

**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL JURUSAN
MATEMATIKA 2023**

**“Transformasi Matematika dan Teknologi Menuju Generasi Matematika
Unggul untuk Pendidikan Indonesia Maju”**

**Kamis, 9 November 2023
Aula lantai 3 Gedung FMIPA**

Penyelenggara :

**Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Medan**

**THE
Character Building
UNIVERSITY**



**PROSIDING SEMINAR NASIONAL
JURUSAN MATEMATIKA 2023**

“Transformasi Matematika dan Teknologi Menuju Generasi Matematika Unggul untuk Pendidikan Indonesia Maju”

Penyelenggara :
Jurusan Matematika FMIPA - UNIMED

PROFIL PENERBIT

Nama Penerbit :
Lembaga Penerbitan dan Publikasi UNIMED PUBLISHER
Universitas Negeri Medan.

Layout :
Team
Desain Cover:
Team

Redaksi :

Lembaga Penerbitan dan Publikasi UNIMED PUBLISHER
Universitas Negeri Medan.
Jalan Willem Iskandar Pasar V – Kotak Pos Nomor 1589 – Medan 20221
Telepon/WA 0822 – 6760 – 0400, Email : publisher@unimed.ac.id
Website : <https://publisher.unimed.ac.id>

*Hak Cipta © 2023. Dilindungi oleh Undang – Undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun
tanpa izin Tim Penulis dan penerbit.*

ISBN : 978-623-5951-32-4
978-623-5951-33-1 (EPUB)

**TIM REDAKSI PROSIDING
SEMINAR NASIONAL JURUSAN MATEMATIKA
FMIPA UNIVERSITAS NEGERI MEDAN**

**“Transformasi Matematika dan Teknologi Menuju Generasi Matematika Unggul untuk
Pendidikan Indonesia Maju”**

Universitas Negeri Medan, 09 November 2023

- Pengarah** : Prof. Dr. Fauziyah Harahap, M.Si.
Dr. Jamalum Purba, M.Si.
Dr. Ani Sutiani, M.Si.
Dr. Rahmatsyah, M.Si.
- Penanggungjawab** : Dr. Pardomuan Sitompul, M.Si.
- Reviewer** : Dr. Hamidah Nasution, M.Si
Dr. Izwita Dewi, M.Pd.
Dr. Kms. Muhammad Amin Fauzi, M.Pd.
Dr. Hermawan Syahputra, S.Si., M.Si.
Dr. Arnita, M.Si.
Dr. Mulyono, S.Si., M.Si.
Dr. Elmanani Simamora, M.Si.
Yulita Molliq Rangkuti, S.Si., M.Sc., Ph.D.
Lasker Sinaga, S.Si., M.Si.
Nurhasanah Siregar, S.Pd., M.Pd.
Said Iskandar Al Idrus, S.Si., M.Si.
Sudianto Manullang, S.Si., M.Sc.
Didi Febrian, S.Si., M.Sc.
- Editor** : Dian Septiana, S.Pd., M.Sc.
Dinda Kartika, S.Pd., M.Si.
Nurul Maulida Surbakti, M.Si.
Nadrah Afiati Nasution, M.Pd.
Adidtya Perdana, S.T., M.Kom
- Desain Sampul** : Dedy Kiswanto, S. Kom., M. Kom.

SUSUNAN PANITIA

Ketua:

Susiana, S.Si., M.Si.

Sekretaris:

Suvriadi Panggabean, M.Si.

Sekretariat:

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

Nurul Ain Farhana, M.Si.

Sisti Nadia Amalia, S.Pd., M.Stat.

Andrea Arifsyah Nasution, S.Pd., M.Sc.

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

Publikasi:

Insan Taufik, S.Kom., M.Kom

Dinda Kartika, S.Pd., M.Si.

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

Putri Maulidina Fadilah, M.Si.

Fevi Rahmawati Suwanto, S.Pd., M.Pd.

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

Nadrah Afiati Nasution, M.Pd.

Acara:

Hanna Dewi Marina Hutabarat, S.Si., M.Si.

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

Chairunisah, S.Si., M.Si.

Eri Widyastuti, S.Pd., M. Sc.

Kairuddin, S.Si., M.Pd.

Dr. Nerli Khairani, M.Si.

Dr. Faiz Ahyaningsih, M.Si.

Logistik:

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

Ichwanul Muslim Karo Karo, M. Kom.

Denny Haris, S.Si., M.Pd.

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

Dra. Katrina Samosir, M.Pd.

Humas & Dokumentasi:

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

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

Dra. Nurliani Manurung, M.Pd.

Nurul Maulida Surbakti, M.Si.

Adidtya Perdana, S.T., M.Kom.

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

KATA PENGANTAR KETUA PANITIA

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas terbitnya Prosiding Seminar Nasional Jurusan Matematika (SEMNASATIKA) FMIPA Universitas Negeri Medan. Prosiding ini merupakan kumpulan artikel ilmiah yang telah dipresentasikan pada kegiatan SEMNASATIKA 09 November 2023 di Aula Gedung Prof. Syawal Gultom, Universitas Negeri Medan. Adapun cakupan bidang kajian yang disajikan dalam prosiding ini meliputi Matematika, Statistika, Ilmu Komputer, dan Pendidikan Matematika.

Dengan mengangkat tema seminar, “Transformasi Matematika dan Teknologi Menuju Generasi Matematika Unggul untuk Pendidikan Indonesia Maju”, kami mengharapkan SEMNASATIKA dapat turut serta berkontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan jurusan matematika sebagai wadah bagi para peneliti, praktisi, penggiat pendidikan matematika dan pengguna untuk terjalinnya komunikasi dan diseminasi hasil-hasil penelitian.

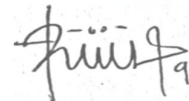
Kegiatan SEMNASATIKA dan prosiding ini dapat diselesaikan dengan baik tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh sebab itu kami mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Pimpinan Universitas Negeri Medan
2. Dekan FMIPA dan para Wakil Dekan FMIPA Universitas Negeri Medan
3. Para Narasumber yaitu Bapak Prof. Dr. Janson Naiborhu, M.Si., Bapak Mangara Marianus Simanjorang, M.Pd., Ph.D dan Bapak Ahmad Isnaini, M.Pd.
4. Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Medan
5. Para Ketua Program Studi di Jurusan Matematika Universitas Negeri Medan
6. Panitia SEMNASATIKA
7. Pemakalah dan Peserta SEMNASATIKA
8. Semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan SEMNASATIKA

Kami menyadari bahwa buku prosiding ini masih jauh dari kata sempurna, karena itu kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca untuk perbaikan selanjutnya. Akhirnya, kami menghaturkan maaf jikalau ada hal-hal yang kurang berkenan bagi para pembaca serta ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi bagi terbitnya buku prosiding ini. Semoga buku prosiding ini dapat memberikan manfaat sesuai dengan yang diharapkan.

THE
Character Building
UNIVERSITY

Medan, November 2023
Ketua Panitia,



Susiana, S.Si., M.Si.
NIP.197905192005012004

KATA PENGANTAR
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

Puji dan Syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan anugerah-Nya sehingga Prosiding Seminar Nasional Jurusan Matematika dengan tema “Transformasi Matematika dan Teknologi Menuju Generasi Matematika Unggul untuk Pendidikan Indonesia Maju” yang diselenggarakan oleh Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Medan pada hari Kamis, 09 November 2023 di Medan dapat diselesaikan.

Publikasi prosiding ini bertujuan untuk memperluas wawasan pengetahuan yang berasal dari para akademisi baik dari Universitas Negeri Medan maupun yang berasal dari luar Universitas Negeri Medan. Selain itu, prosiding ini juga sebagai sarana untuk mengkomunikasikan hasil penelitian dengan menyajikan topik-topik terbaru yang meliputi bidang Pendidikan Matematika, Statistika, Ilmu Komputer dan Matematika.

Kami mengucapkan terimakasih dan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam Seminar Nasional Jurusan Matematika, baik sebagai keynote speakers yaitu Prof. Dr. Janson Naiborhu, M.Si., Mangara Marianus Simanjorang, M.Pd., Ph.D dan Ahmad Isnaini, M.Pd., reviewer makalah, peserta dan panitia yang terlibat. Akhir kata, semoga Prosiding Seminar Nasional Jurusan Matematika ini bermanfaat bagi kita semua sehingga dapat memberikan kontribusi maksimal bagi negara dan bangsa.



Medan, November 2023

Prof. Dr. Fauziah Harahap, M.Si
NIP. 196607281991032002



KATA PENGANTAR
KETUA JURUSAN MATEMATIKA
FMIPA UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, prosiding Seminar Nasional Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Medan ini dapat diselesaikan. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di era ini sangat berdampak bagi kehidupan manusia. Kajian penelitian terkait perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta terapannya perlu disosialisasikan kepada khalayak. Seminar Nasional Jurusan Matematika merupakan forum diskusi ilmiah yang sangat penting dalam pengembangan dan penyebaran pengetahuan di bidang matematika yang meliputi pendidikan matematika, statistika, ilmu komputer dan matematika (non pendidikan). Melalui buku prosiding ini, kami berupaya untuk menyajikan rangkuman makalah-makalah yang telah dipresentasikan, serta memberikan wadah bagi pembaca untuk menjelajahi gagasan-gagasan cemerlang yang ditawarkan dan penelitian-penelitian terkini yang dihasilkan oleh para akademisi, peneliti, dan praktisi matematika.

Tema seminar kali ini, “Transformasi Matematika dan Teknologi Menuju Generasi Matematika Unggul untuk Pendidikan Indonesia Maju”, mencerminkan komitmen kami untuk terus menghadirkan diskusi yang relevan dan mendalam mengenai isu-isu terkini dalam dunia matematika. Melalui buku ini, kami berharap pembaca dapat mengeksplorasi berbagai sudut pandang, temuan, dan pemikiran-pemikiran baru yang dapat memperkaya wawasan serta menginspirasi penelitian dan pengembangan dan ilmu matematika.

Secara khusus, kami mengucapkan terimakasih kepada para narasumber, yaitu : Prof. Dr. Janson Naiborhu, M.Si., Mangara Marianus Simanjanrang, M.Pd., Ph.D dan Ahmad Isnaini, M.Pd., yang telah membagikan ilmunya dalam kegiatan seminar. Terimakasih yang tulus juga kami sampaikan kepada semua pihak yang telah mendukung kegiatan ini, para pimpinan Universitas Negeri Medan dan para pimpinan FMIPA Universitas Negeri Medan. Apresiasi yang tinggi juga saya ucapkan teruntuk para penulis, reviewer, dan panitia yang telah berperan aktif dalam pembuatan buku prosiding ini. Kontribusi dari setiap individu adalah pondasi kesuksesan acara ini, dan semangat kolaboratif ini sangat berharga bagi perkembangan ilmu matematika.

Akhirnya, kami berharap buku prosiding ini dapat menjadi sumber pengetahuan yang bermanfaat dan memotivasi pembaca untuk terus menggali potensi dalam bidang matematika. Mari kita bersama-sama memperkuat dan memajukan ilmu matematika demi keberlanjutan pembaruan pengetahuan.

Medan, November 2023

Ketua Jurusan Matematika



Dr. Pardomuan Sitompul, M.Si
NIP.196911261997021001

SUSUNAN ACARA

| Waktu | Kegiatan | PIC |
|---------------|--|---|
| 08.00 - 08.30 | Pendaftaran Ulang | Panitia |
| 08.30 - 09.00 | Acara Pembukaan 1. Salam Pembuka 2. Menyanyikan Lagu Indonesia Raya 3. Doa 4. Laporan Ketua Pelaksana 5. Sambutan dan Pembukaan acara seminar oleh Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam 6. Foto Bersama | MC: Putri Maulidina Fadilah, S.Si., M.Si Nurul Ain Farhana, M.Si Khairuddin, M.Pd. Susiana, S.Si., M.Si. Prof. Dr. Fauziyah Harahap, M.Si |
| 09.00 - 10.00 | Pembicara I Prof. Dr. Janson Naiborhu, M.Si (Guru Besar Matematika ITB) | Moderator: Yulita Molliq Rangkuti, M.Sc., Ph.D |
| 10.00 - 11.00 | Pembicara II Mangaratua Marianus Simanjorang, M.Pd. Ph.D (Dosen Jurusan Matematika UNIMED) | Moderator: Andrea Arifsyah Nasution, S.Pd., M.Sc. |
| 11.00 - 11.45 | Pembicara III Ahmad Isnaini, M.Pd (Guru berprestasi Nasional) | Moderator: Dinda Kartika, S.Pd., M.Si. |
| 11.45 - 13.00 | ISOMA | |
| 13.00 - 14.30 | Sesi I : Seminar Paralel | Moderator Pemakalah Pendamping |
| 14.30 - 16.00 | Sesi II: Seminar Paralel | Moderator Pemakalah Pendamping |
| 16.00 | Penutupan acara oleh Dekan FMIPA | MC |

KEYNOTE SPEAKER

KEYNOTE SPEAKER 1

Prof. Dr. Janson Naiborhu, S.Si., M.Si.



Prof. Janson Naiborhu memiliki dua gelar doktor yang ia peroleh dari Keio University (Jepang) dan Institut Teknologi Bandung. Kariernya sebagai dosen dimulai sejak tahun 1991, sejak ia bergabung sebagai Dosen FMIPA ITB, dengan Kelompok Keahlian Matematika Industri dan Keuangan. Ia menjadi Guru Besar sejak 1 Desember 2014 dan Pembina Utama Muda/Gol IV C sejak 1 April 2011.

Prof. Janson aktif dalam melakukan riset dan telah banyak menghasilkan jurnal ilmiah baik nasional maupun internasional. Namanyapun telah dikenal luas di dunia pendidikan dan industri, khususnya dalam bidang Matematika.

KEYNOTE SPEAKER 2

Mangaratua M Simanjorang, M.Pd., Ph.D



Mangaratua M Simanjorang, M.Pd., Ph.D adalah dosen Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Medan. Beliau meraih gelar sarjana di Universitas HKBP Nomensen tahun 2003, dan di tahun 2007 beliau mendapat gelar magister dari Universitas Negeri Surabaya. Beliau melanjutkan program doktor di Murdoch University, Australia dan memperoleh gelar Ph.D tahun 2016. Fokus pada pendidikan matematika, beliau melaksanakan tridarma universitas, beliau mendapatkan penghargaan sebagai dosen muda terbaik tahun 2009.

Dengan menjadi reviewer dan narasumber dibanyak kegiatan seminar, beliau berbagi ilmu dalam bidang pendidikan matematika, pendidikan karakter dan media pembelajaran seperti *augmented reality*.

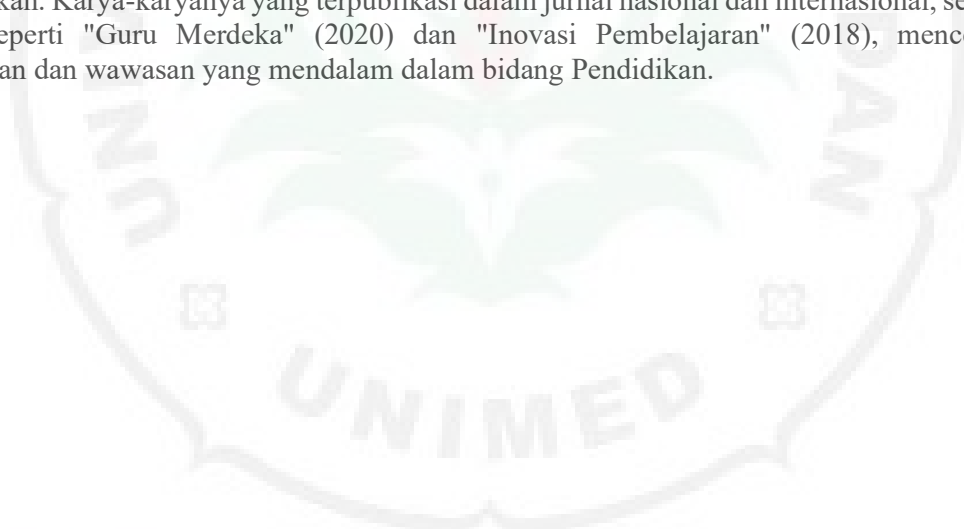
KEYNOTE SPEAKER 3

Ahmad Isnaini M.Pd.



Ahmad Isnaini, M.Pd adalah seorang pendidik yang memiliki dedikasi tinggi terhadap dunia pendidikan. Ia meraih gelar Sarjana Pendidikan Matematika dari Universitas Negeri Medan pada tahun 2010, kemudian melanjutkan studi pascasarjana dan meraih gelar Magister Pendidikan Matematika pada tahun 2019 dari universitas yang sama. Saat ini, Ahmad sedang mengejar gelar Doktor dalam bidang yang sama di Universitas Negeri Medan.

Ahmad Isnaini juga telah mengukir prestasi gemilang dalam berbagai kompetisi dan olimpiade. Sebagai Finalis Apresiasi GTK 2023 BBGP Sumatera Utara Tingkat Provinsi dan penerima berbagai medali emas, perak, dan perunggu dalam Olimpiade Guru tingkat Nasional dan Provinsi, Ahmad Isnaini memperlihatkan dedikasinya dalam pengembangan kemampuan diri dan juga siswanya. Tidak hanya aktif di dunia akademis, Ahmad Isnaini juga telah berkontribusi dalam literatur pendidikan. Karya-karyanya yang terpublikasi dalam jurnal nasional dan internasional, serta buku-buku seperti "Guru Merdeka" (2020) dan "Inovasi Pembelajaran" (2018), mencerminkan pemikiran dan wawasan yang mendalam dalam bidang Pendidikan.



DAFTAR ISI

| | Hal |
|---|------|
| Halaman Cover | ii |
| Tim Redaksi | iii |
| Susunan Kepanitiaan | iv |
| Kata Pengantar Ketua Panitia | v |
| Kata Pengantar Dekan FMIPA | vi |
| Kata Pengantar Ketua Jurusan Matematika | vii |
| Rundown Acara | viii |
| Keynote Speaker | ix |
| Daftar Isi | xi |

| | |
|---|---------|
| <u>Bidang Ilmu : Pendidikan Matematika</u> | 1 |
| PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VIDEO ANIMASI BERBASIS PENDEKATAN PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL UNTUK MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA SMP NEGERI PERISAI | |
| Dara Kartika, Syawal Gultom | 2 -11 |
| PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERNUANSA ETNOMATEMATIKA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA | |
| Ikke Fatma, Katrina Samosir | 12 - 21 |
| PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH BERBANTUAN MEDIA GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA SMP N 35 MEDAN | |
| Yulan Sari Dalimunthe, Pardomuan Sitompul | 22 - 29 |
| PENGARUH PENDEKATAN <i>REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION</i> TERHADAP KEMANDIRIAN BELAJAR MATEMATIKA SISWA KELAS VII DI SMP NEGERI 5 PERCUT SEI TUAN | |
| Annisa Wahyuni Hasibuan, Mangaratua M. Simanjanrang | 30 - 38 |
| ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS VII SMP DITINJAU DARI KEPERIBADIAN <i>EKSTROVERT</i> DAN <i>INTROVERT</i> YANG DIBELAJARKAN DENGAN MODEL PEMBELAJARAN BERDASARKAN MASALAH | |
| Yana Tasya Damanik, Michael C Simanullang | 39 - 47 |
| PERBEDAAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS ANTARA SISWA YANG BELAJAR MELALUI MODEL <i>THINKING ALOUD PAIR PROBLEM SOLVING</i> BERBANTUAN SOFTWARE GEOGEBRA DENGAN YANG BELAJAR MELALUI MODEL KONVENSIIONAL DI SMAS SANTA LUSIA SEI ROTAN | |
| Fransiskus J.P.S., Waminton R. | 48 - 56 |
| PENGARUH MODEL <i>GAME BASED LEARNING</i> BERBANTUAN WEB <i>EDUCANDY</i> TERHADAP MOTIVASI BELAJAR MATEMATIKA SISWA PADA MATERI ARITMATIKA SOSIAL DI KELAS VII SMP NEGERI 35 MEDAN | |
| Agusti Eka Wardani, Pardomuan Sitompul | 57 - 65 |
| PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN PENALARAN MATEMATIS SISWA DI KELAS VIII SMP NEGERI 28 MEDAN | |

Frida Yanti Br Lumban Batu, Hamidah Nasution 66 - 75

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD BERBANTUAN CABRI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA SISWA KELAS VII DI SMP NEGERI 29 MEDAN.....

Ewilda Sinaga, Zul Amry 76 - 83

PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS VII SMP NEGERI 35 MEDAN

Dea Aulia Rahma Rangkuti, Nurhasanah Siregar 84 - 92

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA *KNISLEY* DENGAN BERBANTUAN APLIKASI GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP

Lina Sehat Sitanggang, Nurliani Manurung..... 93 - 103

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN *KVISOFT FLIPBOOK MAKER* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS XI SMA

Rio Marcellino Sinaga, Marojahan Panjaitan 104 - 114

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA KELAS VII/I SMP NEGERI 2 MEDAN

Fadila, Asmin 115 - 123

ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS BERBASIS PENDEKATAN *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION* SISWA KELAS XI SMA NEGERI 17 MEDAN

Ricardo Manik, Zul Amry 124 - 133

PENINGKATAN MINAT BELAJAR MATEMATIKA SISWA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN MEDIA KOMIK DI SMP NEGERI 7 MEDAN

Sova Yunita Ritonga, Mukhtar 134 - 142

ANALYZING STUDENTS' MATHEMATICAL LITERACY OF SMP SWASTA MUHAMMADIYAH 21 DOLOK BATU NANGGAR USING PISA-BASED QUESTIONS

Dhea Anisah Putri, Mangaratua Marianus Simanjorang 143 - 154

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN AUDIO VISUAL BERBANTUAN APLIKASI CAPCUT UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA KELAS VII SMP MUHAMMADIYAH 03 MEDAN

Nur Fidyati Ramadhan, Nurhasanah Siregar..... 155 - 163

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN GEOGEBRA BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD DI KELAS X SMAN 4 BINJAI

Angela Farida P. Sitorus, Pargaulan Siagian 164 - 172

PERBEDAAN ANTARA MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TPS DAN EKSPOSITORI TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA DI KELAS XI SMA NEGERI 1 BATANG KUIS

Yemima Eymizia Silaban, Waminton Rajagukguk 173 - 181

| | |
|---|-----------|
| PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> BERBANTUAN APLIKASI GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA SISWA KELAS VIII SMP | |
| Areigi Doanta Sembiring, Izwita Dewi..... | 182 - 191 |
| PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TWO STAY TWO STRAY TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA PADA SISWA KELAS VIII DI SMP NEGERI 2 PANCUR BATU | |
| Sri Windi Br Ginting, Wingston L. Sihombing..... | 192 - 200 |
| PERBANDINGAN ANTARA MODEL PEMBELAJARAN <i>PROJECT BASED LEARNING</i> DAN MODEL PEMBELAJARAN KONVENSIONAL TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA | |
| Ezra Pebiola Lumbantobing, Tiur Malasari Siregar..... | 201 - 206 |
| THE EFFORTS TO IMPROVE STUDENTS' ABILITY IN UNDERSTANDING MATHEMATICAL CONCEPT WITH MISSOURI MATHEMATIC PROJECT LEARNING MODEL IN GRADE VIII OF SMP NEGERI 1 AIR PUTIH | |
| Nurul Afifah Syahputri, Hasratuddin | 207 - 214 |
| PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK BERBANTUAN GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN SPASIAL SISWA SMP NEGERI 23 MEDAN | |
| Dewi Ramadhani, Hasratuddin | 215 - 223 |
| PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE <i>TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION</i> UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS VIII SMP PAB 8 SAMPALI | |
| Muhammad Zulham Syahputra, Nurhasanah Siregar | 224 - 232 |
| PENGEMBANGAN BAHAN AJAR E-MODUL MENGGUNAKAN APLIKASI <i>KVISOFT FLIPBOOK MAKER</i> BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> DI SMP NEGERI 16 MEDAN | |
| Vanny Rahmadani, Yasifati Hia | 233 - 240 |
| PENGARUH KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS, KEMAMPUAN VISUAL, KEMAMPUAN SPASIAL DAN KEMAMPUAN LITERASI MATEMATIS TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA SISWA | |
| Vinky Ruth Amelia Br Hasibuan, Edi Syahputra | 241 - 249 |
| PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD BERBANTUAN <i>SOFTWARE</i> GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA KELAS VIII | |
| Nurhalimah Manurung, Mukhtar | 250 - 259 |
| PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS PBL BERBANTUAN WEBSITE CANVA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA | |
| Aisah Queenela Br Pelawi, Prihatin Ningsih Sagala..... | 260 -269 |
| EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE <i>TEAMS GAMES TOURNAMENT</i> UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA | |
| Veronica Gulo, E. Elvis Napitupulu | 270 - 279 |

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* MENGGUNAKAN CABRI 3D TERHADAP KEMAMPUAN SPASIAL SISWA KELAS VIII

Anggry F Hutasoit, Mangaratua Marianus Simanjorang280 - 286

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEAKTIFAN BELAJAR SISWA PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Mastiur Santi Sihombing, Syawal Gultom.....287 - 294

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *PAIR CHECK* TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA KELAS VIII MTs NEGERI 1 SIMALUNGUN

Lifia Humairah, Hamidah Nasution295 - 301

PERBEDAAN KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA YANG DIAJAR MELALUI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DAN KONVENSIIONAL DI KELAS VIII SMP NEGERI 7 MEDAN

Audita Marselina Manik, Waminton Rajagukguk.....302- 310

THE IMPLEMENTATION OF COOPERATIVE LEARNING MODEL STAD TYPE TO IMPROVE STUDENTS' PROBLEM-SOLVING ABILITY IN CLASS VII SMP NEGERI 37 MEDAN

Evelyn Angelika, Nurhasanah Siregar311 - 318

IMPLEMENTASI *VIDEO EXPLAINER* SEBAGAI STRATEGI DALAM PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA

Nurul Bahri, Suci Frisnoiry319 - 327

UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 17 MEDAN MELALUI PENERAPAN PEMBELAJARAN REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION

Feby Greciana Damanik, Bornok Sinaga 328 - 337

UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA KELAS VIII SMP PERGURUAN KEBANGSAAN MELALUI PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN AUTOGRAPH

Yuli Masita Sari, Bornok Sinaga 338 - 346

PENGUNAAN MEDIA BELAJAR E-MODUL TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA DI KELAS VIII SMP

Maria Nadia Sirait, Nurhasanah Siregar 347 - 355

PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF MENGGUNAKAN FLIP PDF PROFESSIONAL BERBASIS PENDEKATAN RME UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN VISUAL THINKING SISWA KELAS VIII DI SMP SWASTA PRAYATNA MEDAN

Pelni Rodearni Sipakkar, Kms. Muhammad Amin Fauzi 356 - 363

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN PENDEKATAN *OPEN-ENDED* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA KELAS XI SMA MATEMATIKA

| | |
|--|-----------|
| Oswaldo Raphael Sagala, Sri Lestari Manurung | 364 - 372 |
| ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA SMA | |
| Aprizal, E. Elvis Napitupulu | 373 - 382 |
| PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN <i>BRAIN BASED LEARNING</i> BERBANTUAN <i>BRAIN GYM</i> TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS VIII SMP | |
| Syahir Sasri Habibi, Izwita Dewi | 383 - 391 |
| PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD BERBANTUAN GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA KELAS VIII SMP | |
| Vida Gresiana Dachi, Mukhtar | 392 - 400 |
| IMPLEMENTATION OF RECIPROCAL TEACHING LEARNING MODEL TO IMPROVE STUDENTS' MATHEMATICAL REPRESENTATION ABILITY IN GRADE VII AT SMP NEGERI 37 MEDAN | |
| Royana Chairani, Hasratuddin | 401 - 407 |
| PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS POWERPOINT DAN ISPRING DI ANDROID UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA | |
| Dita Aryani, Katrina Samosir | 408 - 417 |
| PERBEDAAN PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA SISWA MENGGUNAKAN MODEL <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> DAN MODEL KOOPERATIF TIPE STAD SMA NEGERI 1 PERBAUNGAN | |
| Christian Javieri Andika, Sri Lestari Manurung | 418 - 425 |
| PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI NUMERASI MATEMATIS SISWA SMP NEGERI 2 PERCUT SEITUAN | |
| Fauziyyah, Dian Armanto | 426 - 435 |
| PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> DENGAN PENDEKATAN <i>CREATIVE PROBLEM SOLVING</i> UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA MTsN 1 ACEH TENGGARA | |
| Naila Fauziah, Asrin Lubis | 436 - 445 |
| IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN <i>LEARNING CYCLE 5E</i> UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA SMA | |
| Wilson Sihotang, Nurliani Manurung | 446 - 453 |
| THE IMPLEMENTATION OF PROBLEM BASED LEARNING MODEL ASSISTED BY GEOGEBRA SOFTWARE TO IMPROVE STUDENTS' MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING ABILITY IN GRADE X AT SMA NEGERI 8 MEDAN | |
| Grace Margareth Stevany Sinurat *, Pardomuan N.J.M Sinambela | 454 - 461 |
| PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VIDEO ANIMASI UNTUK MENINGKATKAN MINAT BELAJAR MATEMATIKA SISWA KELAS X..... | |
| Marince, Katrina Samosir | 462 - 471 |

| | |
|---|-----------|
| PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA INTERAKTIF BERBASIS RME BERBANTUAN <i>SOFTWARE ISPRING</i> DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA Rupina Aritonang, Edi Syahputra..... | 472 - 480 |
| ANALYSIS OF STUDENT’S MATHEMATICAL COMMUNICATION ABILITY IN THE IMPLEMENTATION OF THE JIGSAW TYPE COOPERATIVE LEARNING MODEL IN SMP NEGERI 35 MEDAN T. Asima Sulys Simanjuntak, Bornok Sinaga..... | 481 - 490 |
| PENGARUH PEMBELAJARAN MATEMATIKA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMK Enikristina Simbolon, Edy Surya | 491 - 500 |
| PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN <i>MISSOURI MATHEMATICS PROJECT</i> UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA KELAS XI DI SMAN 1 KEJURUAN MUDA Hanifah Rusydah, Katrina Samosir..... | 501 - 506 |
| INCREASED UNDERSTANDING OF MATHEMATICAL CONCEPTS AND MOTIVATION WITH A PROBLEM POSING APPROACH ON CLASS VIII MTs NEGERI 2 RANTAUPRAPAT Miftahul Jannah, Nurhasanah Siregar | 507 - 511 |
| PENGEMBANGAN LKPD MATEMATIKA BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA KELAS VIII SMP Parah Galu Pangestu, Kms. Muhammad Amin Fauzi..... | 512 - 519 |
| PENGEMBANGAN MEDIA AUDIO VISUAL BERDASARKAN MODEL PEMBELAJARAN SAVI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMA NEGERI 1 TAMIANG HULU Nona Farahdiba, Syawal Gultom | 520 - 529 |
| PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS POWTOON PADA MATERI KEKONGRUENAN DAN KESEBANGUNAN DI KELAS IX SMP IT AD DURRAH Putri Heriyani, Nurhasanah Siregar | 530 - 537 |
| PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL TERHADAP KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA Siti Marwa Hernawan, Pardomuan Sitompul..... | 538 - 546 |
| IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KOMUNIKASI MATEMATIKA DILIHAT DARI PARTISIPASI SISWA PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA Widya Ramadhani, Syawal Gultom | 547 - 555 |
| PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA INTERAKTIF APLIKASI ANDROID BERBASIS RME MELALUI PENDEKATAN <i>BLENDED LEARNING</i> Cristin Natalia Napitupulu, Edi Syahputra..... | 556 - 563 |

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN VISUAL SISWA SMP

Oktalena Zai, Edi Syahputra 564 - 569

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN QUIZ MATEMATIKA INTERAKTIF BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA KELAS XI SMA NEGERI 9 MEDAN

Aris Saputra Pardede, Muliawan Firdaus..... 570 - 576

PENERAPAN MODEL CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING BERBANTUAN E-LKPD DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VIII SMPN 24 MEDAN

Teddy Soemantry Sianturi, Muliawan Firdaus..... 577 - 587

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK BERBANTUAN SOFTWARE GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN SPASIAL SISWA SMPN 35 MEDAN

Tri Ambarwati Nurul Putri, Muhammad KMS Amin Fauzi 588 - 594

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS *PROBLEM SOLVING* UNTUK MENINGKATKAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA SMA KELAS X

Aida Hafni Rambe, Pargaulan Siagian..... 595 - 603

PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS PMR UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA SISWA KELAS XI SMA NEGERI 14 MEDAN

Sartika Rismaya Manihuruk, Pargaulan Siagian..... 604 - 610

PENGEMBANGAN BUKU DIGITAL BERBASIS PMR UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI NUMERASI DAN SELF-EFFICACY SISWA KELAS VIII SMP

Nina Novsyiah Sihombing, Kms Muhammad Amin Fauzi..... 611 - 620

UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA SISWA MELALUI PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN VIDEO PEMBELAJARAN DI KELAS VII

Dilla Hafizzah, Mukhtar..... 621 - 629

THE EFFECT OF PROBLEM-BASED LEARNING MODEL ASSISTED BY GEOGEBRA SOFTWARE ON STUDENTS' MATHEMATICAL COMMUNICATION ABILITY IN SMP N 1 SELESAI

Dwi Antika Br Nasution, E. Elvis Napitupulu 630 - 637

ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA SETELAH DIBELAJARKAN DENGAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING

Adrianus Juan Felix Butar Butar, Syawal Gultom..... 638 - 646

HUBUNGAN KEMANDIRIAN DAN MINAT BELAJAR TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING DI SMP NEGERI 29 MEDAN

Lulu Madame Silalahi, Dian Armanto 647 - 656

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM PENYELESAIAN MASALAH MATEMATIS MELALUI MODEL PBL DI SMP

Maxwell Ompusunggu 657 - 663

PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS PJBL-STEM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS PADA SISWA SMA NEGERI 1 DELI TUA

Dinda Riski Aulia, Asrin Lubis 664 - 673

THE APPLICATION OF PROBLEM BASED LEARNING BY USING LIVE WORKSHEET WEBSITE TO IMPROVE PROBLEM SOLVING SKILL IN LEARNING QUADRATIC EQUATION IN CLASS IX STUDENTS OF SMPN 1 GALANG

Erwin Syahputra, Waminton Rajagukguk 674 - 682

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS CASE METHOD BERBANTUAN ANDROID UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA KELAS X SMA

Hidayah Tia Azriani Nasution, Tiur Malasari 683 - 692

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN DIGITAL BERBASIS ETNOMATEMATIK BATAK DENGAN MODEL PBL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI MATEMATIS SISWA SMPN 3 KISARAN

Putri Ardhanita Harahap, Muhammad KMS Amin Fauzi 693 - 701

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *TWO STAY TWO STRAY* TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA DI SMA NEGERI 7 MEDAN

Sarah Maulida Siahaan, Asmin 702 - 710

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN SEARCH, SOLVE, CREATE, AND SHARE UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA KELAS X DI SMA NEGERI 1 DELI TUA

Mia Rizki Idaroyanni Siregar, Dian Armanto 711 - 718

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PBL TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS X SMA NEGERI 2 PANGURURAN

Arie O. Situngkir 719 - 727

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN APLIKASI GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN PENALARAN MATEMATIS SISWA KELAS VIII SMP

Robby Rahmatullah, Izwita Dewi 728 - 737

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBENTUK VIDEO PEMBELAJARAN ANIMASI BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA SISWA SMA KELAS X

Mayana Angelita Tambunan, Nurliani Manurung..... 738 - 746

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN DARING MENGGUNAKAN MEDIA ONLINE SELAMA PANDEMI COVID – 19 (STUDY KASUS BELAJAR MATA PELAJARAN MATEMATIKA KELAS VIII SMPN 35 MEDAN)

Ulinsyah, Syawal Gultom 747 - 752

| | |
|--|-----------|
| PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS STEAM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA KELAS VII Anita Khofifah Ray, Kms Muhammad Amin Fauzi..... | 753 - 759 |
| DIFFERENCES IN STUDENTS' MATHEMATICAL COMMUNICATION ABILITY USING RME APPROACH AND PROBLEM POSING APPROACH AT SMP NEGERI 1 BANDAR Pittauli Ambarita, Hasratuddin | 760 - 765 |
| ANALISIS KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS DALAM MEMECAHKAN MASALAH DENGAN PENDEKATAN OPEN ENDED DITINJAU DARI KECENDERUNGAN GAYA BELAJAR SISWA SMP NEGERI 16 MEDAN Nadya Isti Amima Siagian, Waminton Rajagukguk..... | 766 - 774 |
| PENGARUH PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK BERBANTUAN <i>WOLFRAM ALPHA</i> TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA KELAS VIII SMP MUHAMMADIYAH 3 MEDAN Majdah Luthfita, Denny Haris | 775 - 783 |
| PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF <i>TIPE THINK PAIR SHARE</i> TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP Evi Yanti P Siregar, Nurhasanah Siregar..... | 784 - 792 |
| THE EFFECT OF THINK PAIR SHARE LEARNING MODEL ASSISTED BY WINGEOM SOFTWARE ON STUDENT'S MATHEMATICAL COMMUNICATION ABILITY IN SMP NEGERI 35 MEDAN Dinda Apriani Hia, Pardomuan N.J.M Sinambela | 793 - 801 |
| PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN <i>DISCOVERY LEARNING</i> UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA Tharisyia Annida Radani, E. Elvis Napitupulu | 802 - 810 |
| PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DENGAN PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK BERBASIS ETNOMATEMATIKA PADA SONGKET MELAYU DELI UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA Alneta Angelia Br Brahmana, Fevi Rahmawati Suwanto | 811 - 819 |
| UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA MELALUI MODEL <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> DI KELAS VIII SMP YPMA MEDAN Irma Dwi Suryani, Mukhtar | 820 - 828 |
| UPAYA MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA DENGAN MODEL PEMBELAJARAN <i>CONCEPTUAL UNDERSTANDING PROCEDURES</i> BERBANTUAN E-MODUL DI KELAS XI IPA SMAN 11 MEDAN Indah Veronika Susanti Tarigan, Mukhtar..... | 829 - 839 |
| PENERAPAN MODEL <i>PEMBELAJARAN SEARCH, SOLVE, CREATE, AND SHARE</i> UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP PADA SISWA Mhd. Ricky Murtadha, Sri Wahyuni, Aica Wira Islami | 840 - 848 |
| PENGEMBANGAN E-MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS PENDEKATAN <i>REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION</i> DALAM PEMAHAMAN KONSEP MATERI PELUANG Tri Ananda Girsang, Edy Surya | 849 - 853 |

| | |
|--|-----------|
| PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN <i>MISSOURI MATHEMATICS PROJECT</i> TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA PADA SISWA Dhiena Safitri, Fathul Jannah, Nur Imaniyanti | 854 - 861 |
| PENINGKATAN AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA MATERI KOMBINATORIK MELALUI PEMBELAJARAN KOOPERATIF BERBANTUAN KOMPUTER Fathur Rahmi..... | 862 - 873 |
| PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> BERBANTUAN GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 6 MEDAN Bintang Tabita Sianipar, Marojahan Panjaitan | 874 - 880 |
| PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBANTUAN GEOGEBRA DENGAN PENDEKATAN STEM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA SMP NEGERI 1 BINJAI LANGKAT Nurul Fidiah, Kms. M. Amin Fauzi | 881 - 890 |
| PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN <i>ARTICULATE STORYLINE 3</i> TERHADAP KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA SMP Santi Karla Silalahi, Mangaratua M. Simanjorang | 891 - 899 |
| PENGEMBANGAN E-LKPD DENGAN MENGGUNAKAN WIZER.ME BERBASIS <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> UNTUK MENINGKATKAN PEMECAHAN MASALAH SISWA KELAS VIII SMP Sesili Andriana, Marojahan Panjaitan | 900 - 909 |
| PENGARUH DISPOSISI MATEMATIS SISWA TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMA NEGERI 4 KISARAN Zulaifatul Husna Br Siregar, Asmin | 910 - 918 |
| PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS <i>VIDEO EXPLAINER</i> PADA POKOK BAHASAN BARISAN DAN DERET UNTUK MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA Nova Yulisa Putri, Tiur Malasari Siregar | 919 - 927 |
| PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE <i>MAKE A MATCH</i> DAN TIPE <i>STAD</i> TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA KELAS VIII DI MTS YASPI LABUHAN DELI Ismi Salwa Thohirah, Wingston Leonard Sihombing | 928 - 936 |
| PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> BERBANTUAN KAHOOT TERHADAP <i>COMPUTATIONAL THINKING</i> PADA SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 1 BINJAI Naomi Camelia, Erlinawaty Simanjuntak..... | 937 - 945 |
| DEVELOPMENT OF INTERACTIVE COMICS BASED ON REALISTIC MATHEMATICS APPROACH TO IMPROVE MATHEMATICAL COMMUNICATION ABILITIES OF STUDENTS OF SMPS MUSDA PERBAUNGAN Fitri Aulia, Asmin..... | 946 - 952 |

| | |
|---|-------------|
| Bidang Ilmu: Matematika | 953 |
| ANALISIS PENERIMAAN E-LEARNING BERDASARKAN <i>TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL</i> DENGAN PENDEKATAN <i>PARTIAL LEAST SQUARE - STRUCTURAL EQUATION MODELING</i> | |
| Rizka Annisa Mingka, Hamidah Nasution | 954 - 960 |
| IMPLEMENTASI <i>FUZZY GAME THEORY</i> DALAM MENENTUKAN STRATEGI PEMASARAN OPTIMAL (STUDI KASUS PERSAINGAN <i>E-COMMERCE</i> SHOPEE, TOKOPEDIA DAN LAZADA) | |
| Fasya Arsita, Hamidah Nasution | 961 - 967 |
| ANALISIS BIAYA SATUAN RAWAT INAP MENGGUNAKAN METODE <i>STEP DOWN</i> PADA RSUD DR. DJASAMEN SARAGIH PEMATANG SIANTAR | |
| Inra Wisada Manurung, Nerli Khairani | 968 - 972 |
| PENERAPAN METODE ASSIGNMENT HUNGARIAN DALAM MENENTUKAN PENUGASAN WAKTU KERJA PT. SINAR SOSRO | |
| Nickie Aulia Nerti Pane, Nerli Khairani | 973 - 979 |
| ANALISIS PREDIKSI HARGA EMAS BULANAN DI KOTA MEDAN MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN ALGORITMA <i>BACKPROPAGATION</i> | |
| Meisal Habibi Perangin-angin, Chairunisah | 980 - 987 |
| ANALISIS FAKTOR YANG MEMPENGARUHI TINGKAT KRIMINALITAS DI SUMATERA UTARA MENGGUNAKAN METODE REGRESI DATA PANEL | Ika |
| Amelia, Faridawaty Marpaung..... | 988 - 995 |
| PENERAPAN ALGORITMA A* DALAM MENENTUKAN RUTE TERPENDEK PENGAMBILAN SAMPAH DI KOTA MEDAN | |
| Messyanti Br Simanjuntak, Faridawaty Marpaung..... | 996 - 1009 |
| METODE <i>SPATIAL AUTOREGRESSIVE</i> DALAM ANALISIS KASUS DEMAM BERDARAH DENGUE DI SUMATERA UTARA | |
| Nabila Khairunnisa, Elmanani Simamora | 1010 - 1017 |
| PENERAPAN <i>MINIMUM SPANNING TREE</i> PADA JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR PDAM TIRTA BENGI DI SIMPANG TIGA REDELONG DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA FLOYD-WARSHALL | |
| Andra Febiola Nita, Faridawaty Marpaung..... | 1018 - 1024 |
| PREDIKSI JUMLAH KEMISKINAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN <i>BACKPROPAGATION</i> | |
| Ceria Clara Simbolon, Chairunisah..... | 1025 - 1031 |
| IMPLEMENTASI METODE <i>ANT COLONY OPTIMIZATION</i> PADA PENCARIAN RUMAH SAKIT TERDEKAT BERBASIS ANDROID (STUDI KASUS: RUMAH SAKIT DI KOTA MEDAN) | |
| Sri Utami Dewi, Dinda Kartika | 1032 - 1037 |
| IMPLEMENTASI <i>FUZZY TIME SERIES MARKOV CHAIN</i> PADA PERAMALAN NILAI TUKAR RUPIAH TERHADAP DOLAR US | |
| Mita Cahyati, Chairunisah..... | 1038 - 1043 |

| | |
|--|-------------|
| PERBANDINGAN METODE <i>DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING BROWN</i> DENGAN <i>TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING BROWN</i> PADA PERAMALAN JUMLAH PENDUDUK DI KABUPATEN DELI SERDANG | |
| Agnes Anastasia, Chairunisah | 1044 - 1049 |
| ANALISIS KESTABILAN DARI MODEL MATEMATIKA UNTUK PENYEBARAN PENYAKIT CORONAVIRUS (COVID-19) | |
| Wulan Larassaty, Yulita Molliq Rangkuti | 1050 - 1054 |
| IDENTIFIKASI AUTOKORELASI SPASIAL MENGGUNAKAN <i>GEARY'S RATIO</i> PADA JUMLAH PENGANGGURAN DI SUMATERA UTARA | |
| Hanna Gabriel Srirani Manurung, Hamidah Nasution | 1055 - 1059 |
| PEMBANGKITAN ORNAMEN (GORGA) BATAK SIMALUNGUN MENGGUNAKAN <i>GRAPHICAL USER INTERFACE</i> MATLAB DENGAN MEMANFAATKAN GRUP <i>FRIEZE</i> DAN GRUP KRISTALOGRAFI | |
| Marlina Sinaga, Dinda Kartika | 1060 - 1067 |
| PENERAPAN ALGORITMA KOLONI LEBAH PADA PENJADWALAN PERAWAT DI RUMAH SAKIT UMUM PUSAT H. ADAM MALIK | |
| Novita Karnya Situmorang, Faiz Ahyaningsih | 1068 - 1072 |
| OPTIMALISASI WAKTU NYALA LAMPU HIJAU MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC PADA PERSIMPANGAN JALAN SISINGAMANGARAJA-JALAN TURI KOTA MEDAN | |
| Jimmi Parlindungan Manalu | 1073 - 1082 |
| ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA TELLER BANK MANDIRI KCP MEDAN LETDA SUJONO DENGAN MENGGUNAKAN MODEL ANTRIAN <i>MULTI CHANEL SINGLE PHASE</i> | |
| Lowis Fernando Sitorus, Abil Mansyur | 1083 - 1088 |
| IMPLEMENTASI <i>GAME THEORY</i> DAN <i>MARKOV CHAIN</i> DALAM MENENTUKAN STRATEGI PEMASARAN SERTA PERPINDAHAN PELANGGAN APLIKASI <i>STREAMING</i> MUSIK | |
| Intan Siagian, Marlina Setia Sinaga | 1089 - 1095 |
| OPTIMALISASI HASIL PANEN PADI BERDASARKAN KOMBINASI PUPUK MENGGUNAKAN METODE <i>FUZZY GOAL PROGRAMMING</i> (STUDI KASUS DINAS PERTANIAN KABUPATEN TAPANULI UTARA) | |
| Ima Uli Sri Natasya Sitompul, Hamidah Nasution | 1096 - 1106 |
| PERBANDINGAN METODE NAIVE DAN METODE <i>A-SUTTE INDICATOR</i> DALAM MERAMALKAN JUMLAH PRODUKSI PADA CPO (STUDI KASUS: PT. BINA PITRI JAYA) | |
| Endang, Didi Febrian | 1107 - 1116 |
| PERBANDINGAN MODEL GREY MARKOV (1,1) DAN MODEL SARIMA DALAM PERAMALAN PENJUALAN ROTI (STUDI KASUS : UD SELINA BAKERY) | |
| Ezra Yolanda Siregar, Hanna Dewi M. Hutabarat | 1117 - 1124 |
| BILANGAN DOMINASI SIMPUL DAN BILANGAN DOMINASI SISI PADA GRAF POT BUNGA ($C_m S_n$) | |
| Desi Fitrahana Rambe, Mulyono | 1125 - 1133 |

| | |
|---|-------------|
| KAJIAN METODE ZILLMER DALAM MENGHITUNG NILAI CADANGAN PREMI PADA ASURANSI JIWA SEUMUR HIDUP | |
| Ade Sonia Putri, Sudianto Manullang..... | 1134 - 1137 |
| OPTIMALISASI PENJADWALAN SHIFT KERJA PERAWAT DAN BIDAN DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH TAPANULI TENGAH MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA | |
| Wardatul Ilma Pasaribu, Faridawaty Marpaung..... | 1138 - 1143 |
| TRANSPOSE MODUL PROJEKTIF RELATIF TERHADAP MODUL BAGIAN TAKPROJEKTIF | |
| Yudi Mahatma, Ibnu Hadi, Sudarwanto | 1144 - 1146 |
| PENERAPAN GRAF KOMPATIBEL PADA PENENTUAN WAKTU TUNGGU LAMPU LALU LINTAS DI BEBERAPA PERSIMPANGAN KOTA MEDAN | |
| Aisyah Nuri Sabrina, Mulyono | 1147 - 1152 |
| PENERAPAN ALGORITMA BELLMAN-FORD UNTUK MENENTUKAN LINTASAN TERPENDEK DALAM PENDISTRIBUSIAN BARANG PADA PT. GLOBAL JET CARGO (J&T CARGO) | |
| Enzel Sri Ulina Br. Ketaren, Faridawaty Marpaung | 1153 - 1163 |
| PERAMALAN <i>CRUDE PALM OIL</i> MENGGUNAKAN METODE <i>SEASONAL AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE</i> PADA PT. GRAHADURA LEIDONG PRIMA | |
| Putri Novianti, Tri Andri Hutapea | 1164 - 1168 |
| SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PEMILIHAN <i>OUTLET BUBBLE DRINK</i> TERBAIK DI KOTA MEDAN DENGAN METODE <i>SIMPLE ADDITIVE WEIGTING</i> | |
| Tenri Musdalifah, Arnah Ritonga..... | 1169 - 1174 |
| <i>MULTI ATTRIBUTE DECISION MAKING</i> DALAM MENENTUKAN APLIKASI BELANJA ONLINE TERBAIK DENGAN METODE <i>ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS</i> (STUDI KASUS: MAHASISWA MATEMATIKA UNIMED 2019-2022) | |
| Crish Evangelyn Siboro, Lasker Pangarapan Sinaga | 1175 - 1184 |
| MODEL REGRESI <i>ROBUST</i> TINGKAT PENGANGGURAN DI INDONESIA DENGAN MEMBANDINGKAN PEMBOBOT <i>TUKEY BISQUARE</i> DAN <i>WELSCH</i> | |
| Thasya Febrianti Sitinjak, Hanna Dewi M. Hutabarat | 1185 - 1192 |
| OPTIMASI PORTOFOLIO SAHAM PADA SUBSEKTOR PERBANKAN MENGGUNAKAN <i>CAPITAL ASSET PRICING MODEL</i> | |
| Audrey Amelia Pardede, Hamidah Nasution | 1193 - 1198 |
| <u>Bidang Ilmu : Ilmu Komputer</u> | 1199 |
| IMPLEMENTASI ALGORITMA <i>K-NEAREST NEIGHBOR</i> UNTUK KLASIFIKASI PENERIMA BEASISWA PROGRAM INDONESIA PINTAR (STUDI KASUS : SMAN 1 PEMATANGSIANTAR) | |
| Edward Anggiat Maju Simanjuntak, Susiana..... | 1200 - 1211 |
| IMPLEMENTASI ALGORITMA <i>NAÏVE BAYES CLASSIFIER</i> PADA KLASIFIKASI PENDUDUK MISKIN (STUDI KASUS: DESA TEMBUNG) | |
| Gabriel Christian, Susiana..... | 1212 - 1223 |

DETEKSI EMOSI MANUSIA BERDASARKAN REKAMAN SUARA MENGGUNAKAN PYTHON DENGAN METODE MFCC DAN DTW-KNN

Siti Khuzaimah, Hermawan Syahputra 1224 - 1229

PENERAPAN METODE WASPAS DALAM PENERIMA BANTUAN LANGSUNG TUNAI-DANA DESA (BLT-DANA DESA) (STUDI KASUS: DESA HUTA LIMBONG KECAMATAN PADANGSIDIMPUAN TENGGARA)

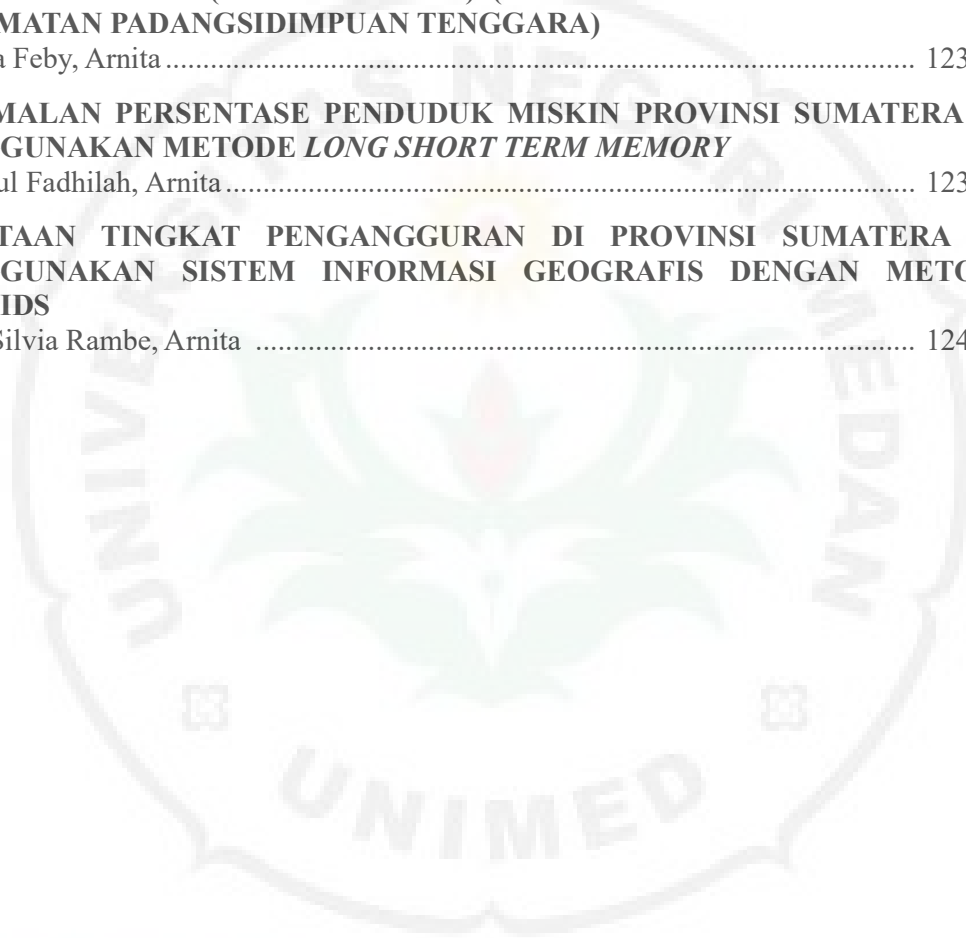
Yolanda Feby, Arnita 1230 - 1237

PERAMALAN PERSENTASE PENDUDUK MISKIN PROVINSI SUMATERA UTARA MENGGUNAKAN METODE *LONG SHORT TERM MEMORY*

Nazifatul Fadhilah, Arnita 1238 - 1245

PEMETAAN TINGKAT PENGANGGURAN DI PROVINSI SUMATERA UTARA MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DENGAN METODE K-MEDOIDS

Wirda Silvia Rambe, Arnita 1246 - 1256



PERAMALAN *CRUDE PALM OIL* MENGGUNAKAN METODE *SEASONAL AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE* PADA PT.GRAHADURA LEIDONG PRIMA

Putri Novianti*, Tri Andri Hutapea

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

*Penulis Korespondensi : utrinovianti175@gmail.com

Abstrak

PT.Grahadura Leidong Prima adalah suatu perusahaan bisnis yang tergabung dalam bidang industri pertanian. Perusahaan ini bergerak pada bidang produk yang mengolah kelapa sawit dengan menghasilkan produksi Crude palm oil (CPO). Crude Palm Oil (CPO) merupakan salah satu andalan produk pertanian Indonesia baik sebagai bahan baku minyak goreng maupun komoditas ekspor. Crude Palm Oil (CPO) atau minyak kelapa sawit mentah yang berasal dari daging buah (mosecarp) kelapa sawit yang berwarna merah. Komposisi tanaman baru menghasilkan crude palm oil (CPO) sebesar 17,2 % dengan jumlah ekspor sebesar 7,9 % dari total ekspor CPO Indonesia. Pada PT.Grahadura Leidong Prima dalam beberapa tahun terakhir perusahaan mengalami ketidakstabilan hasil produksi, untuk itu dilakukan peramalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil peramalan Crude palm oil (CPO) pada PT.Grahadura Leidong Prima menggunakan metode Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA). Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) adalah model hasil modifikasi model ARIMA untuk menyelesaikan time series yang digunakan untuk data musiman. Model SARIMA yang di dapat pada penelitian ini adalah SARIMA (0,1,1)(2,1,0)¹² dengan nilai error MAPE yang didapat sebesar 3,48%.

Kata kunci : Crude palm oil (CPO); MAPE; Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA).

Abstract

PT.Grahadura Leidong Prima is a business company incorporated in the agricultural industry. This company operates in the field of products that process palm oil by producing Crude Palm Oil (CPO). Crude Palm Oil (CPO) is one of the mainstays of Indonesian agricultural products, both as raw material for cooking oil and as an export commodity. Crude Palm Oil (CPO) or crude palm oil comes from the red flesh (mosecarp) of palm oil. The new plant composition produces crude palm oil (CPO) of 17.2% with total exports amounting to 7.9% of Indonesia's total CPO exports. At PT Grahadura Leidong Prima in the last few years the company has experienced instability in production results, for this reason forecasting is carried out. This research aims to determine the results of forecasting Crude palm oil (CPO) at PT Grahadura Leidong Prima using the Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) method. Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) is a model modified by the ARIMA model to complete time series used for seasonal data. The SARIMA model obtained in this research is SARIMA (0,1,1)(2,1,0)¹² with a MAPE error value of 3.48%.

Keywords: Crude palm oil (CPO); MAPE; Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA).

1. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara yang menggunakan mata pencarian dengan memanfaatkan pada sektor pertanian, penyedia utama pangan, dan penopang pembangunan untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Sektor pertanian memainkan peran dominan dalam pendapatan masyarakat di Indonesia, yang terbukti oleh fakta bahwa pada tahun 2009, sekitar 41,18% atau setengahnya penduduk Indonesia mencari nafkah di pertanian. Subsektor perkebunan, khususnya kelapa sawit, menjadi salah satunya bagian pertanian yang perkembangannya melonjak tinggi dan memiliki potensi besar (Hidayati, dkk. 2016).

PT. Grahadura Leidong Prima, berada di Desa Sukarame Baru, Kecamatan Kualuh Hulu, Kabupaten Labuhan Batu Utara, merupakan perusahaan yang beroperasi di sektor pengolahan kelapa sawit, khususnya dalam industri Crude Palm Oil (CPO), Provinsi Sumatera Utara. Perusahaan ini berdiri pada tahun 1995. Perusahaan ini memiliki perkebunan kelapa sawit dengan luas 14,41 hektar. Terdiri dari kebun leidong makmur 7,54 hektar dan kebun permata gambut 6,87 hektar. Perusahaan ini bergerak pada bidang produk usaha crude palm oil (CPO). Minyak Kelapa Sawit yang belum di olah atau mentah, atau yang dikenal sebagai Crude Palm Oil (CPO), merupakan minyak yang diekstrak dari daging buah (mesocarp) kelapa sawit berwarna merah.

Berdasarkan hasil wawancara pada PT. Grahadura Leidong Prima, maka diperoleh informasi bahwa beberapa tahun terakhir produksi di PT. Grahadura Leidong Prima mengalami ketidakstabilan jumlah produksi crude palm oil. Ketidakstabilan produksi ini berasal dari berbagai faktor, termasuk faktor alam seperti curah hujan berlebihan, penurunan kuantitas air tanah atau kekeringan, penggunaan pupuk yang berlebihan, dan faktor-faktor lainnya. Untuk mengatasi tantangan ketidakstabilan produksi ini, dilakukan peramalan agar perusahaan dapat lebih mudah mengambil keputusan berdasarkan hasil peramalan tersebut.

Peramalan adalah perencanaan kegiatan untuk merencanakan sesuatu yang efisien dan efektif yang terjadi dimasa depan menggunakan data masa lalu. Teknik peramalan dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu metode kualitatif dan kuantitatif. Metode kuantitatif terdiri dari model regresi (kausal) dan juga deret waktu (time series) (Render, 2011)

Analisis deret waktu biasanya berguna untuk menganalisis data dengan memperhitungkan perubahan waktu, di mana data didapatkan secara berkala sesuai dengan urutan waktu, baik dalam jam, hari, minggu, bulan, kuartal, maupun tahun. Analisis deret waktu dilakukan untuk membantu perencanaan masa depan. Untuk mengetahui pola data dalam menentukan metode peramalan yang sesuai untuk data deret waktu. Pola data di klasifikasikan menjadi empat jenis, yaitu musiman, siklus, tren, dan tidak teratur.

Fluktuasi data yang terjadi secara berkala dalam kurun waktu satu tahun disebut pola musiman. (Ul Ukhra, 2015).

Peramalan adalah salah satu prediksi atau dugaan tentang terjadinya peristiwa di waktu yang datang. Dalam setiap pengambilan keputusan peramalan yang melandasi di ambilnya keputusan menyangkut peristiwa di waktu akan datang, maka ditentukan suatu keputusan (wei, 2006).

Pengukuran kualitatif maupun kuantitatif adalah untuk peramalan. Pengukuran kualitatif digunakan dimana tidak ada model matematik atau masa lampau berdasarkan pemikiran intuitif atau perkiraan. Sedangkan kuantitatif pengukuran menggunakan data mentah disertai model matematik (Herjanto, 2015).

Beberapa studi sebelumnya dalam melakukan peramalan menggunakan metode Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) termasuk penelitian yang dilakukan oleh Bettyani dan timnya pada tahun 2017. Penelitian ini fokus pada peramalan di bidang ekonomi dengan tujuan untuk mengidentifikasi model SARIMA terbaik dalam melakukan peramalan di sektor ekonomi. Penelitian ini juga menerapkan teknik purposive sampling dalam pengumpulan data. Dengan penerapan metode SARIMA yang optimal yaitu $(1,0,0)(0,1,0)$ ¹² memiliki *Root Mean Squared Error* (RMSE) 0,83 (Bettyani, 2017).

Merencanakan strategi produksi dan mengelola sumber daya secara efisien serta menjawab tantangan dalam rantai pasok produksi minyak kelapa sawit. Menyiapkan perencanaan dan strategi kebijakan dalam menghadapi perubahan produksi kelapa sawit. Berdasarkan uraian tersebut, penulis mengambil judul penelitian “Peramalan Crude Palm Oil (CPO) Menggunakan Metode *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) Pada PT. Grahadura Leidong Prima”.

2. METODE PENELITIAN

A. Crude Palm Oil (CPO)

Minyak Kelapa Sawit Mentah atau CPO menjadi bagian dari produk pertanian unggulan Indonesia, berperan dalam hal bahan baku utama untuk pembuatan minyak goreng dan menjadi barang ekspor yang signifikan. Minyak Kelapa Sawit Mentah (CPO) adalah hasil ekstraksi dari daging buah (mesocarp) kelapa sawit dengan memiliki warna merah. Tanaman yang baru tumbuh menghasilkan CPO sebanyak 17,2%, dan sekitar 7,9% dari total ekspor CPO Indonesia berasal dari komposisi tersebut. Pemerintah memiliki rencana target produksi mencapai 52 juta ton per tahun pada tahun 2020 dengan memperluas perkebunan kelapa sawit, hal ini dilakukan untuk menjawab permintaan yang meningkat terutama di pasar internasional terhadap minyak nabati dari kelapa sawit dan tandan buah segar untuk dijadikan CPO atau produk lain (Parlinta, 2016).

B. Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)

Metode Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) adalah hasil modifikasi dari model ARIMA. ARIMA, yang dikembangkan oleh Gwilym Jenkins dan George Box, adalah suatu metode dengan peramalan atau forecasting yang bertujuan untuk mengoptimalkan hasil peramalan. Dengan menggunakan metode ini tidak memakai asumsi pada pola tertentu di data historis yang akan diramalkan, dan dalam pembuatan peramalan sepenuhnya mengabaikan variabel independen.

Model Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) umumnya dipakai untuk mengatasi data yang memiliki pola musiman. SARIMA dirancang khusus untuk menangani time series yang menunjukkan sifat "berulang" atau berulang setelah periode waktu tertentu. Jika data menunjukkan pola musiman, SARIMA dianggap sebagai metode yang lebih tepat untuk melakukan peramalan atau analisis time series (Elisa Dyah, 2019).

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Grahadura Leidong Prima yang terletak di Desa Sukarame, Kecamatan Kualuh Hulu, Kabupaten Labuhan Batu Utara, Sumatera Utara. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung selama sekitar dua bulan. Penelitian ini memiliki jenis studi kasus, dengan fokus pengumpulan data pada produksi kelapa sawit di PT. Grahadura Leidong Prima. Permasalahan pokok yang diteliti adalah peramalan hasil produksi kelapa sawit. Prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut

- Melakukan Studi literature
- Pengumpulan Data
- Pengolahan Data

Adapun langkah-langkah untuk mengolah data peramalan menggunakan metode SARIMA adalah sebagai berikut :

1. Menggambar plot data.
2. Uji kestasioneran
3. Identifikasi model
4. Estimasi dan Uji kelayakan model
5. Melakukan Peramalan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Melakukan Studi Literature

Pada tahap ini, penelitian dilakukan dengan mengeksplorasi dan meninjau metode peramalan, khususnya metode yang Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA). Langkah-langkah penelitian melibatkan pencarian referensi dari banyak sumber, yaitu buku, jurnal, dan penelitian terdahulu, yang menjelaskan landasan teori yang telah ada sebelumnya terkait dengan topik metode SARIMA. Referensi tersebut dijadikan panduan untuk melaksanakan penelitian ini.

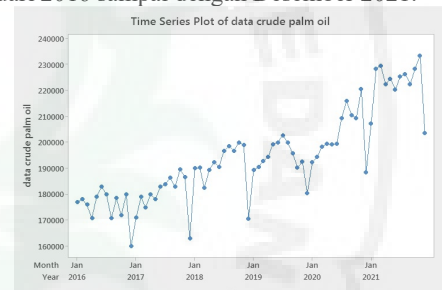
2. Pengumpulan Data

Penelitian kualitatif dilakukan dan digunakan dengan mengumpulkan data pada suatu instansi yang ada. Pada pengumpulan data, data yang berasal dari produksi Crude Palm Oil (CPO) yang telah dikumpulkan dari PT. Grahadura Leidong Prima. Data ini mencakup periode dari bulan Januari tahun 2016 hingga Desember tahun 2021. Data insample digunakan untuk rentang waktu Januari 2016 sampai Desember 2021, sementara data outsample digunakan untuk rentang waktu Januari 2022 sampai Desember 2022. Langkah selanjutnya perlu diidentifikasi data menggunakan plot deret waktu.

3. Pengolahan Data

a. Menggambar Plot Data

Berikut merupakan plot data time series *Crude Palm Oil* (CPO) di PT. Grahadura Leidong Prima pada Januari 2016 sampai dengan Desember 2021.

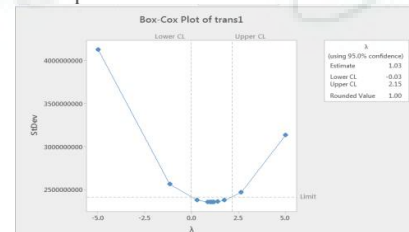


Gambar 2. Plot time series *Crude Palm Oil* (CPO)

Penerapan model SARIMA membutuhkan bahwa data memiliki kestasioneran data dalam varians ataupun mean. Evaluasi kestasioneran untuk dalam varians dengan memeriksa nilai transformasi Box-Cox, sementara untuk menilai kestasioneran dalam mean, dapat dengan uji Augmented Dickey-Fuller (ADF) (Airuzsh, 2017).

b. Uji Kestasioneran

Dari plot produksi Crude Palm Oil (CPO) pada Gambar 2, dijelaskan data belum memenuhi kriteria stasioneritas, baik dalam varians maupun rata-rata. Kondisi ketidakstasioneran data disebabkan oleh adanya pola musiman dan tren, sehingga perlu dilakukan proses stasionerisasi. Transformasi Box-Cox diperlukan untuk mencapai stasioneritas dalam varians, sementara differencing digunakan untuk mencapai stasioneritas dalam rata-rata data.



Gambar 3 Plot Box-Cox Data transformasi *Crude Palm Oil* (CPO)

Dari Gambar 3 setelah melalui tahap transformasi awal, nilai hasil transformasi Box-Cox

diperoleh sebagai λ atau nilai rounded value yang bernilai 1.00 berarti data sudah stasioner dalam variansi.

Kriteria keputusan adalah menolak H_0 apabila nilai ADF t -statistic < nilai kritis (*test critical values* atau *p-value*) < α maka dapat dianggap bahwa data telah mencapai stasioneritas. Informasi lengkap mengenai hasil uji Augmented Dickey-Fuller (ADF) dapat ditemukan dalam tabel yang terlampir.

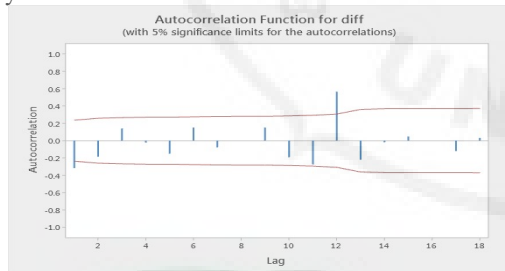
Tabel 1. Uji ADF Data Produksi *Crude Palm Oil* (CPO)

| | | t-Statistic | Prob* |
|--|-----------|-------------|-------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | -5.777490 | 0.000 |
| Test critical values : | 1% level | -4.092547 | |
| | 5% level | -3.474363 | |
| | 10% level | -3.164499 | |

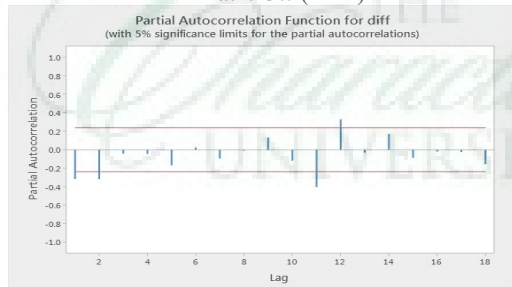
Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai untuk ADF t -statistik lebih sedikit daripada nilai kritis pada $\alpha = 5\%$ yaitu $(-5.777 < (-3.474))$ atau p -value < α ($0.00 < 0.05$) menunjukkan bahwa diperoleh nilai *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) yang lebih kecil dibandingkan dengan nilai kritisnya, maka H_0 ditolak dan disimpulkan data sudah sangat stasioner pada rata-rata maupun variansi.

c. Identifikasi Model

Plot PACF dan ACF dari data produksi CPO yaitu:



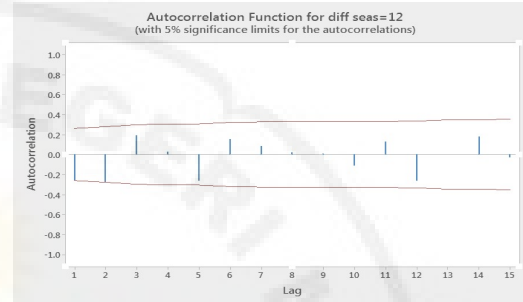
Gambar 4 Plot Data ACF Data Produksi *Crude Palm Oil* (CPO)



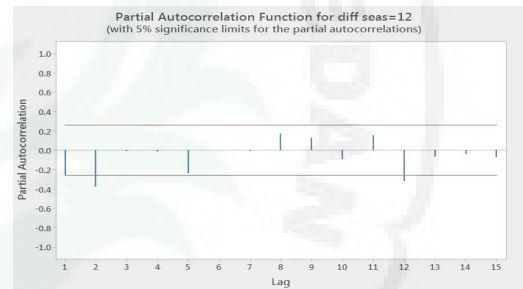
Gambar 5 Plot Data PACF Data Produksi *Crude Palm Oil* (CPO)

Berdasarkan gambar 4, ACF terputus setelah lag pertama, menunjukkan kemungkinan untuk memodelkan MA (1) pada bagian non-musiman. Sedangkan pada gambar 5, PACF menurun pada lag pertama dan kedua pada bagian non-musiman.

Dengan mengacu pada ACF dan PACF tersebut, model yang sesuai untuk bagian non-musiman dapat diidentifikasi sebagai (0,1,1). Setelah dilakukan differencing pada lag 12, nilai ACF dan PACF ditampilkan dalam plot berikut.



Gambar 6 Plot Data ACF Data Produksi *Crude Palm Oil* (CPO)



Gambar 7 Plot Data PACF Data Produksi *Crude Palm Oil* (CPO)

Berdasarkan Gambar 6 dan 7 dapat dikatakan bahwa ACF tidak *Cuts off* maka MA (0)¹² untuk bagian musiman. Sedangkan untuk PACF pada gambar 7 *cuts off* sehingga diprediksi bahwa AR (2)¹² bagian musiman. Berdasarkan PACF dan ACF tersebut dapat dimodelkan dalam bagian non musiman yaitu (2,1,0)¹². Berdasarkan penjelasan mengenai model untuk bagian non musiman pada ACF dan PACF diperoleh metode SARIMA yaitu SARIMA (0,1,1)(2,1,0)¹².

d. Uji Kelayakan Model dan Estimasi

Tabel 2. Estimasi Parameter

| Type | Coef | SE | T-Value | P-Value |
|----------|--------|-------|---------|---------|
| AR 1 | -0.447 | 0.125 | -3.58 | 0.001 |
| AR 2 | -0.423 | 0.127 | -3.32 | 0.002 |
| SAR 12 | -0.627 | 0.122 | -5.13 | 0.000 |
| Constant | 741 | 763 | 0.97 | 0.336 |

Berdasarkan Tabel 2 diatas diperoleh P -value < 0,05 jadi H_0 akan ditolak. Maka penaksiran parameter SARIMA (0,1,1)(2,1,0)¹² memiliki keberartian koefisien(Theresia, 2017).

Tabel 3. Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square Statistic

| Lag | 12 | 24 | 36 | 48 |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| Chi-Square | 14.68 | 33.57 | 46.41 | 56.03 |
| DF | 8 | 20 | 32 | 44 |
| P-Value | 0.066 | 0.029 | 0.048 | 0.105 |

Dari Tabel 3 diatas dapat dilihat bahwa residual pada SARIMA (0,1,1)(2,1,0)¹² pada lag 12 P-value > 0,05 maka model memenuhi asumsi berdistribusi normal.

$$1. MAPE = \left(\sum_{t=1}^{12} \left| \frac{X_t - \hat{X}_t}{X_t} \right| \right) \times 100\%$$

$$= \left(\frac{(223663-215990)+\dots+(224274-208448)}{215990+\dots+208448} \right) \times 100\%$$

$$= \left| \frac{96.534}{2.773.155} \right| \times 100\%$$

$$= 3,48\%$$

Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa SARIMA (0,1,1)(2,1,0)¹² bernilai MAPE 3,48%. Nilai ini termasuk kriteria *highly accurate forecasting* (Airuzsh, 2017). Sehingga model SARIMA (0,1,1)(2,1,0)¹² sangat baik digunakan untuk peramalan jumlah produksi CPO untuk PT. Grahadura Leidong Prima.

b. Peramalan Produksi Kelapa sawit

Tabel 4. Peramalan Crude Palm Oil (CPO) Model SARIMA (0,1,1)(2,1,0)¹² Tahun 2023

| Bulan | Crude palm Oil(kg) |
|-----------|--------------------|
| Januari | 246.933 |
| Februari | 261.907 |
| Maret | 263.116 |
| April | 258.538 |
| Mei | 261.087 |
| Juni | 258.276 |
| Juli | 264.905 |
| Agustus | 267.894 |
| September | 264.138 |
| Oktober | 268.907 |
| November | 276.021 |
| Desember | 243.154 |

Berdasarkan tabel 4 tentang peramalan Crude Palm Oil (CPO) pada tahun 2023 terjadi penurunan jumlah Crude Palm Oil (CPO) terjadi pada bulan Desember 2023 dengan jumlah 243.154 kg.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan mengenai peramalan Crude Palm Oil (CPO) di PT. Grahadura Leidong Prima, maka kesimpulannya sebagai berikut:

1. Model peramalan yang optimal untuk meramalkan suatu produksi Crude Palm Oil (CPO) di PT. Grahadura Leidong Prima. Dalam kurun waktu satu tahun dengan hasil analisis didapat adalah model Model SARIMA (0,1,1)(2,1,0)¹² dengan nilai *Mean Absolute Percetace Error* (MAPE) sebesar 3,48%.
2. Proyeksi hasil peramalan jumlah produksi CPO di PT. Grahadura Leidong Prima. pada tahun 2023 yang didapat adalah jumlah produksi Pada bulan Januari, produksi Crude Palm Oil (CPO) mencapai 246.933 kg, diikuti oleh bulan Februari dengan jumlah 261.907 kg, bulan Maret sebesar 263.116 kg, bulan April sejumlah 258.538 kg, bulan Mei sebanyak 261.087 kg, bulan Juni dengan produksi sekitar 258.276 kg, bulan Juli sebesar 264.905 kg, bulan Agustus mencapai 267.894 kg, bulan September dengan jumlah 264.138 kg, bulan Oktober sebanyak 268.907 kg, bulan November mencapai 276.021 kg, dan bulan Desember dengan produksi sekitar 243.154 kg.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan Terimakasih kepada seluruh pihak atas bantuan dan dukungan yang telah diberi dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Airuzsh, D., Johra, M.B., Darmawan, G., (2017) : Peramalan Indeks Harga Konsumen Dengan Metode Singular Spectral Analysis (SSA) dan Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average, *Jurnal Matematika "Mantik"* 2017, 3(2), 74-82.
- Bettyani Sitorus, Verawaty. Dkk(2017), Peramalan Dengan Metode *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) di Bidang Ekonomi, *Jurnal Eksponensial*, Volume 8, Nomor 1.
- Elisa Dyah Purwandari, Agustina. (2019), Pemodelan Dan Peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Sampit Dengan Seasonal ARIMA (SARIMA), *Jurnal Derivat*, vol:6 no:2
- Herjanto, E., (2015), *Manajemen Operasi*, Edisi Ketiga, Grasindo, Jakarta.
- Hidayati, Juliza, dkk (2016), Identifikasi Revitalisasi Perkebunan Kelapa Sawit di Sumatera Utara, *Jurnal teknologi industry pertanian*, vol 26(3):255-265.
- Parlinta Evani, Sendi, dkk (2016), Peramalan Jumlah Produksi Tanaman Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*), *Jurnal Managemen*, volume 8 (1).

- Render, B., Heizer, J., (2011) : *Prinsip-Prinsip Manajemen Operasi*, Salemba Empat, Jakarta.
- Theresia, Nadya., (2017): *Peramalan Curah Hujan Dikota Medan Dengan Menggunakan Metode Seasonal ARIMA dan Metode Dekomposisi*, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Ul Ukhra, Annisa., (2014) : *Pemodelan Dan Peramalan Data Deret Waktu Dengan Metode Seasonal ARIMA*, *Jurnal Matematika*,3(3), 59-67.
- Wei, W., (2006): *Time Series Analysis, Univariate And Multivariate Methods*, Addison-Wheesley Publishing Co, USA.

