujuan kegiatan pelatihan, distribusi materi pelatihan, kemampuan peserta menguasai materi, dan antusiasme peserta terhadap sajian pelatihan kedepannya. Berdasarkan hasil evaluasi, kegiatan pelatihan dapat dilaksanakan dengan baik. Hal ini dapat dibuktikan dengan indikator pemahaman peserta terhadap penggunaan aplikasi minitab. Ketepatan penggunaan aplikasi minitab dalam memecahkan permasalahan matriks yang sangat sulitpun dapat diselesaikan oleh peserta pelatihan. Berikut hasil evaluasi tingkat pemahaman guru dalam mengikuti pelatihan.



Gambar 6. Hasil Evaluasi Pemahaman Guru

Berdasarkan Gambar 6, dapat dilihat bahwa 23 guru merasa sangat paham atas pelatihan yang diberikan, sementara 7 guru paham atas materi yang diberikan dan tidak terdapat guru yang merasa tidak paham atas materi yang disampaikan oleh tim PkM. Selain itu, guru telah menguasai materi pelatihan dengan baik, hal ini ditunjukkan dengan keaktifan dan antusias guru dalam menjawab dan menanggapi pertanyaan selama mengikuti pelatihan serta menyelesaikan tugas yang diberikan oleh tim, selama mengikuti pelatihan. Semua peserta puas dengan kegiatan pelatihan dan merasa nyaman. Kegiatan pelatihan ini membantu untuk meningkatkan kompetensi para guru untuk menggunakan aplikasi statistik khususnya minitab dalam menyelesaikan permasalahan matriks, mulai dari permasalahan yang mudah sampai kepada permasalahan yang sulit pun dapat diselesaikan dengan mudah.

4. Kesimpulan Dan Saran

Berdasarkan hasil kegiatan berupa pelatihan aplikasi minitab untuk menyelesaikan permasalahan perhitungan operasi matriks menunjukkan bahwa

1. pengetahuan peserta mengalami peningkatan yang signifikan setelah diberikan pelatihan berupa ceramah dan praktik, jika dibandingkan dengan sebelum diberikan pelatihan.
2. 100% peserta memberikan respon positif terhadap pelatihan yang dilakukan. Hal ini karena sangat bermanfaat dalam menyelesaikan permasalahan perhitungan teori matriks yang sangat sulit pun dapat diselesaikan dengan mudah sehingga mendorong motivasi siswa dalam mempelajari dan menyelesaikan permasalahan teori matriks.
3. Peserta pelatihan sangat antusias dengan pelaksanaan pelatihan dan memahami materi pelatihan dengan sangat baik. Terlihat bahwa lebih dari 50% peserta pelatihan mampu menyelesaikan soal-soal latihan yang diberikan oleh Tim PkM.

Harapannya agar kegiatan pelatihan seperti ini bisa ditindak lanjuti dengan pelatihan aplikasi-aplikasi lain seperti Excel, SPSS, MATLAB dan lainnya guna mempermudah guru

dalam menyampaikan materi pelajaran kepada siswa. Selain itu, perlu adanya tambahan waktu dalam melakukan kegiatan pelatihan, sehingga kegiatan pelatihan dapat berjalan dengan efektif dan efisien.

Daftar Pustaka

- A. A. Mattjik and I. M. Sumertajaya (2013), *Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab*. PT Penerbit IPB Press, (2013). R. Nur, (2013), "Hakikat Pendidikan Matematika Oleh: Rahmah," *Al-Khawarizmi*.
- B. Siregar, T. Tulus, and S. Nasution (2014), "Invers Suatu Matriks Toeplitz Menggunakan Metode Adjoin," *Saintia Mat.*, vol. 2, no. 1, pp. 85–94.
- D. P. Nasution and M. Ahmad, (2018), "Pembelajaran Matematika Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa," *Mosharafa J. Pendidik. Mat.*, doi: 10.31980/mosharafa.v7i3.133.
- D. Indarwati, W. Wahyudi, and N. Ratu, (2014), "Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Melalui Penerapan Based Learning Untuk Siswa Kelas V SD," *Satya Widya*, doi: 10.24246/j.sw.2014.v30.i1.p17-27.
- D. R. Utari, M. Y. S. Wardana, and A. T. Damayani, (2019), "Analisis Kesulitan Belajar Matematika Dalam Menyelesaikan Soal," *J. Ilm. Dasar*, vol. 3, no. 4, pp. 534–540.
- D. Kurniawan and D. U. Wustqa, (2014), "Pengaruh Perhatian Orangtua, Motivasi Belajar, dan Lingkungan Sosial Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa SMP," *J. Ris. Pendidik. Mat.*, doi: 10.21831/jrpm.v1i2.2674.
- D. P. Anggraeni, R. Maulina, I. R. Dewi, R. Satriyantara, and A. E. Utama, (2022), "Pelatihan Pengolahan Data Menggunakan Minitab Bagi Pegawai Fungsional Perencana," *Rengganis J. Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 9–17.
- E. Susanti, I. Indrawati, O. Dwipurwani, R. Sitepu, and D. Cahyawati, (2020), "Pengenalan Software Minitab Kepada Guru-Guru Di Wilayah Gugus II Indralaya Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan," *J. Pemberdaya. Publ. Has. Pengabd. Kpd. Masy.*, doi: 10.12928/jp.v4i3.1224.
- G. Gunantara, I. M. Suarjana, and P. N. Riastini, (2014), "Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V," *Mimb. PGSD Undiksha*, vol. 2, no. 1.
- L. Lidia and W. S. Adi, (2018), "Pengaruh Motivasi Belajar Dan Disiplin Belajar Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa," *Pros. Semin. Nas. Pendidik. Mat. Etnomatnesia*.
- M. Meilisa and L. Kurnia (2019), "Pengembangan Bahan Ajar Statistika Elementer Menggunakan Aplikasi Minitab," *Sainstek J. Sains dan Teknol.*, doi: 10.31958/js.v10i2.1243.
- Mairing, J. P. (2017). *Statistika Pendidikan: Konsep serta Penerapannya Menggunakan Minitab dan Microsoft Excel*.
- N. Fatchiyah, (2011), "Aplikasi Matriks Dalam Teori Permainan untuk Menentukan Strategi Pemasaran." Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- S. Adriansyah, (2013), "Penerapan Matriks Invers Tergeneralisasi pada Sandi Hill." FMIPA.