

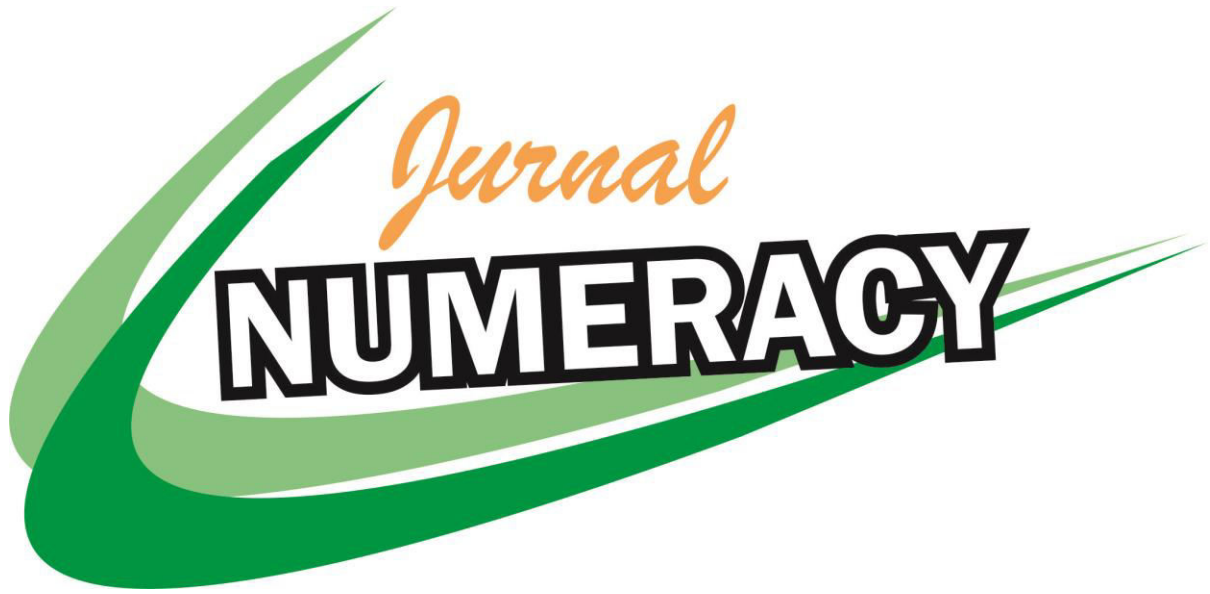
η Numeracy

Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika

Volume 9, Nomor 1, April 2022



Diterbitkan Oleh:
Program Studi Pendidikan Matematika
Universitas Bina Bangsa Getsempena



JURNAL NUMERACY

Volume 9, Nomor 1, April 2022

Penanggung Jawab

Rektor Universitas Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh
Lili Kasmini

Penasehat

Ketua LPPM Universitas Bina Bangsa Getsempena
Intan Kemala Sari

Ketua Penyunting

Ahmad Nasriadi

Desain Sampul

Eka Rizwan

Web Designer

Achyar Munandar

Editorial Assistant

Yusrawati JR Simatupang
Muhammad Chaizir

Alamat Redaksi

Kampus Universitas Bina Bangsa Getsempena
Jalan Tanggul Krueng Aceh No. 34, Desa Rukoh – Banda Aceh
Laman: <https://ejournal.bbg.ac.id/numeracy>
Surel: lemlit@bbg.ac.id

Diterbitkan Oleh:

Program Studi Pendidikan Matematika
Universitas Bina Bangsa Getsempena

Editorial Team

Chief In Editor

Ahmad Nasriadi (Sinta ID: 6152024), Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

Associate Editor

Ully Muzakir (Sinta ID: 5974617), Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

Agustan Syamsuddin (Scopus ID: 57194533129), Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

Lalu Muhammad Fauzi (Sinta ID: 6670930), Universitas Hamzanwadi, Indonesia

Nurina Ayuningtiyas (Sinta ID 6087190), STKIP PGRI Sidoarjo, Indonesia

Yuli Amalia (Sinta ID: 6041776), STKIP Bina Bangsa Meulaboh, Indonesia

Salim (Scopus ID: 57202606025), Universitas Halu Oleo, Indonesia

Rahmattullah (Sinta ID: 6144158), Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

Reviewer

Tatag Yuli Eko Siswono (Scopus ID: 45561859700), Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Rahmah Johar (Scopus ID: 57193153403), Universitas Syiah Kuala, Indonesia

M. Duskri (Scopus ID: 57204475174), Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Rully Charitas Indra Prahmana (Scopus ID: 57192302745), Universitas Ahmad Dahlan

Imam Rofiki (Scopus ID: 57200654458), Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Indonesia

Cut Khairunnisak (Scopus ID: 57204475056), Universitas Syiah Kuala, Indonesia

Intan Kemala Sari (Scopus ID: 57204465458), Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

Rohati (Scopus ID: 57204473138), Universitas Jambi, Indonesia

Arief Aulia Rahman (Scopus ID: 57205062563), Universitas Bina Bangsa Meulaboh, Indonesia

Wilda Syam Tonra (Scopus ID: 57202608375), Universitas Khairun, Indonesia

Muhammad Zaki (Sinta ID: 6095887), Universitas Samudra, Indonesia

Rita Novita (Scopus ID: 57164852000), Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

Harina Fitriyani (Scopus ID: 57200642252), Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia

Riza Agustiani (Scopus ID: 57216807102), Universitas Islam Negeri Raden Fatah, Indonesia

Fitriati (Scopus ID: 57204465539), Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

Rahmat Nursalim (Scopus ID: 57197757150), Universitas Bengkulu, Indonesia

Mulia Putra (Scopus ID: 57208317368), Universitas Bina Bangsa Meulaboh

Juanda Kenala Putra (Sinta ID: 6148874), Universitas Islam Negeri Walisongo, Indonesia

Mik Salmina (Sinta ID: 258198), Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

Riki Musriadi (Sinta ID: 5982309), Universitas Abulyatama, Indonesia

Anton Jaelani (Scopus ID: 57214363282), Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Indonesia

Dazrullisa (Sinta ID: 6021812), STKIP Bina Bangsa Meulaboh, Indonesia

Nurul Fajri (Sinta ID: 6152024), Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

Editorial Officer

Yusrawati JR Simatupang, Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

Achyar Munandar, Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

Muhammad Chaizir, Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

PENGANTAR PENYUNTING

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat-Nya maka Jurnal Numeracy, Prodi Pendidikan Matematika, Universitas Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh, Volume 9 Nomor 1, April 2022 dapat diterbitkan. Dalam volume kali ini, Jurnal Numeracy menyajikan 5 tulisan yaitu:

1. Implementasi Pembelajaran Matematika Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa, merupakan hasil penelitian M. Gunawan Supiarmo, Nur Wiji Sholikin (UIN Maulana Malik Ibrahim Malang), Sri Harmonika (STAI Darul Kamal NW Kembang Kerang Lombok Timur) dan Affan Gaffar (Alumni Magister Biologi, Universitas Brawijaya).
2. Kesalahan Penalaran Matematis Pada Materi Persamaan Diferensial, merupakan hasil penelitian Suryanti, Cicik Pramesti, dan Riki Suliana Ranggawati Sidik (Universitas PGRI Adi Buana).
3. Analisis Materi Sulit Dipahami dan Miskonsepsi Mahasiswa Dalam Mata Kuliah Kalkulus Integral, merupakan hasil penelitian Romal Ijuddin, Dona Fitriawan, dan Silvia Sayu (Universitas Tanjungpura Pontianak).
4. Pengaruh Kedisiplinan Belajar Dan Keaktifan Belajar Siswa Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas Viii SMP Negeri Fatumfaun, merupakan hasil penelitian Darwin Talelu, Oktovianus Mamoh, dan Kondradus Yohanes Klau (Universitas Timor, Kefamenanu, Indonesia).
5. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Penyelesaian Soal Persamaan Dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak Berdasarkan Kriteria Watson, merupakan hasil penelitian M. Khafid Irsyadi¹, Ayu Silvi Lisvian Sari dan Fitria Yunaini (Universitas PGRI Adi Buana)

Akhirnya penyunting berharap semoga jurnal edisi kali ini dapat menjadi warna tersendiri bagi bahan literature bacaan bagi kita semua yang peduli terhadap dunia pendidikan.

Banda Aceh, April 2022

Penyunting

DAFTAR ISI

	Hlm.
Susunan Pengurus	i
Pengantar Penyunting	ii
Daftar Isi	iii
M. Gunawan Supiarmo, Nur Wiji Sholikin, Sri Harmonika dan Affan Gaffar Implementasi Pembelajaran Matematika Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa	1
Suryanti, Cicik Pramesti, dan Riki Suliana Ranggawati Sidik Kesalahan Penalaran Matematis Pada Materi Persamaan Diferensial	14
Romal Ijuddin, Dona Fitriawan, dan Silvia Sayu Analisis Materi Sulit Dipahami dan Miskonsepsi Mahasiswa Dalam Mata Kuliah Kalkulus Integral	27
Darwin Talelu, Oktovianus Mamoh, dan Kondradus Yohanes Klau Pengaruh Kedisiplinan Belajar Dan Keaktifan Belajar Siswa Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas Viii SMP Negeri Fatumfaun	39
M. Khafid Irsyadi1, Ayu Silvi Lisvian Sari dan Fitria Yunaini Analisis Kesalahan Siswa Dalam Penyelesaian Soal Persamaan dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak Berdasarkan Kriteria Watson	52

IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPUTASIONAL SISWA

M. Gunawan Supiarmo*¹, Nur Wiji Sholikin², Sri Harmonika³, Affan Gaffar⁴

¹Alumni Magister Pendidikan Matematika, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

²Alumni Magister Pendidikan Matematika, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

³STAI Darul Kamal NW Kembang Kerang Lombok Timur

⁴Alumni Magister Biologi, Universitas Brawijaya

* Corresponding Author: gunawansupiarmo@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received Mar 10, 2022

Revised April 2, 2022

Accepted April 20, 2022

Available online April 30, 2022

Kata Kunci:

Kemampuan Berpikir,
Pembelajaran Matematika Realistik,
Berpikir Komputasional.

Keywords:

Thinking Skill, Realistic Mathematics
Learning, Computational Thinking.

ABSTRAK

Berpikir komputasional adalah jenis kemampuan pemecahan masalah menggunakan logika berpikir yang dilakukan siswa dengan langkah yang teratur. Kemampuan kognitif tersebut menjadi salah satu keterampilan penting dalam mendukung siswa terhadap konsep matematika. Namun keunggulan dari pemikiran komputasional, nampaknya tidak terlalu diperhatikan oleh Pendidikan, khususnya di Indonesia. Hal ini karena pendekatan pembelajaran kurang menekankan pada aspek positif yang dapat memberikan peningkatan siswa dalam berpikir secara komputasional. Akibatnya secara rata-rata kemampuan berpikir komputasional siswa menjadi rendah. Jenis penelitian ini menggunakan metode

eksperimen jenis pretest-posttest control group design. Populasi yang terlibat ialah siswa kelas XII MA Daruttauhid Malang yang terdiri atas sebanyak 22 siswa pada kelas eksperimen, dan 24 siswa kelas kontrol. Data penelitian berupa skor pretest sebelum diberikan perlakuan pembelajaran matematika realistik, dan data skor posttest. Hasil penelitian yang diperoleh, menunjukkan bahwa kemampuan berpikir komputasional siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Untuk lebih jelasnya, fakta ini diukur dengan menghitung skor N-Gain siswa pada kelas eksperimen dengan nilai 0,7 (kategori tinggi), dan skor N-Gain siswa kelas kontrol bernilai 0,5 (kategori sedang).

ABSTRACT

Computational thinking is a type of problem-solving ability using logical thinking that students do with regular steps. This cognitive ability is one of the important skills in supporting students with mathematical concepts. However, the advantages of computational thinking do not seem to be paid much attention to by education, especially in Indonesia. This is because the learning approach does not emphasize the positive aspects that can improve students' computational thinking. As a result, the average computational thinking ability of students is low. This type of research uses an experimental method of pretest-posttest control group design. The population involved was class XII students at MA Daruttauhid Malang, which consisted of 22 students in the experimental class, and 24 students in the control class. The research data is in the form of pre-test scores before being given realistic mathematics learning treatment, and post-test score data. The results obtained showed that the computational thinking ability of students in the experimental class was higher than in the control class. To be clear, this fact is measured by calculating the N-Gain scores of

students in the experimental class with a value of 0.7 (high category), and the N-Gain scores of control class students with a value of 0.5 (medium category).

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.

Copyright © 2021 by Author. Published by Universitas Bina Bangsa Getsempena



PENDAHULUAN

Revolusi Industri yang terus terjadi pada abad modern ini memiliki pengaruh yang besar terhadap perekonomian dan juga pada sistem pendidikan di Indonesia (Cahdriyana, 2020; Supiarmo dkk., 2021). Fakta tersebut dibuktikan dengan lahirnya kebaruan atau inovasi pada bidang teknologi informasi yang mengalami pembaharuan secara terus-menerus. Maka keterampilan utama yang harus dipersiapkan siswa dalam menyikapi kemajuan pesat tersebut adalah kemampuan pemecahan masalah yang baik (Supiarmo, 2021). Pemecahan masalah didefinisikan sebagai langkah-langkah teratur yang dilakukan siswa untuk menemukan solusi penyelesaian (Gog dkk., 2020; Mathew dkk., 2019). Pemecahan masalah juga merupakan tahapan mengatasi masalah melalui pendefinisian, menganalisis penyebab masalah, melakukan penyelesaian dengan menerapkan solusi yang memungkinkan (Gog dkk., 2020). Pemecahan masalah menjadi salah satu keterampilan penting yang harus dimiliki siswa (Mathew dkk., 2019). Oleh karena itu, keterampilan tersebut hendaknya ditekankan kepada siswa, agar memudahkannya dalam menyelesaikan permasalahan, meski pada konteks masalah lain (Halpern, 2014). Adapun salah satu jenis kemampuan pemecahan masalah yang harus dimiliki siswa pada abad 21 adalah berpikir komputasional (Cahdriyana, 2020; Syarifuddin dkk., 2016).

Pada tahun 1980 Seymour Papert memperkenalkan salah satu jenis kemampuan kognitif yang menekankan pada proses berpikir secara logis, yaitu *computational thinking* atau berpikir komputasional. Akibatnya banyak negara maju mulai mempromosikan pemikiran komputasional, dan memasukkan ke dalam kurikulum sekolah pada jenjang SD dan SMP (Brackmann dkk., 2017; Città dkk., 2019). Kebijakan ini berlandaskan hasil observasi secara menyeluruh terhadap tenaga pendidik, dimana guru mengalami kesulitan untuk melakukan inovasi terhadap pembelajaran (Lee dkk., 2014; Supiarmo dkk., 2021).

Berpikir komputasional adalah tahapan kognitif siswa yang memiliki pola teratur dalam menyelesaikan permasalahan tertentu (Città dkk., 2019; Supiarmo dkk., 2022). Berpikir komputasional menjadi kemampuan yang dapat memudahkan siswa untuk memecahkan berbagai jenis masalah, karena di dalamnya terdapat teknik yang melatih siswa menyederhanakan masalah, dan merangsang kreativitas siswa (Karen Brennan, 2012; Román-González dkk., 2017). Akan tetapi faktanya, pendekatan pembelajaran saat ini justru membatasi siswa mengembangkan kemampuan berpikir komputasional (Gadanidis dkk., 2017). Hal ini dikarenakan guru kurang melakukan inovasi dalam pembelajaran, dan sering kali mengaplikasikan pembelajaran yang bersifat konvensional (Tedre & Denning, 2016; Weintrop dkk., 2016). Guru terbiasa memberikan pemahaman kepada siswa yang berorientasi pada keterampilan menggunakan rumus, kemudian siswa ditekankan untuk menghafal (Gadanidis dkk., 2017). Akibatnya, metode tersebut

menjadikan siswa kurang antusias dalam mengembangkan kemampuan berpikir komputasional, sehingga berdampak menjadi rendah (Tedre & Denning, 2016; Weintrop dkk., 2016).

Berdasarkan hasil study awal melalui hasil tes, dan wawancara terhadap guru matematika kelas XII MA Daruttauhid Malang diketahui bahwa faktor utama yang menjadi penyebab rendahnya kemampuan berpikir komputasional siswa dalam matematika adalah metode pembelajaran saat ini membatasi kemampuan berpikir komputasional siswa. Hal ini juga didukung oleh hasil observasi, bahwa siswa masih menggunakan prosedur umum dalam memecahkan masalah matematika. Sehingga tahapan berpikir komputasional siswa terbatas pada tahap pengenalan pola, sedangkan keterampilan abstraksi dan berpikir algoritma siswa belum terlihat, karena terdapat tahapan pemecahan masalah siswa yang tidak lengkap dan sistematis. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir komputasional siswa berada pada kategori rendah. Adanya masalah mengenai rendahnya kemampuan berpikir komputasional siswa juga didukung oleh beberapa penelitian terdahulu yang menemukan masalah yang serupa (Kaya dkk., 2019; Supiarmo, 2021; Yadav dkk., 2017)

Melalui pemaparan masalah di atas, maka guru dituntut kreatif menginovasi metode pengajaran yang berpotensi mampu meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa. Hal ini dapat dilakukan dengan menghadirkan pembelajaran yang dapat menarik perhatian siswa, dan tidak berpusat pada skill guru serta mendukung situasi agar siswa aktif bekerja sama (Angeli dkk., 2016). Beberapa penelitian sebelumnya telah hadir untuk mengatasi rendahnya kualitas siswa dalam berpikir komputasional, antara lain melalui implementasi *quantum teaching and learning* yang berfokus pada multimedia pembelajaran secara interaktif (Prabawa, 2019), menggunakan latihan pemrograman berbasis komputer, dan aktivitas *unplugged* (Brackmann dkk., 2017), menggunakan *bebras task* (Ayub dkk., 2017), dan melakukan refleksi (Supiarmo, 2021). Adapun pada penelitian ini, peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa dilakukan melalui pembelajaran matematika realistik.

Pembelajaran matematika realistik adalah sebuah pendekatan yang menggunakan masalah kontekstual yang sesuai dengan realitas kehidupan siswa (Laurens dkk., 2018; Makonye, 2014). Selain itu pembelajaran matematika realistik merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang membuktikan bahwa dalam membangun pemahaman konsep siswa tidak selalu menggunakan soal-soal rutin, tetapi dapat juga melalui kenyataan di dalam kehidupan siswa. Oleh karena itu, pembelajaran matematika realistik menjadi pilihan utama sebagian guru matematika karena terbukti mampu menumbuhkan minat belajar siswa melalui pembelajaran yang mengutamakan peran siswa, sedangkan guru hanya sebagai fasilitator (Bray dkk., 2016; Makonye, 2014).

Meningkatkan kemampuan berpikir komputasional dalam pembelajaran matematika realistik didasarkan atas tiga prinsipnya, yaitu *guided reinvention through progressive mathemizing*, *didactical phenomenology* dan *self-developed models* (Gravemeijer, 1994). Ketiga prinsip tersebut menjadi solusi untuk memotivasi dan memicu siswa aktif berkomunikasi, berdiskusi dan saling tanya jawab melalui topik-topik permasalahan matematika yang relevan dengan kehidupan siswa (Drijvers, 2019; Gravemeijer, 1994; Le, 2006). Selain itu salah satu karakteristiknya ialah pemodelan matematika yang

dikembangkan oleh siswa dalam proses pemecahan masalah matematika (Gravemeijer & Doorman, 1999). Pemodelan matematika dilakukan dengan merepresentasikan masalah dunia nyata dalam pernyataan matematika, sehingga diperoleh pemahaman dari masalah real menjadi lebih tepat (Gravemeijer & Doorman, 1999). Oleh karena itu melalui prinsip dan karakteristik matematika realistik tersebut memungkinkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa.

Berdasarkan paparan masalah pembelajaran matematika yang dialami guru dan siswa, membuat peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan tujuan meningkatkan kemampuan berpikir siswa melalui pembelajaran matematika realistik. Hal ini juga didukung oleh belum adanya penelitian yang mengkaji tentang konteks tersebut berdasarkan study literatur peneliti terhadap artikel-artikel sejenis lainnya. Dengan demikian, penting sekiranya dilakukan penelitian dengan judul "Implementasi Pembelajaran Matematika Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa".

METODE

Metode penelitian adalah eksperimen jenis *pretest-posttest control group design*. Penelitian ini menggunakan dua kelas, yaitu 22 siswa kelas A (kelas eksperimen), dan 24 siswa kelas B (kelas control). Penelitian diawali dengan *pretest* untuk melihat kemampuan berpikir komputasional awal siswa. Kemudian peneliti memberikan *treatment* berupa pembelajaran matematika realistik terhadap kelas eksperimen, dan tidak memberikan perlakuan apapun kepada kelas kontrol. Data pada penelitian ini antara lain skor *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir komputasional siswa yang berpedoman pada rubrik di bawah ini.

Tabel 1. Rubrik penskoran kemampuan berpikir komputasional siswa

Indikator Berpikir Komputasional	Deskripsi	Skor
Dekomposisi	Siswa dapat menyederhanakan permasalahan secara lengkap dan benar.	4
	Siswa dapat menyederhanakan permasalahan secara benar namun kurang lengkap.	3
	Siswa dapat menyederhanakan sebagian permasalahan dan terdapat kesalahan.	2
	Siswa dapat menyederhanakan permasalahan namun terjadi kesalahan.	1
	Tidak menjawab.	0
Pengenalan pola	Siswa dapat melakukan pengenalan pola terhadap permasalahan dengan benar dan lengkap.	4
	Siswa dapat melakukan pengenalan pola terhadap permasalahan secara benar tetapi sebagian saja atau tidak lengkap.	3
	Siswa dapat melakukan pengenalan pola terhadap permasalahan tetapi melakukan kesalahan.	2
	Siswa tidak dapat melakukan pengenalan pola terhadap permasalahan, sehingga tidak dapat	1

	melanjutkan pemecahan masalah	
	Tidak menjawab.	0
Abstraksi	Siswa dapat membuat kesimpulan solusi secara benar dan lengkap.	4
	Siswa dapat membuat kesimpulan solusi secara benar namun terdapat unsur kalimat yang berlebihan.	3
	Siswa dapat membuat kesimpulan solusi secara benar namun tidak terlalu sesuai.	2
	Siswa dapat membuat kesimpulan solusi tetapi tidak akurat.	1
	Tidak menjawab.	0
Berpikir algoritma	Siswa memiliki langkah-langkah pemecahan masalah yang benar, lengkap dan sistematis.	4
	Siswa memiliki langkah-langkah pemecahan masalah yang benar, lengkap tetapi kurang sistematis.	3
	Siswa memiliki langkah-langkah pemecahan masalah yang benar, tetapi tidak lengkap dan sistematis.	2
	Siswa tidak memiliki langkah-langkah pemecahan masalah sistematis tetapi benar dan sistematis, atau siswa memiliki langkah-langkah pemecahan masalah lengkap tetapi salah.	1
	Tidak menjawab.	0

Teknik pengumpulan data menggunakan beberapa cara, yaitu tes kemampuan berpikir komputasional, observasi, dan studi kepustakaan. Kemudian langkah-langkah penelitian, diawali dengan 1) Observasi awal guna melihat pencapaian berpikir komputasional siswa, 2) Menetapkan populasi dan sampel. 3) Penentuan materi pelajaran matematika yaitu peluang, 4) Menyusun silabus dan RPP. 5) Menyusun dan melakukan validasi instrumen tes. 6) Mengadakan *pretest* baik itu pada kelas eksperimen dan kontrol. 7) Memberikan *treatment* (pembelajaran matematika realistik) pada kelas eksperimen. 8) Mengadakan *posttest* pada kedua kelas. 9) Menganalisis data dan membandingkan. 10) Membuat kesimpulan.

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa kelas XII MA Daruttauhid Malang melalui pendekatan matematika realistik. Selanjutnya hipotesis penelitian, ialah peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa yang memperoleh pembelajaran matematika realistik lebih tinggi dari pada siswa yang memperoleh pembelajaran yang bersifat konvensional. Adapun untuk mengetahui tinggi atau rendahnya peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa dilakukan uji *N-Gain Score* berikut.

Tabel 2. Kategori *N-Gain Score*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sumber: Melzer dalam safitri, 2008:33

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan pembelajaran matematika realistik yang diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir komputasional siswa. Setelah mengumpulkan data penelitian, peneliti memperoleh data penelitian dengan distribusi yang tidak normal, maka data diolah menggunakan uji statistik non parametrik. Jenis uji tersebut digunakan untuk mengetahui kesamaan dan perbedaan peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa. Adapun hasil uji statistik tersebut ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Pretest* Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

Test Statistics ^a	
Hasil <i>Pretest</i> siswa	
<i>Mann-Whitney U</i>	254.000
<i>Wilcoxon W</i>	554.000
<i>Z</i>	-.230
<i>asympt. Sig. (2-tailed)</i>	.818

Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* pada tabel 3, diperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar $0,818 > 0,05$. Sehingga dapat ditetapkan ketentuan bahwa "Hipotesis ditolak". Melalui hasil uji tersebut, dapat dikatakan bahwa terdapat kesamaan hasil peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Selanjutnya untuk kelas eksperimen diberikan pembelajaran matematika realistik, sementara kelas kontrol menggunakan pembelajaran yang biasa atau konvensional. Penerapan pembelajaran matematika realistik pada materi peluang dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan. Setelah materi yang dipelajari tuntas diajarkan, peneliti lakukan *posttest* kemampuan berpikir komputasional kepada siswa yang terdapat pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Posttest* dilakukan untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa antara kedua kelas tersebut. Adapun hasil *posttest* kedua populasi kelompok siswa dapat dilihat pada tabel 4.

Table 4. Hasil *Posttest* Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

Test Statistics ^a	
Hasil <i>Posttest</i> Siswa	
<i>Mann-Whitney U</i>	65.000
<i>Wilcoxon W</i>	318.000
<i>Z</i>	-4.543
<i>asympt. Sig. (2-tailed)</i>	.000

Berdasarkan table 4 melalui hasil uji *Mann-Whitney*, didapatkan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar $0,000 < 0,05$. Hasil tersebut menjadi acuan bahwa "Hipotesis diterima". Hasil uji tersebut membuktikan bahwa terdapat perbedaan hasil peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Selanjutnya untuk mengetahui seberapa besar perbedaan peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa kelas eksperimen dan kontrol, maka dilakukan uji *N-Gain Score* dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Uji *N-Gain* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Skor	Kelas	Statistik	Std. Error					
N-Gain Score	Eksperimen	Mean	.7379	.02597				
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		.6842			
		Upper Bound	.7917					
		5% Trimmed Mean	.7361					
		Median	.7260					
		Variance	.016					
		Std. Deviation	.12722					
		Minimum	.49					
		Maximum	1.00					
		Range	.51					
		Interquartile Range	.22					
		Skewness	.400		.472			
		Kurtosis	-.062		.918			
		kontrol	kontrol		Mean	.5077	.03057	
					95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		.4441
					Upper Bound	.5712		
5% Trimmed Mean	.5112							
Median	.5268							
Variance	.027							
Std. Deviation	.14337							
Minimum	.16							
Maximum	.76							
Range	.63							
Interquartile Range	.14							
Skewness	-.378			.491				

Kurtosis	.970	.953
----------	------	------

Berdasarkan uji *N-Gain Score* pada tabel 5, diperoleh informasi bahwa nilai *mean* atau rata-rata skor siswa kelas eksperimen ialah 0,7379 atau 0,7. Hasil tersebut menjelaskan bahwa peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa setelah diberikan pembelajaran matematika realistik berada pada kategori tinggi, karena nilai *N-Gain score* minimal 0,49 dan maksimal 1. Adapun rata-rata *N-Gain Score* untuk siswa kelas kontrol sebesar 0,5077 atau 0,5. Nilai tersebut menginformasikan bahwa peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa termasuk dalam kategori yang sedang, karena nilai *N-Gain score* minimal 0,16 dan maksimal 0,79. Maka, melalui perbandingan kedua hasil uji tersebut dapat diketahui bahwa peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibanding dengan kelas kontrol.

Pembahasan

Berpikir komputasional merupakan kemampuan yang dapat memudahkan siswa untuk memecahkan berbagai jenis masalah, sehingga sangat penting dimiliki siswa (Karen Brennan, 2012). Akan tetapi kurangnya guru dalam melakukan inovasi pembelajaran menjadikan siswa kurang antusias dalam mengembangkan kemampuan berpikir komputasional, sehingga berdampak terhadap kemampuan berpikir tersebut menjadi rendah (Tedre & Denning, 2016; Weintrop dkk., 2016). Pada penelitian ini, pembahasan difokuskan pada masalah yang terjadi, yaitu rendahnya kemampuan berpikir komputasional siswa. Hal ini dikarenakan penerapan pembelajaran oleh guru umumnya belum dapat memenuhi kriteria yang optimal dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah yang dimiliki siswa, lebih khusus pada kemampuan berpikir komputasional. Oleh karena itu, penelitian ini hadir sebagai salah satu solusi terkait dengan bagaimana jenis pembelajaran yang cocok untuk mendukung kemampuan berpikir komputasional siswa. Adapun dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional dilakukan melalui implementasi pembelajaran matematika realistik.

Pembelajaran matematika realistik ialah pembelajaran pada bidang matematika yang memanfaatkan konteks permasalahan yang dapat dibayangkan siswa (Yetim Karaca & Özkaya, 2017). Hal ini dilakukan dengan menggunakan realitas kehidupan sehari-hari untuk memudahkan siswa memahami konsep matematika. Supiarmo dkk. (2020) menyampaikan bahwa dalam pembelajaran matematika realistik, permasalahan matematika yang diberikan kepada siswa juga dapat melalui permasalahan yang bersifat kontekstual.

Pembelajaran matematika realistik pada penelitian diawali dengan masalah matematika berupa konteks nyata yang biasa ditemukan dalam kehidupan sehari-hari siswa. Sebagaimana yang disebutkan oleh Bray dkk. (2016) dan Makonye (2014) bahwa ciri khas dari pembelajaran matematika realistik ialah pendekatan yang memanfaatkan masalah matematika kontekstual sebagai sumber belajar untuk kemudian memahami konsep matematika secara abstrak. Melalui penerapan pembelajaran matematika realistik siswa lebih mampu mengembangkan ide-ide pada pikiran siswa baik itu secara individu maupun secara kelompok, karena pembelajaran tersebut memicu keaktifan siswa dalam belajar, sehingga dapat memperbaiki prestasi belajar siswa. Menurut penelitian Course

(2017) menyebutkan pembelajaran matematika realistik terbukti mampu merangsang siswa untuk aktif mengembangkan pemikiran siswa dalam menyelesaikan masalah.

Selanjutnya guru menghadirkan permasalahan realistik atau masalah yang dapat dibayangkan untuk menemukan konsep- konsep matematika melalui hasil diskusi siswa, sehingga siswa dapat menemukan model melalui aktivitas matematika yang dilakukan. Model-model yang ditemukan oleh siswa, menjadi penghubung pengetahuan matematika informal dan matematika formal. Supiarmo dkk. (2020) menyebutkan bahwa dalam pembelajaran matematika realistik akan tercipta pembelajaran yang bermakna bagi siswa yang di dalamnya siswa dapat mengembangkan dan menemukan model melalui aktivitas matematika.

Melalui masalah yang dapat dibayangkan, siswa dapat menyederhanakan masalah menjadi lebih sederhana melalui aktifitas matematika yang dilakukan secara berkelompok. Siswa secara tanggap mampu menjabarkan informasi-informasi penting pada masalah yang diberikan melalui diskusi satu sama lain. Kemampuan menguraikan permasalahan dalam indikator berpikir komputasional disebut dekomposisi (Supiarmo dkk., 2021).

Selanjutnya, siswa dapat memahami materi dengan baik karena masalah yang diberikan sesuai dengan realitas kehidupan sehari-hari siswa. Oleh karena itu, ketika diberikan masalah tambahan dengan konteks yang berbeda siswa mampu secara tepat menghubungkan masalah yang diberikan dengan materi matematika yang cocok untuk menyelesaikan masalah. Pada kemampuan berpikir komputasional Citta dkk. (2019) menyebutkan bahwa saat siswa dapat melakukan pengintegrasian konsep dalam membangun penyelesaian masalah dikategorikan sebagai keterampilan pengenalan pola.

Pada kegiatan diskusi ketika penerapan pembelajaran matematika realistik, siswa diminta untuk menjelaskan temuan jawaban di depan kelas. Kemudian siswa menjelaskan menggunakan bahasa sendiri dan menarik kesimpulan penting dari apa yang disampaikan terkait penyelesaian masalah terhadap masalah yang diberikan. Makonye (2014) dan Supiarmo dkk. (2020) menyebut bahwa pada pembelajaran matematika realistik, guru hanya sebagai fasilitator saja sedangkan siswa aktif mengembangkan kemampuan penyelesaian masalahnya secara mandiri. Kemudian terkait dengan siswa yang menarik kesimpulan membuktikan bahwa siswa melakukan abstraksi dengan menghilangkan unsur-unsur yang tidak penting (Wing, 2014).

Berdasarkan uraian di atas, secara tidak langsung penerapan pembelajaran matematika realistik juga mengarahkan siswa untuk berpikir secara runtun dan sistematis melalui masalah kontekstual dan masalah yang mampu dibayangkan siswa. Hal ini dibuktikan, pada pemberian masalah awal siswa mampu menguraikan masalah, melakukan pengenalan pola dengan menghubungkan materi matematika untuk menyelesaikan masalah secara berkelompok, dan membuat kesimpulan akhir terkait temuannya. Maka sesuai dengan pernyataan Wing (2014) dan Lee (2014), yaitu saat pemecahan masalah dapat dilakukan siswa melalui tahapan yang lengkap, benar dan sistematis, maka siswa tersebut telah memenuhi indikator berpikir algoritma.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi jika dibanding dengan kelas kontrol. Untuk lebih jelasnya, fakta ini diketahui dengan menghitung skor *N-Gain* siswa pada kelas eksperimen dengan nilai 0,7 (kategori tinggi), dengan nilai *N-Gain score* minimal 0,49 dan maksimal 1. Selanjutnya skor *N-Gain* siswa kelas kontrol bernilai 0,5 (kategori sedang) dengan nilai *N-Gain score* minimal 0,16 dan maksimal 0,79. Sehingga melalui perbandingan kedua hasil uji tersebut, dapat diketahui bahwa peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibanding dengan kelas kontrol.

REFERENSI

- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. *Educational Technology and Society*, 19(3), 47-57.
- Ayub, M., Wijanto, M. C., Senjaya, W. F., Karnalim, O., & Kandaga, T. (2017). Edukasi Berpikir Komputasional melalui Pelatihan Guru dan Tantangan Bebras untuk Siswa di Bandung pada tahun 2016. *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 12-18.
- Brackmann, C. P., Moreno-León, J., Román-González, M., Casali, A., Robles, G., & Barone, D. (2017). Development of computational thinking skills through unplugged activities in primary school. *ACM International Conference Proceeding Series*, 65-72. <https://doi.org/10.1145/3137065.3137069>
- Bray, A., Oldham, E., Tangney, B., Bray, A., Oldham, E., & Tangney, B. (2016). *Technology-mediated realistic mathematics education and the bridge21 model : A teaching experiment To cite this version : HAL Id : hal-01289351 Technology-mediated realistic mathematics education and the bridge21 model : A teaching experiment. February.*
- Cahdriyana, R. A. (2020). *Berpikir Komputasi Dalam Pembelajaran Matematika*. XI(1), 33-35.
- Città, G., Gentile, M., Allegra, M., Arrigo, M., Conti, D., Ottaviano, S., Reale, F., & Sciortino, M. (2019). The effects of mental rotation on computational thinking. *Computers and Education*, 141(June), 0-10. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103613>
- Course, M. (2017). *The Effects of Realistic Mathematics Education on Students ' Math Self Reports in Fifth Grades*. 9(1), 81-103.
- Drijvers, P. (2019). Embodied Instrumentation: Combining Different Views on Using Digital Technology in Mathematics Education. *Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02436279>
- Gadanidis, G., Cendros, R., Floyd, L., & Namukasa, I. (2017). Computational thinking in mathematics teacher education. *Contemporary Issues in Technology & Teacher Education*, 17(4), 458-477.
- Gog, T. Van, Hoogerheide, V., & Harsel, M. Van. (2020). *The Role of Mental Effort in Fostering Self-Regulated Learning with Problem-Solving Tasks*.
- Gravemeijer, K., & Doorman, M. (1999). Context problems in realistic mathematics education: A calculus course as an example. *Educational Studies in Mathematics*, 39(1-

3), 127–129.

- Gravemeijer, K. P. E. (1994). Developing realistic mathematics education. *Faculty of Sciences, Freudenthal Institute*, 13(3), 200 pp. <http://www.cdbeta.uu.nl/tdb/fulltext/199503-terwel2.pdf%0Ahttp://www.fisme.science.uu.nl/toepassingen/20014/>
- Halpern, D. F. (2014). *Thought and Knowledge: An Introduction to Critical Thinking*. (5th ed.). Psychology Press.
- Harsa Wara Prabawa, & H. R. S. M. (2019). Peningkatan Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa Melalui Multimedia Interaktif Berbasis Model Quantum Teaching and Learning. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 8(1), 41. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34438.83526>
- Karen Brennan, M. R. (2012). New Frameworks for Studying and Assessing the Development of Computational Thinking. *Studies in Computational Intelligence*, 727, 135–160. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64051-8_9
- Kaya, E., Yesilyurt, E., Newley, A., & Deniz, H. (2019). Examining the Impact of a Computational Thinking Intervention on Pre-Service Elementary Science Teachers' Computational Thinking Teaching Efficacy Beliefs, Interest and Confidence. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 38(4), 385–392.
- Laurens, T., Batlolona, F. A., Batlolona, J. R., & Leasa, M. (2018). How does realistic mathematics education (RME) improve students' mathematics cognitive achievement? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 569–578. <https://doi.org/10.12973/ejmste/76959>
- Le, T. A. (2006). Applying Realistic Mathematics Education in Vietnam : Teaching middle school geometry. *Univesitat Postdam*.
- Lee, T. Y., Mauriello, M. L., Ahn, J., & Bederson, B. B. (2014). CTArcade: Computational Thinking with Games in School Age Children. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 2(1), 26–33. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2014.06.003>
- M. Gunawan Supiarmo, Heri Sopian Hadi, T. (2022). Student's Computational Thinking Process in Solving PISA Questions in Terms of Problem Solving Abilities. *(JIML) Journal of Innovative Mathematics Learning*, 5(1), 1–11.
- M. Gunawan Supiarmo, Turmudi, E. S. (2021). Proses Berpikir Komputasional Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pisa Konten Change and Relationship Berdasarkan Self-Regulated Learning. *Jurnal N*, 8(1), 58–72.
- Makonye, J. P. (2014). *Teaching Functions Using a Realistic Mathematics Education Approach : A Theoretical Perspective*. 7(3), 653–662.
- Mathew, R., Malik, S. I., & Tawafak, R. M. (2019). *Teaching Problem Solving Skills using an Educational Game in a Computer Programming Course*. 18(2), 359–373. <https://doi.org/10.15388/infedu.2019.17>

- Muhammad Syarifuddin, Diva Fardiana Risa, A. I. H. & N. (2016). *Experiment computational Thinking: Upaya Meningkatkan Kualitas Problem Solving Anak Melalui Permainan Gorlds*. 3(6), 1-15.
- Román-González, M., Moreno-León, J., & Robles, G. (2017). Complementary Tools for Computational Thinking Assessment. *Proceedings of International Conference on Computational Thinking Education (CTE 2017)*, 154-159. [http://www.eduhk.hk/cte2017/doc/CTE2017 Proceedings.pdf](http://www.eduhk.hk/cte2017/doc/CTE2017%20Proceedings.pdf)
- Seymour Papert. (1980). *Papert_Mindstorms.Pdf*.
- Supiarmo, M. G. (2021). *Transformasi Proses Berpikir Komputasional Siswa Sekolah Menengah Atas pada Pemecahan Masalah Matematika Melalui Refleksi*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Supiarmo, M. G., Azizah, S., Putrawangsa, S., & Sujarwo, I. (2020). Implementasi Pembelajaran Matematika Berbasis PMR pada Materi Operasi Perkalian Bilangan Bulat. *Prosiding Seminar Nasional Integrasi Matematika Dan Nilai Islami*, 3(1), 277-284.
- Tedre, M., & Denning, P. J. (2016). The long quest for computational thinking. *ACM International Conference Proceeding Series*, 120-129. <https://doi.org/10.1145/2999541.2999542>
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., & Wilensky, U. (2016). Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(1), 127-147. <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9581-5>
- Wing, J. (2014). Computational thinking benefits society. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 24(6), 6-7. <https://doi.org/10.1145/1227504.1227378>
- Yadav, A., Stephenson, C., & Hong, H. (2017). Computational Thinking for Teacher Education. *Communications of the ACM*, 60(4), 55-62. <https://doi.org/10.1145/2994591>
- Yetim Karaca, S., & Özkaya, A. (2017). The Effects of Realistic Mathematics Education on Students' Math Self Reports in Fifth Grades Mathematics Course conditions of the Creative Commons Attribution license (CC BY-NC-ND). *International Journal of Curriculum and Instruction*, 9(1), 81-103.

KESALAHAN PENALARAN MATEMATIS PADA MATERI PERSAMAAN DIFERENSIAL

Suryanti*¹, Cicik Pramesti², dan Riki Suliana Ranggawati Sidik³

^{1,2,3}Universitas PGRI Adi Buana

* Corresponding Author: suryanti@unipasby.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received Mar 10, 2022

Revised April 1, 2022

Accepted April 25, 2022

Available online April 30, 2022

Kata Kunci:

Kesalahan, penalaran matematis,
persamaan diferensial.

Keywords:

Errors, mathematical reasoning,
differential equation

ABSTRAK

Penalaran matematis merupakan kegiatan berpikir yang menghubungkan berbagai fakta, sifat, pola hubungan pada penyelesaian masalah sehingga diperoleh generalisasi yang logis. Tidak sedikit kesalahan terjadi dalam proses penyelesaian persamaan diferensial. Penyelidikan sangat diperlukan terhadap proses bernalar dalam menyelesaikan masalah persamaan diferensial Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan kesalahan penalaran matematis mahasiswa pada materi persamaan diferensial. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan instrumen tes dan pedoman

wawancara. Penelitian dilakukan pada 5 subjek yaitu mahasiswa semester 6. Hasil penelitian menunjukkan kesalahan penalaran matematis paling banyak pada indikator menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi. Pada proses penalaran kesalahan penalaran banyak dilakukan pada merencanakan penyelesaian, manipulasi matematis, dan membuat kesimpulan.

ABSTRACT

Mathematical reasoning is a thinking activity that connects various facts, characteristics, pattern of relationships in problem solving so that logical generalizations are obtained. Not a few errors occur in the process of solving differential equation. An investigation is needed on the reasoning process in solving differential equation problems. The purpose of this research is to describe students' mathematical reasoning errors in the differential equation material. This research is a qualitative descriptive with test instruments and interview guidelines. The research was conducted on 5 subjects, namely 6th semester students. The results showed that the most mathematical reasoning errors were indicators using relationship patterns to analyze the situation. In the reasoning process, many reasoning errors are made in planning solutions, mathematical manipulation, and making conclusions.

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.

Copyright © 2021 by Author. Published by Universitas Bina Bangsa Getsempena



PENDAHULUAN

Pada era industri, pendidikan berperan besar dalam menciptakan pembelajaran yang efektif, sebagaimana yang disampaikan (Tan, 2004) belajar melalui observasi, keterampilan proses, *problem solving skills*, dan keterampilan berpikir. Kemampuan

seseorang untuk berpikir lebih kompleks serta melakukan penalaran dan pemecahan masalah disebut sebagai kemampuan kognitif (Desmita, 2012). Dalam menyelesaikan persamaan diferensial perlu menggunakan pemikiran matematis melalui investigasi dan mengidentifikasi pengetahuan matematika yang telah dipelajarinya. Hal ini sejalan dengan pendapat Stacey (Isoda & Katagiri, 2012) pentingnya berpikir matematika dan memilih memasang aktivitas “*specilaizing and generalize*” dan “*Conjecturing and convincing*”. Generalisasi merupakan hasil dari berpikir nalar. Proses *conjecturing* melalui penalaran induktif adalah proses menghasilkan *conjecture* melalui penalaran induksi (Sutarto & Hastuti, 2010). Koneksi antar konsep atau idea matematika akan memfasilitasi kemampuan mahasiswa dalam memformulasikan dan memverifikasi konjektur secara induktif dan deduktif (Permana & Sumarmo, 2007).

Kemampuan perkembangan berpikir matematis yang dikembangkan Shafer dan Foster (Farida Kurniawati et al., 2021) terbagi menjadi tiga level yaitu reproduksi, koneksi, dan analisis. Klasifikasi berpikir matematika (Li et al., 2019) juga didasarkan pada kemampuan strategis, logis dan manipulatif. Pada jenis strategis, berpikir tentang transformasi, abstraksi dan membuat kesimpulan, menyelesaikan masalah dengan fungsi dan persamaan. Sedangkan konjektur merupakan berpikir matematika tentang kombinasi simbol-grafik, holistik dan sistematis. Pada jenis berpikir logis terdiri dari deduksi, kategorisasi, khusus, analogi, generalisasi, dan inversi. Sedangkan jenis berpikir manipulatif terdiri dari konstruksi, substitusi, metode koefisien tak tentu, metode melengkapi kuadrat sempurna, parameter dan diskriminan. Dalam menyelesaikan masalah matematika selalu melibatkan tiga kemampuan yaitu logis, strategis dan manipulatif sebagai bentuk berpikir nalar.

Penalaran sebagai kegiatan, proses atau aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat pernyataan baru berdasar pada beberapa pernyataan yang diketahui benar (Shadiq, 2013). Penalaran merupakan suatu proses berpikir yang menghubungkan fakta-fakta atau data yang sistematis menuju suatu kesimpulan (Kurnia et al., 2019). Metode penalaran sangat berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis (Alfin et al., 2019). Kemampuan penalaran matematika diperlukan dalam menyelesaikan masalah matematika. Penalaran ini membantu seseorang untuk mengkaji masalah dengan cara yang logis dan yakin bahwa matematika dapat dipahami, dipikirkan, dibuktikan dan dievaluasi (Siti Nurjanah, Gida Kadarisma, 2019). Menurut NCTM (The National Council of Teachers of Mathematics, 2000) standar penalaran dan pembuktian yaitu mengenali penalaran dan pembuktian sebagai aspek fundamental matematika, membuat dan menyelidiki dugaan matematis, mengembangkan dan mengevaluasi argumen matematika dan bukti, serta dapat memilih dan menggunakan berbagai jenis penalaran dan metode bukti.

Demikian pula dalam penyelesaian masalah persamaan diferensial membutuhkan penalaran matematis. Penalaran matematika membantu mahasiswa menemukan metode penyelesaian persamaan diferensial yang tepat. Pada persamaan diferensial mahasiswa akan dihadapkan permasalahan yang kompleks, dimulai dengan memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melakukan manipulasi, sampai dengan generalisasi. Sejalan dengan Lithner (Konita et al., 2019; Napitupulu, 2017) cara menyusun penalaran adalah memberikan masalah, memilih strategi yang dapat memecahkan masalah, implementasi

strategi, dan kesimpulan. Indikator kemampuan penalaran berdasarkan Peraturan Dirljen Diknas No. 506/C/PP/2004 diantaranya adalah (1) mengajukan dugaan, (2) melakukan manipulasi, (3) menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap solusi, (4) menarik kesimpulan dari pernyataan, (5) memeriksa kesahihan argumen, dan (6) menemukan pola atau sifat untuk membuat generalisasi (Pandu & Suwarsono, 2021).

Kesalahan dapat diartikan adanya penyimpangan atau kekeliruan. Kesalahan dalam penalaran matematis dapat dikategorikan dengan mengelompokkan kesalahan pada masalah divergensi tipe membuktikan menjadi kesalahan fakta, kesalahan konsep, kesalahan prinsip, dan kesalahan operasi (Widodo, 2016). Sedangkan pada mata kuliah Persamaan Diferensial Biasa kesalahan mahasiswa disebabkan kurangnya memahami konsep-konsep pada mata kuliah prasyarat seperti Kalkulus I, Kalkulus II, dan Kalkulus Lanjut, dan mengungkap fakta-fakta yang harus ditemukan untuk mendapatkan solusi persamaan diferensial sebagai penalaran matematis (V. Ramdhani, 2021). Kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan persamaan diferensial terdiri dari kesalahan konsep, prosedural dan faktual (Sulistiyorini, 2017).

Penelitian tentang kemampuan penalaran sudah banyak diteliti di berbagai negara dan tidak hanya siswa saja yang mengalami kesulitan bekerja pada domain ini (Napitupulu 2017, pt. Stylianides; Suryanti et al., 2020), melainkan juga banyak dialami mahasiswa (Adamura & Susanti, 2018; Septian, 2014; Somatanaya, 2017), seperti melaksanakan penalaran matematis yang kurang sempurna.

Hasil penelitian terhadap kemampuan penalaran mahasiswa pada mata kuliah Persamaan Diferensial yang didasarkan pada gender dapat ditinjau melalui indikator menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti terhadap kebenaran solusi, dan menarik kesimpulan dari pernyataan (Basir et al., n.d.).

Penelitian lainnya (Ningsih & Rohana, 2018) yang membahas tentang Persamaan Diferensial Biasa juga menunjukkan bahwa proses pembelajaran persamaan diferensial dianggap sulit yang disebabkan banyak prosedur dari turunan dan pengintegralan, Hasil analisis dengan teori APOS memperlihatkan Sebagian besar mahasiswa hanya mampu memahami konsep Persamaan Diferensial Biasa pada tahap aksi. Kesalahan terbanyak terletak pada penggunaan prinsip turunan dan pengintegralan dari fungsi eksponen dan logaritma.

Cara menyusun penalaran yang peneliti modifikasi dari Lithner menjadi dasar dari penelitian penalaran pada mata kuliah persamaan diferensial. Fokus penelitian ini adalah kesalahan penalaran matematis mahasiswa pada mata kuliah Persamaan Diferensial Biasa pada materi solusi persamaan diferensial, dan persamaan diferensial orde satu, yang diamati melalui empat aspek yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, manipulasi matematis (berpikir manipulasi pada prosedur penyelesaian matematika), dan membuat kesimpulan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian sebanyak 5 mahasiswa program studi Pendidikan Matematika Kampus Blitar, Universitas

PGRI Adi Buana. Keseluruhan subjek merupakan mahasiswa semester 6 tahun akademik 2020/2021 yang mengambil mata kuliah Persamaan Diferensial Biasa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah soal tes dan pedoman wawancara. Tes terdiri dari 3 butir soal uraian yang meliputi materi solusi persamaan diferensial, persamaan linier orde satu, dan persamaan diferensial eksak dapat dilihat pada tabel 2. Untuk nomor 1, merupakan soal pembuktian suatu fungsi y yang diketahui merupakan solusi dari persamaan diferensial yang dimaksud. Untuk soal nomor 2 berkaitan dengan mencari solusi khusus persamaan diferensial linier orde satu pada nilai awal yang diketahui. Sedangkan nomor 3, merupakan soal tentang membuktikan suatu persamaan diferensial eksak, dan mencari solusi dari persamaan eksak tersebut. Pedoman wawancara digunakan untuk memperkuat aspek yang diamati meliputi aspek memahami masalah, merencanakan, manipulasi matematis, dan kesimpulan. Untuk dapat mengetahui jenis kesalahan dalam menyelesaikan persamaan diferensial rubrik kesalahan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Kesalahan Penalaran Matematis

No	Kriteria Penalaran Matematis	Kode Kesalahan
1	Menuliskan soal kembali	
	a. Menuliskan soal dengan bahasa sendiri atau sesuai lembar tes	0
	b. Menuliskan soal kembali tidak sesuai dengan tes	v
	c. Tidak menuliskan soal	x
2	Merencanakan penyelesaian	
	a. Langkah-langkah yang dilakukan pada setiap penyelesaian sesuai dengan metode persamaan diferensial	0
	b. Langkah-langkah penyelesaian tidak urut atau tidak sesuai dengan metode persamaan diferensial	v
	c. Tidak ada langkah-langkah penyelesaian	x
3	Manipulasi Matematis	
	a. Melakukan serangkaian prosedur matematis yang kompleks seperti melibatkan turunan atau integral atau aljabar atau operasi matematis	0
	b. Melakukan sebagian prosedur matematis dengan benar, tidak ada hubungan	v
	c. Tidak melakukan manipulasi matematis	x
4	Membuat kesimpulan	
	a. Kesimpulan menjawab pertanyaan soal dengan benar dan tepat	0
	b. Kesimpulan tidak menjawab pertanyaan soal dengan benar dan tepat	v
	c. Tidak membuat kesimpulan	x

Tabel 2. Indikator Penalaran dan Masalah Persamaan Diferensial

Indikator	Masalah
Dugaan dan Bukti	1. Apakah $y(t) = e^{-2t} + \frac{t}{3}$ merupakan solusi dari persamaan diferensial $y'''' + 4y''' - 8y' = \frac{1}{3}$ Buktikanlah!
Penggunaan pola hubungan untuk menganalisis situasi, membuat analogi atau mengeneralisasi	2. Tentukan solusi dari persamaan diferensial linear $ty' + 2y = \sin t$ pada masalah nilai awal $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$.
Menarik kesimpulan logis dan memberikan penjelasan tentang model, fakta, sifat, hubungan, atau pola yang ada	3. Diketahui suatu persamaan differensial $(-2y \sin x + e^x \sin y)dx + (2 \cos x + e^x \cos y)dy = 0$ a. Buktikan bahwa persamaan tersebut eksak. b. Tentukan penyelesaian persamaan diferensial tersebut untuk $y(0) = \pi$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sumber belajar yang digunakan mahasiswa dalam kegiatan perkuliahan yaitu Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems karya Boyce Di Prima. Hasil penelitian dari kelima subjek penelitian terhadap masalah persamaan diferensial dapat diperhatikan pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kesalahan Penalaran pada Persamaan Diferensial Biasa

Subjek	Jenis Kesalahan											
	Masalah 1				Masalah 2				Masalah 3			
Penelitian (Sn)	Mencari	Manipulasi	Membuat Kesiimpulan	Menganalisis	Mencari	Manipulasi	Membuat Kesiimpulan	Menganalisis	Mencari	Manipulasi	Membuat Kesiimpulan	Menganalisis
S1	0	0	0	0	0	0	v	v	0	0	0	v
S2	0	0	0	0	0	0	v	v	0	0	v	v
S3	0	0	v	0	0	v	v	v	0	v	v	v
S4	0	v	v	v	0	v	v	x	v	v	v	x
S5	0	v	v	v	0	v	v	x	0	v	v	x

Pada masalah nomor satu yaitu pembuktian fungsi y merupakan solusi dari persamaan diferensial. Pembuktian yang diharapkan yaitu dari fungsi $y(t)$ yang diketahui mahasiswa dapat menurunkan sampai turunan keempat, kemudian mensubstitusinya ke persamaan dan dengan menyederhanakan hasilnya memperoleh bukti yang sesuai. Pada soal nomor satu, dari empat kategori proses penalaran, kesalahan terjadi pada merencanakan penyelesaian yaitu subjek S4 dan S5. Keduanya menuliskan soal dan fungsi $y(t)$ dilanjutkan dengan substitusi fungsi y dan turunannya ke persamaan diferensial, namun melewatkan langkah menurunkan fungsi $y(t)$ sampai turunan yang keempat. Pada manipulasi matematis ketiga subjek melakukan kesalahan yang berbeda.

Pada subjek S3 salah dalam menurunkan fungsi $y(t)$, sehingga hasil fungsi $y(t)$ yang disubstitusikan juga tidak tepat. Sedangkan subjek S4 dan S5 mensubstitusikan langsung dengan fungsi $y(t)$ sehingga hasilnya kurang tepat (hasil pekerjaan S5 disajikan pada gambar 1). Akibatnya, kesimpulan yang diperoleh dari S4 dan S5 juga salah.

$$\begin{aligned}
 1. \quad & y'''' + 4y''' - 8y' = \frac{1}{3} & y(t) &= e^{-2t} + \frac{t}{3} \\
 & y'''' + 4y''' - 8y' = \frac{1}{3} \\
 & (e^{-2t} + \frac{t}{3})'''' + 4(e^{-2t} + \frac{t}{3})''' - 8(e^{-2t} + \frac{t}{3})' = \frac{1}{3} \\
 & -\frac{1}{2}e^{-2t} + 1(-e^{-2t}) - 8(-\frac{1}{2}e^{-2t}) + \frac{1}{3} = \frac{1}{3} \\
 & 0 - 4e^{-2t} + 4e^{-2t} + \frac{1}{3} = \frac{1}{3} \\
 & \frac{1}{3} = \frac{1}{3}
 \end{aligned}$$

Gambar 1 Jawaban masalah no 1 dari S5

Berikut kutipan wawancara peneliti dengan S5.

P : "Apa yang mbak Anda ketahui dari soal nomor 1?"

S5 : "Disini, apakah $y(t) = e^{-2t} + \frac{t}{3}$, merupakan solusi dari persamaan diferensial $y(t) = y'''' + 4y''' - 8y' = \frac{1}{3}$ "

P : "Dengan cara apa, Anda membuktikkan soal nomor satu?"

S5 : "Saya membuktikkannya dengan menurunkannya dari turunan pertama, kedua, ketiga dan keempat. "

P : "Terus. Bagaimana hasil turunannya?"

S5 : "Terus disini $e^{-2t} + \frac{t}{3}$ hasil turunan keempatnya $-\frac{1}{2}e^{-2t}$. Turunan ketiganya $-e^{-2t}$. Terus turunan pertamanya $-\frac{1}{2}e^{-2t} + \frac{1}{3}$. Selanjutnya disederhanakan diperoleh hasilnya

$$0 - 4e^{-2t} + 4e^{-2t} + \frac{1}{3}, \text{ diperoleh hasilnya sama dengan } \frac{1}{3} "$$

P : "Hasilnya berarti sama dengan ruas kanan?"

S5 : "iya bu"

P : "Berapa turunan pertama dari e^{-2t} ?"

S5 : " $-\frac{1}{2}e^{-2t}$ "

Pada masalah persamaan diferensial linier yaitu soal nomor dua dengan indikator penalaran yang menuntut pola hubungan dan generalisasi seluruh subjek melakukan kesalahan dalam proses penalaran, seperti yang terlihat pada tabel 3. Pada kegiatan awal menuliskan kembali soal tidak ada subjek yang melakukan kesalahan. Pada tahap merencanakan penyelesaian masalah hanya dua subjek yang jelas dalam tahapan

penyelesaian yaitu setelah menuliskan persamaan diferensial dilanjutkan dengan mencari faktor integrasi, kemudian mencari solusi persamaan diferensial linier dengan memanfaatkan faktor integrasi, dan dilanjutkan dengan mencari solusi khusus persamaan diferensial.

Gambar 2 Jawaban masalah no 2 dari S2

Pada proses manipulasi matematis, kesalahan dari kelima subjek beragam, S1 salah pada memanipulasi bentuk aljabar agar diperoleh bentuk turunan dari fungsi perkalian $t^2 y$. Namun, pada ruas kiri persamaan yaitu $\frac{\sin t}{t} \cdot t^2$ hasil dari penyederhanaan salah diperoleh $\sin t$, yang seharusnya $t \sin t$. Sedangkan S2 melakukan kesalahan pada faktor integrasi, hasil pengintegralan dari $\exp \int \frac{2}{t} dt$ yang diperoleh belum tepat, seperti yang terlihat pada gambar 2. Tiga subjek lainnya yaitu S3, S4, dan S5 pada proses manipulasi tidak menggunakan metode persamaan diferensial linier. Kesalahan disebabkan karena lupa cara penyelesaian dan belum memahami persamaan diferensial linier. Berikut kutipan wawancara antara peneliti dan subjek S2.

P : Sekarang, ceritakan apa yang Anda ketahui dari soal nomor 1

S2 : Tentukan solusi dari persamaan diferensial linear $ty' + 2y = \sin t$ pada masalah nilai awal yaitu $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$.

P : Bagaimana rencana mencari solusi dari persamaan diferensial?

S2 : Nah disini diketahui bahwa persamaannya adalah $ty' + 2y = \sin t$. Kemudian ini kita hilangkan t nya terlebih dahulu, untuk menghilangkan t pada y' .

P : Mengapa t pada y' perlu dihilangkan?

S2 : Persamaan harus dibuat ke bentuk linear

P : "Selanjutnya"

S2 : Kemudian untuk menghilangkan t nya berarti dirubah menjadi $y' + \frac{2}{t}y = \frac{\sin t}{t}$. Kemudian dari situ, kita mencari faktor integrasi $\mu(t)$ dengan $= \exp \int \frac{2}{t} dt$ itu sama dengan $2 \ln \left| \frac{1}{2} t \right|$ sama dengan $2e^{\frac{1}{2}t}$

P : Setelah mendapat faktor integral, apa yang dilakukan?

- S2 : Kemudian kita masukkan faktor integralnya, persamaan tadi yang sudah dihilangkan t nya tadi, kita kalikan dengan faktor integral $\mu(t)y' + \mu(t)\frac{2}{t}y = \mu(t)\sin t$. Kemudian dimasukkan faktor integralnya tadi jadi $2e^{\frac{1}{2}t}y' + 2e^{\frac{1}{2}t}\frac{2}{t}y = 2e^{\frac{1}{2}t}\sin t$. Dari bentuk ini sudah dapat disederhanakan menjadi $2e^{\frac{1}{2}t}y = 2e^{\frac{1}{2}t}\sin t$
- P : Mengapa $2e^{\frac{1}{2}t}y' + 2e^{\frac{1}{2}t}\frac{2}{t}y$ menjadi $2e^{\frac{1}{2}t}y$?
- S2 : Ini...? "(S2 masih ragu-ragu)
- P : Apakah integral dan turunannya? Mungkin bisa dicocokkan dengan catatannya dulu.
- S2 : $2e^{\frac{1}{2}t}y' + 2e^{\frac{1}{2}t}\frac{2}{t}y$ merupakan hasil turunan dari $2e^{\frac{1}{2}t}y$
- P : "Selanjutnya..."
- S2 : Kemudian kedua ruas dari persamaan $2e^{\frac{1}{2}t}y = 2e^{\frac{1}{2}t}\sin t$ diintegrasikan
- P : Apakah kamu tahu alasannya, kenapa $2e^{\frac{1}{2}t}y' + 2e^{\frac{1}{2}t}\frac{2}{t}y$ menjadi $2e^{\frac{1}{2}t}y$?
- S2 : S2 terdiam sambil berpikir cukup lama. Lupa, bu

5. Diketahui Suatu persamaan diferensial

$$(-2y \sin x + e^x \sin y) dx + (2 \cos x + e^x \cos y) dy = 0$$

a. buktikan bahwa persamaan tersebut eksak

$$(-2y \sin x + e^x \sin y) dx + (2 \cos x + e^x \cos y) dy = 0$$

$$\int (-2y \sin x + e^x \sin y) dx + \int (2 \cos x + e^x \cos y) dy = 0$$

$$\underbrace{(-2y \sin x + e^x \sin y)}_{M_y} + \underbrace{(2 \cos x + e^x \cos y)}_{N_x} y' = 0$$

$$\frac{M_y}{\partial y} = \frac{N_x}{\partial x}$$

$$\frac{\partial}{\partial y} (-2y \sin x + e^x \sin y) = \frac{\partial}{\partial x} (2 \cos x + e^x \cos y)$$

$$-2 \sin x + e^x \cos y = -2 \sin x + e^x \cos y$$

karena $M_y = N_x$ maka persamaan diferensial eksak

b. $\frac{\partial \psi}{\partial x} = \int (-2 \sin x + e^x \cos y) dx + h(y)$

$$\psi = -2 \cos x + e^x \cos y + h(y)$$

$$\frac{\partial \psi}{\partial y} = \frac{\partial \psi}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial y} (-2 \cos x + e^x \cos y) + h'(y)$$

$$-2 \cos x + e^x \cos y + h'(y) = -e^x \sin y + h'(y)$$

$$-2 \cos x + e^x \cos y + h(y) + e^x \sin y - h'(y) = 0$$

$$-2 \cos x + e^x \cos y + e^x \sin y + h(y) - h'(y) = 0$$

Gambar 3. Jawaban S1 pada masalah nomor 1

Pada masalah penalaran nomor 3 yang berkaitan dengan menarik kesimpulan logis dan menjelaskan hubungan dari sifat dan pola yang ada, kesalahan proses penalaran banyak dilakukan pada pertanyaan b, yaitu mencari solusi persamaan diferensial eksak. S1 mampu membuktikan persamaan diferensial sebagai persamaan eksak dan mampu mencari solusi dari persamaan diferensial eksak. Pada soal nomor 3, S1 (gambar 3) terlebih dahulu menuliskan kembali persamaan dan untuk menjawab pertanyaan a), subjek mengelompokkannya dengan fungsi M dan N. Pada tahap berikutnya S1 menurunkan fungsi M terhadap y dan fungsi N terhadap x . Kemudian S1 mengecek kebenaran dengan menunjukkan bahwa $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$. S1 membuat kesimpulan bahwa persamaan pada soal nomor 3 merupakan persamaan diferensial eksak. Untuk pertanyaan 3b), S1 merencanakannya dengan melakukan klaim bahwa $\frac{\partial \psi}{\partial x} = M$, dan klaim

$\frac{\partial \psi}{\partial y} = N$. Selanjutnya S1 melanjutkan proses manipulasi untuk mencari fungsi ψ . Langkah selanjutnya, S1 menarik kesimpulan pada masalah nilai titik awal. Namun, kesimpulan yang diberikan tidak menjelaskan solusi khusus dari fungsi ψ . S1 melakukan kesalahan karena tidak menuliskan kesimpulan solusi khusus dari persamaan diferensial eksak pada masalah nilai awal. Berikut kutipan wawancara peneliti dengan S1.

P : Apakah yang ditanyakan dari soal nomor 3?

S1 : Diketahui suatu persamaan diferensial $(-2y \sin x + e^x \sin y)dx + (2 \cos x + e^x \cos y)dy = 0$, yang pertama buktikan bahwa persamaan diferensial tersebut eksak. Dan yang kedua tentukan solusi dari persamaan diferensial untuk $y(0) = \pi$

P : Jelaskan rencana penyelesaian dari persamaan tersebut?

S1 : Disini kan ada dua variabel dy dan dx . Kalau didepannya dx itu M dan yang didepannya y itu N. Selanjutnya M itu diturunkan terhadap y dan N diturunkan terhadap x .

P : Bagaimanakah caranya membuktikan bahwa persamaan diferensial tersebut eksak?

S1 : M diturunkan terhadap y . Jadinya, $\frac{\partial M}{\partial y}$ yang diturunkan hanya yang terhadap y saja jadinya $-2 \sin x + e^x \cos y$. Selanjutnya, N diturunkan terhadap x saja. $\frac{\partial N}{\partial x}$ yaitu $-2 \sin x + e^x \cos y$. Karena $\frac{\partial M}{\partial y}$ dan $\frac{\partial N}{\partial x}$ itu sama, jadi persamaannya eksak.

P : Sekarang pertanyaan b. Bagaimana caranya untuk menyelesaikan persamaan tersebut?

S1 : Itukan ada $\frac{\partial \psi}{\partial x} = M$. Nanti ada $\frac{\partial \psi}{\partial y} = N$. Saya menghafalnya kalau $\frac{\partial \psi}{\partial x} = M$ berarti $\frac{\partial \psi}{\partial y} = N$. Dikerjakan dulu $\frac{\partial \psi}{\partial x} = M$, dengan $M = -2y \sin x + e^x \sin y$. Karena yang dicari ψ ini kayak nomor satu tadi saya integralkan.

P : Mengapa penulisan integral dari $\frac{\partial \psi}{\partial x} = -2y \sin x + e^x \sin y$ menjadi $\partial \int \psi = \dots$?

S1 : iya... ya bu itu salah

Jadi diintegalkan supaya ∂x nya di ruas kanan. Selanjutnya, pada ruas kiri karena integral tinggal fungsi ψ . Pada ruas kanan diintegalkan terhadap x , jadi dilihat x nya. $\sin x$ diturunkan jadi $\cos x$, terus eksponen x juga diturunkan hasilnya sama eksponen x . Terus $\frac{\partial \psi}{\partial y} = N$, karena N sudah diketahui makan N dimasukkan. Setelah diutek-utek sampai ketemu $h(x)$

P : Selanjutnya?

S1 : Dari beberapa buku yang saya baca, $\psi(x, y) = 2y \cos x + e^x \sin y + y$ dari ψ dan $h(x)$ nya dimasukkan

P : Jelaskan bagaimana anda mendapatkan solusi pada nilai yang sudah ditentukan?

S1 : Ini sebenarnya ada yang salah. Harusnya $\cos 0$ itu setengah π , disini hanya π saja. π kuadrat, disini ditulis 2π

Empat subjek lainnya melakukan kesalahan manipulasi penyelesaian yang berbeda-beda. S2, melakukan kesalahan konsep karena menyelesaikan solusi persamaan diferensial eksak dengan persamaan diferensial linier. Kesalahan yang sama juga dilakukan S5. Sedangkan S3 melakukan kesalahan prosedur memasukkan fungsi ψ , yang seharusnya fungsi ψ . Sedangkan S4 lupa cara penyelesaian persamaan diferensial eksak.

Pemberian masalah membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, kemampuan untuk mandiri melalui penyelidikan dan analisa. Dalam taksonomi Bloom kemampuan kognitif pada tingkat analisis adalah memisahkan ide-ide menjadi bagian-bagian komponen untuk memahami struktur ide-ide tersebut, seperti mencari kesesatan logika dalam penalaran (Eggen & Kauchack, 2012). Masalah merupakan kunci penting dalam berpikir nalar. Kemampuan mahasiswa dalam memahami masalah salah satunya dapat dilihat dengan menuliskan kembali soal atau masalah tersebut. Pada tahap awal penalaran yaitu mahasiswa menuliskan soal kembali, merupakan kesalahan yang paling sedikit dilakukan oleh kelima subjek dari tiga soal tersebut. Kesalahan pada tahap ini dikarenakan mahasiswa salah dalam memahami kesimpulan dari persamaan diferensial eksak untuk menjawab solusi. Kesalahan mengintegrasikan informasi dapat menyebabkan terputusnya koneksi antar domain matematika yang berdampak tidak terselesaikannya masalah. Padahal kemampuan koneksi ini menurut Shafer dan Foster (Farida Kurniawati et al., 2021) merupakan salah satu indikator berpikir matematis.

Kegiatan merencanakan penyelesaian masalah merupakan aktivitas yang mempertanyakan bagaimana menyelesaikan masalah dan menarik hubungan yang diketahui dari masalah. Dalam merancang perencanaan, find the connection between the data and the unknown. You may be obliged to consider auxiliary problems if an immediate connection cannot be found. You should obtain eventually a plan of the solution (Polya, 1978) yakni kegiatan perencanaan diantaranya menemukan hubungan antara data dan yang belum diketahui. Anda mungkin diwajibkan untuk mempertimbangkan masalah tambahan jika koneksi langsung tidak dapat ditemukan. Anda akhirnya harus mendapatkan rencana solusi. Pada tahap merencanakan penyelesaian masalah, kesalahan dikarenakan mahasiswa belum memahami materi, bahkan lupa metode penyelesaian,

Dari ketiga masalah persamaan diferensial, kesalahan penalaran matematis pada proses manipulasi matematis lebih banyak pada kurangnya penguasaan dan keterampilan untuk menghubungkan turunan dan integral fungsi. Tahap manipulasi menuntut mahasiswa untuk menerapkan pola yang telah mereka temukan dalam berbagai persoalan merupakan tahapan yang kompleks Pada tahap ini sebagaimana hasil penelitian (S. Ramdhani, 2018) menunjukkan bahwa tidak ada satupun mahasiswa yang menyelesaikan dengan menggunakan kemampuan generalisasi mereka. Hal serupa juga terjadi pada penelitian (Adamura & Susanti, 2018) yang menunjukkan mahasiswa berpikir intuitif sedang tidak mampu melaksanakan penalaran matematis pada tahap pemecahan masalah menyelesaikan masalah sesuai rencana dan melakukan pengecekan kembali. Kesulitan mahasiswa dalam mempelajari persamaan diferensial perlu penekanan pada materi kalkulus diantaranya derivative computations topic needed to include partial derivative computations, explaining the relationships between derivative and integral (Jennifer A. Czocher, Jenna Tague, 2014). Kemampuan prasyarat berpengaruh signifikan terhadap kemampuan penalaran matematis mahasiswa (Septian, 2014). Kalkulus sebagai materi prasyarat mutlak dikuasai mahasiswa dalam mempelajari persamaan diferensial.

Dalam penalaran matematis, fakta-fakta atau konjektur mengungkapkan kebenaran dari penyelesaian masalah dengan hasil akhirnya berupa kesimpulan. Perencanaan penyelesaian masalah dan proses manipulasi matematis yang tepat menentukan kebenaran dari kesimpulan. Dari tiga masalah persamaan diferensial ketidakmampuan membuat kesimpulan yang tepat dan benar, bahkan tidak membuat kesimpulan, dikarenakan tidak tuntasnya perencanaan penyelesaian dan manipulasi matematis yang dikerjakan mahasiswa. Kesalahan pada tahap kesimpulan dikarenakan mahasiswa tidak menyelesaikan proses manipulasi matematis dengan benar, ada juga yang lupa metode penyelesaian. Kemampuan mengerti konsep, istilah matematika, dan memilih prosedur yang benar penting ditumbuhkan dalam upaya menyelesaikan masalah matematika (Budhi, 2006).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan dari penelitian analisis kesalahan penalaran matematis pada materi persamaan diferensial diperoleh bahwa kesalahan banyak dilakukan subjek pada indikator penalaran penggunaan pola hubungan dan generalisasi, juga pada indikator menjelaskan hubungan fakta, sifat dan pola hubungan yang ada. Kesalahan pada proses penalaran banyak dilakukan subjek pada merencanakan penyelesaian, manipulasi matematis, dan membuat kesimpulan. Sedangkan penyebab kesalahan beragam seperti belum memahami konsep persamaan diferensial, belum terampil dalam membuat hubungan konsep integral dan turunan fungsi, kurang teliti dalam menyederhanakan bentuk aljabar, dan lupa metode yang digunakan dalam menyelesaikan persamaan diferensial.

Saran, pada kegiatan pembelajaran materi persamaan diferensial perlu dilakukan perbaikan dalam menyampaikan konsep persamaan diferensial, perlu ada penekanan pada konsep turunan dan integral. Mahasiswa kurang semangat dalam menyelesaikan masalah yang kompleks, perlu adanya penelitian lanjutan tentang daya juang mahasiswa dalam menyelesaikan masalah penalaran menggunakan fakta, sifat dan pola hubungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adamura, F., & Susanti, V. D. (2018). Penalaran Matematis Mahasiswa dengan Kemampuan Berpikir Intuitif Sedang dalam Memecahkan Masalah Analisis Real. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 6(2), 77. <https://doi.org/10.25273/jems.v6i2.5366>
- Alfin, M. B., Hidayati, Y., Hadi, W. P., & Irsad, R. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Terhadap Pembelajaran Hypothetico-Deductive Reasoning Dalam Learning Cycle 7E. *Jppipa*, 4(2), 75–81. <http://journal.unesa.ac.id/index.php/jppipa>
- Basir, F., Ekawati, S., Studi, P., Matematika, P., Palopo, U. C., Diferensial, P., & Pendahuluan, A. (n.d.). *Berdasarkan Gender Pada Mata Kuliah*. 5, 78–84.
- Budhi, W. S. (2006). *Langkah Awal Menuju Ke Olimpiade Matematika*. CV Ricardo.
- Desmita. (2012). *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Eggen, P., & Kauchack, D. (2012). *Srategi dan Model Pembelajaran* (6th ed.). PT Indeks.
- Farida Kurniawati, Sapti, M., & Yuzianah, D. (2021). Deskripsi Level Kemampuan Berpikir Matematis Berdasarkan Shafer dan Foster dalam Penyelesaian Masalah Materi Pecahan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika (JIPM)*, 3(2), 73–82. <https://doi.org/10.37729/jipm.v3i2.1646>
- Isoda, M., & Katagiri, S. (2012). Introductory Chapter: Problem Solving Approach to Develop Mathematical Thinking. *Mathematical Thinking*, 1(2012), 1–28. https://doi.org/10.1142/9789814350853_0001
- Jennifer A. Czocher, Jenna Tague, and G. B. (2014). Coherence from Calculus to Differential Equations. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*. http://pzacad.pitzer.edu/~dbachman/RUME_XVI_Linked_Schedule/rume16_submission_94.pdf
- Konita, M., Asikin, M., & Noor Asih, T. S. (2019). Kemampuan Penalaran Matematis dalam Model Pembelajaran Connecting, Organizing, Reflecting, Extending (CORE). *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 611–615.
- Kurnia, E., Suryanti, & Nisa, S. K. (2019). Profil Penalaran Siswa MTs Al Muslihuun Pada Materi Peluang Berorientasi Pendekatan Metaphorical Thinking Ditinjau dari Kemampuan Matematis. *Cakrawala Pendidikan*, 23(April), 154–162.
- Li, N., Mok, I. A. C., & Cao, Y. (2019). The evolution of mathematical thinking in Chinese mathematics education. *Mathematics*, 7(3), 1–18. <https://doi.org/10.3390/math7030297>
- Napitupulu, E. E. (2017). Analyzing the Teaching and Learning of Mathematical Reasoning Skills in Secondary School. *Asian Social Science*, 13(12), 167. <https://doi.org/10.5539/ass.v13n12p167>
- Ningsih, Y. L., & Rohana, R. (2018). Pemahaman Mahasiswa Terhadap Persamaan Diferensial Biasa Berdasarkan Teori Apos. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran*

- Matematika*, 11(1). <https://doi.org/10.30870/jppm.v11i1.2995>
- Pandu, Y. K., & Suwarsono, S. (2021). Analisis Kemampuan Penalaran Matematika Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Materi Limit Fungsi. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 436-445. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/44991>
- Permana, Y., & Sumarmo, U. (2007). Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Educationist*, 1(2), 116-123.
- Polya, G. (1978). How to solve it: a new aspect of mathematical method second edition. In *The Mathematical Gazette* (Vol. 30, p. 181). <http://www.jstor.org/stable/3609122?origin=crossref>
- Ramdhani, S. (2018). Kemampuan Generalisasi Mahasiswa Pada Perkuliahan Kapita Selekta Matematika Sma. *Jurnal Analisa*, 4(2), 83-89. <https://doi.org/10.15575/ja.v4i2.3926>
- Ramdhani, V. (2021). Penggunaan Software Maple pada Pembelajaran Persamaan Diferensial Biasa. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 70-80. <https://doi.org/10.30656/gauss.v4i1.2985>
- Septian, A. (2014). Pengaruh Kemampuan Prasyarat terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa dalam Matakuliah Analisis Real. *ATIKAN: Jurnal Kajian Pendidikan*, 4(2), 179-188. <http://journals.mindamas.com/index.php/atikan/article/view/16/15>
- Shadiq, F. (2013). Penalaran dengan Analogi? Pengertiannya dan Mengapa Penting? *Artikel Pendidikan PPPPTK Matematika*, 1-7. <http://p4tkmatematika.kemdikbud.go.id/artikel/2013/12/02/penalaran-dengan-analogi-pengertiannya-dan-mengapa-penting/>
- Siti Nurjanah, Gida Kadarisma, W. S. (2019). ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIK DALAM MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL PADA SISWA SMP KELAS VIII DITINJAU DARI PERBEDAAN GENDER. *Journal On Education*, 01(02), 372-381. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/joe.v1i2.77>
- Somatanaya, A. A. G. (2017). ANALISIS KEMAMPUAN BERFIKIR NALAR MATEMATIS SERTA KONTRIBUSINYA TERHADAP PRESTASI BELAJAR MAHASISWA (Studi Terhadap Mahasiswa FKIP Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi). *TEOREMA: Teori Dan Riset Matematika*, 1(2), 55. <https://doi.org/10.25157/teorema.v1i2.547>
- Sulistiyorini, Y. (2017). Analisis Kesalahan Dan Scaffolding Dalam Penyelesaian Persamaan Diferensial. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 91. <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol2no1.2017pp91-104>
- Suryanti, Sari, C. Y., & Kristiani. (2020). Kesalahan Penyelesaian Soal Statistika Tipe High Order Thinking Skills Berdasarkan Teori Newman. *Jurnal Tadris Matematika*, 3(2), 207-218. <https://doi.org/10.21274/jtm.2020.3.2.207-218>
- Sutarto, & Hastuti, I. D. (2010). *Conjecturing Dalam Pemecahan Masalah*. 1(2), 172-178.
- Tan, O. S. (2004). *Enhancing Thinking through Problem -based Learning Approaches: International Perspectives*. Thomson.
- The National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles Standards and for*

School Mathematics.

Widodo, S. A. (2016). Kesalahan Dalam Pemecahan Masalah Divergensi Pada Mahasiswa Matematika. *AdMathEdu: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika Dan Matematika Terapan*, 4(1). <https://doi.org/10.12928/admathedu.v4i1.4810>

ANALISIS MATERI SULIT DIPAHAMI DAN MISKONSEPSI MAHASISWA DALAM MATA KULIAH KALKULUS INTEGRAL

Romal Ijuddin^{*1}, Dona Fitriawan², dan Silvia Sayu³

^{1,2,3}Pendidikan Matematika FKIP Universitas Tanjungpura Pontianak

* Corresponding Author: donafitriawan@fkip.untan.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received Jan 31, 2022

Revised April 11, 2022

Accepted April 27, 2022

Available online April 30, 2022

Kata Kunci:

Miskonsepsi, Sulit Dipahami,
Kalkulus Integral.

Keywords:

Misconceptions, Hard to
Understand, Integral Calculus

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisa dan mendeskripsikan materi apa saja yang sulit dalam mata kuliah kalkulus dan juga materi yang miskonsepsi. Penelitian ini dilakukan guna meningkatkan kompetensi mahasiswa di masa mendatang. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah "Bagaimana meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam mata kuliah kalkulus integral?" Adapun sub masalahnya adalah: 1) Materi apa yang mengalami miskonsepsi mahasiswa dalam mata kuliah kalkulus integral? 2) Materi apa yang sulit dipahami mahasiswa dalam mata kuliah kalkulus integral. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan cara survei terhadap mahasiswa Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura. Dari hasil keseluruhan, terdapat 22 mahasiswa (60%) tidak mengalami miskonsepsi dan 14 mahasiswa (40%) mengalami miskonsepsi pada konsep pertama. Pada konsep kedua 40% tidak mengalami miskonsepsi dan 60% mahasiswa mengalami miskonsepsi, Untuk konsep ketiga 70% mahasiswa mengalami miskonsepsi dan 30% mahasiswa tidak mengalami miskonsepsi. Pada konsep keempat 28% mahasiswa mengalami miskonsepsi dan 72% mahasiswa tidak mengalami miskonsepsi. Untuk konsep kelima 6% mahasiswa mengalami miskonsepsi dan 94% mahasiswa tidak mengalami miskonsepsi. Dan untuk konsep ke enam terdapat 28% mahasiswa mengalami miskonsepsi dan 72% mahasiswa tidak mengalami miskonsepsi.

ABSTRACT

This study aims to analyze and describe what materials are difficult in calculus courses and also materials that are misconceptions. This research was conducted to improve the competence of students in the future. The formulation of the problem in this study is "How to improve student competence in integral calculus courses?" The sub-problems are: 1) What materials do students have misconceptions in integral calculus courses? 2) What materials are difficult for students to understand in integral calculus courses? The research method used is descriptive qualitative by surveying students of Mathematics Education, Faculty of Teacher Training and Education, Tanjungpura University. From the overall results, there were 22 students (60%) did not experience misconceptions and 14 students (40%) experienced misconceptions in the first concept. In the second concept, 40% did not experience misconceptions and 60% of students experienced misconceptions. For the third concept, 70% of students experienced misconceptions and 30% of students did not experience misconceptions. In the fourth concept, 28% of students experienced misconceptions and 72% of students did not experience misconceptions. For the fifth concept, 6% of students experienced misconceptions and 94% of students did not experience misconceptions.

And for the sixth concept there are 28% of students experiencing misconceptions and 72% of students not experiencing misconceptions.

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.
Copyright © 2021 by Author. Published by Universitas Bina Bangsa Getsempena



PENDAHULUAN

Pemahaman konsep merupakan bagian yang sangat penting dalam memecahkan masalah matematika. Tanpa memahami konsep, matematika akan menjadi kumpulan rumus-rumus yang harus dihafal. Menurut (Kilpatrick et al., 2001), pemahaman konsep adalah kemampuan dalam memahami konsep, operasi, dan relasi dalam matematika. Seorang dikatakan memahami suatu konsep, antara lain ketika membangun hubungan antara pengetahuan yang baru diperoleh dan pengetahuan sebelumnya. (Dahar, 2011), menyatakan bahwa konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili satu kelas objek, kejadian, kegiatan, atau hubungan yang mempunyai atribut yang sama. Jika salah satu saja konsep tidak dipahami dengan baik maka akan berpengaruh terhadap pemahaman konsep lainnya karena konsep tersebut saling berhubungan.

Mata kuliah kalkulus integral adalah mata kuliah wajib yang harus diambil oleh semua mahasiswa program studi pendidikan matematika FKIP Universitas Tanjungpura. Faktanya, nilai mata kuliah kalkulus integral setiap angkatan tergolong rendah atau banyak nilai di bawah kategori A dan B. Hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa dan dosen pengampu mata kuliah menyimpulkan bahwa mahasiswa banyak yang mengalami miskonsepsi dalam mempelajari kalkulus integral. Hal ini didukung oleh pendapat (Shodikin, 2017), yang menyatakan bahwa kalkulus merupakan salah satu mata kuliah yang menjadi momok permasalahan bagi mahasiswa. Sejalan dengan pernyataan (Zetriuslita et al., 2016), yang menyatakan bahwa mata kuliah kalkulus integral merupakan mata kuliah yang sangat sulit dipahami.

Deskripsi sebuah konsep disebut sebagai konsepsi menurut (Sutrisno, L., Kresnadi, H., 2008). Deskripsi ini berisi ciri khas dari pernyataan yang ditandai dengan konsep tersebut. Konsepsi didefinisikan sebagai pengertian, pendapat, paham atau rancangan yang telah ada dalam pikiran. Konsep merupakan representasi mental mengenai ciri-ciri dunia luar atau domain-domain teoritik. Konsepsi merupakan perwujudan dari interpretasi seorang terhadap suatu objek yang diamatinya yang sering bahkan selalu muncul sebelum pembelajaran, sehingga sering diistilahkan konsepsi pra-pembelajaran. Konsepsi sebagai tafsiran seseorang terhadap suatu konsep tertentu dalam kerangka yang sudah ada dalam pikirannya dan setiap konsep baru didapatkan dan diproses dengan konsep-konsep yang dimiliki oleh peserta didik.

Materi yang sulit dipahami adalah konsep dalam kalkulus yang sulit dipahami oleh mahasiswa. Menurut (Sutrisno et al., 2008), deskripsi tentang sebuah konsep disebut konsepsi. Deskripsi ini berisi ciri khas dari pernyataan yang ditandai dengan konsep tersebut. Konsepsi adalah representasi mental mengenai ciri-ciri dunia luar atau domain-domain teoritik. Konsepsi merupakan perwujudan dari interpretasi seseorang terhadap

suatu objek yang diamatinya yang sering bahkan selalu muncul sebelum pembelajaran, sehingga sering di istilahkan konsepsi pra pembelajaran.

Ketika mengatasi yang ada pada mahasiswa maka hal pertama yang perlu dilakukan adalah mendeteksi miskonsepsi yang terdapat pada mahasiswa dan darimana mereka mendapatkannya. (Suwarto, 2017a), menjelaskan bahwa terdapat beberapa teknik deteksi yang dapat digunakan untuk mengetahui miskonsepsi peserta didik, diantaranya: 1) peta konsep; 2) tes uraian; 3) wawancara klinis; 4) diskusi dalam kelas; 5) Tes diagnostik. Dalam penelitian ini yang digunakan dalam memahami miskonsepsi peserta didik adalah dengan melakukan tes diagnostik.

Peta konsep; merupakan istilah yang digunakan oleh (Suwarto, 2017b) tentang tata cara yang digunakan untuk membantu mengorganisasikan materi yang telah dipelajari berdasarkan arti dan hubungan antar komponennya. Peta konsep diartikan sebagai suatu alat skematis untuk mempresentasikan suatu rangkaian konsep yang digambarkan dalam suatu rangkaian proposisi. Peta itu mengungkapkan hubungan-hubungan yang berarti konsep-konsep dan menekankan gagasan-gagasan pokok. Peta konsep disusun secara hirarkis maka konsep esensial akan berada pada bagian atas peta. Miskonsepsi dapat diidentifikasi dengan melihat hubungan antara dua konsep apakah benar atau tidak. Selanjutnya (Pratomo et al., 2021), menjelaskan bahwa dengan peta konsep kita dapat melihat refleksi pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik. Dengan mencermati kompleksitas peta konsep tersebut kita dapat mendeteksi konsep-konsep mana yang kurang tepat dan sekaligus perubahan konsepnya. Peta konsep menggambarkan hubungan antara konsep. Dengan peta konsep maka kita dapat mengidentifikasi miskonsepsi pada mahasiswa dengan melihat hubungan antarkonsep.

Tes uraian; disebut juga tes subjektif. Di dalam tes ini mahasiswa memiliki kebebasan memilih dan menentukan jawaban. Kebebasan ini berakibat data dan jawaban bervariasi sehingga tingkat kebenaran dan kesalahan juga bervariasi. (Faradillah, A., Hadi, W., & Soro, 2020), menyatakan bahwa tes uraian adalah tes (seperangkat soal berupa tugas, pernyataan) yang menuntut mahasiswa untuk mengorganisasikan dan menyatakan jawabannya menurut kata-kata (kalimat) sendiri. Jawaban tersebut dapat berbentuk mengingat kembali, menyusun, mengorganisasikan atau memadukan pengetahuan yang telah dipelajarinya dalam rangkaian kalimat atau kata-kata yang tersusun secara baik. Kemudian, (Sudjana, 1991) menyatakan bahwa tes uraian adalah pertanyaan yang menuntut mahasiswa menjawabnya dalam bentuk menguraikan, menjelaskan, mendiskusikan, membandingkan, memberikan alasan, dan bentuk lain yang sesuai dengan tuntutan pertanyaan dengan menggunakan kata-kata dan bahasa sendiri. Dengan tes uraian ini pendidik dapat mempersiapkan soal yang memuat beberapa konsep yang hendak diajarkan atau sudah diajarkan. Dari tes uraian dapat diketahui salah pengertian yang dibawa peserta didik dan salah pengertian dalam bidang apa.

Wawancara klinis; (Haydar, 2002) menjelaskan bahwa wawancara klinis dikembangkan oleh piaget. Wawancara klinis adalah penggabungan dari pemberian tes dan observasi secara langsung pada saat yang bersamaan. Wawancara klinis sebagai sebuah dialog atau percakapan antara pewawancara dan yang diwawancarai. Dialog tersebut berpusat pada suatu masalah yang dipilih untuk diberikan kepada orang yang diwawancarai, dimana pada kesempatan tersebut pewawancara dapat melihat tingkah

laku dan proses berpikir dari orang yang diwawancarai dalam memecahkan masalah tersebut. Selain mencoba untuk menggali informasi atau pengetahuan dari yang diwawancarai, yang diwawancarai juga diberi kesempatan untuk meminta bantuan berupa penjelasan atau keterangan dari pewawancara sehingga timbul interaksi antara pewawancara dan yang diwawancarai. Dari sini dapat dimengerti miskonsepsi yang ada sekaligus ditanyakan dari mana mereka memperoleh konsep tersebut. Adapun timbal balik dari wawancara ini yaitu tidak hanya pewawancara yang mendapatkan informasi tentang konsepsi yang diwawancarai, tetapi yang diwawancarai pun memperoleh bimbingan dari pewawancara sehingga miskonsepsinya diperbaiki.

Diskusi dalam kelas; menurut (Harlen, 1992) untuk mendeteksi miskonsepsi peserta didik juga dapat dilakukan dengan berdiskusi di dalam kelas. Di dalam kelas, peserta didik diminta untuk mengungkapkan gagasan mereka tentang konsep yang sudah diajarkan atau yang hendak diajarkan. Dari diskusi tersebut dapat dideteksi juga apakah gagasan atau ide mereka tepat atau tidak. Dari diskusi tersebut peneliti dapat mengerti miskonsepsi yang dimiliki peserta didik. Cara ini lebih cocok digunakan pada kelas yang besar. Yang perlu diperhatikan oleh pendidik adalah membantu agar setiap peserta didiknya lebih berani bicara untuk mengungkapkan pikiran mereka tentang persoalan yang dibahas.

Tes diagnostik sendiri menurut (Hughes, 2003) mengungkapkan tes diagnostik sebagai alat yang digunakan untuk mengetahui kelemahan (miskonsepsi) pada topik tertentu dan mendapatkan masukan tentang respon mahasiswa untuk memperbaiki kelemahannya. Tes diagnostic digunakan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan mahasiswa saat belajar. Menurut (Nasional, 2007), tes diagnostik mempunyai beberapa karakteristik diantaranya sebagai berikut: a) dirancang untuk mendeteksi kesulitan belajar peserta didik, karena itu format dan respons yang dijarang harus didesain memiliki fungsi diagnostic; b) dikembangkan berdasar analisis terhadap sumber-sumber kesalahan atau kesulitan yang mungkin menjadi penyebab munculnya masalah (penyakit) peserta didik; c) menggunakan soal-soal bentuk *supply response* (bentuk uraian atau jawaban singkat), sehingga mampu menangkap informasi secara lengkap. Bila ada alasan tertentu sehingga menggunakan bentuk *selected response* (misalnya bentuk pilihan ganda), harus disertai penjelasan mengapa memilih jawaban tertentu sehingga dapat meminimalisir jawaban tebakan, dan dapat ditentukan tipe kesalahan atau masalahnya; d) disertai rancangan tindak lanjut (pengobatan) sesuai dengan kesulitan (penyakit) yang teridentifikasi.

Miskonsepsi yang dialami mahasiswa terdiri dari berbagai bentuk. Bentuk-bentuk miskonsepsi mahasiswa dikategorikan dalam berbagai hal. Menurut (Sutrisno, L., Kresnadi, H., 2008), miskonsepsi yang berasal dari mahasiswa dapat dikelompokkan dalam berbagai bentuk, yaitu miskonsepsi pada pengenerelisasian, miskonsepsi penspesialisasian, dan miskonsepsi perhitungan. Bentuk-bentuk ini didasari atas hal yang berbeda-beda. Adapun penjelasan mengenai bentuk-bentuk miskonsepsi mahasiswa menurut (Ashlock, 2006), yaitu: a) miskonsepsi pengenereralisasian, merupakan bentuk miskonsepsi didasari atas pernyataan umum yang berlebihan terhadap suatu alasan, dan menarik kesimpulan sebelum memiliki informasi yang lebih untuk menyimpulkan. Penerimaan data yang tidak lengkap dapat menyebabkan mahasiswa keliru dalam

menyimpulkan suatu konsp; b) miskonsepsi penspesialisasian merupakan bentuk miskonsepsi yang didasari atas spesialisasi yang berlebihan selama proses pembelajaran. Prosedur yang dihasilkan terbatas dan tidak tepat; c) miskonsepsi perhitungan merupakan bentuk yang didasari atas pembentukan pola yang salah dalam perhitungan. Terkadang pola yang salah ini dapat membantu mahasiswa dalam mengerjakan soal. Namun, apabila dilakukan terus menerus maka mahasiswa dapat membentuk pola baru dan mahasiswa kan sulit untuk mengubahnya.

Materi yang miskonsepsi adalah konsep dalam kalkulus integral yang telah disampaikan oleh mahasiswa tetapi mahasiswa keliru dalam menaksirkan atau memaknai konsep tersebut. Penyebab miskonsepsi itu sendiri menurut (Dahar, 2011), diantaranya adalah: 1) mahasiswa cenderung mendasarkan berpikirnya pada hal-hal yang tampak dalam suatu masalah; 2) mahasiswa hanya memperhatikan aspek-aspek tertentu dalam suatu kondisi karena mahasiswa lebih cenderung menginterpretasikan suatu fenomena dari segi sifat absolut benda-benda bukan dari segi interaksi antara unsur-unsur suatu sistem; 3) mahasiswa lebih cenderung memperhatikan perubahan daripada situasi diam; 4) bila mahasiswa menerangkan perubahan, cara berpikir mereka cenderung mengikuti urutan kasual linier; 5) gagasan yang dimiliki mahasiswa mempunyai berbagai konotasi, gagasan mahasiswa lebih inklusif dan global; 6) mahasiswa kerap kali menggunakan gagasan yang berbeda untuk menginterpretasikan situasi-situasi yang oleh ilmuwan digunakan cara yang sama. Teknik mendeteksi miskonsepsi menurut (Suwanto, 2017c), diantaranya: 1) peta konsep; 2) tes uraian/subjektif; 3) wawancara klinis; 4) diskusi dalam kelas; 5) tes diagnostik. Terkhusus tes diagnostic diantaranya adalah: a) interview/wawancara; b) open-ended test; c) multiple-choice test; d) multiple-tier tests.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam mata kuliah kalkulus integral?” Adapun sub masalahnya adalah: 1) Materi apa yang mengalami miskonsepsi mahasiswa dalam mata kuliah kalkulus integral? 2) Materi apa yang sulit dipahami mahasiswa dalam mata kuliah kalkulus integral?. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang materi yang sulit dipahami dan miskonsepsi dalam mata kuliah kalkulus integral. Selain itu hasil penelitian ini juga bisa digunakan sebagai pijakan atau referensi untuk penelitian lebih lanjut, baik yang terkait model, metode, dan strategi perkuliahan kalkulus integral yang tepat untuk masa mendatang. Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk menganalisis materi yang sulit dipahami dan miskonsepsi dalam mata kuliah kalkulus integral.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran tentang materi yang miskonsepsi dan materi yang sulit dipahami mahasiswa dalam mata kuliah kalkulus integral. Berdasarkan tujuan tersebut, maka metode yang sesuai dengan penelitian ini adalah metode deskriptif yang berbentuk survey. Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan matematika FKIP Untan yang sedang menempuh mata kuliah kalkulus integral pada tahun ajaran 2020-2021.

Instrument utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal uraian dan pedoman wawancara. Hasil tes uraian akan diperiksa dan dianalisis, bila diperlukan akan diadakan wawancara. Wawancara dilakukan apabila ada yang kurang jelas terkait jawaban dari soal uraian. Selanjutnya, hasil analisis direduksi dan disajikan dalam tabel. Dilanjutkan dengan mendeskripsikan materi yang sulit yang dipahami dan miskonsepsi yang dilakukan oleh mahasiswa pendidikan matematika. Penelitian ini dilaksanakan dengan prosedur sebagai berikut: 1) persiapan; 2) Pelaksanaan; 3) Pembuatan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Subjek dalam penelitian adalah mahasiswa Pendidikan Matematika yang telah mengambil mata kuliah Kalkulus sebanyak 36 mahasiswa. Instrumen yang diberikan untuk mengetahui miskonsepsi mahasiswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Kalkulus. Hasil penelitian disajikan dalam table.

Tabel 1. Rerata dan Miskonsepsi Mahasiswa

No	Nama Mahasiswa	1	2	3	4	5	6	Total	Rerata	Nilai	Miskonsepsi
1	MHS 1	0	0	1	1	2	2	6	1,0	75,0	25,0
2	MHS 2	1	0	1	1	2	2	7	1,2	87,5	12,5
3	MHS 3	1	1	1	1	2	2	8	1,3	100,0	0,0
4	MHS 4	1	1	1	1	2	2	8	1,3	100,0	0,0
5	MHS 5	1	0	1	1	1	2	6	1,0	75,0	25,0
6	MHS 6	1	0	1	1	2	2	7	1,2	87,5	12,5
7	MHS 7	0	0	1	1	2	2	6	1,0	75,0	25,0
8	MHS 8	1	0	1	1	2	2	7	1,2	87,5	12,5
9	MHS 9	0	1	0	1	2	1	5	0,8	62,5	37,5
10	MHS 10	1	1	0	1	2	1	6	1,0	75,0	25,0
11	MHS 11	0	1	0	1	2	2	6	1,0	75,0	25,0
12	MHS 12	1	1	1	1	2	2	8	1,3	100,0	0,0
13	MHS 13	1	1	1	1	2	1	7	1,2	87,5	12,5
14	MHS 14	1	1	1	1	2	2	8	1,3	100,0	0,0
15	MHS 15	1	1	1	1	2	1	7	1,2	87,5	12,5
16	MHS 16	1	1	1	1	2	1	7	1,2	87,5	12,5
17	MHS 17	1	0	1	1	2	2	7	1,2	87,5	12,5
18	MHS 18	1	1	1	1	2	2	8	1,3	100,0	0,0
19	MHS 19	1	0	1	1	2	2	7	1,2	87,5	12,5
20	MHS 20	0	0	0	1	1	1	3	0,5	37,5	62,5
21	MHS 21	1	1	1	1	2	2	8	1,3	100,0	0,0
22	MHS 22	0	1	1	1	2	2	7	1,2	87,5	12,5
23	MHS 23	1	0	1	0	2	1	5	0,8	62,5	37,5
24	MHS 24	0	0	1	1	2	2	6	1,0	75,0	25,0
25	MHS 25	1	1	1	1	2	2	8	1,3	100,0	0,0
26	MHS 26	0	0	0	0	2	0	2	0,3	25,0	75,0

27	MHS 27	0	0	0	0	2	2	4	0,7	50,0	50,0
28	MHS 28	1	0	1	1	2	1	6	1,0	75,0	25,0
29	MHS 29	0	0	0	0	2	2	4	0,7	50,0	50,0
30	MHS 30	0	0	0	0	2	2	4	0,7	50,0	50,0
31	MHS 31	0	0	0	0	2	2	4	0,7	50,0	50,0
32	MHS 32	0	0	1	0	2	0	3	0,5	37,5	62,5
33	MHS 33	1	0	1	0	2	2	6	1,0	75,0	25,0
34	MHS 34	0	0	0	0	2	2	4	0,7	50,0	50,0
35	MHS 35	1	0	1	1	2	2	7	1,2	87,5	12,5
36	MHS 36	0	0	0	0	2	2	4	0,7	50,0	50,0
JUMLAH JAWABAN (1)		21	14	25	26	2	8				86
JUMLAH JAWABAN (2)						34	26				100
RATA-RATA		0,6	0,4	0,7	0,7	1,9	1,7				
BENAR		22	14	25	26	36	34				
SALAH		14	22	11	10	0	2				

Pembahasan

Tes diagnostik merupakan tes yang digunakan untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman mahasiswa terhadap suatu materi. Terdapat beberapa tes diagnostik yang sering digunakan untuk mendeteksi dan mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami mahasiswa. Macam-macam tes diagnostik diantaranya: 1) Interview/wawancara; 2) open-ended test; 3) multiple-choice test; dan 4) multiple-tier tests.

Interview/Wawancara

Wawancara merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan informasi secara langsung dengan mengungkapkan pertanyaan-pertanyaan pada para responden. Wawancara juga dapat mencari tahu apa yang ada di kepala peserta didik, apa yang dipikirkan atau apa yang dirasakan tentang sesuatu dan wawancara yang sangat efektif untuk menemukan miskonsepsi. Akan tetapi, wawancara hanya bisa digunakan pada sedikit peserta didik, karena wawancara memerlukan waktu yang lebih lama dan jawaban yang diperoleh akan bersifat general.

Open-Ended Test

Tes open-ended dengan jawaban biasanya juga digunakan pada ilmu pendidikan untuk mengetahui pemahaman peserta didik. Metode ini memerlukan waktu lebih lama karena mahasiswa harus berpikir dan menulis idenya, tetapi hasilnya sulit untuk dievaluasi. Identifikasi miskonsepsi akan lebih sulit karena

bahasa yang mahasiswa gunakan beragam dan kalimat yang mahasiswa tulis sangat general.

Multiple-Choice Test

Tes ini banyak dipilih untuk mengidentifikasi miskonsepsi karena dapat digunakan kepada banyak mahasiswa dan bukti formal validitasnya kuat. Alasan yang memperkuat tes ini banyak dipilih karena banyak digunakan oleh pendidik, valid, dan reliable, kemudahan dalam penskoran, kemudahan administrasi, instrument menggunakan kertas dan pensil membuat pendidik lebih efektif dalam mengukur pemahaman peserta didik dalam pengetahuan. Namun kesulitan yang dapat ditemui pada tes ini apabila banyak peserta didik tidak berhati-hati saat memilih jawabannya, maka miskonsepsi tidak dapat diukur karena pilihan peserta didik tidak bisa menjadi bukti.

Multiple-Tier Test

Kekurangan yang terjadi pada multiple-choice tests menciptakan tes yang lebih efektif untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang bertujuan untuk mengimbangi keterbatasan-keterbatasan dari multiple-choice tests, yaitu two-tier tests, three-tier test, dan four-tier test. Tes diagnostik two-tier terdiri dari multiple-choice pada tingkat pertama dan tingkat kedua berisi alasan memilih tingkat pertama. Tes diagnostic three-tier terdiri dari multiple-choice pada tingkat pertama, tingkat kedua berisi alasan memilih tingkat pertama, dan tingkat ketiga keyakinan memilih jawaban pada tingkat pertama dan kedua. Sedangkan tes diagnostic four-tier berisi multiple-choice pada tingkat pertama, tingkat kedua berisikan keyakinan jawaban pada tingkat pertama, tingkat ketiga berisikan alasan memilih tingkat pertama dan tingkat keempat berisikan keyakinan atas tingkat ketiga.

Kemudian didefinisikan sebagai operasional penelitian yaitu: 1) materi yang sulit dipahami yang dimaksud dalam penelitian ini adalah konsep kalkulus integral yang sulit dipahami oleh mahasiswa; 2) materi yang miskonsepsi dalam penelitian ini adalah konsep dalam kalkulus intergral yang telah disampaikan tetapi mahasiswa keliru dalam menafsirkan atau keliru memaknai konsep tersebut.

Penelitian ini dilaksanakan dengan langkah-langkah prosedur penelitian sebagai berikut: a) persiapan dilakukan dengan penyusunan instrument penelitian. instrument soal uraian yang menyangkut konsep yang diduga sulit dipahami dan miskonsepsi; b) pelaksanaan dilakukan dengan: (1) pemberian instrument soal uraian yang menyangkut konsep yang diduga sulit dipahami dan miskonsepsi; (2) pengolahan data merupakan jawaban soal uraian yang menyangkut konsep yang diduga sulit dipahami dan miskonsepsi akan diperiksa dan dianalisis, kemudian dipaparkan sesuai dengan indikator yang telah

ditetapkan; (3) dilakukan wawancara apabila diperlukan; (4) dilakukan penarikan kesimpulan; lalu (c) tahap pembuatan laporan dan penggandaan laporan.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa secara umum mahasiswa mengalami miskonsepsi sehingga kesulitan dalam menyelesaikan masalah kalkulus integral. Namun, ada beberapa mahasiswa (20%) tidak mengalami miskonsepsi dan selebihnya (80%) mengalami miskonsepsi dalam mata kuliah kalkulus integral.

Dari hasil keseluruhan, terdapat 22 mahasiswa (60%) tidak mengalami miskonsepsi dan 14 mahasiswa (40%) mengalami miskonsepsi pada konsep pertama. Pada konsep kedua (40%) tidak mengalami miskonsepsi dan (60%) mahasiswa mengalami miskonsepsi. Untuk konsep ketiga (70%) mahasiswa mengalami miskonsepsi dan (30%) mahasiswa tidak mengalami miskonsepsi. Pada konsep ke empat (28%) mengalami miskonsepsi dan (72%) mahasiswa tidak mengalami miskonsepsi. Untuk konsep kelima (6%) mahasiswa mengalami miskonsepsi dan (94%) mahasiswa tidak mengalami miskonsepsi. Dan untuk konsep ke enam terdapat (28%) mahasiswa mengalami miskonsepsi dan (72%) mahasiswa tidak mengalami miskonsepsi.

Penerapan metode pembelajaran yang sesuai untuk mengatasi miskonsepsi mahasiswa, seperti halnya berbagai metode pembelajaran yang ada, sangat tergantung pada kemauan dan kemampuan serta kerjasama dari dosen dan mahasiswa. Mengubah pemahaman konseptual dari mahasiswa adalah proses pembelajaran yang berat. Pengetahuan konten pendidik dan kesadaran mereka tentang miskonsepsi mahasiswa merupakan faktor penting dalam menerapkan berbagai metode-metode pembelajaran konseptual. Jika para pendidik tidak menyadari miskonsepsi yang dipegang oleh peserta didik dan/atau memiliki miskonsepsi sendiri, pendidik mungkin secara tidak sadar menyebarkan atau memperkuat miskonsepsi baru kepada peserta didik mereka selama pembelajaran. Oleh karena itu, sangat penting bagi pendidik untuk mengetahui apa yang sudah ada dalam struktur kognitif mahasiswa dan mencoba untuk menghilangkannya untuk membuat peserta didik memperoleh konsepsi ilmiah yang baik dan mudah.

Penelitian terdahulu tentang miskonsepsi dan materi sulit dipahami yaitu: 1) (Murniasih et al., 2018) menyatakan bahwa berdasarkan identifikasi miskonsepsi menggunakan *Three Tier Test* dari ke 6 subyek penelitian, didapatkan hasil bahwa rata-rata siswa mengalami miskonsepsi tentang materi lingkaran dengan sub tema unsur-unsur lingkaran, luas dan keliling lingkaran sebesar 47.5%; 2) (Atiqoh & Hafiz, 2021), menyatakan bahwa Miskonsepsi Mahasiswa Matematika pada Induksi Menggunakan *Certainly of Response Index (CRI)* menunjukkan hasil penelitian terdapat setengah dari jumlah seluruh mahasiswa yang mengalami miskonsepsi ketika melakukan pembuktian dengan induksi

matematika. Terdapat 3 tipe miskonsepsi yang dialami mahasiswa yaitu: kesalahan konsep aljabar, miskonsepsi pada langkah basis yang berkaitan dengan deret bilangan, dan kesalahan perhitungan aljabar. Persentase tipe miskonsepsi terbesar adalah kesalahan konsep aljabar; 3) (Utami, 2019), menyatakan bahwa berdasarkan analisis data dan pembahasan, siswa mengalami miskonsepsi pada bentuk aljabar. Selanjutnya miskonsepsi tersebut diatasi dengan menggunakan strategi analogi dan metode penemuan terbimbing. Cara tersebut disesuaikan dengan miskonsepsi yang dialami masing-masing siswa. Setelah miskonsepsi diatasi, diberikan tes tertulis bentuk aljabar dan wawancara kepada siswa dan hasilnya siswa tidak mengalami miskonsepsi bentuk aljabar lagi.

Selanjutnya Fatmahanik dalam (Murniasih et al., 2018), penelitiannya yang berjudul Penelusuran Miskonsepsi Operasi Bilangan Bulat Dalam Pembelajaran Matematika Pada Mahasiswa PGMI dengan Menggunakan CRI (*Certainly Of Respon Index*) menyimpulkan bahwa bahwa pada operasi penjumlahan mahasiswa tidak mengalami miskonsepsi, sedangkan miskonsepsi rata-rata terjadi pada operasi pengurangan, perkalian dan pembagian operasi bilangan bulat dengan menggunakan garis bilangan. Penyebab miskonsepsi yaitu: 1) Prinsip penggunaan garis bilangan pada operasi bilangan bulat yang tidak konsisten; 2) Operasi hitung dan jenis bilangan yaitu mahasiswa tidak dapat membedakan operasi (+) dan (-) sebagai operasi bilangan atau sebagai jenis bilangan; 3) Penafsiran bentuk $a + (-b)$ dan $a - (-b)$ dan $a \times b$; 4) Banyaknya buku-buku referensi yang tidak relevan; 5) Konsep yang kurang tepat tentang operasi bilangan bulat.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa secara umum mahasiswa mengalami miskonsepsi sehingga mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah kalkulus. Namun, ada 20% mahasiswa tidak mengalami miskonsepsi dan selebihnya 80% mahasiswa mengalami miskonsepsi dalam mata kuliah kalkulus. Secara rinci terdapat 22 mahasiswa (60%) tidak mengalami miskonsepsi dan 14 mahasiswa (40%) mengalami miskonsepsi pada konsep pertama. Pada konsep kedua 40% tidak mengalami miskonsepsi dan 60% mahasiswa mengalami miskonsepsi, Untuk konsep ketiga 70% mahasiswa mengalami miskonsepsi dan 30% mahasiswa tidak mengalami miskonsepsi. Pada konsep keempat 28% mahasiswa mengalami miskonsepsi dan 72% mahasiswa tidak mengalami miskonsepsi. Untuk konsep kelima 6% mahasiswa mengalami miskonsepsi dan 94% mahasiswa tidak mengalami miskonsepsi. Dan untuk konsep keenam terdapat 28% mahasiswa mengalami miskonsepsi dan 72% mahasiswa tidak mengalami miskonsepsi.

Saran

Setelah dilakukan penelitian terdapat beberapa saran yaitu: 1) Dosen pengampu matakuliah kalkulus sebaiknya memperhatikan beberapa konsep yang

belum dikuasai oleh mahasiswa; 2) Mahasiswa mempersiapkan diri dengan belajar dengan sungguh-sungguh terkait konsep yang sering masih miskonsepsi sebagaimana hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashlock, R. B. (2006). *Error Patterns in Computation (Using Error Patterns to Improve Instructions)*. New Jersey. Merrill Prentice Hall.
- Atiqoh, K. S. N., & Hafiz, M. (2021). Miskonsepsi Mahasiswa Matematika pada Induksi Menggunakan Certainly of Response Index (CRI). *Jurnal Padagogik*, 4(2), 43–51. <https://jurnal.unai.edu/index.php/jpd/article/view/2536>
- Dahar, R. W. (2011). *Teori-Teori Belajar & Mengajar*. Jakarta: Erlangga.
- Faradillah, A., Hadi, W., & Soro, S. (2020). *Evaluasi Proses dan Hasil Belajar (EPHB) Matematika dengan Diskusi dan Simulasi (DiSi)*. Jakarta: Uhamka Press.
- Harlen, W. (1992). *The Teaching of Science*. London: David Fulton.
- Haydar, H. (2002). Daring To Ask the Hard Questions : the Effect of Clinical Interview Training Upon Teachers Classroom Questioning. *Seven*, 33–38.
- Hughes, A. (2003). *Testing for Language Teacher*. New York: Cambridge University Press.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Murniasih, T. R., Ferdiani, R. D., Agustina, R., & Kanjuruhan, U. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Smp Pada Materi Lingkaran Dengan Menggunakan Three Tier-Test. *Jurnal Ilmiah Edukasi & Sosial*, 9(September), 174–180.
- Nasional, D. P. (2007). *Tes Diagnostik*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Pratomo, G. N., Suhartini, & Ikhsanudin. (2021). Student's Misconception Profile of First Semester 10 th Grade on Biology . *Proceedings of the 6th International Seminar on Science Education (ISSE 2020)*, 541(April). <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210326.020>
- Shodikin, A. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Kalkulus Integral Berbasis Animasi. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v6i1.887>
- Sudjana, N. (1991). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sutrisno, L., Kresnadi, H., & K. (2008). *Pengembangan Pembelajaran IPA SD*. Jakarta: LPJ S1 PGSD.

- Sutrisno, L., Kresnadi, H., & Kartono. (2008). *Pengembangan Pembelajaran IPA SD*. Jakarta: LPJJ S1 PGSD.
- Suwarto. (2017a). *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Suwarto. (2017b). *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Suwarto. (2017c). *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Utami, R. (2019). Analisis Miskonsepsi Siswa Dan Cara Mengatasinya Pada Materi Bentuk Aljabar Kelas Vii-C Smp Negeri 13 Malang. *JPM : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 37. <https://doi.org/10.33474/jpm.v3i1.2606>
- Zetriuslita, Z., Ariawan, R., & Nufus, H. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Uraian Kalkulus Integral Berdasarkan Level Kemampuan Mahasiswa. *Infinity Journal*, 5(1), 56. <https://doi.org/10.22460/infinity.v5i1.p56-66>

PENGARUH KEDISIPLINAN BELAJAR DAN KEAKTIFAN BELAJAR SISWA TERHADAP PRESTASI BELAJAR MATEMATIKA SISWA KELAS VIII SMP NEGERI FATUMFAUN

Darwin Talelu^{*1}, Oktovianus Mamoh², dan Kondradus Yohanes Klau³
^{1,2,3}Universitas Timor, Kefamenanu, Indonesia

* Corresponding Author: First Author: oktomamoh01@email.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received Dec 10, 2021

Revised Jan 11, 2022

Accepted April 12, 2022

Available online April 30, 2022

Kata Kunci:

Kedisiplinan belajar, Keaktifan belajar, Prestasi belajar matematika

Keywords:

Learning Dicipinary, Active Learning, Mathematics Achievement

ABSTRAK

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran pokok yang dipelajari mulai dari Sekolah Dasar sampai Perguruan Tinggi. Hal ini karena matematika memegang peranan penting dalam kehidupan terutama dalam memecahkan permasalahan sehari-hari. Oleh sebab itu matematika sangat penting dalam berbagai aspek kehidupan. Namun fakta menunjukkan bahwa sebagian siswa masih menganggap matematika sebagai pelajaran yang sukar. Hal ini lalu berpengaruh pada kedisiplinan dan keaktifan belajar sehingga berimbas terhadap prestasi belajar matematika siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar siswa terhadap prestasi matematika. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian *ex-post facto*. Sampel dari penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri Fatumfaun yang berjumlah adalah 60 orang. Teknik dan instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan kuesioner atau angket. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji prasyarat berupa uji normalitas, uji linearitas, uji multikolinearitas dan uji heterokedastisitas, serta uji hipotesis menggunakan Uji T dan Uji F. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh positif dan signifikan antara pengaruh kedisiplinan belajar terhadap prestasi belajar siswa sebesar 0,70 %, terdapat pengaruh positif dan signifikan antara keaktifan belajar terhadap prestasi belajar siswa sebesar 0,72% dan terdapat pengaruh positif dan signifikan secara bersama-sama antara kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar terhadap prestasi belajar matematika sebesar 0,94%.

ABSTRACT

Mathematics is one of the main subjects studied from elementary school to university. This is because mathematics plays an important role in life, especially in solving everyday problems. Therefore mathematics is very important in various aspects of life. However, the facts show that some students still think of mathematics as a difficult subject. This then affects the discipline and activeness of learning so that it has an impact on students' mathematics learning achievement. This study aims to determine the effect of student learning discipline and active learning on mathematics achievement. This research uses a quantitative approach with the type of *ex-post facto* research. The sample of this study was class VIII SMP Negeri Fatumfaun which amounted to 60 people. Data collection techniques and instruments in this research use a questionnaire or

questionnaire. The data analysis technique used in this research is prerequisite test in the form of normality test, linearity test, multicollinearity test and heteroscedasticity test, and hypothesis testing using T test and F test. The results of this research show that there is a positive and significant influence between the influence of learning discipline on student achievement of 0.70%, there is a positive and significant influence between learning activity on student achievement of 0.72% and there is a positive and significant influence together -the same between learning discipline and active learning on mathematics learning achievement by 0.94%.

This is an open access article under the [CC BY-NC](#) license.

Copyright © 2021 by Author. Published by Universitas Bina Bangsa Getsempena



PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan sebuah upaya teratur dan berencana, yang berlangsung kontinu untuk membina peserta didik menjadi insan dewasa dan berbudaya (Wirantasa, 2017). Pendidikan harus dilakukan oleh usaha sadar manusia dengan dasar dan tujuan jelas, serta ada tahapannya dan komitmen bersama dalam proses pendidikan. Pendidikan pada prinsipnya bertujuan untuk mengembangkan kualitas sumber daya manusia seseorang atau sekelompok orang, baik melalui pendidikan informal, formal maupun nonformal (Seran, 2017). Matematika merupakan salah satu mata pelajaran pokok yang dipelajari mulai dari Sekolah Dasar sampai Perguruan Tinggi. Matematika memiliki peran penting dalam memecahkan persoalan kehidupan manusia sehari-hari (Sholihah dan Afriansyah, 2017). Namun fakta menunjukkan bahwa sebagian siswa masih menganggap matematika sebagai pelajaran yang sukar. Hal ini lalu berpengaruh pada kedisiplinan dan keaktifan belajar sehingga berimbas terhadap prestasi belajar matematika siswa.

Menurut Prasojo (2014) kedisiplinan belajar dapat didefinisikan sebagai derajat kepatuhan peserta didik terhadap peraturan-peraturan dan tata tertib sekolah, sehingga dapat mencapai iklim yang lebih baik. Dalam hal ini disiplin dijadikan sebagai kontrol penguasaan diri yang dilakukan secara ikhlas. Derajat kepatuhan peserta didik yang dimaksud yaitu peserta didik dilatih untuk mandiri dalam mengerjakan tugas. Sedangkan keaktifan belajar dipandang sebagai aktivitas belajar siswa yang ditandai dengan kegiatan mengamati, menyelidiki sendiri, dan bekerja aktif menggunakan fasilitas yang diciptakan sendiri untuk berkembang, yang berlangsung dalam pengamatan dan bimbingan guru (Firdawati dan Hidayat, 2018). Wirantasa (2017) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa kedisiplinan dan keaktifan belajar sangat berpengaruh bagi prestasi belajar siswa. Adapun faktor yang mempengaruhi prestasi belajar, yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal yang paling dominan berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa yaitu kemampuan yang dimiliki siswa, sedangkan faktor eksternalnya yaitu pengaruh lingkungan sekitar, orang tua serta metode mengajar guru.

Dalam penelitian ini peneliti mengambil faktor kedisiplinan siswa sebagai salah satu variabel yang menentukan prestasi belajar siswa. Hal ini karena kedisiplinan menjadi faktor penting dalam banyak segi kegiatan, seperti olahraga, bekerja, dan belajar. Kedisiplinan menjadi hal sangat menarik, apabila ada kesadaran dari pribadi siswa untuk berdisiplin dalam segala aktivitas. Perkembangan diri, keinginan dan cita-cita siswa dapat dicapai dengan membangun kedisiplinan diri. Apabila kedisiplinan telah

tertanamkan dalam diri siswa maka keberhasilan belajar dapat dicapai, apalagi didukung ketekunan belajar, usaha maksimal dan kerja keras.

Belajar aktif adalah metode pengajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran matematika namun, banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami pembelajaran matematika karena banyaknya siswa yang kurang disiplin sehingga mempengaruhi prestasi belajar siswa. Dalam hal ini, kedisiplinan merupakan unsur yang paling penting dalam mempengaruhi potensi belajar dan prestasi siswa dalam mempelajari ilmu matematika. Hal tersebut sesuai dengan pendapat (Djamarah, 2008) bahwa disiplin adalah kata kunci pembelajaran. Pembelajaran aktif mengharuskan siswa selalu memiliki pengalaman belajar yang bermakna. Siswa pun dituntut berpikir tentang apa yang dapat dilakukannya (Warsono dan Hariyanto, 2013). Pembelajaran aktif adalah pembelajaran yang mengondisikan siswa untuk belajar aktif, penuh gairah, giat, serta efektif. Dalam pembelajaran aktif siswa diwajibkan berpikir logis, menerapkan gagasan, menemukan konsep dan mampu memecahkan persoalan.

Keaktifan belajar matematika mutlak dibutuhkan dalam menciptakan proses pembelajaran interaktif dan aktif sehingga diperoleh hasil belajar yang maksimal. Guru berperan menciptakan suasana belajar yang memungkinkan siswa aktif bertanya. Dalam kegiatan belajar aktif terdapat pelibatan secara optimal aspek intelektual, emosi dan fisik untuk mencapai target pembelajaran yang ditetapkan guru. Kegiatan belajar harus dilakukan secara interaktif dan menyenangkan agar memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif dan berdaya kreasi.

Berdasarkan observasi awal ketika melakukan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri Fatumfaun, peneliti menemukan masih terdapat banyak siswa yang bermasalah dalam hal kedisiplinan dan keaktifan belajar matematika. Kedisiplinan yang dimaksud yaitu ada sebagian siswa yang masuk sekolah tidak sesuai dengan waktu yang ditentukan oleh sekolah dan ada juga sebagian siswa yang masuk terlambat ketika guru sudah ada dalam ruangan belajar mengajar. Sedangkan keaktifan belajar yang dimaksud yaitu kurangnya perhatian siswa terhadap penjelasan guru pada saat pembelajaran berlangsung sehingga prestasi belajar siswa seperti hasil nilai ulangan harian dan latihan-latihan soal, masih jauh dari kriteria ketuntasan minimal. Dan juga sebagai bahan acuan, Peneliti juga mencari tahu hasil penelitian-penelitian terdahulu tentang pengaruh kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar terhadap prestasi belajar matematika seperti yang dilakukan oleh Wirantasa (2017) dengan judul Pengaruh Kedisiplinan Siswa Terhadap Prestasi Belajar Matematika yang menyimpulkan bahwa kedisiplinan siswa berpengaruh positif terhadap prestasi belajar matematika. Penelitian lain juga dilakukan oleh Achmad dkk., (2020) tentang Pengaruh Keaktifan Belajar, Kemandirian Dan Kreativitas Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas IX SMP yang menyimpulkan bahwa keaktifan belajar berpengaruh terhadap prestasi belajar matematika siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui seberapa besar pengaruh kedisiplinan belajar siswa terhadap prestasi belajar matematika siswa kelas VIII SMP Negeri Fatumfaun; 2) mengetahui seberapa besar pengaruh keaktifan belajar siswa terhadap prestasi belajar matematika siswa kelas VIII SMP Negeri Fatumfaun; 3) mengetahui

seberapa besar pengaruh kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar siswa terhadap prestasi belajar matematika siswa kelas VIII SMP Negeri Fatumfaun.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian *ex-post facto*, yaitu penelitian yang berfokus pada peristiwa yang telah terjadi sebelum pelaksanaan penelitian. Penelitian dilakukan untuk menemukan faktor-faktor yang mendahului atau menentukan sebab-sebab yang mungkin atas peristiwa yang diteliti melalui data-data yang diperoleh (Arikunto, 2013).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri Fatumfaun yang berjumlah 70 orang. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik random sampling dan jumlah sampel dihitung menggunakan rumus Slovin. Berdasarkan perhitungan sampel menggunakan rumus Slovin diperoleh sampel penelitian sejumlah 60 orang.

Dalam penelitian ini untuk memperoleh data kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar, instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah angket atau kuesioner sedangkan untuk memperoleh data prestasi belajar matematika digunakan hasil ujian tengah semester siswa kelas VIII SMPN Fataumfaun. Sebelum angket atau kuesioner kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar digunakan, dilakukan uji coba instrumen pada 20 orang siswa kelas VII SMPN Fataumfaun untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya. Dari hasil uji coba 25 butir pertanyaan angket atau kuesioner kedisiplinan belajar didapatkan 17 butir pertanyaan valid dan nilai *Alpha Cronbach* sebesar 0,882 sehingga disimpulkan derajat reliabilitasnya sangat tinggi. Sedangkan hasil uji coba 20 butir pernyataan angket keaktifan belajar didapatkan 16 butir pertanyaan valid dan nilai *Alpha Cronbach* sebesar 0.914 sehingga disimpulkan derajat reliabilitasnya tinggi. Setelah uji coba instrumen penelitian, selanjutnya angket atau kuesioner kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar yang valid dan reliabel dilakukan pengumpulan data dengan cara menyebarkan angket atau kuesioner kepada 60 responden. Setelah pengambilan data, sebelum dianalisis dengan uji-t dan uji F, dilakukan uji prasyarat yakni uji normalitas, uji linearitas, uji multikolinearitas dan uji heterokedastisitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN Fatumfaun. Hasil penelitian kuantitatif dalam penelitian ini kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar yang diperoleh dari hasil perhitungan angket atau kuesioner, serta data prestasi belajar matematika diperoleh hasil ujian tengah semester siswa. Sebelum melakukan uji-t dan uji F terlebih dahulu dilakukan pengujian analisis prasyarat yaitu uji normalitas, linearitas, multikolinearitas dan heterokedastisitas.

Uji normalitas data dalam penelitian ini menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui data penelitian berdistribusi normal atau tidak (Ananda dan Fadhli, 2018:166). Hasil pengujian normalitas kedisiplinan belajar keaktifan belajar dan prestasi belajar matematika siswa dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1 Hasil uji normalitas kedisiplinan belajar keaktifan belajar dan prestasi belajar

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test				
		Kedisiplinan Belajar	Keaktifan Belajar	Prestasi Belajar
N		60	60	60
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	566.000	543.167	440.833
	Std. Deviation	411.364	377.095	1.202.017
Most Extreme Differences	Absolute	.091	.139	.153
	Positive	.091	.121	.153
	Negative	-.067	-.139	-.100
Kolmogorov-Smirnov Z		.707	1.077	1.185
Asymp. Sig. (2-tailed)		.699	.197	.121

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Dari hasil perhitungan pada tabel 1, menunjukkan bahwa nilai signifikansi variabel kedisiplinan belajar sebesar 0,699, variabel keaktifan belajar sebesar 0,197 dan variabel prestasi belajar sebesar 0,121. Dapat dilihat bahwa dari ketiga variabel masing-masing memiliki nilai signifikansi $> 0,05$ maka dapat dinyatakan bahwa data kedisiplinan belajar, keaktifan belajar, serta prestasi belajar berdistribusi normal.

Tahap selanjutnya dilakukan uji linearitas kedisiplinan belajar terhadap prestasi belajar dan keaktifan belajar terhadap prestasi belajar. Hasil perhitungan uji linearitas kedisiplinan belajar terhadap prestasi belajar dan keaktifan belajar terhadap prestasi belajar disajikan pada Tabel 2 dan 3 berikut:

Tabel 2 hasil uji linearitas kedisiplinan belajar terhadap prestasi belajar

Coefficients^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	.261	20.994		.012	.990		
1 Kedisiplinan Belajar	.774	.370	.265	2.093	.041	1.000	1.000

Dependent Variable: prestasi belajar

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 2 menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,041. Karena nilai signifikansi $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan linear antara kedisiplinan belajar dan prestasi belajar.

Tabel 3 uji linearitas keaktifan belajar terhadap prestasi belajar

Model	Coefficients ^a						
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	-2.363	21.953		-.108	.915		
1 Keaktifan Belajar	.855	.403	.268	2.121	.038	1.000	1.000

Dependent Variable: prestasi belajar

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 3 menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,038. Karena nilai signifikansi $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan linear antara keaktifan belajar dan prestasi belajar.

Pengujian selanjutnya adalah uji multikolinearitas, yang dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi kesesuaian model untuk mendeteksi multikolinearitas antar variabel independen (Klau, 2019). Hasil dari uji multikolinearitas pada Tabel 4 menunjukkan bahwa variabel kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar sama-sama memiliki nilai VIF sebesar $1,019 < 10,0$, karena nilai VIF dari kedua variabel tidak ada yang lebih besar dari 10,0 dan pada nilai *tolerance* sebesar $0,981 > 0,10$ maka dapat dikatakan bahwa dalam model regresi tidak terjadi multikolinieritas pada kedua variabel.

Tabel 4 Hasil Uji Multikolinearitas

Model	Coefficients ^a						
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	-35.296	27.860		-1.267	.210		
1 Kedisiplinan Belajar	.679	.365	.233	1.859	.068	.981	1.019
Keaktifan Belajar	.753	.399	.236	1.890	.064	.981	1.019

Dependent Variable: prestasi belajar

Setelah uji multikolinearitas dilakukan uji heterokedastisitas menggunakan uji Glejser. Uji heteroskedastisitas dilakukan untuk mengetahui keterpenuhan homoskedastisitas data (Rosadi, 2011:72). Hasil uji pada tabel 5 menunjukkan bahwa nilai signifikansi (sig) antara variabel kedisiplinan belajar sebesar $0,071 > 0,05$ dan variabel keaktifan belajar $0,601 > 0,05$ terhadap Absolut residual maka dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi heteroskedastisitas.

Tabel 5 Hasil Uji Heterokedastisitas

Coefficients ^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	-24.830	18.559		-1.338	.186
1 Kedisiplinan Belajar	.448	.243	.238	1.838	.071
Keaktifan Belajar	.140	.266	.068	.525	.601

a. Dependent Variable: ABS_RES

Setelah uji prasyarat, dilakukan analisis data menggunakan uji t dan uji F. Uji t dilakukan untuk mengetahui persamaan dan hubungan antara variabel. Sedangkan uji F dilakukan untuk melihat ada tidaknya pengaruh antara variabel dan besarnya pengaruh antar variabel dapat hitung mrnggunakan koefisien derterminasi. Hasil perhitungan dari uji t, uji F dan koefisien determinasi kedisiplinan belajar terhadap prestasi belajar disajikan pada tabel 6, tabel 7 dan tabel 8 sebagai berikut:

Tabel 6 hasil uji t kedisiplinan belajar terhadap prestasi belajar

Coefficients ^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	.261	20.994		.012	.990
1 Kedisiplinan Belajar	.774	.370	.265	2.093	.041

Dependent Variable: prestasi belajar

Berdasarkan pada Tabel 6 diketahui bahwa nilai konstanta sebesar 0,261, sedangkan nilai koefisien kedisiplinan belajar sebesar 0,774, sehingga diperoleh model regresi linear sederhananya adalah $\hat{Y} = 0,261 + 0,774X_1$. Penjelasan dari persamaan regresi $\hat{Y} = 0,261 + 0,774X_1$ tersebut menunjukkan bahwa nilai koefisien regresi variabel X_1 bernilai positif sebesar 0,774 yang berarti jika kedisiplinan belajar meningkat 1 poin maka nilai prestasi belajar meningkat sebesar 0,774. Nilai signifikansinya sebesar $0,041 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara kedisiplinan belajar terhadap prestasi belajar.

Tabel 7 hasil uji F kedisiplinan belajar terhadap prestasi belajar

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	598.487	1	598.487	4.379	.041 ^b
	Residual	7.926.097	58	136.657		
	Total	8.524.583	59			

a. Dependent Variable: Prestasi Belajar

b. Predictors: (Constant), Kedisiplinan Belajar

Berdasarkan tabel 7 hasil pengujian dapat dilihat pada nilai F_{hitung} sebesar 4,379 dengan F_{tabel} adalah 3,16 sehingga nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau $4,379 > 3,16$ dan nilai signikansi $0,041 < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa variabel kedisiplinan belajar (X_1) berpengaruh secara signifikan terhadap prestasi belajar matematika siswa.

Untuk mengetahui besar pengaruh kedisiplinan belajar terhadap prestasi belajar dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8 Hasil Uji Koefisien Determinasi

Model Summary									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.265 ^a	.070	.054	11.690	.070	4.379	1	58	.041

a. Predictors: (Constant), Kedisiplinan Belajar

Dari tabel 8 menunjukkan bahwa nilai R square sebesar 0,070, sehingga besarnya pengaruh kedisiplinan belajar terhadap prestasi belajar sebesar 0,70%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian yang diperoleh adalah kedisiplinan belajar mempengaruhi prestasi belajar matematika siswa kelas VIII SMP Negeri Fatumfaun. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wirantasa (2017) yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh kedisiplinan siswa terhadap prestasi belajar matematika.

Hasil perhitungan dari uji t, uji F dan koefisien determinasi keaktifan belajar terhadap prestasi belajar disajikan pada tabel 9, tabel 10 dan tabel 11 sebagai berikut:

Tabel 9 hasil uji t keaktifan belajar terhadap prestasi belajar

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-2.363	21.953		-.108	.915
	Keaktifan Belajar	.855	.403	.268	2.121	.038

Berdasarkan pada Tabel 9 diketahui bahwa nilai konstanta sebesar -2,363, sedangkan nilai koefisien keaktifan belajar sebesar 0,855, sehingga diperoleh model regresi linear sederhananya adalah $\hat{Y} = -2,363 + 0,855X_2$. Penjelasan dari persamaan regresi $\hat{Y} = -2,363 + 0,855X_2$ tersebut menunjukkan bahwa nilai koefisien regresi variabel X_2 bernilai positif sebesar 0,855 yang berarti jika keaktifan belajar meningkat 1 poin maka nilai prestasi belajar meningkat sebesar 0,855. Nilai signifikansinya sebesar $0,038 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara keaktifan belajar terhadap prestasi belajar.

Tabel 10 hasil uji F keaktifan belajar terhadap prestasi belajar

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	613.465	1	613.465	4.498	.038 ^b
	Residual	7.911.119	58	136.399		
	Total	8.524.583	59			

a. Dependent Variable: Prestasi Belajar

b. Predictors: (Constant), Keaktifan Belajar

Berdasarkan tabel 10 hasil pengujian dapat dilihat pada nilai F_{hitung} sebesar 4,498 dengan F_{tabel} adalah 3,16 sehingga nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau $4,498 > 3,16$ dan nilai signifikansi $0,038 < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa variabel keaktifan belajar (X_1) berpengaruh secara signifikan terhadap prestasi belajar.

Untuk mengetahui besar pengaruh keaktifan belajar terhadap prestasi belajar dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 Hasil Uji Koefisien Determinasi

Model Summary									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.268 ^a	.072	.056	11.679	.072	4.498	1	58	.038

a. Predictors: (Constant), Keaktifan Belajar

Dari tabel 11 menunjukkan bahwa nilai R square sebesar 0,072, sehingga besarnya pengaruh keaktifan belajar terhadap prestasi belajar siswa sebesar 0,72%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian yang diperoleh adalah keaktifan belajar mempengaruhi prestasi belajar matematika siswa kelas VIII SMP Negeri Fatumfaun. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Defika (2015) yang menyatakan bahwa ada pengaruh positif terhadap prestasi belajar siswa. Keaktifan

belajar berpengaruh positif dan signifikan terhadap prestasi belajar. Jika keaktifan belajar meningkat maka akan meningkatkan prestasi belajar. Ketika dibandingkan dengan pembahasan sebelumnya mengenai besar pengaruh variabel kedisiplinan belajar maka dapat dikatakan bahwa ketika dilakukan uji pada masing - masing variabel, diketahui bahwa variabel keaktifan belajar memiliki pengaruh lebih besar dibandingkan dengan variabel kedisiplinan belajar.

Hasil perhitungan dari uji t, uji F dan koefisien determinasi kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar terhadap prestasi belajar disajikan pada tabel 12, tabel 13 dan tabel 14 sebagai berikut:

Tabel 12 hasil uji t kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar terhadap prestasi belajar

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
	(Constant)	-35.296	27.860		
1 Kedisiplinan Belajar	.679	.365	.233	1.859	.068
Keaktifan Belajar	.753	.399	.236	1.890	.064

a. Dependent Variable: Prestasi Belajar

Berdasarkan analisis data pada tabel 12 maka diperoleh hasil persamaan sebagai berikut: $\hat{Y} = -35,296 + 0,679X_1 + 0,753X_2 + \varepsilon$ persamaan regresi ini memperlihatkan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Dari tabel di atas juga dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Nilai *constant* adalah -35,296, artinya jika tidak terjadi perubahan pada variabel kedisiplinan belajar dan keaktifan Belajar (nilai X_1 dan X_2 adalah 0) maka prestasi belajar ada sebesar -35,296 satuan.
- 2) Nilai koefisien regresi variabel kedisiplinan belajar sebesar 0,679, artinya jika variabel kedisiplinan belajar meningkat sebesar 1% dengan asumsi variabel keaktifan belajar bernilai tetap maka prestasi belajar meningkat sebesar 0,679.
- 3) Nilai koefisien regresi variabel keaktifan belajar sebesar 0,753, artinya jika variabel keaktifan belajar meningkat sebesar 1% dengan asumsi variabel kedisiplinan belajar bernilai tetap maka prestasi belajar meningkat sebesar 0,753.

Tabel 13 hasil uji F kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar terhadap prestasi belajar

ANOVA ^a					
Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	1.065.714	2	532.857	4.072	.022 ^b
Residual	7.458.869	57	130.857		
Total	8.524.583	59			

a. Dependent Variable: Prestasi Belajar

b. Predictors: (Constant), Keaktifan Belajar, Kedisiplinan Belajar

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 13 dapat dilihat pada nilai F_{hitung} sebesar 4,072 dengan F_{tabel} adalah 3,16 sehingga nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau $4,072 > 3,23$ dan nilai signifikansi $0,022 < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa variabel kedisiplinan belajar (X1) dan keaktifan belajar (X2) bersama-sama berpengaruh secara signifikan terhadap prestasi belajar.

Untuk mengetahui besar pengaruh kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar terhadap prestasi belajar dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14 hasil Koefisien determinasi kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar terhadap prestasi belajar

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.354 ^a	.125	.094	1.143.929

a. Predictors: (Constant), Keaktifan Belajar, Kedisiplinan Belajar

Dari tabel 14 menunjukkan bahwa nilai *Adjusted R Square* sebesar 0,094, sehingga besarnya pengaruh kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar secara bersama-sama terhadap prestasi belajar matematika sebesar 0,94% sisanya 99,06% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dibahas dalam penelitian ini.

Berdasarkan hasil uji F dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar bersama-sama berpengaruh secara signifikan terhadap prestasi belajar matematika. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Defika (2015) yang menyatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar secara bersama-sama terhadap prestasi belajar matematika siswa. Dari penelitian ini dapat diketahui juga bahwa ketika variabel kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar diuji besar pengaruhnya secara bersama-sama terhadap prestasi belajar memiliki pengaruh lebih besar dibandingkan dengan dilakukan pengujian terhadap masing - masing variabel kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar terhadap prestasi belajar siswa.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan tentang pengaruh kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar terhadap prestasi belajar siswa kelas VIII SMP Negeri Fatumfaun maka peneliti menyimpulkan sebagai berikut: 1) Terdapat pengaruh positif dan signifikan antara pengaruh kedisiplinan belajar terhadap prestasi belajar siswa sebesar 0,70 %, sehingga dapat dikatakan bahwa siswa yang memiliki prestasi belajar matematika baik akan memiliki kedisiplinan belajar yang baik pula. 2) Terdapat pengaruh positif dan signifikan antara keaktifan belajar terhadap prestasi belajar siswa sebesar 0,72%, sehingga dapat dikatakan bahwa ketika keaktifan belajar siswa meningkat maka prestasi belajar siswa juga meningkat. 3) Terdapat pengaruh positif dan signifikan secara bersama-sama antara kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar terhadap prestasi belajar matematika sebesar 0,94%, sehingga dapat dikatakan bahwa ketika kedisiplinan belajar baik dan keaktifan belajar siswa juga baik maka prestasi belajar siswa akan meningkat.

Sedangkan saran-saran dari penelitian ini antara lain adalah: bagi siswa, hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi siswa yaitu untuk menambah pengetahuan tentang kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar yang efektif untuk meningkatkan prestasi belajar dan dapat mengatasi masalah-masalah belajar yang ditemukan. Bagi guru, hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi bagi guru dalam mengembangkan upaya belajar dan mendidik siswa hingga terbentur. Dengan adanya pembentukan kedisiplinan belajar dan keaktifan belajar yang efektif serta guru dapat memberikan solusi/motivasi kepada siswa maka adanya peningkatan prestasi belajar. Bagi sekolah, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi untuk meningkatkan mutu pendidikan yang berhubungan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar siswa. Disarankan agar peneliti selanjutnya melihat dari penelitian ini bisa mengambil lokasi penelitian di SMP Negeri Fatumfaun namun dengan meneliti faktor yang berbeda dari penelitian ini yang dianggap lebih berpengaruh pada prestasi belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad A. H, Dinar M, dan Bernard. (2020). Pengaruh Keaktifan Belajar, Kemandirian Dan Kreatifitas Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas IX SMP. *Issues In Mathematics Education*, 4(1): 11-17. <http://www.ojs.unm.ac.id/imed>
- Ananda R, Fadhli M, 2018. *Statistik Pendidikan (Teori dan Praktik)*. Medan: Widya Puspita
- Arikunto S, 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta. http://perpustakaan.bppsdmk.kemkes.go.id//index.php?p=show_detail&id=3452 (Diakses 25 januari 2022)
- Defika S, 2015. Pengaruh Kedisiplinan Dan Keaktifan Belajar Siswa Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas VII MTs Negeri Karangrejo Tulungagung Tahun Ajaran 2014/2015. Skripsi IAIN Tulungagung. <http://repo.uinsatu.ac.id/id/eprint/3038> (Diakses 2 februari 2022)
- Firdawati I, Hidayat W, 2018. Hubungan Antara Keaktifan Belajar Siswa Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswi SMK. *Jurnal Visipena*, 9(1). 151-158. <https://doi.org/10.46244/visipena.v9i1.448> (Diakses 25 januari 2022)
- Djamarah SB, 2008. *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT. Rineka cipta. <http://ojs.uma.ac.id/index.php/analitika/article/view/748>. (Diakses 17 maret 2022)
- Seran S, 2017. Parents' Social And Economic Factors To Students' Achievement Of Senior High School(SHC), In North Central Timor Regency. *International Journal of Scientific & Techonology Research*, 6(7). <https://www.ijstr.org> (Diakses 2 april 2022)
- Klau KY, 2019. Penggunaan Regresi Linear Multipel dan Metode Kuadrat Terkecil Untuk Menganalisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Produksi Jagung di Kabupaten Belu.: *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1). <https://doi.org/10.32938/jpm.v1i1.185> (Diakses 2 april 2022)
- Prasojo RJ, 2014. Pengaruh Perhatian Orang Tua Dan Kedisiplinan Belajar Terhadap Prestasi Belajar Mata Pelajaran IPS. *Jurnal Pendidikan Ekonomi IKIP Veteran Semarang*, 2(1): 1-11. <https://www.neliti.com/id/publications/37082> (Diakses 30 januari 2022)
- Rosadi D, 2011. Analisis Ekonometrika dan Runtun Waktu Terapan dengan R, Aplikasi untuk Bidang Ekonomi, Bisnis, dan Keuangan. *Yogyakarta: Penerbit ANDI*
- Sholihah, S. Z & Afriansyah, E. A. (2017). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Proses Pemecahan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Berpikir Van Hiele. *Jurnal Mosharafa*.7(1).https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa/article/view/mv6n2_13/0. (Diakses 17 maret 2022)
- Warsono H, Hariyanto MS, 2013. *Pembelajaran Aktif: Teori dan Asesmen*. Bandung. PT Remaja Rosdakarya
- Wirantasa U, 2017. Pengaruh Kedisiplinan Siswa Terhadap Prestasi Belajar Matematika, *Jurnal Formatif*, 7(1): 83-95. <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Formatif/article/view/1272>. (Diakses 3 maret 2022)

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM PENYELESAIAN SOAL PERSAMAAN DAN PERTIDAKSAMAAN NILAI MUTLAK BERDASARKAN KRITERIA WATSON

M. Khafid Irsyadi¹, Ayu Silvi Lisvian Sari*², dan Fitria Yunaini

^{1,2}Universitas PGRI Adi Buana

* Corresponding Author: ayusilvi23@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received Mar 10, 2022

Revised April 1, 2022

Accepted April 25, 2022

Available online April 30, 2022

Kata Kunci:

Kriteria Watson, Persamaan dan
Pertidaksamaan Nilai Mutlak.

Keywords:

Watson Criteria, Equality and
Inequality Absolute Value

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa ketika menyelesaikan soal persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak bentuk linear satu variabel berdasarkan kriteria Watson di kelas X Bisnis Daring dan Pemasaran 1 SMK PGRI Blitar. Jenis Penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan subjek yang terdiri dari 35 siswa kelas X Bisnis Daring dan Pemasaran 1 SMK PGRI 3 Kota Blitar. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dan wawancara. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pada soal nomor 1 terlihat bahwa terdapat empat orang siswa yang melakukan kesalahan tidak memberikan kesimpulan sehingga kesimpulan hilang. Kemudian dua orang siswa melakukan kesalahan prosedur yang tidak tepat dan terdapat data hilang. Untuk soal nomor 2 terlihat bahwa keempat subjek melakukan kesalahan terdapat data hilang dan kesimpulan hilang. Kemudian pada soal nomor 3 terlihat bahwa keempat subjek penelitian melakukan kesalahan pada prosedur tidak tepat, data hilang, dan kesimpulan hilang. Pada soal nomor 4, keempat subjek penelitian melakukan kesalahan prosedur tidak tepat, data hilang, dan kesimpulan hilang dan dua orang diantaranya melakukan kesalahan tentang masalah hierarki keterampilan.

ABSTRACT

This study aims to determine the types of errors made by students when solving equations and inequalities in absolute value linear form of one variable based on Watson's criteria in class X Online Business and Marketing 1 SMK PGRI Blitar. The type of research used is descriptive qualitative research with 35 students of class X Online Business and Marketing 1 SMK PGRI 3 Blitar City as subjects. The instruments used in the study were tests and interviews. The results of the study indicate that in problem number 1 it can be seen that four students make mistakes and do not give conclusions so the conclusions are lost. Then two students made incorrect procedural, errors data and there was missing data. For question number 2, it can be seen that the four subjects made mistakes, missing data, and missing conclusions. Then in question number 3, it can be seen that the four research subjects made mistakes in improper procedures, lost data, and lost conclusions. In question number 4, the four research subjects made incorrect procedural errors lost data, and lost conclusions and two of them made mistakes about the skill hierarchy problem.

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.
Copyright © 2021 by Author. Published by Universitas Bina Bangsa Getsempena



PENDAHULUAN

Matematika merupakan alat ukur yang bisa digunakan untuk menentukan kemajuan pendidikan di suatu Negara. Beberapa studi internasional secara berkala melakukan pengukuran dan perbandingan tingkat kemajuan pendidikan Matematika pada berbagai Negara. Hasil dari studi tersebut memberikan informasi kepada setiap Negara tentang perlu tidaknya diadakan evaluasi untuk mengetahui tingkat keberhasilan pendidikan yang telah dilaksanakan (Cahyono & Adilah, 2016). Salah satu karakteristik matematika adalah mempunyai objek yang bersifat abstrak. Karakteristik ini dapat menyebabkan banyak siswa mengalami kesulitan dalam matematika. Hal tersebut juga bisa diamati dari prestasi matematika siswa baik secara nasional maupun internasional belum menunjukkan hasil yang menggembirakan. Dalam pembelajaran matematika, pemahaman matematika siswa masih kurang dan belum bermakna, sehingga pengertian siswa tentang konsep sangat lemah (Maslihah, 2016).

Dalam dunia pendidikan, dikenal istilah *Assesment*. *Assesment* merupakan proses untuk mendapatkan informasi dalam bentuk apapun yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk siswa, baik yang menyangkut kurikulum, program pembelajaran, iklim sekolah maupun kebijakan sekolah-sekolah (Hamzah & Satria, 2016: 2). Dalam *Assesment* terdapat tiga komponen penting yaitu pengukuran, evaluasi dan tes.

Evaluasi memegang peranan yang sangat penting. Dianggap penting karena melalui evaluasi yang tepat, guru dapat menentukan efektifitas program keberhasilan dalam kegiatan pembelajaran, sehingga guru dapat mengambil keputusan apakah program pembelajaran yang dirancangnya perlu diperbaiki atau tidak, dan bagian mana yang masih lemah sehingga dapat ditentukan bagian apa saja yang perlu diperbaiki (Wina, 2012: 240-241).

Dalam pengajaran matematika biasanya guru membuat pertanyaan atau tes. Tes tersebut digunakan sebagai alat evaluasi. Dari hasil evaluasi ini pendidik akan mengetahui sejauh mana tingkat keberhasilan pengajaran dan kedalaman pemahaman siswa. Hasil tes bisa berbeda, karena setiap siswa memiliki tingkat pemahaman yang berbeda pula. Ketidaktahuan siswa terhadap materi yang diajarkan oleh pendidik menjadi sebab utama terjadinya kesalahan-kesalahan yang tidak diinginkan. Sehingga perlu dilakukan analisis kesalahan, apakah siswa melakukan kesalahan dalam memahami konsep makna, dalam melakukan prosedur operasi, ataukah karena alasan lainnya. Berdasarkan analisis kesalahan tersebut guru dapat melakukan arahan cara menyelesaikan soal dengan tepat.

Persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak merupakan salah satu materi matematika yang terdapat di jenjang SMK pada semester ganjil. Materi Persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak membahas tentang konsep nilai mutlak, persamaan nilai mutlak dan pertidaksamaan nilai mutlak.

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan guru matematika SMK PGRI 3 Kota Blitar kelas X Bisnis Daring dan Pemasaran 1, didapatkan data bahwa kelas tersebut belum ada separuh dari jumlah siswa yang mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) yaitu 75. Serta berdasarkan hasil wawancara tersebut diperoleh informasi bahwa belum semua siswa mampu menyelesaikan soal persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak dengan tepat. Soal tes yang baik harus dapat merangsang siswa untuk dapat berpikir

secara kritis, logis, dan sistematis. Hal tersebut merupakan salah satu sebab siswa mengalami beberapa kesulitan, seperti dalam menentukan data, kurang teliti, dan sulit memahami soal. Oleh karena itu, peneliti merasa perlu untuk melakukan analisis kesalahan-kesalahan siswa agar dapat dicarikan solusi apa yang harus dilakukan guru maupun siswa, serta untuk mengurangi kemungkinan terjadi kesalahan yang sama.

Dalam proses pembelajaran, peran aktif guru sangat diperlukan dalam membantu mengatasi kesalahan yang dilakukan oleh siswa. Meskipun begitu, seorang guru tidak dapat mengambil keputusan dalam membantu siswanya yang mengalami kesulitan belajar jika guru tersebut tidak mengetahui di mana letak kesulitan yang dialami siswa. Sehingga yang perlu dilakukan oleh seorang guru ketika menemui siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal yang diberikan adalah melakukan analisis kesalahan, sehingga guru tersebut mengetahui letak kesalahan yang dilakukan oleh siswa (Romadiastri, 2016).

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hasil analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak berdasarkan kriteria Watson. Peneliti menggunakan kriteria Watson karena melalui kriteria ini, peneliti akan lebih mudah dalam mengidentifikasi jenis kesalahan dari setiap langkah jawaban yang diberikan oleh siswa.

Watson dalam (Nurhikmah & Febrian, 2016) mengklasifikasikan kesalahan-kesalahan siswa dalam delapan kategori kesalahan yaitu (a) data tidak tepat (*innappropriate data/ id*), (b) prosedur tidak tepat (*inappropriate procedure/ ip*), (c) data hilang (*omitted data/ od*), (d) kesimpulan hilang (*omitted conclusion/ oc*), (e) konflik level respon (*response level conflict/ rlc*), (f) manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation/ um*), (g) masalah hirarki keterampilan (*skills hierarchy problem/ shp*), dan (h) selain ke-7 kategori di atas (*above other/ ao*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang dimaksudkan untuk mendeskripsikan keberadaan fenomena berdasarkan data empiris sebagai jawaban terhadap masalah yang berupa verifikasi teori atau aplikasinya berdasarkan data, pengujian suatu teori dan/atau aplikasinya, penemuan ketepatan aplikasi teori dalam kondisi tertentu, upaya penemuan model sebagai elaborasi suatu teori, atau penilaian keberartian suatu teori dalam bidang pendidikan (Ali & Asrori, 2019: 42).

Peneliti memilih jenis penelitian deskriptif bertujuan untuk mendeskripsikan hasil analisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal pada materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak

Pada penelitian ini peneliti menggunakan dua instrumen yaitu:

a. Tes

Sax (dalam Arifin, 2016:2) menekankan Tes sebagai suatu tugas atau rangkaian tugas berbentuk soal atau perintah atau suruhan lain yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Sementara itu, Hasan (dalam Arifin, 2016:3) menjelaskan Tes adalah alat pengumpulan data yang dirancang secara khusus. Kekhususan tes terlihat dari konstruksi butir (soal) yang digunakan. Sehingga dapat disimpulkan tes adalah serangkaian tugas atau pertanyaan yang disertai petunjuk untuk mendapatkan respon sesuai petunjuk tersebut. Dalam penelitian ini digunakan bentuk tes uraian mengenai

persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak. Arikunto (2018: 177) menjelaskan bahwa "Tes subjektif pada umumnya berbentuk esai (uraian). Tes esai adalah sejenis tes kemajuan belajar yang memerlukan jawaban yang bersifat pembahasana atau uraian kata-kata". Ciri-ciri pertanyaannya didahului dengan kata-kata seperti; uraikan, jelaskan, mengapa, bagaimana, bandingkan, simpulkan, dan sebagainya.

Soal-soal pada tes uraian menuntut kemampuan siswa untuk dapat mengorganisir, menginterpretasi, menghubungkan pengertian-pengertian yang telah diketahui. Sehingga dapat dikatakan bahwa tes uraian menuntut siswa untuk dapat mengingat, mengenal kembali serta menuntut daya kreativitas yang tinggi. Dengan alasan ini peneliti memilih jenis tes uraian untuk mengetahui kategori kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak berdasarkan kriteria Watson.

b. Wawancara

Arikunto (2018:44) mengemukakan bahwa wawancara atau interviu (*interview*) adalah suatu metode atau cara yang digunakan untuk mendapatkan jawaban dari responden dengan tanya jawab sepihak. Artinya dalam wawancara tersebut responden tidak diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan. Sehingga dapat diketahui bahwa wawancara ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai kesalahan yang dilakukan dalam menyelesaikan soal persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak. Untuk memperoleh informasi yang diharapkan maka dibutuhkan pedoman wawancara untuk membantu peneliti dalam mengajukan pertanyaan kepada subjek penelitian selama proses wawancara. Menurut Moleong (2017: 229-233) penyusunan pedoman wawancara perlu memperhatikan beberapa hal, diantaranya alur wawancara, jumlah pertanyaan, jenis pertanyaan yang diajukan, moderator/pewawancara, memulai diskusi, ciri-ciri pewawancara, pengumpulan data, serta analisis data kelompok fokus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum kegiatan penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap, yaitu tahap persiapan penelitian, tahap pelaksanaan penelitian, dan tahap pelaporan. Berikut paparan hasil penelitian yang dilaksanakan peneliti:

Hasil Penelitian

Berdasarkan data yang dikumpulkan melalui tes dan wawancara didapatkan hasil yang dirangkum berdasarkan data deskriptif setiap siswa:

1. Dina Novitasari

1) $|ab| = |7| |3| = 7 \cdot 3 = 21$
 $|a+b| = |7+3| = 7+3 = 10$
 $|a^2 - b^2| = |7^2 - 3^2| = 49 - 9 = 40$
Jadi.....

Gambar 1 Jawaban masalah no 1 dari SP-1

Soal nomor 1 yang SP-1 kerjakan sudah benar, hanya saja SP-1 tidak memberikan kesimpulan di akhir sehingga menyebabkan terjadinya kesalahan dengan kategori kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*).

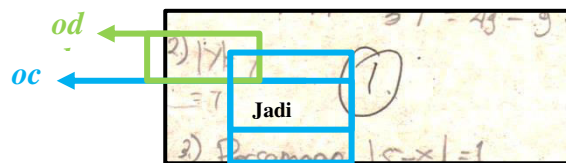
Hasil wawancara dengan Dina Novitasari (sebagai Subjek Penelitian 1/SP-1) untuk soal nomor 1.

P : "Maaf mengganggu waktunya sebentar ya."

SP-1 : "Iya."

- P : "Selamat siang, saya akan mewawancarai kamu mengenai tes yang telah kamu kerjakan kemarin."
- SP-1 : "Iya."
- P : "Apa yang dapat kamu ketahui dari soal tersebut?"
- SP-1 : "Dari soal tersebut mencari nilai ab."
- P : "Apa yang ditanyakan dalam soal tersebut?"
- SP-1 : "Disuruh mencari nilai mutlak ab."
- P : "Bagaimana cara mengolah data yang kamu peroleh untuk menyelesaikan soal tersebut?"
- SP-1 : "Data itu dikerjakan sesuai rumus yang telah diajarkan kemarin."
- P : "Cara apa yang kamu gunakan?"
- SP-1 : "Cara memasukkan nilai a berapa nilai b berapa, kemudian tinggal menghitungnya."
- P : "Buatlah kesimpulan berdasarkan soal dan jawaban yang kamu peroleh!"
- SP-1 : "Jadi, untuk mutlak ab sama dengan 21, terus mutlak a plus b sama dengan 10, terakhir mutlak a kuadrat dikurangi b kuadrat sama dengan 40."

Dari hasil wawancara bersama SP-1 diketahui bahwa subjek pertama merasa tidak mengalami kesulitan dalam pembelajarn materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak. Hanya saja SP-1 lupa tidak memberikan kesimpulan sehingga kesalahan yang SP-1 lakukan adalah kesimpulan hilang.



Gambar 2 Jawaban masalah no 2 dari SP-1

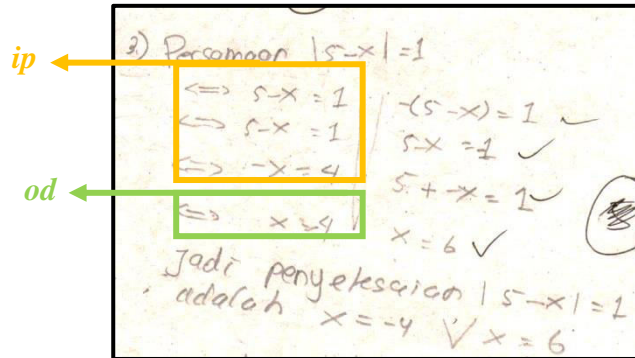
Pada soal nomor 2, SP-1 mengerjakan dengan langkah-langkah benar hanya saja, ada kesalahan kecil yaitu rumus yang SP-1 tuliskan tidak tepat sehingga menyebabkan kesalahan dengan kategori data hilang (*omitted data/od*). Lagi-lagi SP-1 melakukan kesalahan yaitu tidak memberikan kesimpulan di akhir, sehingga kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*).

Hasil wawancara dengan Dina Novitasari (sebagai Subjek Penelitian 1/SP-1) untuk soal nomor 2.

- P : "Apa yang dapat kamu ketahui dari soal tersebut?"
- SP-1 : "Disuruh mencari nilai y yang memenuhi mutlak y sama dengan 7."
- P : "Apa yang ditanyakan dalam soal tersebut?"
- SP-1 : "Nilai y."
- P : "Bagaimana cara mengolah data yang kamu peroleh untuk menyelesaikan soal tersebut?"
- SP-1 : "Saya lupa rumusnya."
- P : "Cara apa yang kamu gunakan?"
- SP-1 : "Saya hanya merasa yakin y sama dengan 7."
- P : "Buatlah kesimpulan berdasarkan soal dan jawaban yang kamu peroleh!"

SP-1 : "Jadi, $y = 7$."

Dari hasil wawancara bersama SP-1 diketahui bahwa SP-1 terlihat bingung mengolah data dan menerapkan rumus dikarenakan SP-1 lupa rumus. Sehingga ada kesalahan dalam menyelesaikan soal. Kesalahan itu adalah data hilang dan kesimpulan hilang.



Gambar 3 Jawaban masalah no 2 dari SP-1

Soal nomor 3, pada soal ini SP-1 ketika mengerjakan soal kurang teliti sehingga menyebabkan hasil yang dihitungnya menjadi minus. Hal ini menyebabkan SP-1 melakukan kesalahan dengan kategori prosedur tidak tepat (*inappropriate produce/ip*) dan dari prosedur tidak tepat menimbulkan kesalahan lain yaitu kesalahan dengan kategori data hilang (*omitted data/od*).

Hasil wawancara dengan Dina Novitasari (sebagai Subjek Penelitian 1/SP-1) untuk soal nomor 3.

P : "Apa yang dapat kamu ketahui dari soal tersebut?"

SP-1 : "Mencari himpunan penyelesaian."

P : "Apa yang ditanyakan dalam soal tersebut?"

SP-1 : "Nilai x ."

P : "Bagaimana cara mengolah data yang kamu peroleh untuk menyelesaikan soal tersebut?"

SP-1 : "dimasukan dalam rumus."

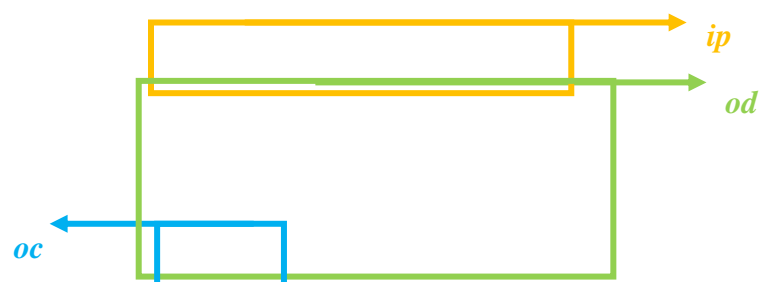
P : "Cara apa yang kamu gunakan?"

SP-1 : "Pake rumus."

P : "Buatlah kesimpulan berdasarkan soal dan jawaban yang kamu peroleh!"

SP-1 : "Jadi, $x = -4$ atau $x = 7$."

Dari hasil wawancara diketahui bahwa SP-1 sudah paham dengan yang dimaksud oleh soal hanya saja perhitungan yang dia lakukan kurang teliti mengakibatkan dia melakukan kesalahan prosedur tidak tepat dan data hilang.



4.) pertidaksamaan $|x-3| < 4$.

$$|x-3| = \begin{cases} x-3 & \text{jika } x \geq 3 \\ -(x-3) & \text{jika } x \leq 3 \end{cases}$$

$x-3 < 4$ dan $-(x-3) < 4$ atau
 $x-3 < 4$ dan $-(x-3) \geq -4$
 atau difaktorkan
 $|x-3| < 4 \Leftrightarrow -4 \leq x-3 \leq 4$
 Jadi... $\Leftrightarrow -12 \leq x \leq 7$

Gambar 4 Jawaban masalah no 2 dari SP-1

Soal nomor 4, SP-1 tidak mengingat dengan benar rumus pertidaksamaan nilai mutlak bentuk linear satu variabel sehingga menyebabkan tidak tepatnya rumus yang digunakan oleh SP-1. Karena rumus yang digunakan salah maka SP-1 melakukan kesalahan dengan kategori prosedur tidak tepat (*inappropriate produce/ip*). Dari rumus yang salah itu menyebabkan data yang diperoleh tidak benar sehingga SP-1 melakukan kesalahan dengan kategori data hilang (*omitted data/od*). Kesalahan yang terakhir yang dilakukan SP-1 yaitu tidak memberikan kesimpulan sehingga SP-1 melakukan kesalahan dengan kategori kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*).

Hasil wawancara dengan Dina Novitasari (sebagai Subjek Penelitian 1/SP-1) untuk soal nomor 4.

P : "Apa yang dapat kamu ketahui dari soal tersebut?"

SP-1 : "Mencari himpunan penyelesaian pertidaksamaan."

P : "Apa yang ditanyakan dalam soal tersebut?"

SP-1 : "Nilai x ."

P : "Bagaimana cara mengolah data yang kamu peroleh untuk menyelesaikan soal tersebut?"

SP-1 : "Data yang ada saya masukkan ke rumus yang saya ingat. Dan sepertinya rumus yang saya ingat itu salah."

P : "Cara apa yang kamu gunakan?"

SP-1 : "Pakai rumus yang saya ingat."

P : "Buatlah kesimpulan berdasarkan soal dan jawaban yang kamu peroleh!"

SP-1 : "Jadi, hasil yang saya peroleh adalah $-12 \leq x \leq 7$."

Dari hasil wawancara diketahui bahwa SP-1 tidak mengingat dengan benar rumus pertidaksamaan nilai mutlak bentuk linear satu variabel sehingga menyebabkan tidak tepatnya rumus yang digunakan SP-1. Karena rumus yang SP-1 tidak tepat mengakibatkan data yang diperoleh tidak benar sehingga data hilang.

Berdasarkan deskripsi kesalahan diatas dapat dilakukan analisis terhadap kesalahan yang dilakukan SP-1 dalam menyelesaikan soal tes persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak.

2. Amelia Rahmawati

Pada soal nomor 1, SP-2 melakukan proses menghitung dengan benar hanya saja SP-2 tidak memberikan kesimpulan dari hasil pengerjaannya.

Untuk soal nomor 2, SP-2 dapat memahami apa yang dimaksud soal hanya saja SP-2 tidak dapat mengingat rumus dengan benar sehingga menyebabkan kesalahan yaitu

kesalahan dengan kategori data hilang (*omitted data/od*). Pada langkah pengerjaan terakhir, SP-2 tidak memberikan kesimpulan sehingga SP-2 melakukan kesalahan dengan kategori kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*).

Soal nomor 3, SP-2 mampu menyelesaikan soal hanya saja SP-2 kurang teliti sehingga menyebabkan salah tanda, hal ini mengakibatkan SP-2 melakukan kesalahan dengan kategori prosedur tidak tepat (*inappropriate produce/ip*). Karena prosedur yang digunakan salah, maka data yang diperoleh juga salah sehingga SP-2 melakukan kesalahan dengan kategori data hilang (*omitted data/od*).

Soal nomor 4, SP-2 lupa dengan rumus yang seharusnya SP-2 gunakan untuk mengerjakan soal nomor 4 sehingga menyebabkan kesalahan dengan kategori prosedur tidak tepat (*inappropriate produce/ip*). Karena rumus yang digunakan salah menyebabkan data yang diperoleh tidak tepat sehingga data hilang, kesalahan ini dikategorikan dalam data hilang (*omitted data/od*). Kemudian, SP-2 tidak melanjutkan pengerjaannya sehingga tidak ada hasil akhir yang diperoleh, kesalahan ini dikategorikan dalam masalah hierarki keterampilan (*skill hierarchy problem/shp*). Pada langkah pengerjaan terakhir, SP-2 tidak memberikan kesimpulan sehingga SP-2 melakukan kesalahan dengan kategori kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*).

3. Anita Seharmoni

Pada soal nomor 1, SP-3 dapat memahami apa yang dimaksud soal hanya saja SP-3 tidak dapat mengingat rumus dengan benar sehingga menyebabkan kesalahan yaitu kesalahan dengan kategori data hilang (*omitted data/od*). Pada langkah pengerjaan terakhir, SP-3 tidak memberikan kesimpulan sehingga SP-3 melakukan kesalahan dengan kategori kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*).

Soal nomor 2, SP-3 dapat memahami apa yang dimaksud soal hanya saja SP-3 tidak dapat mengingat rumus dengan benar sehingga menyebabkan kesalahan yaitu kesalahan dengan kategori data hilang (*omitted data/od*). Pada langkah pengerjaan terakhir, SP-3 tidak memberikan kesimpulan sehingga SP-3 melakukan kesalahan dengan kategori kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*).

Soal nomor 3, di awal pengerjaan SP-3 memasukan data yang salah sehingga menyebabkan kesalahan dengan kategori data tidak tepat soal nomor 4 (*inappropriate data/id*). Rumus yang digunakan SP-3 salah sehingga data yang diperoleh juga salah hal ini dikategorikan dalam prosedur tidak tepat (*inappropriate produce/ip*). Prosedur yang salah menyebabkan hilangnya data sehingga termasuk kesalahan dengan kategori data hilang (*omitted data/od*). Pada langkah pengerjaan terakhir, SP-3 tidak memberikan kesimpulan sehingga SP-3 melakukan kesalahan dengan kategori kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*).

Soal nomor 4, SP-3 mengerjakan dengan benar hanya saja ada langkah yang tidak SP-3 kerjakan sehingga data itu tidak ada, hal ini dikategorikan dalam data hilang (*omitted data/od*). Pada langkah pengerjaan terakhir, SP-3 tidak memberikan kesimpulan sehingga SP-3 melakukan kesalahan dengan kategori kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*).

4. Elsa Febriantika

Soal nomor 1, SP-4 tidak mengingat dengan benar rumus pertidaksamaan nilai mutlak bentuk linear satu variabel sehingga menyebabkan tidak tepatnya rumus yang digunakan oleh SP-4. Karena rumus yang digunakan salah maka SP-4 melakukan kesalahan dengan kategori prosedur tidak tepat (*inappropriate produce/ip*). Dari rumus yang salah itu menyebabkan data yang diperoleh tidak benar sehingga SP-4 melakukan kesalahan dengan kategori data hilang (*omitted data/od*). Kesalahan yang terakhir yang dilakukan SP-4 yaitu tidak memberikan kesimpulan sehingga SP-4 melakukan kesalahan dengan kategori kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*).

Soal nomor 2, SP-4 dapat memahami apa yang dimaksud soal hanya saja SP-3 tidak dapat mengingat rumus dengan benar sehingga menyebabkan kesalahan yaitu kesalahan dengan kategori data hilang (*omitted data/od*). Pada langkah pengerjaan terakhir, SP-4 tidak memberikan kesimpulan sehingga SP-4 melakukan kesalahan dengan kategori kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*).

Soal nomor 3, SP-4 tidak mengingat dengan benar rumus pertidaksamaan nilai mutlak bentuk linear satu variabel sehingga menyebabkan tidak tepatnya rumus yang digunakan oleh SP-4. Karena rumus yang digunakan salah maka SP-4 melakukan kesalahan dengan kategori prosedur tidak tepat (*inappropriate produce/ip*). Dari rumus yang salah itu menyebabkan data yang diperoleh tidak benar sehingga SP-4 melakukan kesalahan dengan kategori data hilang (*omitted data/od*). Kesalahan yang terakhir yang dilakukan SP-4 yaitu tidak memberikan kesimpulan sehingga SP-4 melakukan kesalahan dengan kategori kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*).

Soal nomor 4, SP-4 tidak melanjutkan pengerjaannya sehingga tidak ada hasil akhir yang diperoleh, kesalahan ini dikategorikan dalam masalah hierarki keterampilan (*skill hierarchy problem/shp*). Karena hal itu menyebabkan data yang diperoleh tidak tepat sehingga data hilang, kesalahan ini dikategorikan dalam data hilang (*omitted data/od*). Pada langkah pengerjaan terakhir, SP-4 tidak memberikan kesimpulan sehingga SP-4 melakukan kesalahan dengan kategori kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*).

Pembahasan

Secara umum keterlaksanaan analisis mengenai kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi persamaan dan pertidaksamaan sudah sesuai dengan tahap-tahap yang sudah disusun peneliti sebelumnya. Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan dapat dideskripsikan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan Penelitian

Pada tahap ini dilakukan persiapan instrument penelitian yang meliputi pembuatan soal tes dan pedoman wawancara serta validasi instrument. Selain mempersiapkan instrumen, peneliti juga mempersiapkan perangkat pembelajaran seperti silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), bahan ajar, kisi-kisi tes dan pedoman penskoran tes.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Pada tahap ini peneliti melaksanakan proses pembelajaran, pemberian tes, memilih subjek penelitian, wawancara, dan analisis data. Pelaksanaan pembelajaran pada penelitian ini sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang telah dibuat oleh peneliti yaitu dengan memberikan pembelajaran tentang materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak.

Setelah proses pembelajaran sudah dilakukan, peneliti melanjutkan dengan pemberian tes tulis kepada 35 siswa kelas X PM 1. Hasil tes tulis akan dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu kategori siswa berkemampuan tinggi, kategori siswa berkemampuan sedang, dan kategori siswa berkemampuan rendah. Setelah itu, peneliti mengambil empat siswa sebagai subjek penelitian yaitu 1 siswa dari kategori berkemampuan tinggi, 2 siswa dari kategori berkemampuan sedang, dan 1 siswa dari kategori berkemampuan rendah.

Wawancara dilakukan terhadap subjek penelitian yang telah ditentukan untuk menggali secara mendalam kesalahan yang dilakukan oleh subjek penelitian dalam menyelesaikan tes tulis materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak. Terakhir peneliti menganalisis kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal tes tulis materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak berdasarkan kriteria Watson.

3. Tahap Pelaporan

Tahap ini merupakan tahap terakhir dalam penelitian. Pada tahap ini peneliti menyusun laporan sesuai dengan tujuan penelitian yaitu mengetahui hasil kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan dan pertidaksamaan berdasarkan kriteria Watson. Laporan ini berisi deskripsi kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal persamaan dan pertidaksamaan berdasarkan berdasarkan kriteria Watson.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data pada penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak bentuk linear satu variabel di kelas X PM 1 SMK PGRI 3 Kota Blitar sebagai berikut: (a) Data tidak tepat (*inappropriate data/id*). Banyak siswa yang kurang memahami materi sehingga mereka bingung mengolah data sehingga data yang ditemukan kadang tidak tepat; (b) Data hilang (*omitted data/od*). Data hilang dikarenakan siswa tidak bisa melanjutkan apa yang sudah dihitung atau siswa sudah mengerjakan hanya saja jawabannya salah sehingga data hasilnya menjadi menghilang; (c) Kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*). Banyak dari siswa yang tidak memasukkan kesimpulan sehingga tidak ada kesimpulan; (d) Prosedur tidak tepat (*inappropriate procedure/ip*) kesalahan pada penerapan rumus sering terjadi sehingga menyebabkan prosedur yang digunakan salah; (e) Masalah hierarki keterampilan (*skill hierarchy problem/shp*).

Dalam hasil analisis data pada penelitian ini, pada soal nomor 1 terlihat bahwa empat orang siswa dari empat subjek penelitian melakukan kesalahan tidak memberikan kesimpulan sehingga kesimpulan hilang. Kemudian dua orang siswa dari keempat subjek penelitian melakukan kesalahan prosedur tidak tepat dan data hilang. Untuk soal nomor 2 terlihat bahwa keempat subjek tersebut melakukan kesalahan data hilang dan kesimpulan hilang. Kemudian pada soal nomor 3 terlihat bahwa keempat subjek penelitian melakukan kesalahan pada prosedur tidak tepat, data hilang, dan kesimpulan

hilang. Sedangkan untuk kesalahan data tidak tepat dilakukan oleh seorang siswa dari keempat subjek penelitian. Pada soal nomor 4, keempat subjek penelitian melakukan kesalahan prosedur tidak tepat, data hilang, dan kesimpulan hilang. Sedangkan untuk kesalahan masalah hierarki keterampilan dilakukan oleh dua orang siswa dari empat subjek penelitian.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran dan harapan peneliti, yaitu sebagai berikut:

1. Guru hendaknya memberikan arahan sejak awal untuk membiasakan para siswa memberikan kesimpulan di akhir jawaban. Dengan adanya kesimpulan memudahkan guru untuk menilai hasil tes dan melatih siswa untuk berpikir kritis.
2. Bagi siswa disarankan agar tidak menghafal melainkan memahami rumus atau sifat-sifat yang digunakan untuk menyelesaikan soal sehingga dapat meminimalisir kesalahan siswa dalam mengerjakan soal.

Dalam pengerjaan soal sebaiknya jangan terburu-buru. Ketika sudah selesai mengerjakan jika waktu tersisa sebaiknya diteliti terlebih dahulu sebelum dikumpulkan pada guru. Hal ini dapat meminimalisir kesalahan akibat kurang telitnya siswa dalam mengerjakan soal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Mohammad dan Asrori, Muhammad. 2019. *Metodologi & Aplikasi Riset Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arifin, Zainal. 2016. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakaya.
- Arikunto. Suharsimi, 2018. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- B. Uno, Hamzah dan Koni, Satria. 2016. *Assessment Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Cahyono, B., & Adilah, N. (2016). Analisis Soal dalam Buku Siswa Matematika Kurikulum 2013 Kelas VIII Semester I Berdasarkan Dimensi Kognitif dari TIMSS. *Jurnal Review Pembelajaran Matematika*, 1(1), 86–98. <https://doi.org/10.15642/jrpm.2016.1.1.86-98>
- Maslihah, S. (2016). Pendidikan Matematika Realistik Sebagai Pendekatan Belajar Matematika. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 2(1), 109. <https://doi.org/10.21580/phen.2012.2.1.421>
- Nurhikmah, S., & Febrian, F. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Permasalahan Integral Tak Tentu. *Jurnal Tatsqif*, 14(2), 218–237. <https://doi.org/10.20414/jtq.v14i2.30>
- Romadiastri, Y. (2016). Analisis Kesalahan Mahasiswa Matematika Dalam Menyelesaikan Soal- Soal Logika. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 2(1), 76. <https://doi.org/10.21580/phen.2012.2.1.419>
- Sanjaya, Wina. 2012. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group



Laman: numeracy.bbg.ac.id

Pos-el: pmat@bbg.ac.id

Alamat:

Universitas Bina Bangsa Getsempena

Jalan Tanggul Krueng Aceh No 34

Banda Aceh

Numeracy

Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika