



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 menyebarkan 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.

Publikasi dan Registrasi

Sri Dewi, M.Kom.

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

Promosi dan Humas

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

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

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

Logistik

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

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

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

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.

Konsumsi

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

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

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

Dokumentasi

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

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 Sinubah 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 bullying

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 Optimasi 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 Yuwindi, 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

Pengembangan Aplikasi *Edutainment* Berbasis *Game Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Siswa SMA

Fikri Syahputra^{1*}, Tiur Malasari Siregar²

^{1,2}Jurusan Matematika, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

*Corresponding Author: fikri.4192411032@mhs.unimed.ac.id

Abstrak, Penelitian ini memiliki tujuan berupa menyelidiki kualitas aplikasi *edutainment* berbasis *game based learning* dalam aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan, sekaligus mengidentifikasi peningkatan kemampuan spasial matematis siswa setelah penggunaannya. Model pengembangan ADDIE digunakan sebagai metode dalam penelitian ini. Subjek penelitian adalah siswa kelas XII MAS Amaliyah Sunggal, dengan objek penelitian berupa aplikasi *edutainment* berbasis *game based learning*. Tes dan angket digunakan sebagai instrumen penelitian pada penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk yang telah dilakukan pengembangan telah memenuhi kriteria kevalidan dengan skor 4,61 dari ahli media dan 4,53 dari ahli materi, yang masuk dalam kategori sangat layak. Produk ini juga memenuhi kriteria kepraktisan pada rentang 76%-100%. Dari segi keefektifan, produk ini terbukti efektif sesuai dengan: (a) tingkat ketuntasan belajar klasikal siswa mencapai 97,67%, (b) rata-rata ketuntasan individu mencapai 88,5, menunjukkan tercapainya indikator pembelajaran, (c) respons siswa terhadap produk bernilai positif, dan (d) terjadi peningkatan pada kemampuan spasial matematis siswa, dengan nilai rata-rata *pretest* 20,67 meningkat menjadi 86,33 pada *posttest* dan analisis N-Gain menunjukkan peningkatan sebesar 0,756 dengan kategori tinggi.

Kata kunci: Edutainment; Game Based Learning; Kemampuan Spasial Matematis

Abstract, This research aims to investigate the quality of game-based learning *edutainment* applications in terms of validity, practicality and effectiveness, as well as identifying improvements in students' mathematical spatial abilities after using them. The ADDIE development model is used as the method in this research. The research subjects were class XII students at MAS Amaliyah Sunggal, with the research object being a game-based learning *edutainment* application. Tests and questionnaires are used as research instruments in this research. The results of the research show that the product that has been developed has met the validity criteria with a score of 4.61 from media experts and 4.53 from material experts, which is included in the very feasible category. This product also meets the practicality criteria in the range of 76%-100%. In terms of effectiveness, this product was proven to be effective in accordance with: (a) the students' classical learning completeness level reached 97.67%, (b) the average individual completeness reached 88.5, indicating the achievement of the learning indicators, (c) the students' response to the product was positive, and (d) there was an increase in students' mathematical spatial abilities, with an average *pretest* score of 20.67 increasing to 86.33 in the *posttest* and N-Gain analysis showing an increase of 0.756 in the high category.

Keywords: Edutainment, Game Based Learning, Mathematical Spatial Ability

Citation : Syaputra, F., & Siregar, T. M. (2024). Pengembangan Aplikasi Edutainment Berbasis Game Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Siswa SMA. *Prodising Seminar Nasional Jurusan Matematika* 2024. 51 - 60

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran esensial dalam sistem pendidikan di Indonesia, mengingat signifikansinya dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari. Pembelajaran matematika bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, kreatif, dan kritis pada siswa, serta meningkatkan keterampilan dalam menyelesaikan masalah matematika (Oktavia, 2024).

Tujuan pembelajaran ini sejalan dengan yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 36 Tahun 2018, yang menetapkan bahwa pembelajaran matematika di jenjang pendidikan dasar dan menengah bertujuan untuk: (1) Memanfaatkan pola untuk merumuskan dugaan guna menyelesaikan permasalahan serta melakukan generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada, (2) Menggunakan penalaran dalam memahami sifat-sifat matematika, melakukan manipulasi terhadap konsep matematika, baik dalam penyederhanaan maupun dalam menganalisis komponen dalam pemecahan masalah, (3) Mengkomunikasikan gagasan dan penalaran, serta menyusun pembuktian matematis secara sistematis dengan menggunakan kalimat yang jelas, simbol, tabel, diagram, atau media lainnya untuk memperjelas kondisi atau masalah.

Kemampuan spasial matematis merupakan keterampilan yang sangat penting dalam pembelajaran matematika (Risnawati, 2022). Kemampuan ini mencakup kemampuan untuk membayangkan objek dan ruang dalam pikiran, yang memungkinkan seseorang untuk menyelesaikan masalah matematika yang memerlukan pemahaman tentang bentuk, ukuran, posisi, dan hubungan antar objek. Menurut Maier (1996), indikator kemampuan spasial matematis meliputi: *Spatial Perception*, *Spatial Visualization*, *Mental Rotation*, *Spatial Relation*, dan *Spatial Orientation*. Indikator-indikator ini menunjukkan pentingnya kemampuan spasial dalam proses pembelajaran matematika.

Namun, kemampuan spasial matematis siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Hasil riset TIMSS (*Trends In International Mathematics And Science Study*) tahun 2015 menunjukkan Indonesia berada pada peringkat 44 dari 49 negara dengan skor rata-rata 397 untuk matematika, sementara skor rata-rata internasional adalah 505. Demikian juga, hasil riset PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2022 menunjukkan Indonesia berada di peringkat 70 dari 81 negara dengan skor rata-rata 366, jauh dari skor rata-rata internasional yang mencapai 472. Hal ini mencerminkan rendahnya kemampuan matematika siswa Indonesia, yang juga berdampak pada rendahnya kemampuan spasial matematis mereka.

Dalam observasi yang dilakukan di MAS Amaliyah Sunggal, ditemukan bahwa kemampuan spasial matematis siswa masih tergolong rendah. Tes diagnostik yang dilakukan menunjukkan bahwa siswa kesulitan dalam memahami objek yang ditampilkan, menemukan solusi dari masalah, serta menafsirkan informasi dari soal yang diberikan. Faktor utama yang menyebabkan rendahnya kemampuan spasial ini, berdasarkan wawancara dengan guru matematika, adalah pendekatan pembelajaran yang masih bersifat *teacher-centered*, di mana guru hanya menyampaikan materi dan memberi contoh soal tanpa memberi kesempatan pada siswa untuk mengonstruksi pengetahuan mereka sendiri. Selain itu, kesulitan siswa dalam memahami bangun ruang melalui media dua dimensi turut berkontribusi terhadap rendahnya kemampuan ini.

Untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa, penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran bisa menjadi solusi yang efektif. Teknologi, melalui aplikasi edukatif atau permainan berbasis matematika, dapat membantu siswa memahami materi matematika dan meningkatkan kemampuan spasial mereka (Pratama, 2023). Salah satu bentuk aplikasi tersebut adalah aplikasi *edutainment*, yang menggabungkan pendidikan dengan hiburan. Aplikasi ini menawarkan permainan menarik dan interaktif yang tidak hanya menyenangkan tetapi juga mendidik, memungkinkan siswa belajar matematika secara menyenangkan. Aplikasi ini dapat memberikan pengalaman belajar yang adaptif, sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan siswa.

Salah satu model pembelajaran berbasis teknologi yang dapat diterapkan adalah *game based learning*, yang menggunakan permainan sebagai sarana untuk pembelajaran. Dalam *game based learning*, siswa diberikan tantangan matematika yang harus diselesaikan dalam bentuk permainan. Siswa harus menggunakan kemampuan spasial matematis mereka untuk memahami dan menyelesaikan masalah dalam permainan tersebut, yang memungkinkan mereka menguasai konsep matematika dengan lebih mudah melalui pengalaman langsung.

Namun, penggunaan aplikasi *edutainment* berbasis *game based learning* masih terbatas di Indonesia, meskipun prospeknya sangat menjanjikan. Hal ini mungkin disebabkan oleh keterbatasan keterampilan dan pengetahuan pengembang aplikasi serta terbatasnya akses pada teknologi yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi berkualitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas aplikasi *edutainment* berbasis *game based learning* dalam meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa dengan menilai aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan aplikasi tersebut. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menggambarkan peningkatan kemampuan spasial matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan aplikasi ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE yang terdiri dari *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini berupa angket dan tes. Penelitian ini dilaksanakan di sekolah MAS Amaliyah yang berlokasi di Jl. Tani Asli Gg. Asal, Kel. Tanjung Gusta, Kec. Sunggal, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara. Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas XII MAS Amaliyah Sunggal, sedangkan objek pada penelitian ini adalah aplikasi *edutainment* berbasis *game based learning* untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa.

Pada tahap *Analysis*, dilaksanakan dengan melakukan analisis untuk mengetahui berbagai hal dan ketentuan yang diperlukan dalam melakukan pengembangan produk agar sesuai dengan pembelajaran. Tahap ini dilakukan pada 4 tahap, yaitu: (1) Analisis kinerja yang bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan matematika yang ada pada siswa, (2) Analisis sumber daya yang bertujuan untuk mengidentifikasi sumber daya yang digunakan di sekolah baik secara fisik maupun non fisik, (3) Analisis kebutuhan yang bertujuan untuk mengidentifikasi solusi yang diperlukan pada permasalahan pembelajaran yang dihadapi siswa, (4) Analisis materi yang bertujuan untuk mengetahui konsep pokok dari materi yang relevan dalam pengembangan produk.

Pada tahap *Design*, dilaksanakan dengan melakukan perancangan produk yang dikembangkan sehingga diperoleh aplikasi *edutainment* berbasis *game based learning* yang mengacu pada peningkatan kemampuan spasial matematis siswa. Selain rancangan produk aplikasi, pada tahap ini juga dilaksanakan perancangan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dengan produk aplikasi yang sudah dihasilkan nantinya (masih bersifat konseptual), serta penyusunan instrumen-instrumen yang akan dipergunakan.

Pada tahap *Development*, dilaksanakan dengan mewujudkan hal-hal yang sudah dilaksanakan pada tahap desain. Pada tahap ini, rancangan (desain) produk diwujudkan sehingga terbentuk sebuah aplikasi *edutainment* berbasis *game based learning* sesuai dengan yang diinginkan. Produk yang dihasilkan akan dilakukan proses validasi oleh beberapa ahli dari segi media dan materi. Hasil

penilaian ahli dianalisis kemudian dilakukan revisi atau perbaikan, sehingga aplikasi yang sudah dilakukan pengembangan pada tahap perancangan *draft* 1 menghasilkan *draft* 2 yang layak uji coba.

$$M = \frac{\sum x}{N} \quad (1)$$

Analisis kevalidan dilaksanakan dengan memberikan nilai pada setiap aspek yang akan dinilai dengan tanggapan Sangat Kurang (1), Kurang (2), Cukup (3), Baik (4), Sangat Baik (5). Kemudian dihitung skor rata-ratanya dengan menggunakan persamaan 1 (Akbar, 2013). Pada persamaan tersebut, M merupakan skor rata-rata yang diperoleh dengan membagi jumlah nilai keseluruhan ($\sum x$) dengan banyaknya penilai (N). Kemudian, hasilnya dideskripsikan berdasarkan kriteria kevalidan; 0-20% tidak valid, 21-40% kurang valid, 41-60% cukup valid, 61-80% valid, dan 81-100% sangat valid (Arikunto, 2013).

Pada tahap *Implementation*, dilaksanakan dengan melakukan uji coba produk aplikasi *edutainment* berbasis *game based learning* kepada siswa kelas XII MAS Amaliyah Sunggal untuk mengetahui kepraktisan produk pembelajaran. Analisis kepraktisan didapatkan dari hasil angket respons guru dan siswa yang diberikan sesudah uji coba media pembelajaran. Penilaian dilaksanakan dengan memberikan nilai pada setiap aspek yang akan dinilai dengan tanggapan Sangat Kurang (1), Kurang (2), Baik (3), Sangat Baik (4). Selanjutnya, skor rata-rata dihitung dan dikonversi berdasarkan kriteria kepraktisan. Analisis tingkat kepraktisan produk dalam angket dapat ditentukan menggunakan persamaan 2 (Akbar, 2013) dengan, V_p skor validitas kepraktisan yang diperoleh dengan membagi total skor empiris kepraktisan (T_{sep}) dengan skor maksimal yang diharapkan (S_{max}) lalu dikali dengan 100%. Kemudian, hasilnya dikategorikan kepraktisan; 0%-25% tidak praktis, 26%-50% kurang praktis, 51%-75% praktis, dan 76%-100% sangat praktis.

$$V_p = \frac{T_{sep}}{S_{max}} \times 100\% \quad (2)$$

Pada tahap *Evaluation*, dilaksanakan dengan melakukan evaluasi setelah menggunakan aplikasi *edutainment* berbasis *game based learning* terhadap siswa kelas XII MAS Amaliyah Sunggal untuk melihat keefektifan produk dalam meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa. Analisis keefektifan diperoleh melalui tes berupa *posttest* yang kemudian dianalisis ke dalam empat bagian, yaitu analisis ketuntasan belajar secara klasikal, analisis ketercapaian indikator pembelajaran, analisis kemampuan spasial matematis secara keseluruhan, dan analisis N-Gain. Analisis ketuntasan belajar secara klasikal ditentukan berdasarkan nilai suatu ketika di dalam kelas memiliki nilai $\geq 85\%$ siswa yang telah mencapai nilai ≥ 75 (Trianto, 2011). Perhitungannya dapat dilakukan dengan menggunakan rumus persamaan 3 dengan KB merupakan ketuntasan belajar yang diperoleh dengan membagi jumlah skor yang diperoleh siswa (T) dengan jumlah skor total (T_t) lalu dikali dengan 100%. Kemudian, menentukan persentase ketuntasan atau persentase ketuntasan klasikal (PKK) dengan menggunakan persamaan 4.

$$KB = \frac{T}{T_t} \times 100\% \quad (3)$$

$$PKK = \frac{\text{Jumlah siswa yang tuntas belajar}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100 \quad (4)$$

Pada rumus tersebut, PKK merupakan persentase ketuntasan klasikal yang diperoleh dengan membagi jumlah siswa yang tuntas belajar dengan jumlah seluruh siswa lalu dikali dengan 100%.

Selanjutnya, analisis ketercapaian indikator pembelajaran ditentukan berdasarkan kriteria apabila 65% siswa mencapai minimal 75% dari target indikator yang ditetapkan menggunakan persamaan 5 (Hasratuddin, 2018)

$$r_i = \frac{S_i}{SM_i} \times 100\% \quad (5)$$

Pada persamaan 5, r_i merupakan persentase ketercapaian indikator ke- i yang diperoleh dengan membagi jumlah skor siswa indikator ke- i (S_i) dengan jumlah skor maksimal indikator ke- i (SM_i) lalu dikali dengan 100%. Selanjutnya, analisis kemampuan spasial matematis secara keseluruhan dilakukan dengan menentukan hasil tes kemampuan spasial matematis siswa pada *pretest* dan *posttest* berdasarkan pedoman penskoran menggunakan persamaan 6 (Hasratuddin, 2018).

$$SK = \frac{T}{T_i} \times 100\% \quad (6)$$

Pada persamaan 6, SK merupakan persentase skor kemampuan spasial matematis yang diperoleh dengan membagi jumlah skor yang diperoleh siswa (T) dengan jumlah skor total (T_i) lalu dikali dengan 100%. Kemudian, hasilnya dideskripsikan berdasarkan tingkat kemampuan spasial matematis dengan kategori 0%-54% sangat rendah, 55%-64% rendah, 65%-79% sedang, 80%-89% tinggi, dan 90%-100% sangat tinggi. Analisis N-Gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan spasial matematis siswa sebelum dengan setelah menggunakan aplikasi *edutainment* berbasis *game based learning* ditentukan menggunakan persamaan 7 (Arifin, 2020).

$$g = \frac{S_{posttest} - S_{pretest}}{S_{maks} - S_{pretest}} \quad (7)$$

Klasifikasi N-Gain menurut Hake (Meltzer, 2002) terbagi menjadi tiga kategori. Jika nilai g lebih besar dari 0,7 ($g > 0,7$), maka dikategorikan sebagai tinggi. Jika nilai g berada dalam rentang $0,3 \leq g \leq 0,7$, maka termasuk dalam kategori sedang. Sementara itu, jika nilai g kurang dari 0,3 ($g < 0,3$), maka masuk dalam kategori rendah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan dalam penelitian ini mencakup data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari lembar kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari perhitungan hasil *pretest* dan *posttest*.

Tahap Analisis (Analysis)

Hasil yang diperoleh pada tahap ini berupa hasil analisis kinerja, sumber daya, kebutuhan, dan materi. Berdasarkan hasil analisis kinerja diperoleh bahwa permasalahan yang dialami adalah kemampuan spasial matematis yang masih rendah. Beberapa penyebab rendahnya kemampuan tersebut adalah pembelajaran masih berpusat pada guru, belum ada media yang sesuai untuk digunakan pada pembelajaran, siswa kesulitan dalam memahami bangun tiga dimensi dalam bentuk dua dimensinya, dan pembelajaran terasa jenuh sehingga siswa kurang bersemangat dalam belajar.

Analisis sumber daya menunjukkan bahwa ada tiga sumber daya yang terdapat pada sekolah ini, yaitu sumber daya manusia, sumber daya bukan manusia, dan sumber daya fisik. Jika dikhususkan kepada penelitian ini, sumber daya yang terdapat di sekolah ini memadai untuk dilaksanakan penelitian ini. Dari sumber daya bukan manusia berupa program sekolah, di mana untuk pelaksanaan ujian di sekolah ini sudah menggunakan CBT (*Computer Based Test*) sehingga seluruh peserta didik memiliki perangkat yang memadai untuk digunakan. Dari sumber daya manusia berupa guru dan

peserta didik, di mana mereka sudah mahir menggunakan teknologi sehingga jika harus belajar penggunaan aplikasi tentu akan dapat dengan mudah dilakukan. Dari sumber daya fisik berupa fasilitas sekolah, di mana fasilitas yang ada cukup memadai seperti tersedianya proyektor dan stopkontak listrik yang banyak sehingga sangat mendukung apabila sangat diperlukan pada penelitian ini.

Analisis kebutuhan menunjukkan sifat dan karakteristik siswa yang diperlukan dalam meningkatkan kemampuan spasial matematis mereka. Hal yang paling menonjol dari mereka adalah kurangnya motivasi dan minat belajar matematika. Mereka merasa bosan jika hanya belajar dari buku saja dan mereka lebih menyukai jika pembelajaran matematika dapat dilakukan secara interaktif dan masih berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Analisis materi menelaah materi yang cocok dengan pengembangan produk dan peningkatan kemampuan spasial matematis. Materi yang relevan untuk digunakan dalam penelitian ini ialah Dimensi Tiga. Selain itu, dilakukan identifikasi pada konsep pokok dari materi yang akan diajarkan, merinci konsep-konsep tersebut, lalu kemudian menyusunnya dalam bentuk hierarki agar lebih mudah digunakan pada pengembangan produk nanti.

Tahap Desain (Design)

Hasil yang diperoleh pada tahap ini berupa konsep dari rancangan aplikasi, RPP, dan instrumen penelitian. Rancangan aplikasi terdiri dari konten dan desain, konten meliputi dari materi dan cara kerja aplikasi, sedangkan desain meliputi segala sesuatu yang berkaitan dengan tampilan aplikasi. Kedua hal tersebut harus dikaji dan dipadankan pada hasil analisis yang sudah dilaksanakan sebelumnya. RPP yang dirancang adalah RPP sesuai dengan Kurikulum 2013 yang menggunakan Model *Game Based Learning* dan menggunakan materi Dimensi Tiga. Instrumen penelitian yang dirancang berupa lembar validasi untuk ahli media dan ahli materi, angket respons guru dan siswa, serta tes untuk *pretest* dan *posttest*.

Tahap Pengembangan (Development)

Pada tahap ini terdiri atas dua kegiatan, yaitu pengembangan aplikasi dan validasi ahli. Pada tahap pengembangan aplikasi, bagian-bagian mendasar dari aplikasi *edutainment* berbasis *game based learning* seperti navigasi, permainan, teks, dan cara kerja aplikasi diprogram terlebih dahulu menggunakan kode pemrograman dengan Godot. Selain, itu aset yang digunakan seperti gambar, audio, dan objek 3D pada aplikasi dibuat dengan aplikasi lain yang sesuai untuk membuat aset-aset tersebut. Apabila seluruh komponen telah disiapkan maka digabungkan menjadi satu dan diekspor menjadi sebuah berkas aplikasi APK yang dapat dijalankan pada perangkat Android.

Selanjutnya, aplikasi *edutainment* berbasis *game based learning* yang telah dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa dilakukan validasi kepada para ahli. Validasi dilakukan setelah aplikasi *edutainment* berbasis *game based learning* selesai dikembangkan. Berdasarkan hasil validasi, Validasi Ahli Media memperoleh skor 4,61 atau 92,2%, yang termasuk dalam kategori Sangat Layak (SL). Sementara itu, Validasi Ahli Materi mendapatkan skor 4,53 atau 90,6%, yang juga dikategorikan sebagai Sangat Layak (SL). Berdasarkan nilai tersebut maka aplikasi *edutainment* berbasis *game based learning* yang telah dilakukan pengembangan dapat dinyatakan telah valid dan sangat layak untuk dipergunakan.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pendekatan yang digunakan dalam validasi produk. Tidak hanya dilakukan uji validitas dari segi media dan materi, tetapi juga mempertimbangkan aspek interaksi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran berbasis game. Sebelumnya, penelitian oleh Sugiarto dkk. (2023) mengembangkan *Mobile Learning* berbasis *Virtual Reality*, namun penelitian ini lebih menekankan pada aspek permainan edukatif berbasis game dengan metode pembelajaran yang lebih fleksibel dan tidak memerlukan perangkat tambahan seperti VR.

Tahap Implementasi (Implementation)

Tahap ini dilakukan setelah melakukan revisi dan perbaikan pada aplikasi *edutainment* berbasis *game based learning* yang telah dilakukan pengembangan berdasarkan saran dan komentar para ahli yang sudah memenuhi kriteria kevalidan. Tahap ini dilaksanakan dalam enam kali pertemuan, yang mencakup pelaksanaan pembelajaran sesuai dengan rencana pembelajaran, serta pemberian tes kemampuan awal (*pretest*) dan tes kemampuan akhir (*posttest*). Selain itu, diberikan pula angket respons siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan aplikasi *edutainment* berbasis *game based learning*. Uji coba dilaksanakan dilakukan di kelas XII IPA 3 MAS Amaliyah Sunggal dengan jumlah siswa 43 orang.

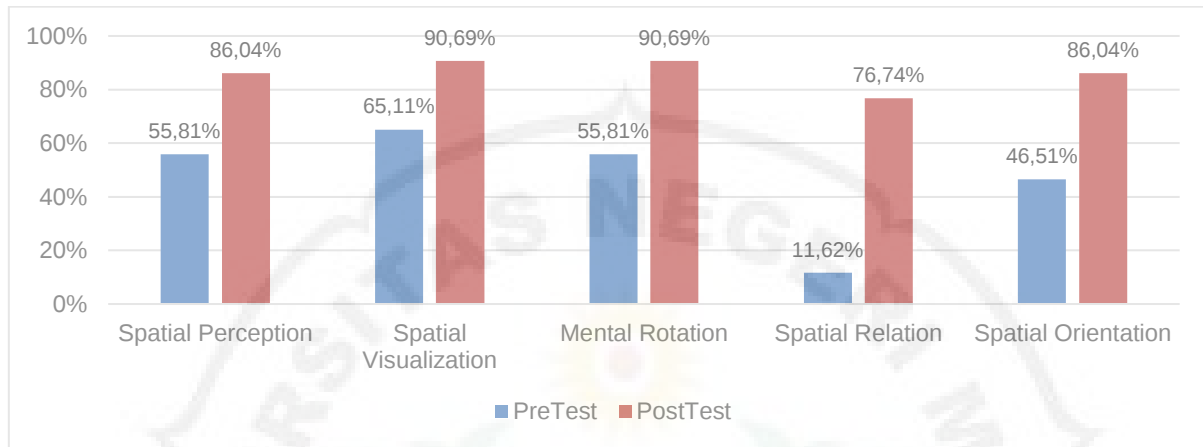
Berdasarkan hasil analisis kepraktisan, diperoleh rata-rata respons dari guru sebesar 92,5% yang masuk ke dalam kategori Sangat Praktis. Sementara itu, rata-rata respons dari siswa mencapai 94,5%, yang juga dikategorikan sebagai Sangat Praktis. Hal ini mengindikasikan bahwa guru dan siswa menilai instrumen atau program yang diuji memiliki tingkat kepraktisan yang sangat tinggi. Nilai ini merupakan bentuk respons positif baik dari guru maupun siswa terhadap aplikasi yang dikembangkan. Berdasarkan nilai tersebut maka aplikasi *edutainment* berbasis *game based learning* yang sudah dilakukan pengembangan dapat dikatakan praktis dan berada pada kategori sangat praktis.

Sebagai perbandingan, penelitian oleh Ariyani dkk. (2022) yang mengembangkan aplikasi *Transformer GeoGebra* berbasis spasial matematis menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan pemahaman geometri siswa. Namun, penelitian ini memiliki keunggulan dengan mengembangkan aplikasi berbasis game yang lebih adaptif dan memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik.

Tahap Evaluasi (Evaluation)

Tahap ini dilakukan dengan menganalisis hasil dari tes kemampuan awal (*pretest*) dan tes kemampuan akhir (*posttest*) yang dianalisis ke dalam empat bagian, yaitu analisis ketuntasan belajar secara klasikal, analisis ketercapaian indikator pembelajaran, analisis kemampuan spasial matematis secara keseluruhan, dan analisis N-Gain. Berdasarkan hasil analisis persentase ketuntasan belajar klasikal, pada tahap *pretest*, hanya 4 siswa atau 9,3% yang mencapai ketuntasan, sedangkan 39 siswa atau 90,7% belum tuntas. Namun, setelah dilakukan *posttest*, terjadi peningkatan yang signifikan, di mana 42 siswa atau 97,67% telah mencapai ketuntasan, sementara hanya 1 siswa atau 2,33% yang masih belum tuntas. Hasil ini mengindikasikan bahwa adanya peningkatan ketuntasan belajar yang sangat baik sesudah dilakukan pembelajaran. Selanjutnya, analisis yang kedua yaitu analisis ketercapaian indikator pembelajaran dapat diperhatikan pada gambar 1. Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa adanya peningkatan kemampuan spasial matematis siswa dari *pretest* dan *posttest* pada setiap indikator pembelajaran. Pada indikator *Spatial Perception* menunjukkan peningkatan sebesar 30,23%, indikator *Spatial Visualization* menunjukkan peningkatan sebesar 25,58%, indikator *Mental Rotation* menunjukkan peningkatan sebesar 34,88%, indikator *Spatial Relation* menunjukkan

peningkatan sebesar 65,12%, indikator *Spatial Orientation* menunjukkan peningkatan sebesar 39,53%.



Gambar 1. Diagram Peningkatan Ketercapaian Indikator Pembelajaran

Selanjutnya, analisis yang ketiga yaitu analisis kemampuan spasial matematis secara keseluruhan. Berdasarkan penelitian yang sudah dilaksanakan, diperoleh nilai rata-rata hasil belajar siswa pada tes kemampuan awal (*pretest*) sebesar 20,67 sedangkan pada tes kemampuan akhir (*posttest*) sebesar 86,33. Sehingga, dapat dilihat bahwa rata-rata perolehan tes uji coba lapangan mendapatkan peningkatan dari *pretest* ke *posttest* sebesar 65,66. Analisis yang keempat yaitu analisis N-Gain. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, diperoleh bahwa 83,72% siswa merasakan peningkatan pada kategori tinggi, 16,28% siswa merasakan peningkatan pada kategori sedang, dan 0% siswa merasakan peningkatan pada kategori rendah. Adapun rata-rata N-Gain dari seluruh siswa adalah sebesar 0,756 yang berada di kategori tinggi. Dapat terlihat adanya peningkatan yang baik pada kemampuan spasial matematis siswa setelah menggunakan aplikasi *edutainment* berbasis *game based learning* yang telah dikembangkan.

Penelitian ini memberikan kontribusi baru dalam kajian pembelajaran matematika dengan memanfaatkan *game based learning* untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa. Meskipun penelitian sebelumnya oleh Arifin dkk. (2020) telah mengembangkan media pembelajaran STEM berbasis *Augmented Reality*, penelitian ini menawarkan inovasi dalam penggunaan game interaktif berbasis *mobile* yang lebih mudah diakses oleh siswa tanpa memerlukan perangkat yang terlalu khusus.

Penelitian ini memiliki kebaruan dalam penggunaan aplikasi *edutainment* berbasis *game based learning* dalam pembelajaran matematika pada materi kemampuan spasial matematis, yang mana hal seperti ini belum banyak dibahas dalam penelitian sebelumnya. Temuan ini memberikan kontribusi dalam pendidikan matematika dengan pendekatan yang menerapkan teknologi pada pembelajaran dan kegiatan belajar yang menyenangkan. Kebaruan dari penelitian ini juga terletak pada pendekatan *game based learning* yang berorientasi pada kemampuan spasial matematis, yang tidak hanya berfungsi sebagai media hiburan tetapi juga sebagai media pembelajaran yang dibuat khusus untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa.

Aplikasi ini menawarkan pengalaman bermain yang menyatu dengan proses belajar, memungkinkan siswa lebih terlibat dan termotivasi dibandingkan dengan aplikasi pembelajaran konvensional. Selain itu, aplikasi ini lebih fleksibel dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang

Prosiding Seminar Nasional Jurusan Matematika

Transformasi, Rekonstruksi, dan Integrasi Keilmuan dalam Pembelajaran Matematika Menuju Era Inovasi dan Kolaborasi
Medan, 20 November 2024

menggunakan *Virtual Reality* atau *Augmented Reality*, karena dapat dijalankan di perangkat mobile standar tanpa memerlukan teknologi tambahan.

Hasil penelitian ini memiliki beberapa implikasi dalam dunia pendidikan. Aplikasi ini dapat dijadikan sebagai referensi dalam pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi, serta menjadi acuan bagi pengembang aplikasi edukatif lainnya untuk lebih memperhatikan aspek interaksi dan keterlibatan siswa. Selain itu, hasil penelitian ini dapat mendukung implementasi kurikulum yang berbasis digital dan inovatif dalam pembelajaran matematika. Dengan adanya temuan ini, penelitian ini memberikan kontribusi dalam bidang pendidikan matematika, khususnya dalam pengembangan metode pembelajaran yang lebih inovatif dan menarik bagi siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa aplikasi *edutainment* berbasis *game based learning* yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa telah memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Kriteria kevalidan telah terpenuhi dari hasil validasi media sebesar 4,61 atau 92,2% dan hasil validasi materi sebesar 4,53 atau 90,6% di mana keduanya termasuk ke dalam kategori sangat layak. Kriteria kepraktisan telah terpenuhi dari hasil angket respons guru sebesar 92,5% dan hasil kepraktisan angket respons siswa sebesar 94,5% di mana keduanya termasuk ke dalam kategori sangat praktis. Kriteria keefektifan telah terpenuhi dari hasil persentase ketuntasan belajar klasikal sebesar 97,67% dan hasil analisis N-Gain sebesar 0,756 yang berada pada kategori tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam menyelesaikan penelitian ini, yaitu Ibu Tiur Malasari Siregar, S.Pd., M.Si. sebagai dosen pembimbing, serta pihak sekolah, termasuk Kepala Sekolah, Guru, dan Staf Administrasi di MAS Amaliyah Sunggal yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian ini di sekolah tersebut. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan dalam segala hal.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Alamin, Z., Missouri, R., & Lukman, L. (2022). Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Pengembangan Materi Pendidikan Agama Islam: Tinjauan Aplikasi Interaktif Al-Qur'an Digital. *TAJIDID: Jurnal Pemikiran Keislaman dan Kemanusiaan*, 6(2), 296–306. <https://doi.org/10.52266/tajid.v6i2.1202>
- Arifin, A. M., Pujiastuti, H., & Sudiana, R. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran STEM dengan Augmented Reality untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i1.32135>
- Arikunto, S. (2013). *Manajemen Pendidikan*. Rineka Cipta.
- Ariyani, S., Ulya, H., & Rahayu, R. (2022). Pengembangan Aplikasi Transformer Geogebra Berbasis Kemampuan Spasial Matematis. *Cendekia: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 16(1), Article 1. <https://doi.org/10.30957/cendekia.v16i1.693>
- Hasratuddin. (2018). *Mengapa Harus Belajar Matematika*. Perdana Publishin.

- Meltzer, D. E. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible “Hidden Variable” in Diagnostic Pretest Scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268. <https://doi.org/10.1119/1.1514215>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*. <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OECD. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Oktavia, P. N., Hawa, I., Delpita, S., Putri, R. I., Fatmila, D., & Nevrita, N. (2024). Teacher Solutions for Dealing with Student Character in Implementing Differentiated Learning at SMA Negeri 3 Tanjung Pinang. *Didaktika : Jurnal Kependidikan*, 18(1), 35–43. <https://doi.org/10.30863/didaktika.v18i1.5898>
- Prabawati, R., Yanto, Y., & Mandasari, N. (2019). Pengembangan LKS Berbasis PMRI Menggunakan Konteks Etnomatematika pada Materi SPLDV. *Jurnal Pendidikan Matematika : Judika Education*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.31539/judika.v2i2.870>
- Pratama, A. Y., Saputra, D., Haq, K. A., & Salim, N. (2023). Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi Sejarah di Kelas 4 SD Negeri 079/II Baru Pusat Jalo. *TSAQOFAH*, 3(5), 722–730. <https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v3i5.1359>
- Risnawati, A. A., Dwijanto, D., & Kharisudin, I. (2022). Analisis Berpikir Kreatif Matematis Siswa Ditinjau dari Kecerdasan Majemuk. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), Article 1. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.412>
- Sugiarto, S., Buchori, A., & Kusumaningsih, W. (2023). Pengembangan Mobile Learning Matematika menggunakan Virtual Reality dalam Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa SMP. *Imajiner : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(3), Article 3. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v5i3.15465>
- Trianto. (2011). *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Bumi Aksara.

