

Konferensi Nasional MATEMATIKA 20 21



PROSIDING

Konferensi Nasional Matematika XX
Tahun 2021

Dipublikasikan Online Pada :
Pattimura Proceeding: Conference of Science and Technology
e-ISSN : 2829-3770

Powered by
IndoMS



Organized by
Universitas Pattimura

PROSIDING

KONFERENSI NASIONAL MATEMATIKA XX

“Peranan Ilmu Matematika dalam Menjawab Tantangan Bangsa yang Semakin Kompleks dan Dinamis di Era Revolusi Industri 4.0”

Diterbitkan oleh Universitas Pattimura

@Hak Cipta dilindungi Undang-undang

e-ISSN: 2829-3770

DOI issue: <https://doi.org/10.30598/PattimuraSci.2021.KNMXX>

Dipublikasikan online pada:

Pattimura Proceeding: Conference of Science and Technology

Terindeks Oleh:



Mei 2022

Editor:

Dr. Harmanus Batkunde, S.Si, M.Si, Berny P. Tomasouw, S.Si, M.Si,
Taufan Talib, S.Pd., M.Si, M. I. Tilukay, S.Si, M.Si, Monalisa E. Rijoly, S.Si, M.Sc.
Z.A. Leleury, S.Si, M.Si, M. B. Mananggal, S.Pd., M.Pd., L. J. Sinay, S.Si, M.Sc.,
Y. A. Lesnussa, S.Si, M.Si. Vicardy Kempa, S.Si, M.Si. M. Yahya Matdoan, S.Si, M.Si.
Novalin C. Huwaa, S.Pd., M.Sc., D. L. Rahakbauw, S.Si, M.Si.

Design cover:

L. J. Sinay, S.Si, M.Sc

Ukuran: 29,7 x 21 cm

Tim *Reviewer*

1. Prof. Dr. Budi Nurani Ruchjana, M.S. (Universitas Padjajaran)
2. Prof. Dr. T. G. Ratumanan, M.Pd. (Universitas Pattimura)
3. Prof. Dr. W. Mataheru (Universitas Pattimura)
4. Dr. Eka Kurnia Lestari.(Universitas Singapebangsa)
5. Dr. Yundari. (Universitas Tanjungpura)
6. Dr. Delsi Kariman (STKIP PGRI Sumatera Barat)
7. Dr. Ch. Laamena. (Universitas Pattimura)
8. Dr. Moch Idris. (Universitas Lambung Mangkurat)
9. Dr. Daniel Salim. (Universitas Parahyangan)
10. Dr. Al Azhary Masta.(Universitas Pendidikan Indonesia)
11. Dr. Risnawita. (IAIN Bukittinggi)
12. Dr. Nicky K. Tumulun.(Universitas Negeri Manado)
13. Dr. Susilawati. (Politeknik Bengkalis Riau)
14. Dr. Debi Oktia Haryeni (Universitas Pertahanan)
15. Dr. Anderson Palinussa (Universitas Pattimura)
16. Dr. Harmanus Batkunde. (Universitas Pattimura)

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Tim Reviewer	ii
Kata Pengantar	iii
Susunan Panitia KNM XX	iv
Daftar Isi	vii

ALJABAR

KLASIFIKASI TITIK KRITIS POLINOMIAL DUA VARIABEL BERDERAJAT TIGA	1 – 8
Afif Humam	
KAJIAN KEKUATAN \mathbb{Z} - MODUL \mathbb{Q} SEBAGAI INSPIRASI MUNCULNYA KONSEP DAN SIFAT DALAM TEORI MODUL	9 – 14
Sri Wahyuni, Yunita Septriana Anwar, I Putu Yudi Prabhadika	
GRAF PEMBAGI NOL DARI RING KOMUTATIF	15 – 20
Maria Vianney Any Herawati	
IDEAL TAK TEREDUKSI KUAT ATAS SEMIRING KOMUTATIF	21 – 26
Fitriana Hasnani, Nikken Prima Puspita	
BATAS ATAS PADA NORM – TAK HINGGA DARI INVERS MATRIKS NEKRASOV	27 – 32
Eddy Djauhari	
KOREPRESENTASI KOALJABAR $F[G]$	33 – 40
Na'imah Hijriati, Indah Emilia Wijayanti	
HUBUNGAN SIFAT BERSIH PADA RING, MODUL, KOMODUL DAN KOALJABAR	41 – 50
Nikken Prima Puspita, Indah Emilia Wijayanti, Budi Surodjo	
KONTRAKSI PERTINGKATAN PADA PERTINGKATAN PAULI $\mathfrak{S}\mathfrak{L}(N, \mathbb{C})$	51 – 60
Reynald Saputra, Gantina Rachmaputri	

ANALISIS

BUKTI ALTERNATIF INTERPOLASI KOMPLEKS RUANG LEBESGUE DENGAN EKSPONEN PEUBAH	61 – 66
Dina Nur Amalina dan Denny Ivanal Hakim	
SEGITIGA TITIK CIRCUMCENTER PADA MODIFIKASI TEOREMA NAPOLEON	67 – 76
Yunisa Fadhilah Hartati, Mashadi	
FUNGSI SIMETRI TERHADAP TITIK (a, b) DAN BEBERAPA SIFATNYA	77 – 82
Firdaus Ubaidillah	
INTERPOLASI KOMPLEKS RUANG MORREY-ADAMS DAN OPERATOR MAKSIMAL FRAKSIONAL	83 – 90
Daniel Salim, Moch. Taufik Hakiki, Denny Ivanal Hakim	
PENDEKATAN KALKULUS HIDA UNTUK PROSES HERMITE	91 – 98
Herry Pribawanto Suryawan	
KETAKSAMAAN HARDY DI RUANG HERZ HOMOGEN	99 – 106
Pebrudal Zanu, Yudi Soeharyadi, Wono Setya Budhi1	
OPERATOR KANTOROVICH PADA RUANG MORREY DIPERUMUM	107 – 114
Mu'afa Purwa Arsana, Denny Ivanal Hakim	
PERLUASAN DEFINISI RATA-RATA VIA TEOREMA NILAI RATA-RATA	115 – 124
Mochammad Idris	
SISTEM EIGEN OPERATOR LAPLACE BERBASIS RUAS PADA SUATU POHON KUANTUM	125 – 134
Moh. Januar I. Burhan, Yudi Soeharyadi, Wono Setya Budhi	

SUKU BANYAK BERNSTEIN DAN OPERATOR KANTOROVICH UNTUK BEBERAPA FUNGSI YANG TIDAK KONTINU	135 – 142
Reinhart Gunadi, Denny I. Hakim	
KETERBATASAN OPERATOR TIPE VOLTERRA PADA RUANG MORREY ANALITIK $L_{p,\lambda}$	585 - 590
Moch Taufik Hakiki, Wono Setya Budhi, dan Denny Ivanal Hakim	
KOMBINATORIK	
PELABELAN GRACEFUL PADA GRAF SIPUT DAN GRAF UBUR-UBUR	143 – 148
Kevin Akbar, Kiki Ariyanti Sugeng	
DIMENSI METRIK LOKAL PADA GRAF FLOWER DAN GRAF GEAR KORONA GRAF LINTASAN	149 – 154
Salma Fauziyah Ashim, Tri Atmojo Kusmayadi, Titin Sri Martini	
PELABELAN GRACEFUL PADA GRAF LILIN	155 – 160
Rizqi Rachmadhani, Kiki Ariyanti Sugeng	
PELABELAN HARMONIS PADA GRAF SEGITIGA BELAH KETUPAT VARIASI LM_n	161 – 164
Evi Maharani, Kurniawan Atmadja	
PEWARNAAN SIMPUL r – DINAMIS PADA GRAF TERATAI T_n	165 – 170
Audi Fierera, Kiki A. Sugeng	
SIFAT-SIFAT GRAF CAYLEY GRUP S_n	171-176
Afifan Hadi, Kiki Ariyanti Sugeng	
PENDIDIKAN MATEMATIKA	
LKPD BERBASIS PENEMUAN TERBIMBING BERBANTUAN ALAT PERAGA PADA MATERI LUAS PERMUKAAN DAN VOLUME PRISMA DAN LIMAS	177 – 182
Fithroh Nafa Dzillah, Latifah Mustofa Lestyanto	
PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN SISWA DARING BERBASIS MODEL PENEMUAN TERBIMBING MENGGUNAKAN LIVEWORKSHEETS PADA MATERI PRISMA DAN LIMAS	183 – 188
Sania Sururul Khususna, Latifah Mustofa Lestyanto, Eddy Budiono	
PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN SISWA BERBASIS MASALAH BERBANTUAN GOOGLE FORM UNTUK PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS VII SMP PADA MATERI SEGITIGA DAN SEGIEMPAT	189 – 194
Herlin Oktavita, Latifah Mustofa Lestyanto2	
EKSPLORASI ETNOMATEMATIKA PADA GELANG MANIK-MANIK KHAS DAYAK KALIMANTAN SEBAGAI SUMBER PENYUSUNAN LKPD	195 – 206
Silvia	
ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA DENGAN PEMBELAJARAN MODEL BRAIN BASED LEARNING BERBASIS LEARNING MANANGEMENT SYSTEM	207 – 214
N. R. Mumtaz, M. Asikin	
PENGEMBANGAN ASESMEN ALTERNATIF DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA KONTEKS LINGKUNGAN LAHAN BASAH UNTUK SISWA TINGKAT SMP/MTS	215 – 222
Muhammad Rizal, Noor Fajriah, Agni Danaryanti	
MATERI PENGAYAAN TEORI BILANGAN DASAR DI SEKOLAH DASAR	223-228
Awanga Dijayangrana, Hilda Assiyatun	
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS TULIS MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH VOLUME BENDA PUTAR MELALUI MODEL PERKULIAHAN KOLABORATIF	229 – 236
Fadhila Kartika Sari, Anies Fuady	
PERAN PENULISAN JURNAL DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SECARA DARING DI MASA PANDEMI COVID-19	237 – 244

Gusti Firda Khairunnisa, Frida Siswiyanti	
ANALISIS KRUSKAL WALLIS UNTUK MENGETAHUI TINGKAT KOSENTRASI BELAJAR MAHASISWA BERDASARKAN PROGRAM STUDI	245 – 250
Venessa Y. A. Brabar, Grace A. V. Hikoyabi, Agustinus Langowuyo	
ANALISIS PENGARUH PEMANFAATAN INTERNET TERHADAP MINAT BELAJAR MAHASISWA PRODI STATISTIKA	251 – 258
Mariana Tanawani, Meilani Yarangga, dan Agustinus Langowuy	
PENGARUH PROSES BELAJAR MENGAJAR LURING DAN DARING TERHADAP HASIL BELAJAR MAHASISWA JURUSAN MATEMATIKA ANGAKATAN 2018 FMIPA UNIVERSITAS CENDERAWASIH	259 – 264
Dewi Rahmawati, Tiara A. Nadapdap, Agustinus Langowuyo	
PENILAIAN ESAI MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN MESIN	265 – 270
Farah Qotrunnada, Marcus Wono Setya Budhi, Hilda Assiyatun	
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS ETNOMATEMATIKA BUDAYA MASYARAKAT NEGERI TULEHU PADA MATERI SEGIEMPAT DAN SEGITIGA UNTUK SISWA DI KELAS VII MTS NEGERI I MALUKU TENGAH.	271 – 276
Heni Rahim, W. Mataheru, J. Takaria	
PENERAPAN FUZZY LINEAR PROGRAMMING UNTUK OPTIMASI PRODUKSI TAHU (STUDI KASUS DI DESA TANJUNGREJO KABUPATEN JEMBER)	277 – 284
Anisa Wahyu Illahi, Agustina Pradjaningsih, Abduh Riski	
PENENTUAN SOLUSI FISIBEL AWAL MASALAH TRANSPORTASI DENGAN MINIMUM DEMAND METHOD	285 – 292
Ulniyatul Ula, Siti Khabibah, Robertus Heri S.U	
OPTIMALISASI RUTE DAN PENJADWALAN PENGANGKUTAN SAMPAH DENGAN METODE INSERTION HEURISTIC DAN INTRA- ROUTE IMPROVEMENT (STUDI KASUS: UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG)	293 – 298
Fara El Nandhita Pratiwi	
MODEL MATEMATIS RUTE WISATA DI RIAU DENGAN MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN GOL	299 – 312
Ihda Hasbiyati, Hasriati, T. P. Nababan	

MATEMATIKA TERAPAN

MODEL SUSCEPTIBLE INFECTED RECOVERED (SIR) PADA DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD)	313 – 320
Oscar Andhry Barata, Rahmat, Rengga Nanda Pramudya	
ANALISA PERSAMAAN DIFERENSIAL ORDE FRAKSIONAL NUMERIK MENGGUNAKAN METODE EULER DAN APLIKASINYA	321 – 326
Leli Deswita, Syamsudhuha, Asral. M	
TERAPAN FUNGSI SIGMOID UNTUK MENENTUKAN NILAI MAKSIMAL KOEFISIEN GAYA ANGKAT DAN SUDUT STALL PADA KURVA LINEAR C_L TERHADAP α	327 – 334
Angga Septiyana, Singgih Satrio W, Fuad Surastyo P, Try Kusuma Wardana, Ardian Rizaldi, Novita Atmasari, Eries Bagita Jayanti, Prasetyo Ardi P	
IMPLEMENTASI DEEP LEARNING UNTUK KLASIFIKASI GAMBAR MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) PADA BATIK SASAMBO	335 – 340
Muna Malika, Edy Widodo	

STATISTIKA

PENERAPAN MODEL SPACE TIME AUTOREGRESSIVE INTEGRATED (STARI(1,1,1)) PADA DATA NTP TANAMAN PANGAN DARI TIGA PROVINSI DI PULAU JAWA	341 - 350
Fajriatus Sholihah, Kartika Sari, Budi Nurani Ruchjana, Toni Toharudin	
ANALISIS KORESPONDENSI BERGANDA UNTUK MENGETAHUI INDIKATOR-INDIKATOR YANG MEMPENGARUHI KEJADIAN LOW BACK PAIN PADA KUSIR	351 - 358

KUDA/DELMAN DI KOTA CIMAHU TAHUN 2019	
Dhita Diana Dewi, Fajriatus Sholihah, Rosa Rosmanah, Lucy Fitria Dewi, Mochamad Yudhi Afrizal, Irlandia Ginanjar	
PROSES POISSON NON HOMOGEN DAN PENERAPANNYA PADA DATA BANYAKNYA ORANG TERKONFIRMASI POSITIF COVID-19 DI JAWA BARAT	359 – 362
Viona Prisyella Balqis, Muhammad Herlambang Prakasa Yudha, Budi Nurani Ruchjana	
PENERAPAN DISTRIBUSI STASIONER RANTAI MARKOV PADA DATA BANYAKNYA ORANG TERKONFIRMASI POSITIF COVID-19 DI JAWA BARAT	363 – 370
Tubagus Robbi Megantara, Ayun Sri Rahmani, Budi Nurani Ruchjana	
SPATIAL CLUSTERING DENGAN METODE SKATER (K'LUSTER ANALYSIS BY TREE EDGE REMOVAL) UNTUK PENGELOMPOKAN SEBARAN COVID-19 DI KABUPATEN TULUNGAGUNG	371 – 380
Danang Ariyanto, Henny Pramodyo, Novi Nur Aini	
ANALISIS KLASER KABUPATEN/KOTA INDONESIA BERDASARKAN INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA DENGAN MODEL MIXTURE SKEW-T	381 – 388
Kristoforus Exelsis Pratama, Irwan Susanto, Yuliana Susanti	
ANALISIS INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA DI KABUPATEN BURU SELATAN DENGAN MENGGUNAKAN REGRESI LINIER BERGANDA	389 – 396
Muhidin Jariyah, Inayah. P. F. Solong, Juan C. S. Jamco	
TINJAUAN KEPUTUSAN HIPOTESA FUZZY BERBASIS P-VALUE FUZZY (STUDI KASUS DATA COVID-19 DI NUSA TENGGARA BARAT)	397 – 404
Wahidaturrahmi	
PENERAPAN METODE AUTO SINGULAR SPECTRUM ANALYSIS PADA PERAMALAN DATA INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN DI INDONESIA	405 – 410
Andreas Reza Chrisantama*, Winita Sulandari, Sugiyanto	
PERAMALAN JUMLAH PRODUKSI PERIKANAN DI KABUPATEN BURU SELATAN MENGGUNAKAN METODE PEMULUSAN EKSPONENSIAL	411 – 418
Asrul Irfanullah, Claudia Sumanik, Romy Makatita	
ANALISIS PENGARUH STRUKTUR KONSUMSI AKHIR RUMAH TANGGA BERDASARKAN KOMPONEN PENGELUARAN KABUPATEN BURU SELATAN PERIODE 2015 – 2019 DENGAN RAKL	419 – 424
Nikita A. Putiray, Dea M. Tuhumury, Angel M.P. Manuputty	
EKSPLORASI SISA USIA BEARING MENGGUNAKAN DISTRIBUSI WEIBULL	425 – 430
Sutawanir Darwis, Nusar Hajarisman, Suliadi, Achmad Widodo	
PENERAPAN MODEL VECTOR AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (VARIMA) UNTUK PRAKIRAAN INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN DAN KURS RUPIAH TERHADAP USD	431 – 442
Ani Pertiwi, Lucy Fitria Dewi, Toni Toharudin, Budi Nurani Ruchjana	
PENGELOMPOKAN JUMLAH PENDUDUK KABUPATEN BURU SELATAN BERDASARKAN JENIS KELAMIN PADA TAHUN 2018 DENGAN ALGORITMA K-MEANS	443 – 450
Samin Radjid, Nadia Istifarin, Meylani Tuasella	
PENERAPAN METODE ARIMAX PADA PERAMALAN PRODUKSI DAGING SAPI DI SUKOHARJO	451 – 458
Fitrian Nur Ardyansyah, Winita Sulandari, Sugiyanto	
ANALISIS KEPUASAN DAN POSITIONING SELLER E-MARKETPLACE DENGAN MENGGUNAKAN IMPORTANCE PERFORMANCE ANALYSIS DAN BIPLLOT	459 – 464
Farah Dibah, Dwi Endah Kusriani	
KLASTERISASI LOKASI PASAR KABUPATEN BANYUMAS GUNA MEMPERMUDAH UPTD DALAM MENGELOLA KELAS PASAR	465 – 470
Pradini Nurul Safitri, Abdullah Ahmad Dzikrullah	

PENGARUH MOTIVASI INTRINSIK DAN KEPUASAN KERJA TERHADAP ORGANIZATIONAL CITIZENSHIP BEHAVIOR	471 – 476
Diya Kasih Puspitasari, Dwi Endah Kusrini	
KLASTERING JUMLAH PENDUDUK BERDASARKAN JENIS KELAMIN PADA KECAMATAN LEKSULA TAHUN 2018 DENGAN MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA K-MEANS	477 – 484
Morensi T. Risakotta, Rensya Siwalette, Rola E. Leasa	
PERAMALAN DENGAN METODE SIMPLE MOVING AVERAGE DAN DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING BROWN (STUDI KASUS: JUMLAH CURAH HUJAN DAN JUMLAH HARI HUJAN KABUPATEN BURU SELATAN)	485 – 494
Apriano R. Narahawarin, Ravensky Silangen, Rahania Patiekon	
PERAMALAN GARIS KEMISKINAN KABUPATEN BURU SELATAN MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING DARI HOLT	495 – 502
Ade Irma La Murdani, Intan Gainau, Unique Resiloy	
ANALISIS PERBEDAAN PENDAPATAN TOKO WALET MAS SEBELUM DAN SESUDAH PANDEMI COVID-19 DENGAN METODE MANN-WHITNEY	503 – 508
Marselina Ema Koten, Yunida Kurniasih, Agustinus Langowuyo	
ANALISIS PENGARUH BELANJA DAERAH, JUMLAH PENDUDUK, DAN PDRB TERHADAP PENDAPATAN DAERAH DI KABUPATEN BURU SELATAN TAHUN 2013-2020	509 – 516
Dephie Latumahina, Martje Riry, Olfen Sabono	
UJI KECOCOKAN DISTRIBUSI RAYLEIGH BIVARIAT MENGGUNAKAN UJI KOLMOGOROV-SMIRNOV BIVARIAT PADA DATA HASIL PERTANDINGAN PERSIB BANDUNG	517 – 522
Wulan Jati Nuraya, Aceng Komarudin Mutaqin	
MODEL VECTOR AUTOREGRESSIVE INTEGRATED (VARI) UNTUK PERAMALAN BANYAKNYA KASUS TERKONFIRMASI DAN KASUS SEMBUH COVID-19 DI INDONESIA	523 – 532
Sri Indra Maiyanti, Mahrudinda, Al Fataa W. Haq, Budi Nurani Ruchjana	
MODEL VECTOR AUTOREGRESSIVE INTEGRATED (VARI) DAN PENERAPANNYA PADA DATA PERKEMBANGAN HARGA ECERAN BERAS DI TIGA IBU KOTA PROVINSI WILAYAH PULAU JAWA	533 – 544
Zulfa Hidayah Satria Putri, Asri Yuniar, Toni Toharudin, Budi Nurani Ruchjana	
PENERAPAN METODE REGRESI LINEAR BERGANDA UNTUK MELIHAT PENGARUH JUMLAH PENDUDUK DAN LUAS WILAYAH TERHADAP JUMLAH PENGGUNA LISTRIK DI KECAMATAN AMBALAU KABUPATEN BURU SELATAN	545 – 552
Fadly Ode, Nur Statib J, Elsy Malwewar	
ANALISIS TINGKAT KEGEMARAN AYAM GEPUK PAK GEMBUS DARI BERBAGAI JENIS PAKET MELALUI PENDEKATAN UJI STATISTIK	553 – 558
Maharani Tiara Pramuditya, Evan Claude Boudewijn Kainama, Agustinus Langowuyo	
SIMULASI PERGERAKAN HARGA SAHAM MENGGUNAKAN MODEL GERAK BROWN GEOMETRIK DENGAN R STUDIO	559 – 564
Ahmad Fawaid Ridwan, Rizki Apriva Hidayana, Budi Nurani Ruchjana	
PENAKSIRAN RATA-RATA <i>EXCESS CLAIM</i> PESERTA DARI PERUSAHAAN PEMBERI LAYANAN KESEHATAN PT. X	565 – 572
Wildan*, Indah Permatasari, and Aceng Komarudin Mutaqin	
PENGARUH SELF EFFICACY DAN MOTIVASI BELAJAR TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS VII SMP NEGERI 3 GANTUNG	573 – 584
Alperu, Nerru Pranuta Murnaka*, Indra Bayu M, Andy Wahyu H	

KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS TULIS MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH VOLUME BENDA PUTAR MELALUI MODEL PERKULIAHAN KOLABORATIF

Fadhila Kartika Sari*, Anies Fuady

Jurusan Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Islam Malang, Indonesia

*e-mail: fadhilakartika@unisma.ac.id

Abstrak. *Komunikasi matematis tulis merupakan kemampuan mengekspresikan gagasan/ide matematis secara tertulis dalam bentuk simbol, gambar, persamaan, grafik, atau tabel. Topik volume benda putar dipilih dikarenakan pada materi ini melibatkan banyak representasi. Perkuliahan kolaboratif merupakan salah satu model pembelajaran yang menekankan pada kolaborasi/kerja sama antar peserta didik. Tujuan penelitian adalah mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis tulis mahasiswa dalam menyelesaikan masalah volume benda putar melalui model perkuliahan kolaboratif. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian ini terdiri dari 3 mahasiswa yang masing-masing mewakili kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Metode pengumpulan data dilakukan melalui tes dan wawancara. Data dianalisis secara kualitatif berdasarkan indikator komunikasi matematis yang disesuaikan dengan standar NCTM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi tulis ketiga subjek sangat lemah dalam menggambar hasil perputaran grafik. Jika ditinjau dari proses penyelesaian soal, subjek dengan kemampuan matematika rendah menunjukkan banyak kesalahan dalam mengoperasikan bentuk aljabar.*

Kata kunci: komunikasi matematis, model perkuliahan kolaboratif, volume benda putar

1 LATAR BELAKANG

Komunikasi merupakan salah satu prinsip dalam pembelajaran matematika [1]. Hal ini dikarenakan matematika berkenaan dengan ide, struktur, dan konsep yang abstrak sehingga dalam penulisannya selalu menggunakan simbol-simbol tertentu. Dengan kata lain, komunikasi matematis berperan dalam membuat beragam representasi dalam menyajikan strategi penyelesaian masalah [2]. Komunikasi matematis juga disebut sebagai kemampuan dasar untuk menyelesaikan masalah matematika [1, 3]. Oleh karena itu, penting bagi guru, mahasiswa, ataupun siswa mengembangkan kemampuan komunikasi matematis.

Secara umum, komunikasi matematis dibagi menjadi komunikasi matematis tulis dan komunikasi matematis lisan [4,5]. Komunikasi matematis tulis yaitu kemampuan menuliskan gagasan atau konsep matematika melalui simbol tertentu, sedangkan komunikasi matematis lisan yaitu kemampuan untuk menyampaikan, mengekspresikan, atau bertukar pendapat terkait gagasan matematika dalam bahasa sehari-hari. Kemampuan komunikasi matematis seseorang dapat diidentifikasi dari jawaban yang ditulis [6]. Ketika seseorang dapat menulis penyelesaiannya dengan jelas, maka pengidentifikasian kesalahan konsep atau prosedur menjadi lebih mudah. Akan tetapi, jika seorang siswa mempunyai ide yang bagus namun tidak

dapat mengekspresikannya secara tertulis, maka guru juga akan kesulitan untuk menentukan benar atau tidak ide yang disampaikan [7].

Berdasarkan pengamatan di kelas 2B prodi Pendidikan Matematika FKIP UNISMA, peneliti menemukan fakta yaitu sebagian besar mahasiswa masih kesulitan dalam menyajikan proses penyelesaian masalah secara tertulis. Seringkali mahasiswa menuliskan jawabannya tidak urut, penggunaan simbol matematika kurang tepat, dan kurang mampu menyajikan gagasannya dalam bentuk grafik. Fakta ini didukung hasil penelitian sebelumnya yang relevan yaitu kemampuan komunikasi tulis mahasiswa dalam menyelesaikan masalah nilai maksimum dan minimum dalam bentuk grafik dan rumus masih ditemukan banyak kesalahan [8]. Penelitian lain juga menunjukkan hal yang sama, yaitu capaian indikator kemampuan komunikasi matematis terendah mahasiswa berada pada indikator menginterpretasikan ide atau gagasan dalam bentuk tulisan [9].

Kemampuan komunikasi matematis dapat dikembangkan melalui pemberian masalah matematika. Topik yang diangkat pada penelitian ini yaitu masalah volume benda putar. Topik volume benda putar dipilih karena dalam proses penyelesaiannya melibatkan banyak representasi serta membutuhkan interpretasi dan justifikasi [10,11]. Volume benda putar merupakan salah satu topik yang dipelajari mata kuliah Kalkulus Integral.

Model perkuliahan kolaboratif merupakan salah satu model pembelajaran aktif dan interaktif yang didasarkan pada teori konstruktivis, sosial, dan kognitif [12]. Melalui perkuliahan kolaboratif, setiap individu didorong untuk saling berinteraksi dan belajar bersama untuk meningkatkan pemahamannya. Model perkuliahan kolaborasi antar mahasiswa akan sangat berguna dalam proses penyampaian materi karena selalu melibatkan kegiatan komunikasi [13]. Penelitian lain menyebutkan bahwa melalui model perkuliahan kolaboratif dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis [14].

Berdasarkan paparan tersebut, maka tujuan penelitian ini yaitu menganalisis dan mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis tulis mahasiswa dalam menyelesaikan masalah volume benda putar melalui model perkuliahan kolaboratif.

2 METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis naratif deskriptif. Pemilihan subjek penelitian dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Subjek penelitian terdiri dari 3 mahasiswa prodi Pendidikan Matematika FKIP UNISMA kelas 2B yang sedang menempuh mata kuliah Kalkulus II. Masing-masing subjek mewakili mahasiswa dengan kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pemberian tes dan wawancara. Data akan dianalisis secara bertahap, yaitu dimulai dengan reduksi data, pemaparan data, dan penarikan kesimpulan. Agar data penelitian yang diperoleh kredibel, maka validasi dilakukan melalui teknik triangulasi metode, yakni membandingkan data hasil tes dengan hasil wawancara. Instrumen tes yang digunakan untuk mengambil data yaitu masalah volume benda putar, yang ditunjukkan seperti pada Gambar 1 berikut.

Diketahui daerah D yang dibatasi oleh grafik fungsi $y = x^{\frac{3}{2}}$ dan $y = x^2$.
Hitung volume benda putar yang terjadi jika daerah D diputar mengelilingi garis $y = -1$

Gambar 1. Masalah Volume Benda Putar

Kemampuan komunikasi tulis mahasiswa akan dianalisis berdasarkan indikator yang disesuaikan dengan standar NCTM. Indikator kemampuan komunikasi tulis ditunjukkan seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Indikator Komunikasi Matematis Tulis (Mengacu pada NCTM dengan sedikit modifikasi)

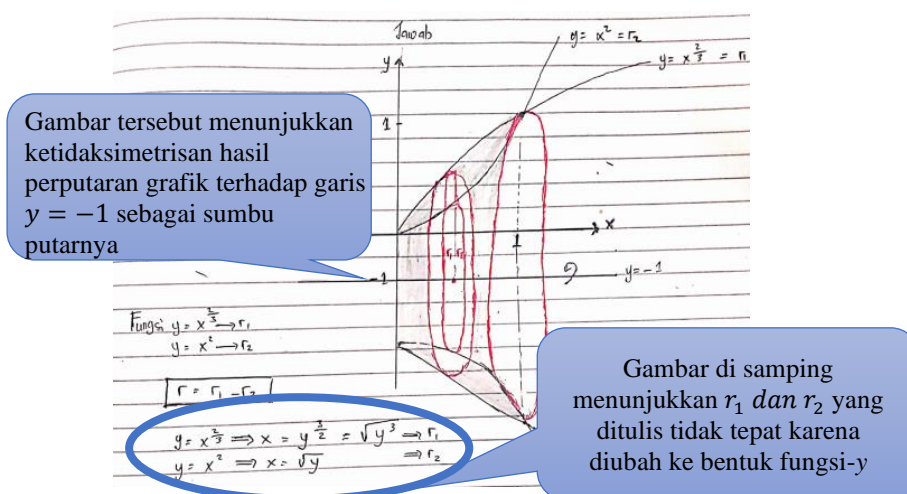
No.	Standar Komunikasi Matematis Menurut NCTM (2000)	Indikator Komunikasi Matematis Tulis
1	Mengomunikasikan ide atau gagasan matematis secara koheren dan jelas	• Subjek mampu menggambar hasil perputaran grafik dengan benar dan jelas
2	Mengorganisir gagasan matematis dan menyatakannya melalui komunikasi	• Subjek mampu menuliskan proses penyelesaian dengan urutan dan sistematis
3	Menggunakan bahasa matematika dalam mengekspresikan gagasannya	• Subjek mampu mengekspresikan gagasannya dalam bentuk simbol/kalimat matematika dengan tepat
4	Menganalisis dan mengevaluasi strategi dan cara berpikir matematis	• Subjek mampu menerapkan konsep aljabar dan integral untuk menghitung volume benda putar dengan benar

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di kelas 2B Prodi Pendidikan Matematika FKIP UNISMA. Subjek penelitian terdiri dari 3 subjek yang masing-masing mewakili mahasiswa dengan kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Pengkategorian kemampuan matematika berdasar pada nilai UAS Kalkulus 1 Semester Ganjil 2020-2021. Untuk memudahkan analisis data, peneliti mengkode ketiga subjek dengan S1, S2, dan S3. S1 merupakan kategori subjek dengan nilai UAS lebih dari 75; S2 merupakan subjek berkategori sedang dengan nilai UAS berada di antara nilai 60 – 75; sedangkan S3 merupakan subjek kategori rendah dengan nilai UAS kurang dari 50. Berikut paparan kemampuan komunikasi tulis ketiga subjek yang dianalisis berdasarkan indikator yang ditetapkan.

3.1 Subjek S1

Langkah-langkah S1 dalam menyelesaikan soal yaitu diawali dengan membuat grafik berdasarkan informasi yang diketahui. S1 mampu menggambar grafik fungsi $y = x^{\frac{2}{3}}$ dan $y = x^2$ dengan benar. Akan tetapi, grafik hasil perputaran terhadap sumbu putar yang digambar kurang tepat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.

Gambar 2. Hasil S1 dalam menggambar perputaran grafik terhadap garis $y = -1$

Berdasarkan Gambar 2 di atas, S1 mengubah fungsi yang diketahui dan menuliskan jari-jari r_1 dan r_2 dalam bentuk fungsi y . S1 juga tidak memperhatikan sumbu putar garis $y = -1$,

sehingga r_1 dan r_2 yang diperoleh tidak tepat. Ketidaktepatan ini akan berpengaruh pada langkah selanjutnya. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman S1 terhadap konsep volume benda putar masih kurang. S1 tidak memahami bahwa untuk mencari volume jika sumbu putarnya berupa garis $y = k$ maka integrannya harus dalam bentuk fungsi x . Hal ini selaras dengan pernyataan bahwa salah satu kesulitan mahasiswa dalam materi volume benda putar dikarenakan visual benda yang tidak mudah dibayangkan dan lemahnya pemahaman mahasiswa terhadap konsep teorema dasar kalkulus [11].

S1 melanjutkan penyelesaiannya dengan menghitung volume menggunakan konsep integral tentu. Kesalahan yang dilakukan S1 dalam menuliskan integran dalam fungsi y menyebabkan hasil yang didapat juga salah. Walaupun proses perhitungan integral dan operasi aljabar yang dilakukan S1 benar, tetapi terdapat kesalahan di awal dalam menentukan integrannya, maka hasil akhir yang diperoleh salah. Fakta ini didukung oleh hasil penelitian yang menyatakan bahwa pemodelan matematika merupakan faktor penting dalam pemecahan masalah [15]. Dengan kata lain, ketika seseorang menuliskan pemodelan yang salah maka hasil akhir yang diperoleh juga akan salah. Untuk lebih jelasnya, jawaban S1 ditunjukkan seperti pada Gambar 3 berikut.

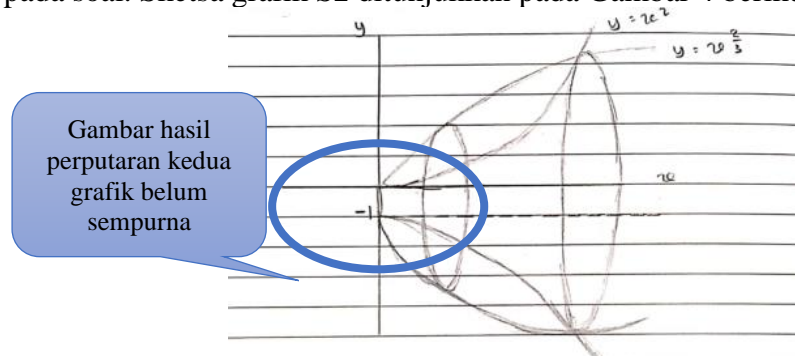
$$\begin{aligned}
 V &= \pi \int_0^1 (r_1^2 - r_2^2) dy \\
 &= \pi \int_0^1 ((\sqrt{y})^2 - (0y)^2) dy \\
 &= \pi \int_0^1 y - y dy \\
 &= \pi \left[\frac{y^2}{2} - \frac{y^2}{2} \right]_0^1 \\
 &= \pi \left[\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \right] \\
 &= \pi \left[-\frac{1}{4} \right] = -\frac{1}{4} \pi \text{ satuan volume.}
 \end{aligned}$$

Kesalahan S1 dalam menuliskan integran menyebabkan jawaban akhir yang diperoleh salah

Gambar 3. Hasil Perhitungan Volume oleh S1

3.2 Subjek S2

S2 mengawali penyelesaiannya dengan menggambar grafik berdasarkan informasi yang terdapat pada soal. Sketsa grafik S2 ditunjukkan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Hasil sketsa grafik oleh S2

Berdasarkan Gambar 4 di atas, terlihat bahwa S2 mampu membuat grafik fungsi $y = x^2$ dan $y = x^{\frac{2}{3}}$ dengan benar. Akan tetapi, grafik hasil perputaran terhadap garis $y = -1$ kurang sempurna dikarenakan S2 tidak mampu menerapkan konsep pencerminan untuk menggambar hasil perputaran grafik. Hal ini menyebabkan grafik yang digambar S2 kurang tepat.

S2 melanjutkan penyelesaiannya dengan menganalisis jari-jari dan menentukan volumenya seperti pada Gambar 5 berikut.

karena diputar mengelilingi sumbu y berubah pada
 $y = w^{2/3} - (-1)$
 $= w^{2/3} + 1$
 $y = w^2 - (-1)$
 $= w^2 + 1$

S2 tidak menuliskan fungsi mana yang menjadi r_1 dan r_2

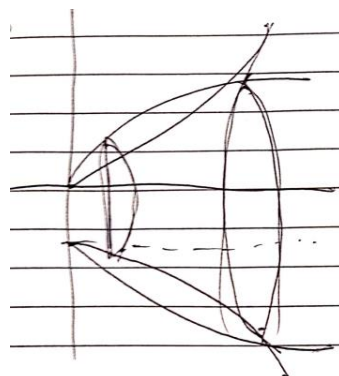
$$\begin{aligned}
 V &= \pi (r_1)^2 - (r_2)^2 \cdot t \\
 &= \pi \int_0^1 (w^{2/3} + 1)^2 - (w^2 + 1)^2 dw \\
 &= \pi \int_0^1 (w^{4/3} + 2w^{2/3} + 1) - (w^4 + 2w^2 + 1) dw \\
 &= \pi \int_0^1 (-w^4 + w^{4/3} - 2w^2 + 2w^{2/3}) dw
 \end{aligned}$$

Gambar 5. Hasil pekerjaan S2

Berdasarkan Gambar 5 di atas, S2 menganalisis jari-jari r_1 dan r_2 berdasarkan sumbu putarnya yaitu garis $y = -1$. Namun, S2 tidak menuliskan secara jelas fungsi mana yang menjadi r_1 dan r_2 . Untuk menghitung volume, S2 menggunakan metode cincin. S2 juga mampu mensubstitusikan nilai r_1 dan r_2 dengan benar. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa S2 mampu mengekspresikan idenya ke bentuk simbol dan kalimat matematika dengan tepat. Akan tetapi, S2 tidak menuliskan hasil integral dari operasi aljabar yang telah dilakukan sebelumnya. Hal ini menunjukkan S2 kurang mampu menerapkan konsep integral tentu, padahal konsep tersebut menjadi materi prasyarat untuk memahami materi volume benda putar. Terdapat penelitian sebelumnya menyatakan bahwa penguasaan seseorang terhadap materi prasyarat berpengaruh terhadap proses pemecahan masalah [16]. Karena proses penyelesaian S2 yang tidak lengkap, akibatnya S2 tidak memperoleh volume yang diinginkan.

3.3 Subjek S3

S3 memulai proses penyelesaiannya dengan membuat sketsa grafik hasil perputaran seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7 berikut.



Gambar 6. Hasil sketsa grafik yang digambar S3

Dari Gambar 6 di atas, S3 tidak memberikan label untuk sumbu-x, sumbu-y, garis $y = -1$, dan fungsi yang diketahui pada soal. Ini menunjukkan S3 hanya mampu menggambar grafik seadanya namun tidak bermakna. Dengan kata lain, S3 tidak memahami konsep menggambar grafik fungsi, sehingga S3 kesulitan dalam mengekspresikannya ke dalam bentuk grafik. Fakta ini selaras dengan hasil penelitian sebelumnya yaitu penyebab umum kesalahan siswa dalam menggambar grafik dikarenakan kesalahan prosedural dan kurang pemahannya terhadap konsep tertentu [17]. Sehingga, dapat dikatakan bahwa S3 lemah dalam menyajikan idenya dalam bentuk grafik.

S3 melanjutkan dengan menentukan jari-jari r_1 dan r_2 dan menghitung volume-nya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7 berikut.

berbentuk $y = r^2$ dan $y = \frac{r^2}{5}$

Karena diputar mengelilingi y

y berubah pd jari-jarinya

$y = \frac{r^2}{5} - (-1) = \frac{r^2}{5} + 1$

$y = r^2 - (-1) = r^2 + 1$

$V = \pi (r_1)^2 - (r_2)^2$

$= \pi \int_0^1 (\frac{r^2}{5} + 1)^2 - (r^2 + 1)^2 dr$

$= \pi \int_0^1 (\frac{r^4}{5} + 2\frac{r^2}{5} + 1) - (r^4 + 2r^2 + 1) dr$

$= \pi \int_0^1 (-\frac{4}{5}r^4 - \frac{8}{5}r^2) dr$

$= \pi [-\frac{4}{5} \cdot \frac{r^5}{5} - \frac{8}{5} \cdot \frac{r^3}{3}]_0^1$

$= \pi [-\frac{4}{25} - \frac{8}{15}]$

$= \pi [-\frac{4}{25} - \frac{16}{25}]$

$= \pi [-\frac{20}{25}]$

$= -\frac{4}{5}\pi$

Penulisan pangkat kurang tepat

Gambar 7 Hasil pekerjaan S3

S3 menghitung volume yang dicari menggunakan metode cincin. S3 mampu menuliskan rumus volume dengan benar. Akan tetapi, penulisan S3 terhadap pangkat masih kurang tepat. Hal ini menunjukkan kemampuan S3 dalam menggunakan simbol matematika masih rendah. S3 juga tidak mampu menerapkan konsep integral dan menuliskannya ke dalam bentuk matematika dengan jelas, sehingga S3 tidak mampu menemukan volume akhir yang diinginkan soal. Gambar 8 tersebut menunjukkan komunikasi matematis tulis S3 masih lemah dan dapat dikatakan bahwa penguasaan S3 terhadap simbol matematika dan pemahaman S3 terhadap konsep dasar kalkulus masih kurang. Temuan ini selaras dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa komunikasi tulis dapat dijadikan sebagai alat untuk mengukur seberapa jauh pemahaman seseorang terhadap konsep tertentu [18].

4 KESIMPULAN

Berdasarkan paparan hasil komunikasi tulis ketiga subjek di atas, maka secara umum dapat ditarik kesimpulan yaitu kemampuan komunikasi tulis ketiga subjek dalam menggambar hasil perputaran grafik masih lemah. Hal ini menunjukkan kemampuan menyajikan masalah matematika ke dalam bentuk gambar/grafik masih kurang. Hasil penelitian ini menemukan fakta bahwa subjek dengan kemampuan tinggi-pun masih belum menguasai konsep volume benda putar dengan baik, sehingga hasil volume akhir yang diperoleh tidak tepat. Jika ditinjau dari penulisan secara aljabar, subjek dengan kemampuan matematika rendah menunjukkan banyak kesalahan dalam penulisan simbol matematika dan kurang mampu dalam mengoperasikan bentuk aljabar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] NCTM, *Principals and Standards for School Mathematics*. USA: NCTM, (2000).
- [2] A. Qohar, Mathematical communication: what and how to develop it in mathematics learning, "*International Seminar and the Fourth National Conference on Mathematics Education*", (2011).
- [3] D. Kaya and H. Aydin, "Elementary Mathematics Teachers' Perceptions and Lived Experiences on Mathematical Communication", *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(6), 1619-1629, (2016).
- [4] Hodiyanto, "Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika", *AdMathEdu*, 7(1), (2017).
- [5] K. V. Pantaleon, D. Juniati, dan A. Lukito, "The Oral Mathematical Communication Profile of Prospective Mathematics Teacher in Mathematics Proving", *IOP Conf. Series: Journal of Physics*, (2018).

- [6] N. Rohid, Suryaman, R. D. Rusnawati, "Students' Mathematical Communication Skills (MCS) in Solving Mathematics Problems: A Case in Indonesian Context", *Anatolian Journal of Education*, 4(2), 19-30, (2019).
- [7] J. A. Cristobal dan R. C. S. Lasaten, "Oral Communication Apprehensions and Academic Performance of Grade 7 Students", *Asia Pasific J. Multidiscip. Res*, 6(1), 5-16, (2018).
- [8] S. Sumargiyani dan B. Nafi'ah, "Analysis of the Mathematical Communication Ability of Pre-Service Mathematics Teachers through Online Learning during the Covid-19 Pandemic", *Hipotenusa : Journal of Mathematical Society*, 2(2), 98–119, (2020).
- [9] A.A. Wulandari dan E.L. Astutiningtyas, "Analisis kemampuan komunikasi matematis mahasiswa dalam pembelajaran relasi rekurensi", *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 6(1), 54–64, (2020).
- [10] F. Sanjaya, "Analisis Penggunaan Media Pembelajaran Ditinjau dari Pemahaman Konsep pada Materi Volume Benda Putar Metode Kulit Tabung Mahasiswa Pendidikan Matematika", *STATMAT (Jurnal Statistika dan Matematika)* 3(1), (2021).
- [11] E. Monariska, "Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa pada Materi Integral", *Jurnal Analisa*, 5(1), 9-19, (2019).
- [12] N. K. R. Purwati dan N. K. Erawati, "Pengembangan Buku Ajar Metode Numerik Berbasis Pembelajaran Kolaboratif", *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), (2021).
- [13] Asriadi, "Manajemen Pembelajaran Daring Berbasis Kolaborasi dalam Meningkatkan Efektivitas Belajar", *JIKAP PGSD: Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan*, 5(2), (2021).
- [14] D.B. Widjajanti dan Wahyudin, "Mengembangkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa calon guru matematika melalui strategi perkuliahan kolaboratif berbasis masalah", yang diseminarkan pada *Konferensi Nasional Matematika (KNM)*, 1-13, (2010).
- [15] W. Blum, "Quality teaching of mathematical modelling: what do we know, what can we do?", *The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education* 73-96, (2015).
- [16] E.F.K. Nihayah, "Analisis penguasaan materi prasyarat aljabar dalam menyelesaikan soal sistem persamaan linear dua variabel", *Linear: Jurnal Ilmu Pendidikan*. 5(1), (2021).
- [17] M.A. Maulyda dan G.F. Khairunnisa, "Profil Kesalahan Mahasiswa dalam Menggambar Grafik Fungsi Rasional", *MaPan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 7(2), (2019).
- [18] F. Rahmawati, "The effect of a realistic mathematics education approach in improving mathematical communication skills of elementary school students", yang diseminarkan pada *Semirata Conference 2013 Department of Mathematics and Science Lampung University pages* 225-238, (2013).

ISSN 2829-3770



9

772829

377007