



Universitas Negeri Medan
Jurusan Matematika



2024 PROSIDING SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA

Transformasi, Rekonstruksi, dan integrasi keilmuan dalam pembelajaran matematika menuju era inovasi dan kolaborasi



Prof. Dr. Syawal Gultom, M.Pd
Narasumber 1



Prof. Dr. Ferra Yanuar, M.Sc
Narasumber 2



Dr. Ani Sutiani, M.Si
Opening Speech



20
NOVEMBER

AT 9 AM

Vol 3 (2024)



Visit our website
semnasmatematika.com

TRANSFORMASI, REKONSTRUKSI, DAN INTEGRASI KEILMUAN DALAM PEMBELAJARAN
MATEMATIKA MENUJU ERA INOVASI DAN KOLABORASI

2024

CV. KES

2024

PROSIDING SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA

**TRANSFORMASI, REKONSTRUKSI, DAN INTEGRASI
KEILMUAN DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA MENUJU
ERA INOVASI DAN KOLABORASI**

Penulis

**Peserta Prosiding Seminar Nasional
Matematika 2024**



**Penerbit
CV. Kencana Emas Sejahtera
Medan
2025**

2024

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

MATEMATIKA

**TRANSFORMASI, REKONSTRUKSI, DAN INTEGRASI
KEILMUAN DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA MENUJU
ERA INOVASI DAN KOLABORASI**

©Penerbit CV. Kencana Emas Sejahtera

All right reserved

Anggota IKAPI

No.030/SUT/2019

Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang
Dilarang mengutip atau memperbanyak
sebagian atau seluruh isi buku tanpa
izin tertulis dari Penerbit

Penulis

Peserta Prosiding Seminar Nasional
Matematika 2024

TIM EDITOR

Diterbitkan pertama kali oleh
Penerbit CV. Kencana Emas Sejahtera
Jl.Pimpinan Gg. Agama No.17 Medan
Email finamardiana3@gmail.com
HP 082182572299 / 08973796444

Cetakan pertama, Juli 2025
xii + 882 hlm; 21 cm x 29,7 cm
ISBN:978-634-7059-33-8

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karuniaNya, sehingga Buku Abstrak Prosiding Seminar Nasional Matematika yang diselenggarakan Jurusan Matematika, FMIPA Universitas Negeri Medan. Kegiatan ini mengusung tema Transformasi, Rekonstruksi, dan integrasi keilmuan dalam pembelajaran matematika menuju era inovasi dan kolaborasi dengan keynote speaker Prof. Dr. Syawal Gultom, M.Pd. dan Prof. Dr. Ferra Yanuar, M.Sc. serta Dr. Ani Sutiani, M.Si. sebagai *Opening Speech*. Tujuan kegiatan ini selain menciptakan lingkungan akademik di lingkungan jurusan matematika FMIPA Universitas Negeri Medan, juga menjadi wadah untuk penyebaran pengembangan ilmu pada bidang matematika dan rumpun ilmu yang berkaitan. Kegiatan yang dilaksanakan pada tanggal 20 November ini diikuti oleh 228 peserta seminar dan 131 pemakalah (*presenter*) yang berasal dari beberapa institusi di tingkat Nasional. Artikel yang diterima terdiri dari dikelompokkan pada 4 bidang; (1) ilmu Komputer; (2) Pendidikan matematika; (3) statistik; dan (4) Matematika. Dari 131 Full Paper yang masuk, selain diterbitkan dalam bentuk prosiding, juga akan diterbitkan pada mitra publikasi jurnal kami; (1) Jurnal Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika; (2) Journal of Mathematics, Computations, and Statistics; (3) jurnal Zero: Jurnal Sains, Matematika dan Terapan dan (4) Journal of Didactic Mathematics

Kelancaran kegiatan persiapan kegiatan seminar ini telah didukung oleh jajaran pimpinan Universitas Medan, oleh karena itu Kami mengucapkan terima kasih kepada (1) Ketua Senat Universitas Negeri Medan; (2) Rektor Universitas Negeri Medan; (3) Dekan FMIPA Universitas; dan (4) ketua Jurusan Pendidikan. Kami juga mengucapkan seluruh pihak-pihak terkait yang tidak dapat kami sebutkan satu terutama Panitia Pelaksana dan partisipan dalam pelaksanaan seminar Nasional ini. Semoga prosiding Seminar Nasional Matematika ini, dapat memberikan wawasan dan melengkapi kemajuan teknologi pada bidang yang berkaitan dengan Matematika.

Medan, 7 Februari 2025
a.n Panitia Pelaksana

Dr. Yulita Molliq Rangkuti, S.Si, M.Sc

.....

Thanks To INVITED SPEAKER

Terima kasih kami ucapkan kepada Invite Speaker



Yulita M. Ranguti, S.Si., M.Sc., Ph.D



Dr. Izwita Dewi, M.Pd



Dra. Nurliani Manurung, M.Pd.



Dra. Katrina Samosir, M.Pd



Kairuddin, S.Si., M.Pd.



Dr. Faiz Ahyaningsih, S.Si., M.Si.

EDITORIAL TEAM

Pengarah	Dr. Ani Sutiani, M.Si.
Penanggung jawab	Yulita Molliq Rangkuti, S.Si., M.Sc., Ph.D.
Editor	Suwanto, M.Pd.
Section Editor	Dinda Kartika, S.Pd., M.Si. Fevi Rahmawati Suwanto, S.Pd., M.Pd. Suci Frisnoiry, S.Pd., M.Pd. Sisti Nadia Amalia, S.Pd., M.Stat. Nurul Maulida Surbakti, M.Si. Glory Indira Diana Purba, S.Si., M.Pd.
Reviewer	Nurhasanah Siregar, S.Pd., M.Pd. Dr. Izwita Dewi, M.Pd. Mangaratua M. Simanjorang, M.Pd., Ph.D. Dr. KMS. Amin Fauzi, M.Pd. Dr. Mulyono, M.Si. Dr. Hamidah Nasution, S.Si., M.Si. Didi Febrian, S.Si., M.Sc. Dian Septiana, S.Pd., M.Sc. Dr. Faiz Ahyaningsih, M.Si. Said Iskandar Al Idrus, S.Si., M.Si. Dr. Arnita Sudianto Manullang, S.Si., M.Si. Susiana, S.Si., M.Si.

Pengarah

Dr. Ani Sutiani, M.Si.

Penanggung Jawab

Dr. Jamalum, M.Si.

Dr. Dewi Wulandari, S.Si., M.Si.

Dr. Rahmatsyah, M.Si.

Wakil Penanggung Jawab

Dr. Pardomuan Sitompul, M.Si.

Dr. Lasker P Sinaga, S.Si., M.Si.

Nurhasanah Siregar, S.Pd., M.Pd.

Dr. Hamidah Nasution, S.Si., M.Si.

Said Iskandar Al Idrus, S.Si., M.Si.

Sudianto Manullang, S.Si., M.Si.

Didi Febrian, S.Si., M.Sc.

Ketua

Yulita Molliq Rangkuti, S.Si., M.Sc., Ph.D.

Sekretaris

Elfitra, S.Pd., M.Si.

Bendahara

Arnah Ritonga, S.Si., M.Si.

Kesekretariatan

Nadrah Afiati Nasution, M.Pd.

Nurul Ain Farhana, M.Si.

Imelda Wardani Rambe, M.Pd.

Dian Septiana, S.Pd., M.Sc.

Seksi Acara

Ade Andriani, S.Pd., M.Si.

Dra. Nurliani Manurung, M.Pd.

Dra. Katrina Samosir, M.Pd.

Kairuddin, S.Si., M.Pd.

Ichwanul Muslim Karo Karo, M.Kom.

Publikasi dan Registrasi

Sri Dewi, M.Kom.

Fanny Ramadhani, S.Kom., M.Kom.

Konsumsi

Faridawaty Marpaung, S.Si., M.Si.

Marlina Setia Sinaga, S.Si., M.Si.

Erlinawaty Simanjuntak, S.Pd., M.Si.

Promosi dan Humas

Dedy Kiswanto, S.Kom., M.Kom.

Tiur Malasari Siregar, S.Pd., M.Si.

Sri Lestari Manurung, S.Pd., M.Pd.

Dokumentasi

Rizki Habibi, S.Pd., M.Si.

Logistik

Muhammad Badzlan Darari, S.Pd., M.Pd.

Putri Harliana, S.T., M.Kom.

Philips Pasca G. Siagian, S.Pd., M.Pd.

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Invite Speaker	ii
Editorial Team.....	iii
Daftar Isi	v

Daftar Artikel

Pembangunan Script Python untuk Menunjukkan Solusi dari Persamaan Diferensial Menggunakan Metode Extended Runge-Kutta Khan A. J. M, Rangkuti Y. M., Nianda N., Hidayanti R.....	1
Pengembangan LKPD Berbasis PBL Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Saragih, B. M., & Fuazi, M. A	12
Pengambilan Keputusan Pemberian Kredit Menggunakan Metode Fuzzy Weighted Product Pada KSP3 Nias Cabang Gunungsitoli Hutapea, T.A., & Lase, K.N.....	22
Peramalan Tingkat Inflasi Indonesia Menggunakan Machine Learning Dengan Metode Backpropagation Neural Network Situngkir, K. M.	31
Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Video Menggunakan Aplikasi Canva Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Peserta Didik Siregar, A. V. & Sitompul, P.....	41
Pengembangan Aplikasi Edutainment Berbasis Game Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Siswa SMA Syaputra, F., & Siregar, T. M.....	51
Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik Berbantuan GeoGebra Terhadap Kemampuan Berpikir Komputasi Peserta Didik Kelas VIII Saragih, C. A.Z. & Simanjuntak, E	61
Respon Positif Model Pembelajaran PMRI Berbasis Batak Toba Untuk Meningkatkan Kemampuan HOTS Silaban, P. J., Sinaga, B., & Syahputra, E	70
Optimalisasi Pemahaman Konsep Matematis: Pengembangan Media E-Komik Digital Berbasis Pendekatan RME pada Siswa SMP PTPN IV Dolok Sinumbah Limbong, D. K., & Fauzi, M. A	80
Revolusi Pembelajaran Matematika: Pengembangan E-Modul Interaktif dengan Model SAVI untuk Siswa SMP Purba, I. N., & Hia, Y	89

Perancangan Pemrograman Analisis Dinamika Penyebaran DBD dengan Modifikasi Metode Runge-Kutta Kuntzmann Berbasis Rerata Pangkat $P=1/2$ Azzaki, F. A., Sinabariba, A. A., & Azzahra, D. P.	96
Deep Learning untuk Matematika: Pengenalan Rumus dengan Convolutional Neural Network Tampubolon, A. P. H. S. M	105
Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbantuan Canva terhadap Hasil Belajar HOTS Materi Menggunakan Data Kelas VII Anaiyah, N	115
Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe The Power of Two Terhadap Keahlian Komunikasi Matematis Siswa Siahaan, E. E., Manurung, N., & Siagian, P. P. G.	122
Optimasi Jumlah Produksi Toko Kuala Jaya Menggunakan Metode Branch and Bound (Studi Kasus: Toko Kuala Jaya, Pantai Labu) Pandiangan, W. P.	130
Pengelompokan Pasien dengan Faktor Penyakit Jantung Menggunakan Metode Principal Component Analysis dan K Nearest Neighbors Hutapea, B. A.	139
Perbandingan Proporsionalitas Metode Sainte-Laguë dan D'Hondt dalam Penentuan Alokasi Kursi Legislatif Menggunakan Indeks Least Squares Wulandari, G. A., & Sutanto	148
Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai Dana Desa Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (AHP) Lumbanraja, I. A., & Hutapea, T. A.	157
Maksimalisasi Keuntungan pada UMKM Batagor dan Tahu Walik Menggunakan Metode Simpleks dan POM-QM Maria, N. S., Marbun, M., Zendrato, M. A., Silalahi, N. D., Zandroto, N., Rizki, P., & Tarigan, P.	166
Optimalisasi Produksi Bakpao dengan Program Linier Menggunakan Metode Simpleks pada Usaha Bakpao Jumat Berkah Saragih, A. G., Wardana, A., Khumairah, A., Adhawina, R., Gisty, R. A., Angraini, S., & Simanjuntak, E.	174
Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik Berbantuan Macromedia Flash Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Nibung Hangus) Wahyuni, S., & Nasution, H.	180
Maksimasi Keuntungan Dari Penjualan Freenchies Tahu.Go Outlet Tempuling Dengan Menggunakan Linear Programming Metode Simpleks dan Aplikasi Operational Research Tarigan, G. H., Putri, I., Simanungkalit, I., Sitepu, I. D. A., Khafifah, S., Tampubolon, S. T. V., & Simbolon, S. S. D.	189

Pengembangan Hypohtetical Learning Trajectory untuk Mendukung Pemahaman Konsep Luas Bangun Datar pada Siswa Kelas VII

Kasiani, P. & Nasution, A. A...... 197

Pembangunan Syntax Python berbasis Metode Runge Kutta Orde Kelima Tahap Keenam untuk Menyelesaikan Masalah Nilai Awal

Manurung, E. V., Rangkuti, Y. M., Faris, M., & Lestari, D...... 208

Pembangunan Python Script berdasarkan Metode Runge-Kutta Orde Lima berbasis pada Rata-rata Heronian untuk Menyelesaikan Model Lengan Robot yang diperkecil

Gultom, J. M., Permadi, W. W., Pohan, N. R. K., & Rangkuti, Y. M...... 216

Pembangunan syntax Python berbasis Metode Modifikasi Runge-Kutta Verner untuk menunjukkan perilaku bulliying

Ramadhan, R., Rangkuti, Y. M., Paul, I., & Calista, A...... 224

Pembangunan Algoritma Runge-Kutta Fehlberg dengan Python untuk menyelesaikan Sistem Osilasi Harmonik

Fahrezi, B. A., Istiara, S., M Siregar, M. R. D., & Rangkuti, Y. M...... 232

Klasifikasi Kerusakan pada Gigi Manusia dengan Menggunakan Metode Ekstraksi Fitur Hybrid dan Algoritma KNN

Pohan, N. R. K., Fadluna, E. P., Ananda, D., & Kiswanto, D...... 240

Analisis Dinamik Sistem Reaksi Difusi Model Fitzhugh–Nagumo

Manurung, D. R. M., & Sitompul, P...... 250

Estimator Modified Jackknife untuk Mengatasi Multikolinieritas pada Regresi Poisson (Studi Kasus: Angka Kematian Bayi di Provinsi Sumatera Utara)

Nadya, F., & Manulang, S...... 261

Peran Etnomatematika Budaya Melayu Terhadap Pembelajaran Matematika di Sekolah

Wahyuni, F...... 273

Filosofi Pembelajaran Berdifferensiasi Dalam Pembelajaran Matematika Ditinjau dari Kearifan Lokal Batak Toba

Simanjuntak, S. D. & Sitepu, I...... 283

Strategi Optimalisasi Keuntungan Usaha Jus Buah melalui Metode Simpleks

Siagian, J. A., Naibaho, J. S., Lestari, J. A., Lubis, S. I. A. R., Sidauruk, V. P., Saputra, Y. A., & Simanjuntak, E...... 290

Model Regresi Data Panel dalam Menentukan Faktor yang Berpengaruh Terhadap Tingkat Stunting di Provinsi Sumatera Utara

Dalimunthe, I. Z., & Simamora, E...... 296

Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Menggunakan Newman Error Analysis (NEA) pada Pendekatan Matematika Realistik Di SMP Negeri 43 Medan

Wibowo, M. R. & Fauzi, M. A...... 304

Implementasi Metode Shannon-Runge-Kutta-Gill dalam Model SIR untuk Prediksi Penyebaran COVID-19: Pendekatan Numerik dengan Python Hidayat, M. F., Rangkuti, Y. M., Nasution, S. A. B., & Ginting, J. A. P.	316
Pengembangan Video Pembelajaran Matematika Berbasis Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa SMP Kelas VIII Sinaga, E. P., & Sitompul. P.	326
Pengoptimalan Seleksi Tim PON Esports Mobile Legends Perwakilan Sumatera Utara Menggunakan Metode Algoritma Genetika dan Regresi Linear Berganda Silitonga, R. & Febrian, D.	335
Optimalisasi Pemilihan Pupuk Sawit Terbaik di PTPN IV Marihat dengan Metode WASPAS Parinduri, M.A. & Sinaga, L. P.	345
Pengembangan E-Modul Berbasis STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Di SMP Negeri 1 Patumbak Nasution, N. H., & Samosir, K.	351
Penggunaan Metode Simpleks dalam Mengoptimalisasi Keuntungan Penjualan Es Kul-Kul Waruwu, F., Andini, C. R., Simamora, D. K., Febrianti, D. A., Simamora, E. F., Tambunan, E. E., & Silaban, G. S.	360
Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII SMPN 35 Medan Bakara, N. E. E.	367
Pemodelan Waktu Keberangkatan Bus pada Angkutan antar Kota antar Provinsi Jalur Semarang- Surabaya Menggunakan Aljabar Max-Plus Muzammil, A., & Arifin, A. Z.	374
Pembangunan Python Berdasarkan Metode Runge-Kutta Order Keempat Berbasis Rataan Harmonik Untuk Menunjukkan Perilaku Chaotic Sistem Rossler Tambunan, L., Sidabutar, Y. S. M., Harahap, J. & Rangkuti, Y. M.	380
Implementasi Graf Dan Metode Webster Dalam Optimalisasi Pengaturan Lampu Lalu Lintas (Studi Kasus: Simpang Pemda Flamboyan Raya) Manurung, Y. T. F., & Hutabarat, H. D. M.	389
Etnomatematika Alat Musik Simalungun Gondang Sipitupitu Situngkir, F. L., Gultom, S., & Simanjorang, M.	396
Pembangunan Algoritma Metode Runge-Kutta Orde Ketiga Rataan Aritmatika untuk melihat dinamika Penyebaran penyakit Demam Berdarah Manurung, G. K. D., Safitri, E., Sibarani, R. H. R., & Rangkuti, Y. M.	403
Upaya Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Kelas VII Menggunakan Model Pembelajaran Kontekstual Handari, I. S. & Sitompul, P.	413

Simulasi Monte Carlo dalam Memprediksi Distribusi Kursi DPR RI Jawa Tengah dengan Metode Sainte-Lague Iriantini, D. S. & Sutanto.	421
Penerapan Fuzzy Logic Tsukamoto dalam Memprediksi Jumlah Stok CPO Tahun 2024 di PTPN IV Unit Dolok Ilir Anggriani, D. & Hutapea, T. A.	431
Aplikasi Model ARIMA dan Modifikasinya dalam Peramalan Jumlah Penumpang di Pelabuhan Tanjung Perak Rizal, J., Lestari, S. P., & Tolok A. N.	439
Prediksi Harga Penutupan Saham BBKA dan BBNI dengan Algoritma K-Nearest Neighbor Saragih, E. N.	452
Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta didik Menggunakan Model PBL dan Model DL Hutahaean, B. N., & Widyastuti, E.	461
Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbantuan Articulate Storyline Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Peserta Didik Kelas XI SMA Debora, C. E., & Siagian, P.	465
Studi Literatur: Inovasi Pembelajaran Matematika pada Era Kolaboratif Tania, W. P.	471
Efektivitas LKPD Berbantuan Classpoint untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Kelas VIII Cahyani, A. P. R., & Siregar, T. M.	479
Pengembangan Media Interaktif Berbasis Android Berbantuan Articulate Storyline Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Pane, A. W. S., & Purba, G. I. D.	486
Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Terbaik dengan Pendekatan Gabungan AHP dan TOPSIS (Studi Kasus: FMIPA UNIMED). Tampubolon, J.	494
Pembelajaran Aljabar di SMP Dengan Pendekatan Game melalui Metode Drill and Practice dalam Pengembangan Aplikasi Cymath Lubis, R. A., Irvan, & Azis, Z.	505
Analisis Kecanduan Game Online dengan Model SEIPTR Carli, S. G., & Sinaga, L. P.	515
Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web dengan Pendekatan Problem Based Learning (PBL) pada Materi Scratch Kelas VII SMP Ahmad, F. L., Nugroho, A. L., Anjarsari, D. D., Rahmayanti, R., & Ningrum, G. D. K.	527

Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika pada Peserta Didik Autisme melalui Explicit Instruction dengan Media Permainan Edukatif Agustia, A.	536
Analisis Perbandingan Proporsionalitas Metode Andre Sainte-Lague dan Modifikasinya pada Alokasi Kursi Pemilu Legislatif DPR RI Jawa Tengah 2024 Fourindira, D. A. & Sutanto	545
Pengembangan Media Pembelajaran Web Interaktif Menggunakan Pendekatan Berdiferensiasi Pada Elemen Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dengan Model Problem Based Learning Alfan, M., Faisal, R., & Aprilianto, P.	556
Penerapan Regresi Semiparametrik Spline Truncated dalam Memodelkan Angka Harapan Hidup di Sumatera Utara Wulan, C. W. & Mansyur, A.	567
Analisis Prediksi Saham Emas PT Aneka Tambang (Tbk) Menggunakan Long Short-Term Memory (LSTM) dan Gated Recurrent Unit (GRU) Luxfiati, N. A., & Bustamam, A.	578
Penerapan Algoritma Genetika Dalam Optimasi Komposisi Menu Makanan bagi Penderita Stroke Ritonga, Y. A. & Ahyaningsih, F.	584
Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ekonomi di Sumatera Utara Menggunakan Regresi Data Panel Naibaho, H. M., & Khairani, N.	593
Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas X dengan Pembelajaran Berbasis Proyek Kolaboratif Berbantuan Media Canva Saragih, G. P.	601
Implementasi Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa SMP Islam Al-Fadhli Cindey, T. A. M., & Hasratuddin	611
Pengembangan E-Modul Berbasis Smart Apps Creator 3 untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Kelas VIII MTs Zain, D. & Kairuddin	621
Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Program Linier Berbantuan Kalkulator Grafik di Kelas XI Elfina, H.	631
Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Komik Digital Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Kelas VII SMP Negeri 17 Medan Banurea, L. K., & Siregar, T. M.	642

Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP Negeri 15 Medan Hutagalung, A. F. S., & Siregar, N.	651
Pengaruh Kepercayaan Diri (Self Confidence) terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Ginting, E. R., & Simanjorang, M. M.	662
Penerapan Pembelajaran Kontekstual Berbantuan Aplikasi Desmos untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Elfani, E.	669
Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Ditinjau dari Gaya Belajar yang Dibelajarkan dengan Model PBM Sinaga, A. P., & Simanullang, M. C.	679
Pemetaan Tenaga Kesehatan di Provinsi Sumatera Utara Menggunakan Metode Multidimensional Scaling Silaban, A. & Susiana	687
Pengembangan Video Pembelajaran Matematika Menggunakan Powtoon untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa di SMP Negeri 1 Kuala Fazriani, A., & Sagala, P. N.	697
Penerapan Metode Adams-Bashfort-Moulton pada Persamaan Logistik dalam Memprediksi Pertumbuhan Penduduk di Provinsi Sumatera Utara Hasibuan, Z. A. E., & Ritonga, A.	705
Efektivitas Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Siswa Kelas VII Di UPT SMP Negeri 37 Medan Talaumbanua, B. N.	715
Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Diajarkan dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Sipayung, E. N., & Napitupulu, E. E.	721
Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Etnomatematika Berbantuan Classpoint untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Kelas VII Tobing, E. L., & Siregar, T. M.	729
Pengaruh Model Pembelajaran Numbered Head Together Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Yuwinda, F., & Napitupulu, E. E.	737
Peran Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik melalui Budaya Melayu pada Pembelajaran Matematika Nasution, H. H.	745
Meningkatkan Penalaran Matematis Siswa SMP melalui Video Animasi Berbasis Problem-Based Learning dengan Animaker Simbolon, P., & Manurung, N.	756

Pembangunan Algoritma Metode Modifikasi Runge-Kutta Menggunakan Kombinasi Deret Lehmer dengan Python untuk Menyelesaikan Persamaan Diferensial

Ananda, D., Telaumbanua, L. Y., Nazla, K., & Rangkuti, Y. M. 763

Pembelajaran Matematika SD Dengan Model Kontekstual Berbasis Kearifan Lokal Gotong Royong Pada Suku Batak Toba

Silalahi, T. M. 773

Analisis Regresi Weibull terhadap Determinan Laju Pemulihan Klinis Pasien Penderita Stroke

Harahap, S., & Febrian, D. 785

Pengembangan Media Matematika Digital Berbasis Pendidikan Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP Negeri 16 Medan

Napitupulu, S. S., & Kairuddin. 795

The Effect of The Problem-Based Learning Model on Students' Mathematics Problem Solving Abilities

Sitinjak, W. B. C., & Napitupulu, E. E. 805

Peran Media Komik Berbasis Budaya Lokal Tapanuli Selatan dalam Pembelajaran Matematika SD

Siregar, Y. A. 813

Pengembangan LKPD untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Pembelajaran Kooperatif Tipe Snowball Throwing di Kelas VIII SMP

Zuhrah, S. A. 823

Pembangunan Script Python untuk menunjukkan perbandingan antara Metode RK6, Metode RK4

Ulwan, M. A. N., Pratiwi, I. A., Suana, M. Z., & Rangkuti, Y. M. 831

Penerapan Metode Naive Bayes dalam Memprediksi Kepuasan Pasien Terhadap Pelayanan Rumah Sakit (Studi Kasus: Rumah Sakit Umum Haji Medan)

Syadia, R. & Kartika D. 838

Penerapan Rantai Markov dalam Menganalisis Tingkat Persaingan Ojek Online

Saputri, A. N., & Ritonga, A. 844

Pembangunan Python untuk menunjukkan Keakuratan Metode Modifikasi RK4 dibandingkan dengan Metode RK Merson untuk MNA

Fadluna, E. P., Saragih, R. Z. F., Alamsyah, R., & Rangkuti, Y. M. 853

Penerapan Analytical Hierarchy Process dalam Menentukan Pemilihan Dompot Digital (E-Wallet) yang Terpercaya Pada Sektor UMKM di Kecamatan Percut Sei Tuan

Hartati, S., & Ahyaningsih, F. 861

Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Talk Write Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Negeri 1 Hamparan Perak

Nabila, F., Surya, E. 871

Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Program Linier Berbantuan Kalkulator Grafik di Kelas XI

Hetty Elfina

Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Medan
20221, Sumatera Utara, Indonesia

*Corresponding Author: hetty.elfina90@gmail.com

Abstrak, penelitian ini bermula dari ditemuinya kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi program linier. Hal ini menjadi perhatian bagi peneliti untuk menganalisis kesulitan yang dihadapi siswa karena soal cerita dalam program linier dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini bantuan kalkulator grafik MATLAB agar pembelajaran di kelas tidak membosankan dan diharapkan siswa lebih mudah memahami materi program linier. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan subjek penelitian sebanyak 30 siswa kelas XI Ilmu Agama di Madrasah Aliyah Swasta Plus Al Ulum Medan. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh bahwa terdapat berbagai kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal program linier, diantaranya (1) kesulitan konsep, meliputi kesulitan dalam menerjemahkan soal cerita ke dalam bentuk simbol matematika, kesulitan dalam menentukan arah arsiran, (2) kesulitan prinsip, meliputi kesulitan menentukan tanda lebih besar atau lebih kecil dari soal cerita, (3) kesulitan keterampilan, meliputi penggunaan operasi perhitungan dan membuat grafik. Kesulitan ini tidak hanya terjadi pada siswa yang berkemampuan rendah, namun juga terjadi pada siswa yang berkemampuan sedang dan tinggi.

Kata kunci: Analisis Kesulitan; Program Linier; Kalkulator Grafik.

Abstract, this research was initiated by the discovery of students' difficulties in solving word problems in linear programming. This has become a concern for researchers to analyze the difficulties faced by students, as word problems in linear programming can be applied in everyday life. This research utilizes the MATLAB graphing calculator to make classroom learning more engaging and to help students better understand the material of linear programming. The research used a qualitative approach with 30 eleventh-grade Religious Studies students at Madrasah Aliyah Swasta Plus Al Ulum Medan as research subjects. Based on the data analysis, it was found that students had various difficulties in solving linear programming problems, including (1) conceptual difficulties, such as difficulties in translating word problems into mathematical symbols and determining the direction of shading, (2) principal difficulties, such as difficulties in determining the greater than or less than signs from the word problem, and (3) skill difficulties, including the use of arithmetic operations and creating graphs. These difficulties were not only experienced by low-ability students but also by students with moderate and high abilities.

Keywords: Difficulty Analysis; Linear Programming; Graphing Calculator.

Citation : Elfina, H. (2024). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Program Linier Berbantuan Kalkulator Grafik di Kelas XI. *Prodising Seminar Nasional Jurusan Matematika 2024*. 631 – 641.

PENDAHULUAN

Pelajaran yang harus dipahami ketika mulai memasuki tahap sekolah dasar hingga sekolah tinggi adalah matematika. Melalui pembelajaran matematika siswa akan berpikir cerdas, efisien, dan imajinatif. Matematika muncul dari adanya suatu gagasan manusia mengenai ide-ide, proses, dan penalaran. Pengamatan, penyelidikan, dan hubungannya dengan fenomena fisik dan sosial adalah semua aspek matematika. Matematika dianggap sebagai ilmu yang terorganisir dan terintegrasi, yang mencakup pemahaman tentang pola dan hubungan, serta cara berpikir yang membantu kita memahami dunia di sekitar. Ilmu ini juga merupakan fondasi bagi kemajuan dalam sains dan

teknologi (Widodo, 2014). Hamzah (2014) mengungkapkan bahwa pembelajaran matematika adalah suatu proses yang direncanakan secara sengaja untuk membuat suasana dan lingkungan yang mendukung aktivitas matematis dan membutuhkan keterlibatan aktif dari siswa. Melalui pembelajaran matematika siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir yang baik, seperti nalar, logika, analitis, sistematis, kritis, kreatif, serta keterampilan dalam menyelesaikan masalah. Selain itu, pembelajaran matematika juga mendorong kemampuan kerjasama antar siswa. Matematika memainkan peran yang vital di bagian kehidupan manusia, terkhusus untuk peningkatan daya pikir individu. Aktivitas sehari-hari manusia pun sering kali melibatkan penerapan matematika. Ketika mempelajari matematika, siswa harus mengetahui secara mendalam objek-objek tersebut agar mendapatkan pemahaman konsep yang jelas. Pemahaman konsep dalam matematika sangat penting karena belajar matematika merupakan belajar berpikir, membuat pembuktian dengan logika, sistematis, teratur dan teratur dari setiap materi yang berbeda, dari yang konkrit ke bentuk abstrak. Namun pada kehidupan nyata, matematika merupakan pelajaran yang paling sedikit disukai siswa karena sukar untuk dipelajari, abstrak, membosankan, dan tidak menarik. Akibatnya siswa mengalami kesulitan dalam belajar dan memiliki persepsi yang negatif. Padahal perhitungan matematika banyak digunakan di kehidupan sehari-hari.

Penyebab kesulitan siswa dalam belajar matematika itu sangat banyak dan beragam. Berbagai pendapat dikemukakan oleh para ilmuwan dalam mencari penyebab kesulitan belajar dan menggolongkan tantangan belajar menjadi dua, yaitu faktor yang ada dari dalam siswa dan dari luar. Faktor dari dalam diri siswa meliputi motivasi, bakat, dan minat. Sedangkan faktor dari luar meliputi lingkungan keluarga, sekolah, dan masyarakat. Setelah mendapatkan variabel-variabel yang menjadi tantangan belajar siswa, maka langkah selanjutnya akan lebih mudah dalam mengatasi permasalahan yang dialami siswa (Erliani, 2022). Kesulitan dalam belajar matematika dikenal dengan istilah *dyscalculia*, merupakan suatu kondisi yang berkaitan dengan gangguan pada sistem saraf. Secara medis, diskalkulia diartikan sebagai gangguan dalam kemampuan kalkulasi yang sistematis, yang terbagi menjadi kesulitan dalam berhitung dan kesulitan dalam menghitung (Fritz et al., 2019).

Ini berarti bahwa anak-anak yang mengalami diskalkulia seringkali kesulitan memahami proses matematis, dan hal ini terlihat dari tantangan yang mereka hadapi saat mengerjakan tugas yang melibatkan atau simbol matematika. Kesulitan belajar matematika ini berkaitan dengan berbagai aspek, termasuk pemahaman konsep, pemberian contoh dan bukan contoh, penggunaan simbol, keterampilan berhitung, penerapan konsep, serta pemahaman terhadap soal cerita. Wahab (2015) menyatakan kesulitan belajar dapat diartikan sebagai keadaan di mana siswa tidak mampu belajar dengan baik akibat adanya ancaman, hambatan, serta gangguan tertentu yang dialaminya. Kesulitan belajar ini menyebabkan siswa menjadi enggan untuk belajar lebih lanjut karena kurang paham akan materi yang dijelaskan guru sehingga terjadi kesalahan dalam penyelesaian soal terlebih pada soal cerita. Utari et al., (2019) menjelaskan siswa kesulitan dalam memahami soal serta terkendala dalam penggunaan operasi hitung sehingga menyebabkan siswa merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita. Salah satu materi matematika yang banyak menggunakan soal cerita adalah materi program linier. Materi ini memiliki keterkaitan dalam kehidupan sehari-hari, seperti perhitungan laba dalam suatu usaha, kapasitas parkir kendaraan, menentukan jenis makanan dengan memperhitungkan bahan baku, dan lain sebagainya sehingga materi program linier sangat penting bagi siswa untuk membantu mereka menyelesaikan berbagai masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari (Zaura, 2022). Penguasaan konsep dasar pada materi program linier adalah konsep aljabar, persamaan dan pertidaksamaan linier, serta menggambar grafik fungsi. Ketika siswa kurang dalam pemahaman

konsep dasar tersebut, maka siswa akan kesulitan untuk menyelesaikan materi program linier. Dalam penyelesaian soal cerita di program linier, siswa terlebih dahulu mengerti apa masalah yang disajikan pada soal, menuliskan model dengan menggunakan simbol matematika, menggambar grafik untuk mendapatkan area solusi, dan mengevaluasi titik pojok fungsi agar memperoleh kesimpulan dari masalah yang diberikan. Kesimpulan yang diperoleh akan berkaitan dengan menemukan nilai tertinggi atau terendah. Di berbagai disiplin ilmu, materi program linier digunakan juga dalam ekonomi, pertanian, perdagangan, dan manufaktur. Mass (Erliani, 2022) menyatakan bahwa kesulitan siswa pada penyelesaian soal cerita yaitu membuat hubungan dengan dunia nyata, menyusun realitas, dan soal-soal yang memiliki hubungan dengan susunan numerik.

Utami et al., (2022) menjelaskan bahwa kesukaran siswa untuk menyelesaikan soal program linier yaitu kesukaran untuk menuliskan model matematika, kesulitan pada penentuan daerah penyelesaian, kesulitan menentukan titik pojok, serta membuat kesimpulan. Hasil penelitian Nurjanah et al., (2018) didapatkan hasil bahwa terdapat banyak siswa yang mengalami kesukaran dalam mengerjakan soal program linier, seperti kesulitan dalam memahami konsep, melaksanakan prinsip, memberikan petunjuk dan keahlian yang diperoleh siswa dalam menyelesaikan soal program linier. Strategi yang dapat dilaksanakan untuk mengurangi kesukaran siswa di program linier yaitu guru harus memperhatikan kesukaran yang dihadapi siswa, mengetahui berbagai bentuk kekeliruan yang ada dalam penyelesaian soal matematika. Polya (Trizulfianto et al., 2017) menjelaskan untuk pemahaman dan pemecahan masalah, mula-mula menelaah kendala dengan mengubahnya menjadi kendala yang sederhana, lalu melanjutkan melalui proses kombinasi di tingkat tertentu. Kesulitan lainnya menurut Nurjanah et al., (2018) yaitu adanya siswa yang menemukan kendala dalam penyelesaian sistem pertidaksamaan linier, menggambar grafik fungsi linier serta merumuskan model matematika. Siswa juga menemui tantangan dalam penggunaan titik pojok, sukar dalam melakukan perhitungan, dan memahami informasi dari soal cerita program linier. Hal ini sebagian besar disebabkan oleh kurangnya semangat literasi diantara siswa. Penelitian ini mengungkapkan beberapa faktor penyebab kesulitan yang dialami siswa, di antaranya adalah ketidakmampuan menguasai materi program linier, kurangnya pemahaman terhadap materi prasyarat yang diperlukan, serta kurangnya ketelitian dalam melakukan operasi aljabarnya. Chotimah, et al., (2016) menjelaskan bahwa kesulitan siswa untuk menyelesaikan program linier disebabkan oleh kemampuan dalam memahami bacaan. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan data bahwa siswa yang memiliki tingkat pemahaman membaca yang lebih tinggi akan mengalami sedikit kesulitan dibandingkan dengan siswa yang memiliki kemampuan pemahaman membaca yang rendah.

Penelitian awal dilakukan peneliti untuk melihat dibagian mana siswa mengalami kesulitan untuk penyelesaian masalah matematika. Peneliti memberikan soal program linier berbentuk soal cerita pada 30 siswa kelas XI Ilmu Agama. Hasil yang diperoleh yakni sebanyak 78% siswa masih mengalami kendala dalam menyelesaikan soal cerita. Siswa masih kesulitan dalam menafsirkan soal cerita ke dalam bentuk simbol matematika hingga menyelesaikan hasil akhir. Hasil wawancara dengan siswa didapatkan fakta bahwa siswa menghadapi kendala untuk menyelesaikan soal cerita di materi program linier. Siswa masih belum mampu memodelkan soal cerita ke dalam simbol matematika, menggambarkan garis sesuai pertidaksamaan yang ada, menentukan arah arsiran, menentukan titik pojok, bahkan keliru dalam menyelesaikan perhitungan untuk mendapatkan nilai minimum dan maksimum. Kendala dalam penyelesaian soal program linier juga sejalan dengan penelitian Erliani (2022) yang mengungkapkan bahwa siswa menghadapi kesulitan saat mengidentifikasi konsep matematika yang relevan dengan masalah, kekeliruan dalam merumuskan

asumsi yang benar, tidak dapat menemukan pola yang sesuai untuk menyelesaikan masalah, tidak memakai representasi matematis, keliru dalam penentuan representasi matematis, tidak menggunakan proses matematis yang formal, adanya kesalahan selama penerapan proses tersebut, kurangnya penyesuaian dan pengembangan model matematika, adanya kekeliruan dalam melakukan penyesuaian dan pengembangan model matematika. Selain itu, siswa belum mampu menyampaikan pembuktian matematis, serta kurang sesuai dalam menyampaikan pembuktian matematis. Hasil penelitian Utami et al., (2022) mengungkapkan masih adanya siswa yang memiliki hambatan dalam menyelesaikan masalah di program linear. Maka itu guru perlu melatih siswa dalam memecahkan masalah matematika di kehidupan sehari-hari. Banyaknya kendala yang dialami siswa disebabkan oleh belum memahami materi prasyarat yakni persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel serta menggambar grafik fungsi.

Kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal program linier ini dapat diatasi dengan menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi. Terdapat berbagai jenis media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran matematika, seperti media pembelajaran interaktif, *autograph*, *powtoon*, *geogebra*, dan sebagainya. Hasil penelitian Tanzimah (2018) dinyatakan bahwa aplikasi GeoGebra dapat membantu menyelesaikan masalah pada pelajaran program linier. Penelitian Aprilia et al (2024) menyatakan bahwa media pembelajaran *Powtoon* dinilai efektif untuk materi program linier yang didasarkan pada tingkat pencapaian nilai ketuntasan yang mencapai 80%. Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat dikatakan bahwa kesukaran siswa untuk penyelesaian masalah dapat diminimalkan melalui penggunaan media pembelajaran. Pada penelitian ini, media pembelajaran yang digunakan yaitu kalkulator grafik Matlab.

Kalkulator grafik Matlab adalah sebuah paket komputasi numerik yang berfungsi sebagai alternatif perangkat lunak dalam pembelajaran matematika. Melalui penggunaan alat ini, diharapkan siswa dapat belajar matematika dengan mudah dan berkualitas (Cahyono, 2013). Inovasi dalam pembelajaran matematika ini sangat bermanfaat sebagai media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat membantu mengembangkan keterampilan siswa. Kalkulator grafik Matlab sangat efektif dalam perhitungan matematika sebab dilengkapi dengan berbagai fungsi yang mempermudah pemecahan berbagai persoalan (Noviasti, 2020). Dalam kalkulator grafik ini, terdapat fitur kalkulator untuk menyelesaikan berbagai bentuk perhitungan, fitur tabel untuk mempermudah mendapatkan titik x dan y sesuai bentuk persamaan yang diberikan, dan fitur grafik untuk mendapatkan gambar garis sesuai dengan bentuk persamaan atau pertidaksamaan yang diberikan. Dalam menyelesaikan soal program linier, yang digunakan adalah fitur grafik.

Pada fitur grafik ini, siswa akan mengamati arah arsiran sesuai bentuk pertidaksamaan yang dimasukkan dalam aplikasi. Selain itu, siswa juga akan belajar bagaimana bentuk garis yang dihasilkan, adanya perpotongan antara dua garis atau lebih, serta memperhatikan titik potong yang terjadi antar garis. Melalui aplikasi ini siswa dapat mengamati, berdiskusi dengan teman, serta memahami materi yang dipelajari. Pembelajaran akan lebih menyenangkan saat siswa menggunakan teknologi karena siswa dapat mencoba berbagai bentuk pertidaksamaan untuk mendapatkan kesimpulan bagaimana arah arsiran sesuai dengan pertidaksamaan yang diberikan. Melalui penggunaan aplikasi kalkulator grafik Matlab ini diharapkan siswa dapat memahami bagaimana proses dan langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah di soal cerita sehingga dapat menerapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Sebagai tenaga pengajar, guru bertanggung jawab melakukan evaluasi pembelajaran guna mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang telah diajarkan sebelumnya dengan menggunakan

aplikasi kalkulator grafik Matlab. Evaluasi ini biasanya berupa tes atau ulangan. Akan tetapi dalam praktiknya siswa masih terkendala sehingga hasil akhir yang diharapkan tidak sesuai (masih banyak kesalahan). Melalui kesalahan tersebut dapat menjadi indikator adanya kendala siswa dalam melakukan penyelesaian masalah. Maka dari itu perlu diadakan analisis kesalahan yang terjadi supaya tidak terjadi kesalahan yang sama dan menjadi solusi untuk pembelajaran akan datang. Berdasarkan penjabaran di atas dan pentingnya dilakukan penelitian untuk melihat kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal program linier, maka tujuan dilaksanakan penelitian ini yaitu untuk menganalisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal program linier berbantuan kalkulator grafik. Analisis kesulitan yang dilakukan meliputi kesulitan konsep, kesulitan prinsip, dan kesulitan keterampilan,

METODE PENELITIAN

Penelitian ini megadopsi metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian ini dilakukan dalam kondisi yang alamiah di dalam kelas dengan menggunakan android yang telah dipasang aplikasi kalkulator grafik Matlab sebagai alat bantu dalam memahami masalah yang diberikan. Proses pengambilan data dilakukan langsung dari sumbernya. Hasil penelitian yang diperoleh dijabarkan secara deskriptif berbentuk kalimat, tulisan dan gambar untuk menjelaskan bagaimana hambatan yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada program linier. Peneliti menggunakan tes berbentuk uraian dan wawancara singkat sebagai instrumen penelitian. Dua masalah program linear disajikan kepada 30 siswa di kelas XI Ilmu Agama, Madrasah Aliyah Plus Al Ulum Medan, Tahun Ajaran 2024/2025. Hasil tes dari 30 siswa tersebut akan dianalisis untuk mengidentifikasi kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal program linier.

Dalam penelitian ini digunakan teknik analisis data deskripsi kualitatif dengan model interaktif yang dikenalkan oleh Miles dan Huberman. Menurut Miles dan Huberman (1992:16) analisis terdiri atas tiga alur kegiatan yang berlangsung secara bersamaan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan/verifikasi. Reduksi data merupakan proses pemilihan dan penekanan pada penyederhanaan, pengabstrakan, serta transformasi data mentah yang diperoleh dari catatan-catatan di lapangan. Proses ini terus berlangsung sepanjang penelitian kualitatif. Dalam tahap reduksi data, dipilih tiga siswa yang memperoleh nilai tertinggi, menengah, dan rendah.

Penyajian data. Miles dan Huberman mendefinisikan penyajian data sebagai kumpulan informasi yang terstruktur sehingga memungkinkan untuk menarik kesimpulan dan mengambil tindakan. Mereka berpendapat bahwa penyajian data yang baik adalah kunci untuk analisis kualitatif yang valid. Penyajian data ini dapat berupa matrik, grafik, jaringan dan diagram. Dalam penelitian ini, data disajikan berbentuk gambar dan narasi. Kemudian menarik kesimpulan. Data yang diperoleh perlu diuji kebenaran, kekokohan, dan relevansinya, yang merupakan bagian dari validitas data. Kesimpulan akhir tidak hanya terbentuk selama proses pengumpulan data, tetapi juga perlu divalidasi agar dapat dipertanggungjawabkan. Hasil analisis dari masing-masing siswa dikelompokkan ke dalam kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan di Madrasah Aliyah Swasta (MAS) Plus Al Ulum Medan di kelas XI Ilmu Agama memiliki tujuan untuk mengetahui bagaimana kesukaran yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linier. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan media pembelajaran yaitu kalkulator grafik Matlab yang bertujuan untuk menjadikan pembelajaran asik dan menarik sehingga siswa tidak merasa jenuh pembelajaran berlangsung.

Sebelum pembelajaran dimulai, peneliti telah memberitahukan sebelumnya bahwa siswa terlebih dahulu mengunduh aplikasi kalkulator grafik Matlab ini di android masing-masing dan membagi kelompok belajar siswa berdasarkan nilai harian mereka selama belajar matematika. Ketika pembelajaran materi program linier dimulai, siswa telah duduk di kelompok masing-masing dan menerima Lembar Kerja Siswa (LKS) yang telah dipersiapkan peneliti. Siswa membaca petunjuk cara penggunaan aplikasi kalkulator grafik dan guru juga mengarahkan agar siswa lebih memahami cara penggunaannya. Setelah siswa memahami cara penggunaan kalkulator grafik, siswa mulai diskusi dengan kelompok masing-masing untuk menyelesaikan soal yang diberikan di LKS. Untuk soal pertidaksamaan yang telah disajikan dalam LKS, siswa hanya perlu memperhatikan arah arsiran sesuai dengan bentuk pertidaksamaan. Melalui beberapa soal yang telah dikerjakan, siswa diminta untuk mengamati arah arsiran dan mengambil kesimpulan. Tujuannya agar siswa lebih memahami bagaimana arah arsiran jika diberikan soal tanpa menggunakan bantuan aplikasi. Selama siswa berdiskusi dalam kelompok, ternyata masih banyak dijumpai kendala yang dihadapi siswa.

Ketika menghadapi soal cerita, siswa masih bingung dalam membuat permisalan dari soal ke bentuk simbol matematika. Masih terdapat beberapa siswa dalam kelompok yang bertanya ketika menjumpai kata “lebih sedikit dari” itu menggunakan simbol $\leq$ atau $\geq$. Ketika siswa telah mendapatkan bentuk pertidaksamaannya, maka siswa menggunakan aplikasi untuk mendapatkan daerah penyelesaian. Masalah muncul kembali ketika siswa bertanya yang mana daerah penyelesaiannya karena warna yang digunakan sebagai arsiran saling menutupi. Siswa kurang teliti memperhatikan setiap arah arsiran yang ada pada aplikasi, sehingga bingung menentukan daerah penyelesaian akhirnya. Hal inilah yang menyebabkan beberapa perbedaan pendapat dalam kelompok sehingga siswa bertanya kepada guru saat mereka bertahan dengan pendapat masing-masing. Setelah siswa mengetahui daerah penyelesaian, maka langkah selanjutnya adalah menentukan titik-titik yang membatasi daerah tersebut. Melalui aplikasi ini, akan terlihat masing-masing titik yang membatasi daerah penyelesaian sehingga siswa dapat langsung menggunakan titik tersebut ke dalam bentuk persamaan yang diminta pada soal (nilai maksimum atau nilai minimum).

Setelah masing-masing kelompok selesai diskusi dan menyelesaikan soal pada LKS, guru memanggil 3 siswa yang berkemampuan matematika sedang dan rendah dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok mereka. Hal ini bertujuan agar semua siswa serius dalam melakukan diskusi kelompok dan siswa yang berkemampuan matematika sedang dan rendah juga memahami materi program linier. Setelah materi selesai dipresentasikan, guru dan siswa bersama-sama menyimpulkan bagaimana menyelesaikan bentuk pertidaksamaan dan soal cerita. Selanjutnya siswa diberi soal tes yang dikerjakan secara individu untuk mengetahui sejauh mana siswa telah memahami materi program linier dan melihat kesulitan yang dialami siswa dari proses penyelesaian yang mereka tulis. Berdasarkan lembar jawaban siswa, diambil perbandingan lembar jawaban siswa yang berkemampuan rendah (siswa 1), sedang (siswa 2), dan tinggi (siswa 3). Hasil masing-masing jawaban adalah sebagai berikut. Siswa yang berkemampuan rendah memiliki nilai di bawah 60, siswa yang berkemampuan sedang memiliki nilai antara 60 hingga 80, dan siswa yang memiliki kemampuan tinggi memiliki nilai di atas 80.

Hasil pengerjaan soal tes pada siswa 1 yang berkemampuan rendah banyak mengalami kesulitan. Siswa 1 masih salah dalam mengubah soal cerita ke dalam model matematika. Hal ini dapat dilihat bahwa siswa masih salah dalam membuat permisalan, salah dalam menggunakan bentuk pertidaksamaan di fungsi kendala yang seharusnya simbol $\leq$ atau $\geq$ bukan tanda $=$. Siswa juga tidak menuliskan fungsi objektif yang menjadi jawaban akhir dari masalah yang diberikan. Namun dalam

proses penyelesaian mendapatkan nilai x dan y , siswa telah mampu menguasai konsep substitusi. Siswa 1 juga mengalami kesulitan dalam menggambar grafik sehingga daerah penyelesaian dari masalah yang diberikan tidak tampak. Ketika siswa mengalami kesulitan dalam membuat gambar, maka titik pojok daerah penyelesaian juga tidak dapat ditentukan sehingga fungsi objektif tidak dapat diselesaikan. Berikut hasil jawaban siswa 1 yang disajikan dalam Gambar 1(a).

2. A. x
B. y

• $100x + 75y = 10.000$ (Per.1)
• $x + y = 125$ (Per.2)
 $x = 125 - y$

(Per.1) $100(125 - y) + 75y = 10.000$
 $12500 - 100y + 75y = 10.000$
 $-25y = 10.000 - 12.500$
 $-25y = -2.500$
 $y = \frac{-2.500}{-25}$
 $y = 100$

(Per.2) $x = 125 - y$
 $x = 125 - 100$
 $x = 25$

keuntungan : $7.000.000 + 4.000.000(100)$
 $= 7.000.000 + 400.000.000$
 $= 407.000.000$
 $= 407.000.000$
 $= 407.000.000$
 $= 407.000.000$
Jadi keuntungan maksimumnya adalah 407.000.000

(a)

Toko tipe A $\Rightarrow x$
Toko tipe B $\Rightarrow y$

100x + 75y = 10.000
 $x + y = 125$
 $x = 125 - y$
 $100(125 - y) + 75y = 10.000$
 $12500 - 100y + 75y = 10.000$
 $-25y = 10.000 - 12.500$
 $-25y = -2.500$
 $y = \frac{-2.500}{-25}$
 $y = 100$

grafik : $100x + 75y = 10.000$
Saat $x = 0$ maka $y = 133,3$
Saat $y = 0$ maka $x = 100$
 $x + y = 125$
Saat $x = 0$ maka $y = 125$
Saat $y = 0$ maka $x = 125$

Maka fungsi objektif
 $7x + 4y$
 $(xy) = 7(25) + 4(100)$
 $= 175 + 400$
 $= 575$ juta

Titik sudut : $(125, 0), (0, 125), (133,3, 0), (0, 100)$

(b)

Toko tipe A $\Rightarrow x$
Toko tipe B $\Rightarrow y$

$100x + 75y = 10.000$
 $x + y = 125$
 $x = 125 - y$
 $100(125 - y) + 75y = 10.000$
 $12500 - 100y + 75y = 10.000$
 $-25y = 10.000 - 12.500$
 $-25y = -2.500$
 $y = \frac{-2.500}{-25}$
 $y = 100$

grafik : $100x + 75y = 10.000$
Saat $x = 0$ maka $y = 133,3$
Saat $y = 0$ maka $x = 100$
 $x + y = 125$
Saat $x = 0$ maka $y = 125$
Saat $y = 0$ maka $x = 125$

Maka fungsi objektif
 $7x + 4y$
 $(xy) = 7(25) + 4(100)$
 $= 175 + 400$
 $= 575$ juta

Titik sudut : $(125, 0), (0, 125), (133,3, 0), (0, 100)$

(c)

Gambar 1. (a) jawaban siswa 1, (b) jawaban siswa 2, dan (c) jawaban siswa 3.

Wawancara yang dilakukan peneliti terhadap siswa 1 diperoleh informasi bahwa siswa 1 masih kesulitan dalam memahami soal cerita. Siswa 1 masih mengalami kendala dalam membuat simbol matematika dari soal cerita, menentukan tanda pertidaksamaan dari kata “tidak lebih dari”, “paling banyak”, “paling sedikit”, dan “lebih banyak dari”. Siswa 1 mengaku bahwa dia kesulitan dalam menggambar grafik, sehingga tidak dapat menentukan arah arsiran dan titik pojok. Siswa 1 hanya menggunakan titik x dan y dari hasil substitusi yang dimasukkan ke dalam fungsi objektif. Secara umum dapat disimpulkan bahwa siswa 1 mengalami beberapa kesulitan dalam menguasai konsep pertidaksamaan, menggambar grafik, menentukan daerah arsiran, menentukan titik pojok, bahkan kesulitan dalam menyelesaikan operasi perhitungan.

Hasil pengerjaan tes pada siswa 2 yang berkemampuan sedang mengalami beberapa kesulitan. Siswa 2 kesulitan dalam mengubah soal cerita ke dalam model matematika, keliru dalam menafsirkan soal cerita ke dalam tanda $\leq$ dan $\geq$, keliru dalam membuat grafik namun telah memahami konsep dalam menentukan arah arsiran. Siswa 2 juga telah memahami konsep penggunaan eliminasi dan substitusi serta titik pojok. Namun dalam proses penyelesaian hasil akhir, siswa 2 keliru dalam perhitungan sehingga hasil akhir yang diharapkan menjadi salah (keliru dalam menentukan nilai maksimum/minimum). Berikut hasil pengerjaan siswa 2 yang disajikan pada Gambar 1(b).

Hasil wawancara yang dilakukan pada siswa diperoleh informasi bahwa siswa 2 masih kesulitan menuangkan ide ke dalam simbol matematika. Siswa memahami masalah yang diberikan, namun untuk membuat permisalan dan penggunaan tanda $\leq$ dan $\geq$ masih mengalami kesulitan. Siswa 2 harus membaca soal berulang kali dan berpikir lebih lama untuk memilih dalam penggunaan tanda lebih besar atau lebih kecil. Siswa 2 mengakui kalau dia telah memahami menentukan arah arsiran dari hasil diskusi kelompok dan penggunaan kalkulator grafik. Siswa 2 kurang teliti dalam menyelesaikan hasil akhir karena mengaku terburu-buru dalam menyelesaikan hasil perhitungan.

Hasil pengerjaan tes pada siswa 3 yang berkemampuan tinggi tidak mengalami banyak kesulitan. Siswa 3 telah memahami soal cerita dan menuangkan ide ke dalam bentuk simbol matematika namun keliru dalam menentukan tanda lebih besar atau lebih kecil dari soal yang diberikan. Siswa 3 telah memahami konsep dalam menggambar grafik, namun keliru dalam menentukan arah arsiran. Siswa 3 telah memahami konsep penggunaan eliminasi dan substitusi, serta menentukan titik pojok. Dalam menyelesaikan hasil akhir dari fungsi objektif, siswa 3 mengalami sedikit kekeliruan dalam perhitungan sehingga hasil akhir yang diharapkan menjadi salah. Berikut hasil pengerjaan siswa 3 yang disajikan dalam Gambar 1(c).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada siswa 3 diperoleh informasi bahwa siswa 3 telah memahami masalah yang diberikan dengan membaca soal secara perlahan. Siswa 3 menuangkan ide ke dalam simbol matematika namun dia mengakui bahwa masih kesulitan dalam memahami soal untuk menentukan tanda lebih besar atau lebih kecil. Siswa 3 mengatakan bahwa dia memahami bagaimana menggambar grafik namun keliru menentukan arah arsiran karena terburu-buru untuk mengarsir grafik. Untuk menentukan titik pojok, siswa 3 telah memahami konsepnya sehingga dapat menggunakan eliminasi dan substitusi. Hanya saja dalam mengerjakan fungsi objektif, siswa mengalami kekeliruan akibat dari terburu-buru untuk menyelesaikan tes yang diberikan tanpa memeriksa kembali hasil yang dibuat.

Berdasarkan analisis jawaban dari 3 siswa serta wawancara yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa masing-masing siswa memiliki kesulitan dalam menyelesaikan soal program linier. Kesulitan yang dialami yaitu menuliskan soal cerita ke dalam bentuk simbol matematika, menentukan tanda pertidaksamaan yang sesuai dengan maksud dari soal, membuat grafik yang sesuai dengan pertidaksamaan, menentukan arah arsiran, serta kekeliruan dalam melakukan operasi perhitungan. Untuk hasil analisis jawaban siswa secara keseluruhan, peneliti menemukan terdapat kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linier, yang terbagi atas kesulitan prinsip, kesulitan konsep, dan kesulitan keterampilan.

Kesulitan konsep, Konsep merupakan pemahaman fundamental bagi siswa. Siswa dikatakan memahami suatu konsep saat siswa mampu mengelompokkan objek tertentu dengan tepat. Siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep adalah siswa yang membuat kekeliruan dalam pengelompokan objek. Analisis terhadap jawaban siswa menunjukkan bahwa ditemukan adanya kesulitan konsep yang terletak pada kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita. Siswa kesulitan dalam menerjemahkan soal cerita ke dalam bentuk simbol matematika. Siswa tidak memahami konsep bagaimana cara membuat permisalan yang sesuai dengan soal yang diberikan. Kesulitan konsep yang kedua didapatkan dari hasil analisis jawaban siswa adalah kesulitan dalam menentukan arah arsiran. Siswa belum memahami kapan arah arsiran ke atas/kanan dan arah arsiran ke bawah/kiri. Walaupun telah menggunakan bantuan aplikasi kalkulator grafik untuk mempermudah siswa dalam memahami konsep, namun yang terjadi dilapangan masih banyak siswa yang salah saat menentukan arah arsiran. Kesulitan konsep ketiga yang didapat dari hasil analisis jawaban siswa adalah kesulitan dalam menentukan titik pojok pada pertidaksamaan yang telah dibuat. Siswa kesulitan dalam menentukan titik pojok dari gambar yang telah dibuat. Hal ini didapat saat siswa belum memahami yang mana daerah penyelesaian dari arsiran yang telah dibuat. Siswa juga masih keliru dalam menentukan koordinat titik yaitu yang mana sumbu x dan sumbu y . Akibatnya siswa salah dalam menuliskan koordinat titik dan berdampak pada kesalahan dalam mencari nilai maksimum dan minimum. Kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita ini tidak hanya terjadi pada siswa yang memiliki kemampuan rendah saja, namun juga terjadi pada siswa yang mempunyai kemampuan

sedang dan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep pembelajaran matematika itu sangatlah krusial. Kekeliruan dalam memahami suatu konsep dapat memicu kesalahan lainnya, menyebabkan siswa menghadapi kesulitan dalam memahami konsep tersebut.

Kesulitan prinsip adalah kondisi siswa yang kesulitan dalam penggunaan rumus walaupun siswa ini mengetahui rumusnya. Siswa dapat dinyatakan mengalami kesulitan prinsip saat tidak dapat menentukan konsep yang ada di dalam prinsip. Hasil analisis pada lembar jawaban siswa, dijumpai kesulitan prinsip yang terletak pada penulisan bentuk pertidaksamaan di materi program linier. Siswa masih kesulitan menggunakan tanda lebih besar sama dengan atau lebih kecil sama dengan. Hal ini disebabkan karena siswa belum memahami kata “tidak lebih dari”, “paling banyak”, “paling sedikit”, dan “lebih banyak dari” dan menghubungkan kata tersebut ke dalam tanda lebih besar sama dengan atau lebih kecil sama dengan. Siswa masih kesulitan dalam berpikir secara logika. Kesulitan lain yang dialami siswa adalah kesalahan dalam menggunakan rumus dengan metode eliminasi dan substitusi untuk mendapatkan nilai x dan nilai y .

Kesulitan keterampilan, dimana keterampilan merupakan cara atau langkah yang digunakan dalam menyelesaikan soal matematika, seperti penggunaan operasi perhitungan dan membuat grafik. Dalam operasi perhitungan, siswa harus memiliki keterampilan dalam perkalian, pembagian, pengurangan, dan penjumlahan sebagai modal dasar dalam menyelesaikan semua perhitungan matematika. Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa, kesulitan keterampilan terlihat saat siswa menyelesaikan soal, yaitu siswa keliru dalam menggunakan operasi perhitungan, dan keliru saat menyelesaikan dua bilangan setara yang seharusnya diselesaikan operasi perhitungannya terlebih dahulu, seperti $2x + 3 = 5$. Seharusnya sisi kiri dan kanan sama-sama dikurangi tiga agar sisi kiri hanya tersisa $2x$ dan dapat dicari berapa nilai x . Namun pada kenyataan di lapangan, masih ada siswa yang salah dalam menyelesaikan ini. Siswa justru menambah angka tiga di sisi kiri dan kanan sehingga hasil nilai x menjadi salah. Kesalahan lainnya yaitu saat tersisa $2x = 2$. Nilai x seharusnya diperoleh dengan membagi bilangan menjadi $\frac{2}{2}$. Namun yang terjadi di lapangan, masih dijumpai adanya siswa mengurangi kedua angka sehingga hasil x menjadi nol. Namun masih terdapat beberapa siswa yang jawabannya salah dalam beberapa langkah karena kurang teliti dalam menyelesaikan perhitungan, bukan karena siswa tersebut tidak paham dalam menggunakan operasi perhitungan.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan peneliti selama pembelajaran berlangsung, terdapat beberapa faktor yang menyebabkan siswa kesulitan selama belajar matematika, yaitu kurangnya motivasi siswa dalam belajar karena kurang tertarik belajar matematika. Faktor kedua yaitu kurangnya rasa percaya diri sehingga tidak berani mengungkapkan pendapat saat diskusi kelompok dan hal ini membuat diri sendiri meyakini bahwa tidak mampu belajar matematika. Faktor ketiga adalah adanya teman yang suka meledek saat diskusi berlangsung (suka menjatuhkan pendapat teman) sehingga menurunkan semangat dan motivasi teman yang lain. Hal ini perlu menjadi perhatian guru saat menemukan situasi yang kurang nyaman dalam kelompok diskusi.

Kesulitan yang dialami siswa ini sesuai dengan penelitian Utami et al., (2022) serta Nurjanah et al., (2018). Penelitian yang dilakukan oleh Gustianingum & Kartini (2021) menyatakan bahwa terdapat faktor yang menjadi penyebab kesulitan siswa dalam mengerjakan soal yakni minimnya pemahaman konsep matematika serta kurang teliti dalam perhitungan. Penyebab lain kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal program linier adalah siswa kurang memahami materi prasyarat, seperti ungkapan Epriyanti (2016) yaitu siswa kesulitan dalam belajar sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV). Hasil penelitian Fatimah (2015) menyatakan faktor penyebab siswa mengalami kendala

dalam menyelesaikan soal cerita sistem persamaan dan pertidaksamaan linier adalah belum mampu dalam penggunaan model matematika, kesulitan dalam menyelesaikan hasil akhir dengan menggunakan eliminasi dan substitusi, belum memahami konsep pembuatan grafik, dan kurang teliti dalam melakukan perhitungan. Wahyuningsih (2022) menjelaskan bahwa kendala siswa dalam memahami materi persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel disebabkan karena kurangnya guru memberikan soal tidak rutin dan berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Agar siswa lebih terampil dalam menyelesaikan soal, maka guru seharusnya memberikan soal cerita supaya siswa merasakan manfaat dari mempelajari materi tersebut. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa ketika siswa belum memahami konsep dasar matematika (operasi perhitungan), maka siswa akan mengalami kesulitan dalam belajar matematika tingkat lanjut. Guru harus dapat membuat pembelajaran yang menyenangkan di dalam kelas agar siswa tetap termotivasi dan tertarik untuk terus belajar.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan penelitian dan pembahasan di atas adalah siswa menghadapi kesulitan konsep, kesulitan prinsip, dan kesulitan keterampilan. Berdasarkan hasil ini disimpulkan bahwa terdapat beberapa siswa mengalami kendala dalam penyelesaian masalah program linier. Guru telah memberikan media pembelajaran berupa penggunaan aplikasi kalkulator grafik Matlab agar siswa lebih mudah memahami materi, berdiskusi dengan teman kelompok dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Akan tetapi pada kenyataan di lapangan, ditemukan adanya siswa yang memerlukan pemahaman lebih lanjut untuk materi program linier ini. Oleh sebab itu guru perlu melatih siswa untuk menyelesaikan masalah matematika di kehidupan sehari-hari. Hambatan yang dialami siswa juga disebabkan oleh kurangnya memahami materi prasyarat, yaitu sistem persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel serta menggambar grafik sesuai persamaan yang diberikan. Berdasarkan kesulitan yang dialami siswa, hendaknya ada dilakukan penelitian lanjutan untuk menindaklanjuti kesulitan siswa agar ditemukan solusi untuk meminimalkan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal di program linier.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Nurlida Sari, MA sebagai kepala sekolah yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian, kepada Bapak M. Yusuf, S.Pd.I. Lc, MH selaku wali kelas yang telah membantu selama penelitian, kepada siswa kelas XI Ilmu Agama atas partisipasi dan antusiasnya selama pembelajaran berlangsung. Ucapan terima kasih juga kepada suami tercinta, Hafidh Khalifatullah Haq dan keluarga besar atas motivasi dan dukungannya selama penelitian hingga penulisan artikel ini selesai, dan juga kepada teman-teman Pendidikan Matematika S3 kelas B atas dukungan dan saran dalam penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprillia, Muchtadi, Astuti. 2024. Pengembangan Media Pembelajaran. *J-PiMat*, 6(1).
Cahyono, Budi. (2013). Penggunaan Software Matrix Laboratory dalam Pembelajaran Aljabar Linier. *Phenomenon Jurnal Pendidikan MIPA*, 1(1), 45-62. DOI: 10.21580/phen.2013.3.1.174
Chotimah, Mardiyana, Pramudya. (2016). Analisis Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Materi Program Linear Ditinjau dari Kemampuan Memahami Bacaan Siswa Kelas XI SMA MTA Surakarta Tahun Pelajaran 2016 / 2017. *Prosiding Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika* (p. 99–110). Surakarta : Universitas Sebelas Maret.

- Epriyanti, Sutriana. (2016). Deskripsi Analisis Kesulitan dalam Menyelesaikan Soal SPLDV Siswa SMA Kelas XI. *Skripsi*. Salatiga : Universitas Kristen Satya Wacana
- Erliani. (2022). Analisis Kesulitan Peserta Didik dalam Matematisasi Materi Program Linier. *Journal of Mathematics Learning Innovation (JMLI)*, 1(2), 111-124. <https://doi.org/10.35905/jmlipare.v1i2.3491>
- Fatimah, Siti. (2015). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan dan Pertidaksamaan Linier di Kelas X SMK Prawira Marta Kartasura Tahun Ajaran 2014/2015. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. (p. 49-61). Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Fritz, A., Haase, V. G., & Räsänen, P. (2019). International Handbook of Mathematical Learning Difficulties: From the Laboratory to the Classroom. In *International Handbook of Mathematical Learning Difficulties: From the Laboratory to the Classroom*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-97148-3>
- Gustianingum, Kartini. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Objek Matematika Menurut Soedjadi pada Materi Determinan dan Invers Matriks. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 235–244. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i2.977>
- Hamzah, Muhlisraini. (2014). *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Matematika*. Depok: PT Rajagrafindo Persada.
- Milles, Huberman. (1992). *Analisis Data Kualitatif*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Noviasti, Sedyatmi. (2020). Penggunaan Media Matlab Berbasis Android Terhadap Pemahaman Kemampuan Konsep Matematis Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (p. 519-521). Purwokerto : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
- Nurjanah, Istiqomah, Sujadi. (2018). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal dalam Program Linear pada Siswa Kelas X TKJ SMK PIRI 2 Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia* (p.821-827). ISBN: 978-602-6258-07-6
- Tanzimah. 2018. Pembelajaran Program Linear Menggunakan Aplikasi Komputer GeoGebra. *Prosiding Seminar Nasional 21 Universitas PGRI Palembang*. ISBN: 978-602-52451-0-7
- Trizulfianto, Anggreini, Waluyo. (2017). Analisis Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Program Linier Berdasarkan Gaya Belajar Siswa. *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 195-208. <https://doi.org/10.30738/.v5i2.1229>
- Utami, Hidayanto, Sisworo. (2022). Kesulitan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Program Linier pada Pembelajaran Daring. *Mosharafa : Jurnal Pendidikan Matematika*. 11(2), 257-268. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i2.704>
- Utari, Wardana, Damayani. (2019). Analisis Kesulitan Belajar Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 3(4), 545–552. DOI: 10.23887/jisd.v3i4.22311
- Wahab, Rohmalina. (2015). *Psikologi Belajar*. Depok : PT Raja Grafinda Persada.
- Wahyuningsih, Baiq. (2022). Analisis Kesulitan Pemahaman Siswa Pada Pembelajaran Matematika Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linier Satu Variabel. *Masaliq : Jurnal Pendidikan dan Sains*, 2(4), 559-571. DOI: 10.58578/masaliq.v2i4.463
- Widodo, S. A. (2014). Ekperimentasi Pembelajaran CPS Ditinjau dari Kemampuan Awal Terhadap Prestasi Belajar Interpolasi. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 4(1). <http://dx.doi.org/10.23960/jpp>
- Zaura, Ellianti, Sinesia. (2022). Identifikasi Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Program Linier di SMA. *Jurnal Peluang*, 10(1), 45-53. DOI 10.24815/jp.v10i1.27887.