

**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. Fauziyah 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 Simanjorang, 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

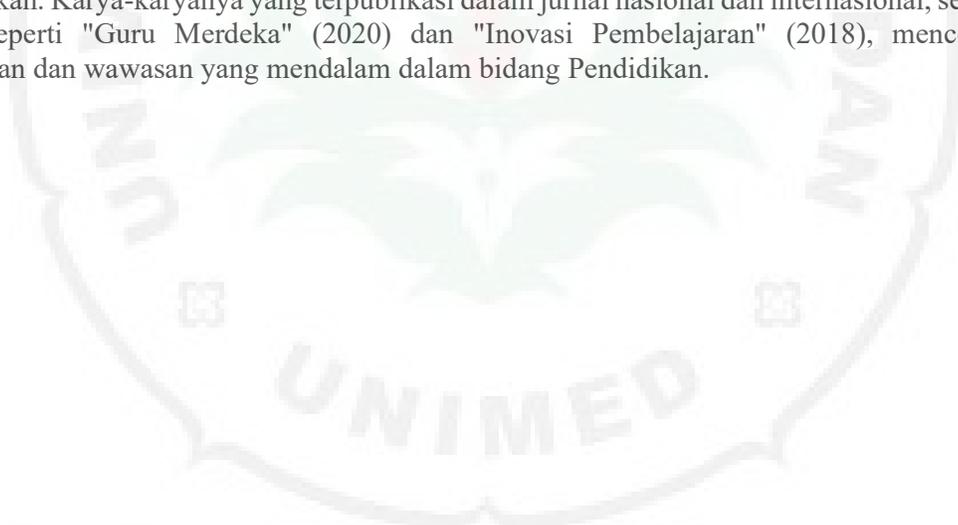
Ahmad Isnaini M.Pd.



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 SEI TUAN	
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)

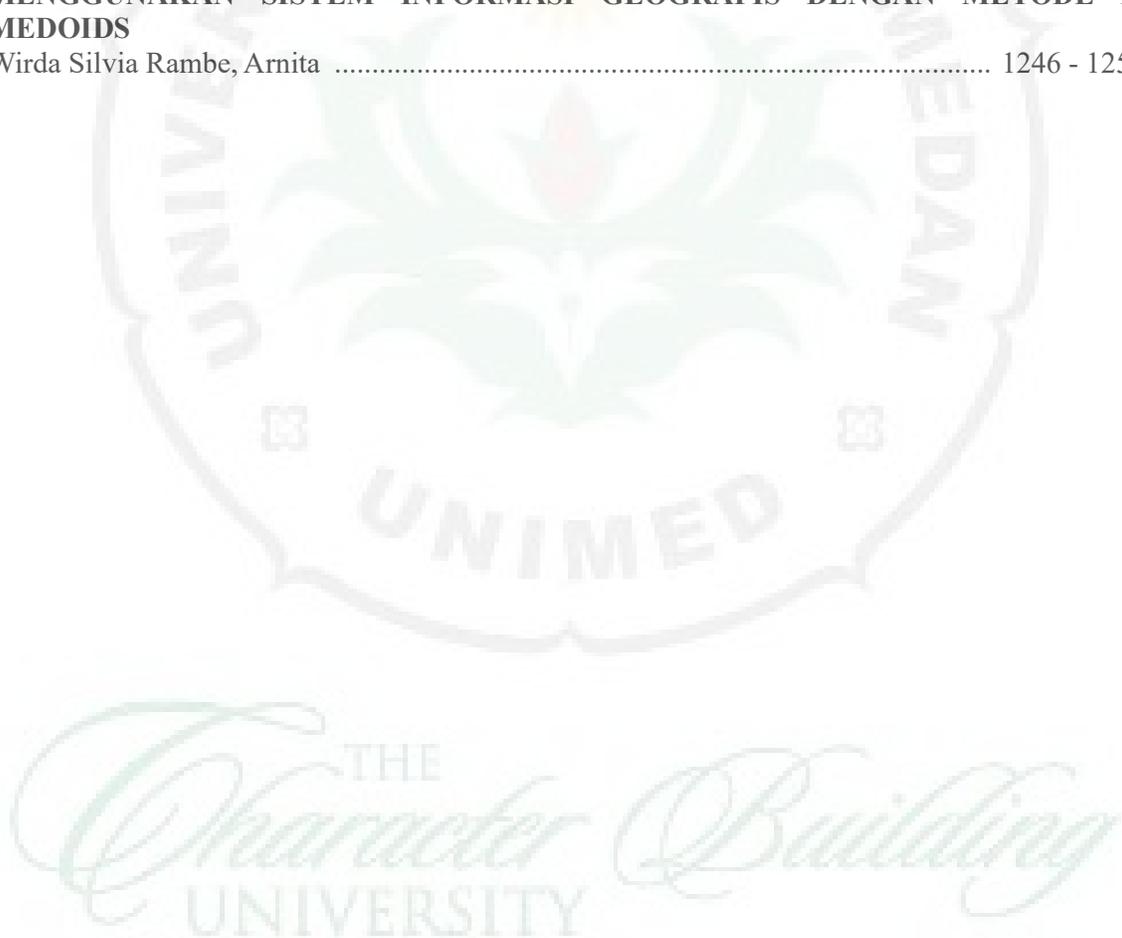
Yolanda Feby, Arnita 1230 - 1237

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



OPTIMALISASI PENJADWALAN SHIFT KERJA PERAWAT DAN BIDAN DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH TAPANULI TENGAH MENGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA

Wardatul Ilma Pasaribu*, Faridawaty Marpaung

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

* Penulis Korespondensi : wardatul.ilma19@gmail.com

Abstrak

Penjadwalan dan penugasan jumlah tenaga kerja yang diperlukan merupakan suatu masalah yang sering terjadi di suatu instansi-instansi yang beroperasi 24 jam dalam satu hari. Salah satunya adalah rumah sakit. Dampak dari panjangnya jam kerja dikhawatirkan dapat mempengaruhi kualitas kinerja, kondisi fisik maupun kehidupan sosial perawat maupun bidan. Dalam penelitian ini, diterapkan algoritma genetika untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan perawat dan bidan. Panjang kromosom yang digunakan ada 210 gen yang mana pada setiap gennya akan direpresentasikan kode nama perawat ataupun bidannya. Metode crossover yang digunakan yaitu one cut point dengan mutasi reciprocal exchange mutation. Dari hasil perhitungan manual didapatkan solusi optimal dengan nilai fitness terbaik dengan ukuran populasi yang sama yaitu 5 individu untuk setiap ruangan, dan banyaknya iterasi yang berbeda-beda, 2 kali iterasi untuk ruang anggrek, 1 kali iterasi untuk ruang melati, 3 kali iterasi untuk ruang mawar, 3 kali iterasi untuk ruang flamboyan, dan 2 kali iterasi untuk ruang teratai, serta tidak ditemukan adanya pelanggaran baik soft constraint maupun hard constraint. Dari hasil implementasi pemrograman JAVA masih ditemukan beberapa pelanggaran soft constraint sehingga mengakibatkan jadwal yang dihasilkan belum optimal. Hal ini disebabkan oleh panjang kromosom serta kombinasi metode crossover dan mutasi yang digunakan.

Kata kunci: Penjadwalan Perawat dan bidan, Ruang Rawat Inap, Algoritma Genetika

Abstract

Scheduling and assigning the number of workers required is a problem that often occurs in agencies that operate 24 hours a day. One of them is a hospital. It is feared that the impact of long working hours could affect the quality of performance, physical condition and social life of nurses and midwives. In this research, a genetic algorithm was applied to solve the problem of scheduling nurses and midwives. The length of the chromosome used is 210 genes, each of which will be represented by the code name of the nurse or midwife. The crossover method used is one cut point with reciprocal exchange mutation. From the results of manual calculations, we obtained an optimal solution with the best fitness value with the same population size, namely 5 individuals for each room, and a different number of iterations, 2 iterations for the orchid room, 1 iteration for the jasmine room, 3 iterations for the rose space, 3 iterations for the flamboyant space, and 2 iterations for the lotus space, and no violations of either soft constraints or hard constraints were found. From the results of implementing JAVA programming, several soft constraint violations were still found, resulting in the resulting schedule not being optimal. This is caused by the length of the chromosome and the combination of crossover and mutation methods used.

Keywords: Nurse and midwife scheduling, Inpatient Room, Genetic Algorithm

1. PENDAHULUAN

Penjadwalan dan penugasan banyaknya tenaga kerja yang diperlukan merupakan suatu masalah yang sering terjadi di suatu instansi yang beroperasi 24 jam dalam satu hari. Salah satu instansi yang beroperasi 24 jam dalam satu hari adalah rumah sakit. Setiap rumah sakit terdiri atas beberapa unit, yaitu Unit Gawat Darurat (UGD), Instalasi Gawat Darurat (IGD), Rawat Inap, Ruang Operasi, Poliklinik, dan sebagainya. Karena waktu kedatangan pasien tidak dapat di prediksi, maka sumber daya seperti perawat, dokter, peralatan medis dan obat-obatan dituntut untuk tersedia selama 24 jam dalam sehari dan 7 hari dalam seminggu (Er et al., 2008). Semua tenaga medis yang terjadwal di sebuah rumah sakit dalam satu bulan dibagi menjadi tiga shift setiap harinya, yaitu shift pagi, sore, dan malam. kemudian, semua staf medis yang dijadwalkan tidak diperkenankan berjaga pada shift yang sama di keesokan harinya (Yudriani et al., 2017).

Perawat dan bidan, sebagai sumber daya tenaga profesi pelayanan kesehatan memiliki tanggung jawab dan kontribusi yang signifikan terhadap pelayanan pasien untuk meningkatkan kualitas dan tingkat profesional perawat atau bidan yang menentukan kesejahteraan pasien. Beban kerja perawat maupun bidan sangat erat kaitannya dengan tingkat produktivitasnya yang dihitung berdasarkan jam kerja. Perawat maupun bidan bertanggung jawab atas perawatan dan penanganan fisik dan mental pasien. Adapun tugas lainnya dari seorang tenaga kesehatan lain dari perawat maupun bidan antara lain memberikan pelayanan administrasi untuk melengkapi, mempersiapkan, dan secara langsung mendukung kegiatan pelayanan pasien, serta memberikan informasi kesehatan kepada pasien dan keluarga pasien untuk menunjang kesehatan pasien (Safaat & Husnaini, 2019).

Bagi perawat maupun bidan, panjangnya jam kerja dikhawatirkan akan berdampak buruk pada kualitas kinerja, kondisi fisik maupun kehidupan sosial. Untuk menghindarinya, salah satu cara yang dapat diusahakan pihak manajemen rumah sakit adalah membuat kebijakan penjadwalan kerja yang bisa membagi panjangnya jam kerja secara adil kepada seluruh perawat dan bidan yang tersedia. Penjadwalan perawat, bidan, maupun kombinasi antara perawat dan bidan merupakan proses pembuatan jadwal dengan memberi perhatian pada beberapa komponen diantaranya data perawat, hari, ruangan dan jadwal shift kerja. Namun dalam proses pembuatan jadwal shift kerja memerlukan banyak waktu dan juga termasuk kedalam masalah yang sangat rumit. Hal ini karena adanya beberapa faktor yang terlibat dalam masalah ini dan ada batasan serta aturan yang harus dipatuhi guna meningkatkan kualitas kinerja perawat dan bidan dalam merawat pasien (Dwi Utami Putra & Subanar, 2013).

Permasalahan yang sering terjadi dalam proses pembuatan jadwal kerja adalah bagaimana cara mengkombinasikan antara perawat, bidan, ruang, dan shift kerja dengan baik tanpa harus saling bentrok.

Walaupun masalah tersebut dapat diatasi dengan cara manual tetapi cara tersebut akan membutuhkan waktu yang lama serta akan banyak ditemukan kombinasi yang sangat kompleks apabila dilakukan dengan mencoba satu per satu. Oleh sebab itu dibutuhkan suatu sistem komputasi yang dapat menjadwalkan perawat, bidan, maupun kombinasi antara perawat dan bidan di RSUD Tapanuli Tengah dengan aturan-aturan yang telah ditentukan pihak rumah sakit. Salah satu metode komputasi yang dapat mencari solusi yang sesuai dengan persyaratan dari sekian banyak kombinasi yang kompleks tanpa harus mencoba satu per satu adalah Algoritma Genetika (Yudriani et al., 2017).

Algoritma Genetika adalah salah satu metode optimasi yang dinilai efektif dan tepat dalam mengatasi permasalahan penjadwalan perawat. Algoritma Genetika adalah suatu teknik pencarian dalam ilmu komputer. Algoritma genetika adalah algoritma pencarian heuristik yang didasarkan pada mekanisme evolusi biologis, seperti seleksi alam, mutasi, dan perkawinan silang (*crossover*). Algoritma Genetika bekerja dengan memilih himpunan penyelesaian yang direpresentasikan dengan kromosom, yang disebut dengan populasi. Solusi akan diambil dari populasi yang ada untuk membentuk populasi baru berdasarkan nilai fitness untuk mencari solusi yang terbaik. Algoritma Genetika dipilih karena selain menghemat waktu, juga memiliki kelebihan dari metode optimasi lainnya, yaitu kemampuan dalam memecahkan masalah yang cukup besar dan ruang pencarian yang sangat luas dengan solusi yang cukup baik (Paranduk et al., 2018).

Penelitian yang pernah dilakukan Ilmi et al., (2015) yang berjudul "Optimasi Penjadwalan Perawat Menggunakan Algoritma Genetika" yang berhasil mengimplementasikan algoritma genetika sehingga penjadwalan perawat di rumah sakit tersebut terbentuk dengan baik (Ilmi et al., 2015). Adapun penelitian yang pernah dilakukan Nadiya Hijriana (2015) dengan judul "Penerapan Metode Algoritma Genetika Untuk Permasalahan Penjadwalan Perawat" mendapatkan hasil penjadwalan yang lebih mudah dan efektif dibandingkan dengan proses penjadwalan secara manual, dan waktu yang dibutuhkan juga relatif singkat sehingga lebih efisien dibandingkan dengan proses penjadwalan secara manual (Hijriana, 2015). Penelitian lainnya yang pernah dilakukan oleh Rudolfo Rizki Damanik yang berjudul "Aplikasi Penjadwalan Perawat Rumah Sakit Porsea Menggunakan Algoritma Genetika". Hasil yang diperoleh dari penelitian ini merupakan jadwal perawat di Rumah Sakit Umum Porsea terproses dengan baik menggunakan algoritma genetika (Damanik, 2020).

Untuk menghindari kemungkinan kesalahan yang akan terjadi saat proses penjadwalan yang dilakukan akibat human eror, maka dibutuhkan suatu aplikasi yang dapat membantu saat melakukan penjadwalan. Salah satu bahasa pemrograman yang dapat digunakan dalam penyelesaian masalah optimasi penjadwalan ini adalah bahasa pemrograman JAVA.

Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui Jadwal shift kerja perawat dan bidan yang optimal pada ruang rawat inap di Rumah Sakit Umum Daerah Tapanuli Tengah menggunakan Algoritma Genetika dan Mengetahui Simulasi penjadwalan shift kerja perawat dan bidan pada ruang rawat inap di Rumah Sakit Umum Daerah Tapanuli Tengah menggunakan Algoritma Genetika dengan bahasa pemrograman JAVA.

2. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh perawat dan bidan yang bertugas di Unit Rawat Inap (Ruang Anggrek, Ruang Melati, Ruang Mawar, Ruang Flamboyan, dan Ruang Teratai) pada shift pagi, sore, dan malam di RSUD Tapanuli tengah sebanyak 60 orang.

Tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

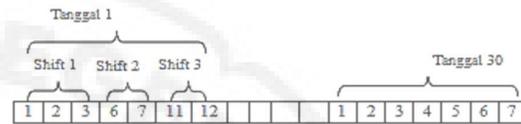
1. Mempelajari dan memahami tentang penjadwalan, keperawatan, kebidanan, dan Algoritma Genetika.
2. Mengumpulkan data yang dibutuhkan. Adapun data yang dibutuhkan adalah jumlah perawat dan bidan, jumlah ruangan yang digunakan, serta jumlah shift dalam satu hari.
3. Setelah data dikumpulkan data tersebut akan diproses menggunakan Algoritma Genetika. Proses pengolahan data dengan Algoritma Genetika adalah sebagai berikut:
 - a. Melakukan inialisasi populasi yang terdiri dari beberapa kromosom.
 - b. Melakukan perhitungan nilai fitness.
 - c. Melakukan seleksi untuk menentukan kromosom induk.
 - d. Melakukan *crossover* (perkawinan silang) pada kromosom yang telah diseleksi.
 - e. Melakukan proses mutasi terhadap kromosom yang telah melalui proses *crossover* sehingga menghasilkan individu baru.
 - f. Melakukan proses seleksi, *crossover* dan mutasi terus menerus diulang hingga dihasilkan solusi yang optimal.
4. Merepresentasikan hasil.
5. Melakukan simulasi dengan bahasa pemrograman JAVA.
6. Menarik kesimpulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dilakukan proses penjadwalan terhadap 60 perawat dan bidan yang berjaga pada ruang rawat inap. Jadwal yang akan dibuat untuk 30 hari (1 bulan). 1 hari terdapat 3 shift kerja yaitu shift pagi, sore dan malam.

Representasi Kromosom dan Perhitungan *Fitness*

Sesuai jumlah kebutuhan berjaga pada tiap shift, maka 3 kolom pertama pada tabel jadwal merupakan shift 1, 2 kolom kedua merupakan shift 2, 2 kolom ketiga merupakan shift 3. Jadi 7 kolom merupakan jumlah perawat dan bidan dalam sehari begitu seterusnya hingga hari ke 30 dan totalnya ada 210 kolom seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Representasi Kromosom

Tiap kromosom pada suatu individu akan dievaluasi nilai *fitness*-nya. Nilai *fitness* akan dihitung berdasarkan banyaknya pinalti yang muncul. Adapun persamaan untuk menghitung nilai *fitness* pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

$$Fitness = \frac{100}{1 + (15 \sum P_1 + 15 \sum P_2 + 20 \sum P_3 + 50 \sum P_4)} \quad (4.1)$$

Ket:

- P_1 = Pinalti No. 1
- P_2 = Pinalti No. 2
- P_3 = Pinalti No. 3
- P_4 = Pinalti No. 4

Nilai 100 diambil dengan tujuan agar memudahkan proses evaluasi. Nilai pinalti dihitung dari banyaknya jumlah pelanggaran pada kromosom. Setiap penampilan akan menghasilkan 1 pinalti. Jenis pinalti dan nilai pinalti pada penelitian ini dapat di lihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Jenis dan Nilai Pinalti

No. P	Keterangan	Jenis P	Konstanta P	Nilai P
P_1	Perawat dan bidan tidak boleh bekerja pada shift yang berturut-turut, contohnya berjaga di pagi hari setelah mendapat jadwal jaga pada malam hari sebelumnya	<i>Soft Constraint</i>	15	1
P_2	Seorang perawat maupun bidan tidak boleh berjaga lebih dari 3 hari berturut-turut	<i>Soft Constraint</i>	15	1
P_3	Perawat dan bidan tidak boleh berjaga 2x atau lebih dalam 1 hari	<i>Hard Constraint</i>	20	1
P_4	Perawat dan bidan tidak boleh mendapat jadwal kerja saat sedang cuti	<i>Hard Constraint</i>	50	1

Inialisasi Populasi Awal

Pembentukan populasi awal diadakan untuk menemukan solusi yang optimal. Dalam penelitian ini, representasi populasi awal adalah jadual yang dihasilkan secara acak.

Tabel 2. Populasi Awal
INDIVIDU I

No.	Representasi Kromosom						
	Shift 1		Shift 2		Shift 3		
1	RP/P	JN/P	ON/B	WS/P	TS/B	SA/P	CS/B
2	RP/P	JN/P	ON/B	WS/P	TS/B	SA/P	CS/B
3	RP/P	JN/P	ON/B	WS/P	TS/B	SA/P	CS/B
4	TL/P	NS/P	DS/B	VP/P	ON/B	JN/P	TS/B
5	TL/P	NS/P	DS/B	VP/P	ON/B	JN/P	TS/B
6	TL/P	NS/P	DS/B	VP/P	ON/B	JN/P	TS/B
Dst	SA/P	DT/P	CS/B	TL/P	DS/B	NS/P	ON/B
30	JN/P	WS/P	TS/B	SA/P	CS/B	DT/P	DS/B

...

INDIVIDU N

Pada proses ini akan dibangkitkan sebanyak 5 individu secara random yang mana nanti akan dipilih 2 individu dengan nilai *fitness* terbaik untuk melakukan proses reproduksi guna mendapatkan nilai *fitness* dengan nilai mendekati optimum.

a. Reproduksi

1) *Crossover*

Metode *crossover* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *one cut point crossover*. proses *crossover* diadakan dengan inisialisasi *crossover rate (Cr)* 0,2. Langkah pertama adalah memilih 2 individu dengan nilai *fitness* terbaik dari pembangkitan populasi awal yang mana kedua individu ini akan menjadi induk (*parent*) dalam proses *crossover* yang akan dilakukan. Individu dengan nilai *fitness* tertinggi yang didapatkan pada inisialisasi populasi Awal yaitu individu 1 sebagai *parent 1* dan individu 4 sebagai *parent 2*.

- Individu 1 menjadi *Parent 1*

No	Individu 1						
	Shift 1		Shift 2		Shift 3		
1	RP/P	JN/P	ON/B	WS/P	TS/B	SA/P	CS/B
2	RP/P	JN/P	ON/B	WS/P	TS/B	SA/P	CS/B
3	RP/P	JN/P	ON/B	WS/P	TS/B	SA/P	CS/B
4	TL/P	NS/P	DS/B	VP/P	ON/B	JN/P	TS/B
...	SA/P	DT/P	CS/B	TL/P	DS/B	NS/P	DS/B
13	NS/P	DS/B	VP/P	JN/P	ON/B	WS/P	TS/B
14	NS/P	DS/B	VP/P	JN/P	ON/B	WS/P	TS/B
15	NS/P	DS/B	VP/P	JN/P	ON/B	WS/P	TS/B
16	SA/P	DT/P	CS/B	TL/P	DS/B	VP/P	ON/B
17	SA/P	DT/P	CS/B	TL/P	DS/B	VP/P	ON/B
18	SA/P	DT/P	CS/B	TL/P	DS/B	VP/P	ON/B

...	TL/P	NS/P	DS/B	RP/P	ON/B	RP/P	TS/B
28	JN/P	WS/P	TS/B	SA/P	CS/B	DT/P	DS/B
29	JN/P	WS/P	TS/B	SA/P	CS/B	DT/P	DS/B
30	JN/P	WS/P	TS/B	SA/P	CS/B	DT/P	DS/B

- Individu 4 menjadi *Parent 2*

No	Individu 4						
	Shift 1		Shift 2		Shift 3		
1	RP/P	WS/P	TS/B	JN/P	ON/B	SA/P	CS/B
2	RP/P	WS/P	TS/B	JN/P	ON/B	SA/P	CS/B
3	RP/P	WS/P	TS/B	JN/P	ON/B	SA/P	CS/B
4	TL/P	NS/P	DS/B	VP/P	ON/B	RP/P	ON/B
...	SA/P	DT/P	CS/B	JN/P	DS/B	SA/P	TS/B
13	JN/P	WS/P	TS/B	SA/P	ON/B	DT/P	CS/B
14	JN/P	WS/P	TS/B	SA/P	ON/B	JN/P	CS/B
15	JN/P	WS/P	TS/B	SA/P	TS/B	DT/P	CS/B
16	VP/P	DS/B	TL/P	NS/P	TS/B	RP/P	ON/B
17	VP/P	DS/B	TL/P	NS/P	TS/B	RP/P	ON/B
18	VP/P	DS/B	TL/P	NS/P	TS/B	RP/P	ON/B
...	RP/P	ON/B	NS/P	CS/B	TL/P	DS/B	VP/P
28	DT/P	CS/B	TL/P	NS/P	DS/B	TS/B	SA/P
29	DT/P	CS/B	TL/P	NS/P	DS/B	TS/B	SA/P
30	DT/P	CS/B	TL/P	NS/P	DS/B	TS/B	SA/P

Untuk titik *crossover* dipilih secara random dan menghasilkan titik potong pada titik 15 yang mana itu merujuk pada tanggal 15 dan akan di tunjukkan hasil *crossover* dari individu 1 dan 4.

No	Child 1						
	Shift 1		Shift 2		Shift 3		
1	RP/P	JN/P	ON/B	WS/P	TS/B	SA/P	CS/B
2	RP/P	JN/P	ON/B	WS/P	TS/B	SA/P	CS/B
3	RP/P	JN/P	ON/B	WS/P	TS/B	SA/P	CS/B
4	TL/P	NS/P	DS/B	VP/P	ON/B	JN/P	TS/B
...	SA/P	DT/P	CS/B	TL/P	DS/B	NS/P	DS/B
13	NS/P	DS/B	VP/P	JN/P	ON/B	WS/P	TS/B
14	NS/P	DS/B	VP/P	JN/P	ON/B	WS/P	TS/B
15	NS/P	DS/B	VP/P	JN/P	ON/B	WS/P	TS/B
16	VP/P	DS/B	TL/P	NS/P	TS/B	RP/P	ON/B
17	VP/P	DS/B	TL/P	NS/P	TS/B	RP/P	ON/B
18	VP/P	DS/B	TL/P	NS/P	TS/B	RP/P	ON/B
...	RP/P	ON/B	NS/P	CS/B	TL/P	DS/B	VP/P
28	DT/P	CS/B	TL/P	NS/P	DS/B	TS/B	SA/P
29	DT/P	CS/B	TL/P	NS/P	DS/B	TS/B	SA/P

30	DT/P	CS/B	TL/P	NS/P	DS/B	TS/B	SA/P
----	------	------	------	------	------	------	------

No	Child 2						
	Shift 1		Shift 2		Shift 3		
1	RP/P	WS/P	TS/B	JN/P	ON/B	SA/P	CS/B
2	RP/P	WS/P	TS/B	JN/P	ON/B	SA/P	CS/B
3	RP/P	WS/P	TS/B	JN/P	ON/B	SA/P	CS/B
4	TL/P	NS/P	DS/B	VP/P	TS/B	RP/P	ON/B
...	SA/P	DT/P	CS/B	JN/P	DS/B	SA/P	TS/B
13	JN/P	WS/P	TS/B	SA/P	ON/B	DT/P	CS/B
14	JN/P	WS/P	TS/B	SA/P	ON/B	JN/P	CS/B
15	JN/P	WS/P	TS/B	SA/P	TS/B	DT/P	CS/B
16	SA/P	DT/P	CS/B	TL/P	DS/B	VP/P	ON/B
17	SA/P	DT/P	CS/B	TL/P	DS/B	VP/P	ON/B
18	SA/P	DT/P	CS/B	TL/P	DS/B	VP/P	ON/B
...	TL/P	NS/P	DS/B	RP/P	ON/B	RP/P	TS/B
28	JN/P	WS/P	TS/B	SA/P	CS/B	DT/P	DS/B
29	JN/P	WS/P	TS/B	SA/P	CS/B	DT/P	DS/B
30	JN/P	WS/P	TS/B	SA/P	CS/B	DT/P	DS/B

Untuk tampilan awal data perawat dan bidan diperoleh dari *database MySQL* yang berisi data kode nama dan nama perawat maupun bidan. Adapun tampilan awal data perawat dan bidan tiap ruangan dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:

ID Perawat	Nama Perawat
1	Ramadani Pohan, AmK
2	Januari Naudon, AmK
3	Wulan Susanti Sitompal, AmK
4	Okhtia Nela, AmKeb
5	Tika Siahan, AmKeb
6	Siska Antonang, AmK
7	Darmiani Tambunan, AmK
8	Cristina Simatupang, AmKeb
9	Tarman L. Tobing, AmK
10	Nelli Simanjuntak, AmK
11	Dinda Sapudin, AmKeb
12	Yengky Pasaribu, AmK

Gambar 2. Tampilan Data Perawat dan Bidan

2. Tampilan Proses Penjadwalan

Proses penjadwalan dipakai untuk menginput patokan algoritma genetika, yaitu ukuran banyaknya populasi, ukuran banyaknya generasi, besarnya nilai *crossover rate (Cr)* dan *mutation rate (Mr)*. Pada laman ini juga ada alat (tombol) untuk memproses algoritma genetika yaitu populasi awal, hasil *crossover* dan mutasi, serta hasil seleksi. Adapun tampilan pembuatan jadwal dapat kita lihat pada Gambar 3 berikut:

Individu	Kromosom	Fitness
1	6 10 18 9 12 11 3 15	0.099
2	6 15 2 7 7 7 7 11 11	0.089
3	6 6 18 18 12 11 12 12	0.089
4	6 9 9 11 11 10 8 2	0.102
5	7 7 2 12 12 18 14 4	0.104
6	2 3 2 11 11 3 7 7	0.102
7	10 11 12 11 5 12 7 8 1	0.107
8	10 12 10 12 12 12 1 1	0.106
9	12 7 8 2 6 10 10 3 3	0.108
10	14 8 11 4 2 2 11 10 7	0.109
11	7 15 11 4 7 11 8 3 3	0.102
12	10 10 10 10 10 10 10 10	0.100

Individu	Parent Asal	Kromosom	Fitness
251	179-200	10 15 11 3 3 7 6	0.1001
252	251	10 15 11 3 3 7 6	0.1001
253	179-200	10 15 11 3 3 7 6	0.1001
254	253	10 15 11 3 3 7 6	0.1001
255	179-200	10 15 11 3 3 7 6	0.1001
256	255	10 15 11 3 3 7 6	0.1001
257	179-200	10 15 11 3 3 7 6	0.1001
258	257	10 15 11 3 3 7 6	0.1001
259	179-200	10 15 11 3 3 7 6	0.1001
260	259	10 15 11 3 3 7 6	0.1001
261	179-200	10 15 11 3 3 7 6	0.1001
262	261	10 15 11 3 3 7 6	0.1001
263	179-200	10 15 11 3 3 7 6	0.1001
264	263	10 15 11 3 3 7 6	0.1001
265	179-200	10 15 11 3 3 7 6	0.1001
266	265	10 15 11 3 3 7 6	0.1001
267	179-200	10 15 11 3 3 7 6	0.1001
268	267	10 15 11 3 3 7 6	0.1001

Gambar 3. Tampilan Pembuatan Penjadwalan

3. Tampilan Hasil Penjadwalan

Hasil dari pemrosesan penjadwalan mencakup individu terbaik dan jadwal jaga perawat dan bidan. Adapun tampilan hasil dari penjadwalan dapat kita lihat pada Gambar 4 berikut:

Kromosom	Pinalti 1	Pinalti 2	Pinalti 3	Pinalti 4	Fitness
6 17 6 2 _ 12 1 .	7	0	0	0	0.9434

Tanggal	Shift 1	Shift 2	Shift 3
1	5 17	6 2 _	12 12
2	11 2 6	3 3 _	12 9 _
3	1 2 6	11 6 _	6 10 _
4	2 11 6	1 3 _	7 7 _
5	8 10 12	11 11 10	2 12
6	2 10 2	9 7 _	4 12 _
7	3 10 3	7 6 _	2 5
8	- 1 10	8 12 _	4 4 5
9	- 11 9	6 12 _	2 8 _
10	6 3 6	1 11 _	5 5 _
11	10 10 2	4 5 _	3 12 _
12	12 6 8	5 7 _	2 1 _
13	7 12 4	3 2 _	1 12 _
14	6 6 12	5 3 _	2 2 _
15	6 9 9	10 4 _	10 7 6
16	4 7 7	12 8 _	2 3 _
17	7 2 1	3 4 _	8 12 _
18	6 6 6	1 7 _	9 9 _
19	11 6 2	9 3 _	10 6 _
20	9 9 9	4 7	8 2

Gambar 4. Tampilan Hasil penjadwalan

Pengujian dan Analisis

Terdapat 3 proses uji yang akan dilakukan, yakni uji terhadap ukuran banyaknya populasi, uji terhadap

2) Mutasi

Proses Mmutasi dilakukan dengan mengubah letak gen-gen dalam kromosom. Perhitungan untuk proses pembangkitan banyaknya mutasi adalah:

$$= \text{panjang gen} \times \text{akumulasi hari}$$

$$= 7 \times 30$$

$$= 210 \text{ gen penyusun}$$

Dilakukan mutasi dengan 10% dari total gen dengan rumus:

$$\frac{10}{100} \times 210 = 21 \text{ dengan } Mr \ 0.1$$

b. Evaluasi

Proses evaluasi diadakan dengan menghitung tingkat kebugaran (*fitness*) tiap-tiap individu di dalam suatu populasi. Proses seleksi yang digunakan ialah seleksi *elitism* yang mana akan dilakukan penyortiran untuk mencapai nilai *fitness* terbaik, yang kemudian akan melalui proses reproduksi yang mana diharapkan mengeluarkan nilai *fitness* yang lebih baik dari induknya.

Implementasi Program

Implementasi ini akan dijalankan dengan menggunakan bahasa pemrograman yang menerapkan metode Algoritma Genetika untuk menentukan jadwal jaga perawat dan bidan. Bahasa pemrograman yang dipakai untuk proses pengolahan data pada penelitian ini ialah bahasa pemrograman JAVA.

1. Tampilan Awal Data Perawat dan Bidan

ukuran banyaknya generasi dan uji terhadap besarnya nilai Crossover rate (Cr) dan Mutation rate (Mr).

1. Uji Ukuran Populasi

Uji ini diadakan dengan maksud untuk memperoleh ukuran banyaknya populasi paling baik agar menghasilkan solusi paling baik. banyaknya generasi yang akan diujikan sebanyak 50 kali dengan nilai Cr 0.6 dan Mr 0.4., kadar populasi yang diujikan ialah 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, dan 500. Uji ini akan dilakukan sebanyak 10 kali.

Pada kadar populasi 50, individu memperoleh nilai rata-rata fitness terendah yakni 0.22559, dan pada kadar populasi 400 individu memperoleh nilai rata-rata fitness terbaik yakni 0.27270.

2. Uji Banyaknya Generasi

uji ini dilakukan dengan tujuan untuk memastikan banyaknya generasi terbaik agar mendapatkan solusi. Pada pengujian ini dipakai kadar populasi 400 yang didapatkan dari hasil pengujian kadar populasi yang sudah selesai diadakan pada tahap sebelumnya. Kadar generasi yang akan di uji adalah 20, 25, 50, 75, 100, 105, 110, 115, 125, dan 150 dengan Cr 0.6 dan Mr 0.4. Pengujian ini akan dilakukan sebanyak 10 kali.

Pada kadar generasi 20, individu memperoleh nilai rata-rata fitness terendah yaitu 0.27328, sedangkan pada kadar generasi 150, individu memperoleh nilai rata-rata fitness terbaik yaitu 0.60551.

3. uji Crossover rate (Cr) dan Mutation rate (Mr)

Besaran nilai Cr dan Mr yang digunakan dalam pengujian ini, yaitu diantara 0 hingga 1. Uji yang dilakukan kepada Cr serta Mr ini juga memakai perolehan pengujian yang telah diadakan sebelumnya, yakni perolehan dari pengujian kadar banyaknya populasi dan pengujian kadar banyaknya generasi. Kadar banyaknya populasi berjumlah 400 serta banyaknya generasi berjumlah 150. Uji coba ini akan diadakan sejumlah 10 kali dan diperoleh besaran nilai $Cr = 0$ dan $Mr = 1$, diperoleh nilai rata-rata fitness terbaik yaitu 1.34534 sedangkan pada kombinasi $Cr = 1$ dan $Mr = 0$, diperoleh nilai rata-rata fitness terendah yaitu 0,23814.

Setelah 3 tahapan pengujian diadakan, diperoleh parameter ukuran populasi yang menghampiri nilai optimum, yakni 400 individu, 150 banyaknya generasi, dan kombinasi $Cr = 0$ dan $Mr = 1$.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil penjadwalan shift kerja perawat dan bidan pada ruang rawat inap di Rumah Sakit Umum Daerah Tapanuli Tengah menggunakan Algoritma Genetika diperoleh jadwal shift kerja yang optimal,

dengan ukuran populasi yang sama yaitu 5 individu untuk setiap ruangan, dan banyaknya iterasi yang berbeda-beda, 2 kali iterasi untuk ruang angrek, 1 kali iterasi untuk ruang melati, 3 kali iterasi untuk ruang mawar, 3 kali iterasi untuk ruang flamboyant, dan 2 kali iterasi untuk ruang teratai, serta tidak ditemukan adanya pelanggaran *soft constraint* maupun *hard constraint*.

2. Dari hasil simulasi penjadwalan shift kerja perawat dan bidan pada ruang rawat inap di Rumah Sakit Umum daerah Tapanuli Tengah menggunakan Algoritma genetika dengan bahasa pemrograman JAVA, masih terdapat pelanggaran 1 yaitu perawat maupun bidan masih mendapatkan jadwal jaga yang berurutan. Hal ini menyatakan bahwa penjadwalan perawat adalah persoalan yang sulit dan tidak mudah ditemukan solusi optimumnya. Faktor yang mempengaruhi timbulnya pinalti pada hasil penjadwalan yaitu kombinasi metode *crossover* dan mutasi yang dipakai. Dalam uji coba, metode *crossover one – cut point* ternyata dapat memperoleh *offspring* yang memiliki nilai *fitness* lebih baik, akan tetapi metode mutasi *reciprocal exchange* tidak memperoleh *offspring* dengan perubahan nilai *fitness* yang berarti serta condong sama dengan *parent*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua Dosen Universitas Negeri Medan yang telah memberi masukan dan saran dalam penyelesaian penelitian ini, serta terima kasih kepada Universitas Negeri Medan atas segala fasilitas yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwi Utami Putra, D. M., & Subanar, S. (2013). Penerapan Algoritma Genetika Untuk Menyelesaikan Permasalahan Penjadwalan Perawat Dengan Fuzzy Fitness Function. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 7(1).
- Damanik, Rudolfo Rizki. (2020). Aplikasi Penjadwalan Perawat RS Porsea Menggunakan Algoritma genetika. *Information System Development [ISD]*, 5(1), 12-18.
- Er, M., Pranantha, D., Ulya, A., Informasi, S., Informasi, F. T., & Darurat, U. G. (2008). Penggunaan Algoritma Genetika Dengan Pemodelan Dua Tingkat dalam Permasalahan Penjadwalan Perawat Pada Unit Gawat Darurat Rumah Sakit Umum XYZ Surabaya. *SISFO-Jurnal Sistem Informasi*, 1–9.
- Hijriana, N. (2015). Penerapan Metode Algoritma Genetika Untuk permasalahan Penjadwalan Perawat (Nurse Scheduling Problem). *Info Teknik*, 16(1), 61-74.
- Ilmi, R.R., Mahmudy, W. F., & Ratnawati, D. E. (2015). Optimasi Penjadwalan Perawat Menggunakan Algoritma Genetika. *DORO:*

*Repositori Jurnal Mahasiswa PTIK
Universitas Brawijaya, 5(1)*

- Paranduk, L., Indriani, A., Hafid, M., & Suprianto. (2018). Sistem Informasi Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Algoritma Genetika Berbasis Web. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATi), June*, 46–50.
- Safaat, H., & Husnaini. (2019). Analisis Beban Kerja Sebagai Dasar Penentuan Kebutuhan Tenaga Perawat Di Instalasi Rawat Inap Rsud Batara Guru Kabupaten Luwu. *Jurnal Fenomena Kesehatan, 02(01)*, 165–187.
- Yudriani, Y., Djamal, E. C., & Ilyas, R. (2017). Optimalisasi Penjadwalan Jaga Dokter dan Tenaga Medik di Rumah Sakit Dustira Menggunakan Algoritma Genetika. *Seminar Nasional Informatika Dan Aplikasinya (SNIA), September*, 40–44.

