

MUST

Journal of Mathematics Education, Science & Technology

Analysis the Ability of Student Problem-Solving on Counting Operations of Algebra Form
Desy Yusnia

Student Learning Activities Using Realistic Mathematics Education (RME)
Mega Ratrisna Dyah Ayu Pamungkas, Abdul Taram

Analisis Pemahaman Siswa terhadap Strategi Visualisasi, Auditori, Kinestetik
Muhammad Syahrul Kahar, Muhammad Ruslan Layn, Suci Ristiya Nurjanah

Pengaruh Pembelajaran Matematika Diskrit dengan *Blended Learning* terhadap Hasil Belajar
Siti Aminah

Pengembangan Sistem Pembelajaran dalam Jaringan pada Materi Teori Graph
Nira Radita

Perbandingan Model AR(1), ARMA (1,1), dan ARIMA (1,1,1) pada Prediksi Tinggi Muka Air Sungai Bengawan Solo pada Pos Pemantauan Jurug
Retno Tri Vlandari, Tika Andarasni Parwitasari

Penggunaan Logika Fuzzy untuk Meningkatkan Kualitas Pelayanan di Pengadilan Agama Kabupaten Kediri
Niska Shofia, Siti Rochana

Pemahaman Konsep Mahasiswa Perempuan dalam Menyelesaikan Masalah Grup
Suesthi Rahayuningsih

Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Discovery Learning* terhadap Kemampuan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Materi Operasi Aljabar Kelas VII SMP
Ferennita Harianti

Pengaruh Metode *Improve* terhadap Kreativitas Kemampuan Komunikasi Matematis dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII A MTS Syekh Subakir pada Materi Bangun Datar
Muhalizah

ISSN (online): 2541-4674

ISSN (cetak): 2541-6057

MUST

Journal of Mathematics, Education, Science and Technology

Analysis the Ability of Student Problem-Solving on Counting Operations of Algebra Form

Desy Yusnia

Student Learning Activities Using Realistic Mathematics Education (RME)

Mega Ratrisna Dyah Ayu Pamungkas, Abdul Taram

Analisis Pemahaman Siswa terhadap Strategi Visualisasi, Auditori, Kinestetik

Muhammad Syahrul Kahar, Muhamad Ruslan Layn, Suci Ristiya Nurjanah

Pengaruh Pembelajaran Matematika Diskrit dengan *Blended Learning* terhadap Hasil Belajar

Siti Aminah

Pengembangan Sistem Pembelajaran dalam Jaringan pada Materi Teori Graph

Nira Radita

Perbandingan Model AR(1), ARMA (1,1), dan ARIMA (1,1,1) pada Prediksi Tinggi Muka Air Sungai Bengawan Solo pada Pos Pemantauan Jurug

Retno Tri Vulandari, Tika Andarasni Parwitasari

Penggunaan Logika Fuzzy untuk Meningkatkan Kualitas Pelayanan di Pengadilan Agama Kabupaten Kediri

Niska Shofia, Siti Rochana

Pemahaman Konsep Mahasiswa Perempuan dalam Menyelesaikan Masalah Grup

Suesthi Rahayuningsih

Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Discovery Learning* terhadap Kemampuan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Materi Operasi Aljabar Kelas VII SMP

Ferennita Harianti

Pengaruh Metode *Improve* terhadap Kreativitas Kemampuan Komunikasi Matematis dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII A MTS Syekh Subakir pada Materi Bangun Datar

Muhalizah

Diterbitkan oleh:

UMSurabaya Publishing

Jl. Sutorejo 59 Surabaya

MUST

Journal of Mathematics, Education, Science and Technology

Ketua Editor

Himmatul Mursyidah

Editor Bagian

Shoffan Shoffa
Achmad Hidayatullah
Endang Suprapti
Mirda Swetherly Nurva
Tiara Fikriani

Mitra Bestari

Alfian Mucti	(Universitas Borneo Tarakan)
Ariesta Kartika Sari	(Universitas Trunojoyo)
Ika Kurniasari	(Universitas Negeri Surabaya)
Irma Fitria	(Institut Teknologi Kalimantan)
M. Fariz Fadillah Mardianto	(Universitas Airlangga)

Layout Editor

Sandha Soemantri

Jurnal ini diterbitkan dua kali dalam satu tahun

UMSurabaya Publishing

Jl. Sutorejo 59, Surabaya

<http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/matematika>

Daftar Isi

Analysis the Ability of Student Problem-Solving on Counting Operations of Algebra Form Desy Yusnia	1
Student Learning Activities Using Realistic Mathematics Education (RME) Mega Ratrisna Dyah Ayu Pamungkas, Abdul Taram	7
Analisis Pemahaman Siswa terhadap Strategi Visualisasi, Auditori, Kinestetik Muhammad Syahrul Kahar, Muhamad Ruslan Layn, Suci Ristiya Nurjanah	12
Pengaruh Pembelajaran Matematika Diskrit dengan <i>Blended Learning</i> terhadap Hasil Belajar Siti Aminah	22
Pengembangan Sistem Pembelajaran dalam Jaringan pada Materi Teori Graph Nira Radita	33
Perbandingan Model AR(1), ARMA (1,1), dan ARIMA (1,1,1) pada Prediksi Tinggi Muka Air Sungai Bengawan Solo pada Pos Pemantauan Jurug Retno Tri Vlandari, Tika Andarasni Parwitasari	46
Penggunaan Logika Fuzzy untuk Meningkatkan Kualitas Pelayanan di Pengadilan Agama Kabupaten Kediri Niska Shofia, Siti Rochana	57
Pemahaman Konsep Mahasiswa Perempuan dalam Menyelesaikan Masalah Grup Suesthi Rahayuningsih	70
Pengaruh Model Pembelajaran <i>Guided Discovery Learning</i> terhadap Kemampuan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Materi Operasi Aljabar Kelas VII SMP Ferennita Harianti	82
Pengaruh Metode <i>Improve</i> terhadap Kreativitas Kemampuan Komunikasi Matematis dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII A MTS Syekh Subakir pada Materi Bangun Datar Muhalizah	92

ANALYSIS THE ABILITY OF STUDENT PROBLEM-SOLVING ON COUNTING OPERATIONS OF ALGEBRA FORM

Desy Yusnia

Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta
desy1707050005@webmail.uad.ac.id

ABSTRAK

Pemecahan masalah adalah bagian penting dari kurikulum pembelajaran matematika. Banyak siswa yang masih mengalami kesulitan dan kesalahan dalam menyelesaikan pemecahan masalah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa dalam operasi hitung bentuk aljabar. penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII-F SMP N 1 Wonosari. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes pemecahan masalah. Teknik analisis data yang digunakan berdasarkan analisis Miles dan Huberman, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) 95.56% siswa dapat memahami masalah dengan baik, 4.44% siswa tidak dapat memahami masalah; (2) 18.33% siswa dapat membuat perencanaan penyelesaian masalah, 81.67% tidak dapat membuat perencanaan dengan baik; (3) 28.61% siswa dapat melakukan perencanaan dengan baik, 71.39% tidak dapat melakukan perencanaan; (4) 45% melakukan pengecekan ulang jawaban dengan baik, 55% tidak melakukan pengecekan jawaban.

Kata kunci: pemecahan masalah, kemampuan pemecahan masalah, operasi hitung bentuk aljabar.

ABSTRACT

Problem-solving is the important part of mathematics curriculum. Most of student still have difficulties and mistakes in problem solving. This research aims to know problem-solving ability of student on counting operations of algebra form. This research is a descriptive qualitative research. The subject is student grade VII-F SMP N 1 Wonosari. The data collecting technique is a problem-solving test. The data analysis according to Miles and Huberman, which are data reduction, data display, drawing and verifying conclusion. The results of this research showing that: (1) 95.56% of student can understand the problem, 4.44% of student cannot understand the problem; (2) 18.33% of student can devising a plan, 81.67% cannot devising a plan; (3) 28.61% of student can carrying out the plan, 71.39% cannot carrying out the plan; (4) 45% can looking back the answer, 55% cannot looking back the answer.

Keywords: problem-solving, the ability of student problem-solving, counting operations of algebra form.

INTRODUCTION

Many student struggle to accomplish mathematics especially in problem-solving. However, they still need to learn mathematics because of its importance in daily life. Student must be able to solve problem because problem solving is important for the development of human competencies (Tambychik & Meerah, 2010). Lester (2013) defined problem-solving as an activity that involves the student engagement in a variety of cognitive actions including accessing and

using previous knowledge and experience. Problem-solving in math is served as an analytical case question which guide the student to understand the content of the question first, then make a simple mapping in order to separate the information, found the question, by mathematical symbols until the question is answered. Most of the student make an error problem solving because they don't know what to be the basic concept. The final answer can't be mentioned as the parameter of student's mistakes, but student's process in answering the question too. This process makes the student know what to be their specific fault and motivates them for a better problem-solving. In the process of problem-solving, student must go through several phases before getting the final answer. Supianto et al., (2017) said that student ability to understand and resolve the problem-solving is still weak, that shows student' literacy skills are lacking. Based on Wardono & Mariani (2014), mathematical literacy is the ability to formulate, implement, and interpret mathematics in a variety of situations including the ability to perform reasoning and use concepts, procedures, and facts to illustrate or explain a phenomenon.

According to Newman (in White, 2009) stated that there are five phases of problem-solving, namely reading, comprehension, transformation, process skills and encoding. Meanwhile, according to Polya (1973), the problem-solving process has four phases, namely understand the problem, devising a plan, carrying out the plan and looking back. Problem-solving is an activity that can generate Higher Order Thinking Skills (HOTS) among student. However, only a few student are capable of solving problems and many are experiencing difficulties (Abdullah, Abidin, & Ali, 2015). So, the purpose of this research is to know problem-solving ability of student on counting operations problem of algebra form.

RESEARCH METHOD

This research belongs to descriptive qualitative research and is conducted in SMP Negeri 1 Wonosari, Gunung kidul for First Semester in 2016-2017 academic year. The subject of the research is the student in class VII-F SMP

Negeri 1 Wonosari. While, the object of the research is the problem-solving ability of student in the material form of algebra arithmetic operations.

The technique of data collection is a problem-solving test. Furthermore, the data instrument is divided into two, the basic instrument stands for the researcher and the supplementary instruments named as test. The test consists of 5 description questions about counting operations of algebra form. Questions done by student within 90 minutes. Then, the test results are analyzed using Polya's problem-solving procedures.

The data analysis technique of this research using Miles and Huberman (2014) theory that are data reduction, data display, drawing and verifying conclusion. Data reduction is refers to the process whereby the mass of qualitative data may obtain from test result, observation, interview transcripts, field notes and etc is reduces and organized. Data display organize, compress, and assemble information in the form of tables, chart, or graphical format. Then, from the analysis should allow to begin to develop conclusions that can then be verified through reference to existing field notes or further data collection.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The result of student's problem-solving test according to Polya is follows as.

1. Understanding the problem

From the 24 research subjects, 95.56% of student can understand the problem, find the information from the problem and can find the answers on demand. In addition, as many as 4.44% of student cannot find the information and questions from the the given question. The result of this study indicate the ability of student in understanding the problem According to Tambychik & Meerah(2010), understanding the question is a crucial aspect in problem-solving. Because of the long sentences and many information involved, student got confused regarding to the objective in the problem. So, they could not bring the meaning to the problem or might misunderstand the meaning. This can be seen in the percentage of ability to understand the problem as in the following diagram.

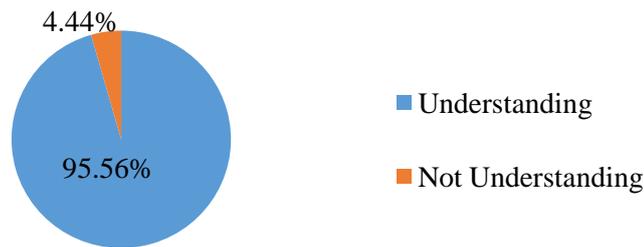


Figure 1: Percentage of student ability on understanding the problem

2. Devising a plan

From the 24 research subjects, 18.33% of the student were able to understand formaking a plan for completion or determining the formula used correctly in accordance with the demand question. In addition, as many as 81.67% of student cannot make a plan for completion or determine the right formula to use. The results of this study indicate that student' ability in making the settlement plan is not good. This result is supported by conducted research by Ninik, Hobri & Suharto (2014) which state that the percentage of student in problem solving ablitity is low in the devising a plan is still quite high. According to Tambychik & Meerah (2010), lack in these skills might lead to incompatible planning on how to execute the solving was difficult and incorrect. This can be seen in the percentage of ability to make a plan for completion as in the following diagram.

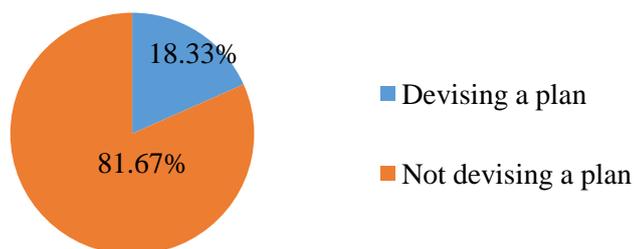


Figure 2: Percentage of student ability on devising a plan

3. Carrying out the plan

From the 24 research subjects, 28.61% of student can present the correct solution step. In addition, as many as 71.39% of student can not present the correct completion step. The results of this study indicate that the ability of

Analysis the Ability of Student Problem-Solving on Counting Operations of Algebra Form

student in implementing the settlement plan is not good. While performing the solving-procedure, they could not recall the facts necessary like the concepts, tables, and the calculation-working (Tambychik & Meerah, 2010). This can be seen in the percentage of ability to execute the completion plan as in the following diagram.

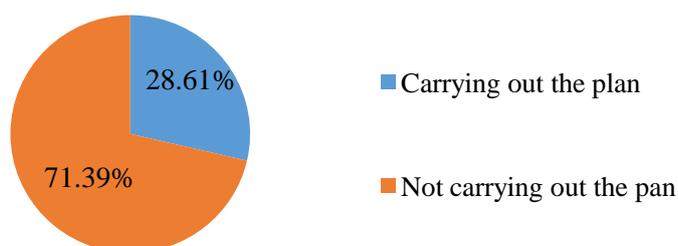


Figure 3: Percentage of student ability on carrying out the plan

4. Verification

From the 24 research subjects, as many as 45% of student can make correct conclusions and check the answers and process back. In addition, as many as 55% of student cannot make a correct conclusion and do not check repeated answers. The results of this study indicate that the ability of student in checking the answer back less good. According to Tambychik & Meerah (2010), only 20% of the respondents carried out the clarification phase. Clarification phase have the same meaning with looking back phase. This can be seen in the percentage of checking ability as in the following diagram.

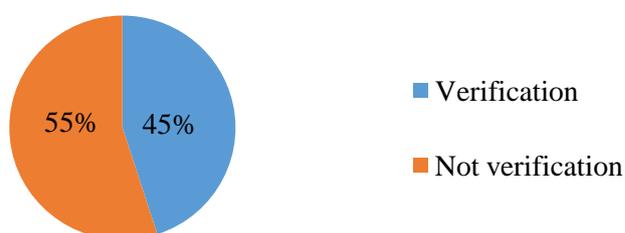


Figure 4: Percentage of student ability on verification

CONCLUSION

Based on the results of research and discussions, it can be concluded that 95.56% of student can understand the problem, 4.44% of student cannot

understand the problem, 18.33% of student can devising a plan, 81.67% cannot devising a plan, 28.61% of student can carrying out the plan, 71.39% cannot carrying out the plan, 45% can looking back the answer, 55% cannot verification the answer. Thus, the student problem-solving ability is still low. To improve problem-solving ability, student must often solve HOTS problems.

REFERENCE

- Abdullah, A. H., Abidin, N. L. Z., & Ali, M. (2015). *Analysis of student' errors in solving Higher Order Thinking Skills (HOTS) problems for the topic of a fraction*. Asian Social Science Journal Volume 11, Number 21, 2015. Retrieved from <https://doi.org/10.5539/ass.v11n21p133>
- Lester, F. K. (2013). *The Mathematics Enthusiast Thoughts About Research On Mathematical Problem-Solving Instruction*. The Mathematics Enthusiast Volume 10, Number 10, 2013. Retrieved from <https://doi.org/ISSN 1551-3440>
- Miles, Matthew B. dan A. Micheal Huberman. (2014). "*Analisis Data Kualitatif*": *Buku Sumber Tentang Metode-Metode Baru*. Jakarta: Universitas Indoneisa Press.
- Ninik, Hobri, & Suharto. *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah untuk Setiap Tahap Model Polya dari Siswa SMK Ibu Pakusari Jurusan Multimedia pada Pokok Bahasan Program Linier*. Jurnal Kadikma Volum 5, Nomor 3. Desember 2014.
- Polya, G. (1973). "*How to Solve It*": *A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton: Princeton University Press.
- Supianto, et al. *Error Analysis Of Student Working About Word Problem Of Linear Program With NEA Procedure*. Jurnal of Physics Volume 1, 2017. Retrieved from <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/855/1/012043/pdf>
- Tambychik & Meerah. *Student' Difficulties in Mathematics Problem-Solving: What do they Say?*. Procedia Social and Behavioral Siences Volume 8. 2010. Retrieved from www.sciencedirect.com
- Wardono & Mariani, S. *The Realistic Learning Model With Character Education And PISA Assessment To Improve Mathematics Literacy*. International Journal of Education and Research Volume 2, Number 7, 2014. Retrieved from <http://www.ijern.com/journal/July-2014/30.pdf>
- White, A. L. *Diagnostic and Pedagogical Issues with Mathematical Word Problems*. Brunei Int. J. of Sci. & Math. Edu Volume 1, Number 1. 2009. Retrieved from https://shbieejournal.files.wordpress.com/2009/11/awhite_2009bijsmepdf.pdf

STUDENT LEARNING ACTIVITIES USING REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION (RME)

Mega Ratrisna Dyah Ayu Pamungkas¹, Abdul Taram²

^{1,2}Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

megaratriska27@gmail.com¹, taramabdul@gmail.com²

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan aktivitas siswa dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan *Realistic Mathematics Education* (RME) di kelas VIII SMP Muhammadiyah 2 Prambanan. Penelitian dilakukan dua siklus. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara, dokumentasi dan triangulasi. Lembar observasi penelitian instrumen dan wawancara. Analisis instrumen menggunakan validitas isi. Analisis yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Realistic Mathematics Education* (RME) dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa Hal ini terbukti dari pengamatan aktivitas siswa dalam pembelajaran setiap siklus mengalami peningkatan, yaitu rata-rata persentase observasi aktivitas siswa pada siklus I 50,623% (cukup), dan pada siklus II meningkat menjadi 61.960% (baik). Dari hasil wawancara dengan siswa menunjukkan respon positif terhadap aktivitas belajar siswa.

Kata kunci: realistik, RME, pembelajaran aktivitas siswa

ABSTRACT

The aims of this research is to increase student activity in learning mathematics by using Realistic Mathematics Education (RME) in class VIII SMP Muhammadiyah 2 Prambanan. The study was conducted two siklus. Data collection techniques used are observation, interview, documentation and triangulation. Instrument research observation sheet and interview. Instrument analysis using content validity. The analysis used is descriptive qualitative. The results showed that Realistic Mathematics Education (RME) can increase student learning activity This is evident from the observation of student activity in learning every siklus has increased, that is average of observation percentage of student activity in siklus I 50,623% (enough), and at siklus II increased to 61.960% (good). From the results of interviews with students showed a positive response on student learning activity.

Keywords: realistic, RME, student activity learning

INTRODUCTION

Education is the most important component in the development of the nation and state because the nation that is proccessing and succeeding is a nation that is able to educate the life of its people (Aisyah : 2015). Learning is an important activity that everyone must do to the maximal to master or gain something. (syarifudin: 2011). Learners are said to learn when there is a change in the affective, cognitive, and psychomotor aspects in themselves as a learning experience (Kurniawan, Nining: 2006).

The process of implementation of mathematics learning in school often experience obstacles, one of them low student activity hence requires effort of teacher in increasing student activity in teaching and learning process (Adhia : 2015). Activity is a principle or principle that very important in the interaction of teaching and learning (Kenan : 2014). Student activity in learning process is very important because learning not only transfer knowledge from teacher to student but also create situation which can bring active and creative student learn to achieve behavioral change (Raharjo : 2014). Activity is activity, liveliness and business mathematics (Tarigan : 2014).

Realistic Mathematics Education is an approach that emphasizes the conceptualisation of teaching and has the tendency of learners to be active in the learning process (Adila: 2016). Realistic mathematics learning is basically the utilization of reality and the environment that learners understand to expedite the process of learning mathematics, so as to achieve the goal of mathematics education better than the past (Sulistiowati: 2011). Realistic Mathematics Education also emphasizes to bring mathematics to meaningful teaching by relating it in realistic daily life (Muklis: 2012) This means that mathematics is not a ready subject for learners, but that mathematics is a dynamic lesson that can be learned by doing it (Muhtadi & Sukirwan: 2017). The characteristics of the approach are (1) students are more actively thinking (2) context and teaching materials related to the environment and learners (3) the role of teachers is more active in designing teaching materials and class activities (Sembiring: 2010).

Therefore, to improve the activity and learning outcomes of student on mathematics subject. Teacher should be able to create an optimal learning environment by applying an appropriate and enjoyable learning approach. Realistic Mathematics Education learning that allegedly can increase student learning activity because this approach is focused on the activity of student the learning process so that students can easily understand and present the teaching mathematics in the classroom

RESEARCH METHOD

This research is Classroom Action Research. The subject of this research is the students of class VIII SMP Muhammadiyah 2 Prambanan semester of the academic year 2015/2016 which amounted to 27 students. This research was conducted in SMP Muhammadiyah 2 Prambanan. Objects studied in this research is the implementation of the process and the results obtained from the realistic mathematics education in learning mathematics as an effort to improve the learning activities of students of class VIII SMP Muhammadiyah 2 Prambanan. The research procedure used in this PTK consists of three siklus. Learning at the stage of siklus I, siklus II and siklus III by using a realistic mathematics education. activities carried out during each cycle are as follows (1) planning, (2) implementation of action, (3) observation and (4) reflection.

Data collection techniques used in this study were as follows: (1) interviews were conducted on several students at the end of each cycle meeting, (2) observation was conducted to determine student learning activities during the learning process, (3) triangulation is defined as data collection techniques combining from various data collection techniques and data sources that already exist.

The indicator of success of this research is student learning activity in learning mathematics increase, that is if activity of student at least reach good criterion that is $> 60\%$.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Material: geometry flat side (cube and cuboid). Students are divided into six groups. Students make cage nets and beams of paper that have been provided. Students find the formula of the surface area of the cube and the cuboid of the webs that students make. Learning that has been done thoroughly in the action of cycle I and cycle II through the approach of realistic mathematics learning shows that there is an increase in student learning activities on the subject of building a flat side space. Aspects studied are student learning activities that include 1) student enthusiasm in learning. 2) student interaction with teacher 3) interaction

among learners 4) group cooperation 5) student activity in group 6) student participation concluded result of discussion.

From the data obtained shows that students as much as 50.623% active in learning activities. The number is not maximal because from the observation there are still students who have not cooperated with each other in the group, the interaction between students is still lacking and the discussion of group activities and class discussions to participate concluded the discussion is still lacking. This is due to the lack of guidance of teachers in carrying out learning activities. After a reflection of improvement in teaching and learning process.

In the siklus II there is an increase in the percentage of student learning activities to 60.96% active students in learning activities. This number has met the desired research criteria that is above 60.00%. Student and teacher response to mathematics learning using realistic mathematical approach is very good. This can be seen from the results of interview researchers with some students and teachers of grade VIII mathematics.

Based on the predetermined success of the research, the research has been successful. The provisions of success states that research succeeds if student learning activities reach more than 60%, meanwhile after doing this second cycle obtained student learning activity reach 60,96%.

It means that the learning activity of the students has exceeded the determination of the success of this research.

CONCLUSION

Based on the results of classroom action research can be concluded that there is an increase in mathematics learning activities of students of grade VIII SMP Muhammadiyah 2 Prambanan semester of the academic year 2015/2016. This can be seen from the indicators as follows: There is an increase in student learning activities in the learning process of mathematics. Based on observation data there is an increase of the average percentage of student learning activities in each siklus that is equal to 50.623% (enough) in the first siklus increased to 61.96% (good) in siklus II. Mathematical learning using Realistic Mathematics Approach get positive response from students which means students can receive well and are

interested in following the learning by using Realistic Mathematics Education. This is evident from the results of interviews with students who showed the learning went smoothly and received a positive response.

REFERENCE

- Adhia, Hana. 2015. *Peningkatan Aktivitas Belajar Matematika Siswa Kelas XII TKR SMK Adzkie Padang Dengan Model STAD*. Jurnal LEMMA Volume 2, Nomor 2, November 2015.
- Aisyah, Siti. 2015. *Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa dengan Menerapkan Kolaborasi Pembelajaran Kolaboratif*. Jurnal Pendidikan Bisnis dan Manajemen Volume 1, Nomor 1, Juli 2015.
- Aldila, Ekasatya. 2016. *Makna Realistic dalam PMRI dan RME*. Jurnal LEMMA Volume 2, Nomor 2, Maret 2016, ISSN: 96 - 104
- Kenan. 2014. *Upaya Peningkatan Aktivitas Belajar Siswa Melalui Penerapan Metode Penguasaan Pada Materi Pokok Menulis Di Kelas IV SD Negeri 0506-49 Simpang Pulau Rambung*. Jurnal Saintech Volume 6, Nomor 2, Juni 2014, ISSN: 2086-9681.
- Kurniawan, Fajar & Nining. 2016. *Analisis Lembar Kerja Siswa Mata Pelajaran Matematika Ditinjau Dari Taksonomi Bloom Revisi*. Publikasi Ilmiah. Universitas Muhammadiyah surakarta : Surakarta.
- Muchlis, Effie Efrida. 2012. *Pengaruh Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Terhadap Perkembangan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas II di SD Kartika 1.10 Padang*. Jurnal Exacta Volume 5, Nomor 2, Desember 2012, ISSN: 1412 – 3617.
- Muhtadi, Dedi & Sukirman. 2017. *Implementasi PMRI Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Matematik Dan Kemandirian Belajar Peserta Didik*. Jurnal Mosharafa Volume 6, Nomor 1, Januari 2017, p-ISSN: 2086-4280, e-ISSN: 2527-8827.
- Raharjo, Joko. 2014. *Peningkatan Aktivitas Belajar Matematika dengan Penerapan Metode Problem Posing Tipe Post Solution Posing*. Naskah Publikasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta : Surakarta.
- Sembiring, Robert. 2010. *Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) : Perkembangan Dan Tantangannya*. Jurnal IndoMS. J.M.E Volume 1, Nomor 1, juli 2010, pp.11-16.
- Sulistiowati, Evi. 2011. *Pendekatan Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Siswa Ditingkat Sekolah Dasar*. Jurnal Edisi Khusus Nomor 2, Agustus 2011, ISSN: 1412-565X
- Syarifuddin, Ahmad. 2011. *Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Belajar Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi*. Jurnal Ta'dib Volume 16, Nomor 1, Juni 2011.
- Tarigan, Daitin. 2014. *Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Dengan Menggunakan Model Make A Match Pada Mata Pelajaran Matematika Di Kelas V SDN 050687 Sawit Seberang*. Jurnal Kreano Volume 5, Nomor 2, Juni 2014, ISSN: 2086-2334.

ANALISIS PEMAHAMAN SISWA TERHADAP STRATEGI VISUALISASI, AUDITORI, KINESTETIK

Muhammad Syahrul Kahar¹, Muhamad Ruslan Layn²,
Suci Ristiya Nurjanah³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Sorong
muhammadsyahrulkahar@gmail.com¹, ruslanlayn56@gmail.com²,
ristiyasuci@gmail.com³

ABSTRAK

Permasalahan yang muncul dalam proses pembelajaran, siswa belum mampu menjabarkan secara langsung materi yang diajarkan oleh guru, baik secara Visual maupun Kinestetik. Tujuan penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui hasil dari penggunaan strategi Visualisasi, Auditori, Kinestetik terhadap pemahaman siswa kelas VIII B pada materi fungsi dan (2) untuk mengetahui respon dari siswa terhadap strategi pembelajaran tersebut. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII B MTs Sains Algebra Kota Sorong tahun pelajaran 2017/2018 yang berjumlah 24 orang. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi, angket, tes dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) hasil dari penggunaan strategi pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* terhadap pemahaman siswa kelas VIII B MTs Sains Algebra Kota Sorong pada materi fungsi adalah 70% siswa memperoleh nilai tes di atas KKM, dan 30% siswa memperoleh nilai tes di bawah KKM. (2) Respon siswa terhadap strategi pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* adalah sebagai berikut: (a) Untuk pernyataan positif, 46,3% menyatakan sangat setuju, 42,5% setuju, 9% tidak setuju dan 2,2% sangat tidak setuju. (b) Untuk pernyataan bernilai negatif, 49,1% menyatakan sangat tidak setuju, 36,7% tidak setuju, 11,7% setuju dan 2,5% sangat setuju.

Kata kunci: auditori, kinestetik, pemahaman siswa, visualisasi

ABSTRACT

Problems that arise in the learning process, students have not been able to describe directly the material taught by teachers, both in Visual and Kinestetik. The purpose of this research is for: (1) to knowing the results of the use of Visualization, Auditory, Kinesthetic Strategy to student comprehension of Class VIII B on the function matery, and (2) to knowing student respons to the strategy. The subject in this research is student of Class VIII B MTs Sains Algebra Kota Sorong year 2017/2018 which is amounted to 24 student. Method of collecting data that used in this research is observation methods, questionnaire, test and documentation. Data analysis technique that used in this research is qualitative descriptive analysi. Based on the research showing that: (1) the results of the use of Visualization, Auditory, Kinesthetic Strategy to student comprehension class VIII B on the function matery is 70% student got skores above the KKM, and 30% student got skores below the KKM. (2) student respons to the use of Visualization, Auditory, Kinesthetic Strategy is: (a) for positive statements: 46,3% stated very agree, , 42,5% agree, 9% disagree and 2,2% very disagree. (b) for negative statements: 49,1% stated very disagree, 36,7% disagree, 11,7% agree and 2,5% very agree.

Keywords: auditory, kinesthetic, student comprehension, visualization

PENDAHULUAN

Istilah efektif dalam kegiatan belajar menurut Uno dan Mohamad (2015:173) adalah bahwa pembelajaran dikatakan efektif apabila skor yang dicapai Siswa memenuhi batas minimal kompetensi yang telah dirumuskan. Standar kompetensi yang dimaksudkan adalah tercapainya kriteria ketuntasan belajar siswa selama mengikuti proses pembelajaran di kelas. Rumusan kompetensi ini bukan saja dalam tataran teoritis tetapi harus terimplikasi dalam kehidupannya. Untuk itu, sebagai guru tentu sangat mengharapkan keefektifan pembelajaran dapat dicapai dengan baik.

Salah satu aspek yang perlu dikembangkan oleh Siswa dalam proses pembelajaran untuk mendapatkan prestasi belajar yang ingin dicapai adalah gaya belajar, karena gaya belajar merupakan kunci utama bagaimana seseorang bisa mengembangkan kemampuan yang dimiliki (Khoiri *et.al*, 2017). Strategi VAK (Visualisasi, Auditori, Kinestetik) adalah strategi pembelajaran yang memanfaatkan potensi yang telah dimiliki siswa dengan melatih dan mengembangkannya. Strategi VAK memfokuskan pembelajaran pada pemberian pengalaman secara langsung (*direct experience*) dan menyenangkan (*fun*). Pengalaman belajar secara langsung dilakukan dengan cara; belajar dengan melihat (visual), belajar dengan mendengar (*audiotory*) dan belajar dengan gerak dan emosi (kinestetik).

Gaya belajar visual (belajar dengan cara melihat) umumnya disebut sebagai gaya belajar pengamatan. Gaya belajar ini sangat mengandalkan indra penglihatan atau mata dalam proses pembelajaran (Suparman, 2010: 66). Gaya belajar ini mengakses citra visual yang diciptakan maupun diingat misalnya warna, hubungan ruang, potret, mental, dan gambar menonjol. Siswa visual lebih cenderung untuk mengingat informasi dengan menyaksikan langsung sumber informasi tersebut. Mata merupakan indra yang paling dominan dalam proses pembelajaran pada anak visual, oleh karena itu metode pembelajaran yang diterapkan oleh guru harus menitikberatkan pada alat peraga atau media visual, membawa mereka pada objek-objek yang berkaitan dengan pelajaran, atau bisa juga dengan cara menggambarkannya di papan tulis.

Analisis Pemahaman Siswa terhadap Strategi Visualisasi, Auditori, Kinestetik

Gaya belajar audiotorial (belajar dengan cara mendengar) adalah gaya belajar yang memanfaatkan indera pendengaran untuk mempermudah proses belajar. gaya belajar ini lebih menekankan pada indra pendengar (telinga) dalam proses penyerapan informasi (Suparman, 2010: 66). Selain itu, Siswa yang mempunyai gaya belajar audiotorial dapat mencerna makna yang disampaikan melalui suara, dan hal-hal auditori lainnya. oleh karena itu, siswa yang mempunyai hal demikian lebih mudah berdiskusi verbal dan mendengarkan apa dikatakan, serta lebih termotivasi dalam pembelajaran.

Gaya belajar kinestetik (belajar dengan cara bergerak, bekerja, dan menyentuh) biasanya disebut juga sebagai gaya belajar penggerak. Oleh karenanya gaya belajar ini senantiasa menampilkan gerakanbadan dalam pembelajaran untuk memahami apa yang dilihat dan dilakukan (Suparman, 2010: 68-69). Gaya belajar kinestetik mengakses segala jenis gerak dan emosi diciptakan maupun diingat. Gerakan, koordinasi, irama, tanggapan emosional dan kenyamanan fisik, Siswalebih suka bergerak, dan merasakan atau mengalami sendiri, gerakan tubuh (aktivitas fisik), sehingga mampu untuk memahami apa yang dikerjakan.

Pemahaman merupakan bentuk dari sebuah kemampuan guna menangkap sebuah makna yang tersirat terhadap apa yang dipelajari, kemudian diuraikan ke dalam suatu inti pembahasandan mampu untuk memigrasi data yang disajikan dalam bentuk tertentu ke bentuk yang lain. Lebih baik lagi apabila siswa tersebut dapat memberikan contoh atau mensinergikan apa yang dipelajari dengan permasalahan-permasalahan yang ada di sekitarnya

Permasalahan yang kemudian muncul adalah siswa belum mampu menjabarkan secara langsung materi yang diajarkan oleh guru, baik secara Visual maupun Kinestetik. Hal lain yang terjadi siswa masih sangat perlu pembelajaran yang berorientasi pada kondisi realitas dilapangan baik dalam bentuk praktik atau pun strategi pembelajaran lainnya. Oleh karenanya perlu diterapkan metode atau strategi pembelajaran dengan menggunakan Visualisasi, Auditori, Kinestetik (VAK) yang dianggap mampu untuk memproyeksikan ketiga gaya belajar tersebut. Selanjutnya akan dianalisis hasil dari penggunaan strategi pembelajaran VAK terhadap pemahaman siswa pada materi fungsi, dan juga bagaimana respon siswa

terhadap pembelajaran yang menggunakan strategi tersebut. Adapun tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil dari penggunaan strategi Visualisasi, Auditori, Kinestetik terhadap pemahaman siswa dan untuk mengetahui respon dari siswa terhadap strategi pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Pendekatan deskriptif kualitatif dipilih untuk menunjang proses penelitian kualitatif ini, karena data yang dikumpulkan adalah berupa kata-kata, gambar, dan bukan angka-angka. Penelitian ini dilakukan di MTs Sains Algebra Kota Sorong pada semester ganjil tahun pelajaran 2017/2018 berjumlah 24 siswa. Dalam proses pengumpulan data, digunakan metode observasi, angket, tes, dan dokumentasi, yang pada akhirnya hasil dari keseluruhan metode tersebut akan menghasilkan data yang dipaparkan secara deskriptif. Teknik Analisis data dalam penelitian ini dengan menggunakan *Excel* yang dilakukan untuk menganalisis hasil belajar secara deskriptif, observasi Aktivasi dan validasi. Untuk observasi aktivitas didasarkan pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Penilaian Aktivitas

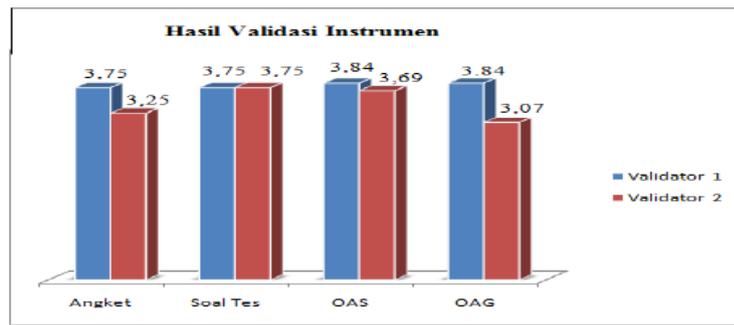
Persentase %	Kriteria
75	Sangat aktif
65	Aktif
55	Cukup aktif
0	Kurang aktif

Dengan persamaan sebagai berikut:

$$\% \text{ Keaktifan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

PEMBAHASAN

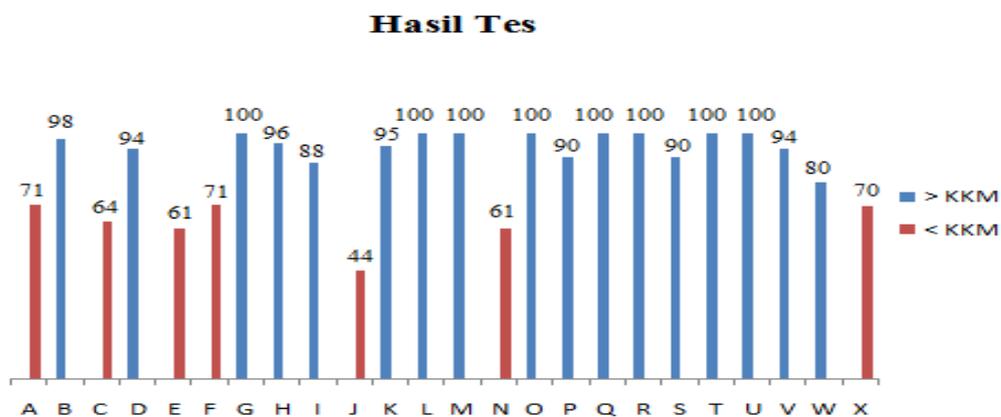
Pelaksanaan penelitian ini, terlebih dahulu melakukan validasi instrumen penelitian. Validasi ini digunakan untuk mendapatkan instrumen penelitian yang berkriteria valid. Hasil validasi instrumen yang oleh validator 1 dan validator 2, dapat dilihat pada diagram di bawah ini:



Gambar 1. Histogram Hasil Validasi

Pada Gambar 1 menunjukkan hasil validasi dari validator 1 dan validator 2. Untuk validasi angket diperoleh nilai rata-rata yaitu: 3,75 dari validator 1 dan 3,25 dari validator 2. Dengan rata-rata skor maksimum perolehan 4, sehingga angket respon Siswa dinyatakan dapat dipakai untuk penelitian dengan revisi kecil (valid). Sementara hasil validasi soal tes dari validator 1 rata-rata adalah 3,75 dan dari validator 2 adalah 3,75. Dengan rata-rata skor maksimum perolehan 4, sehingga soal tes dinyatakan valid dan dapat dipakai untuk penelitian. Hasil validasi Observasi Aktivitas Siswa dan Observasi Aktivitas Guruoleh validator 1 berturut-turut adalah 3,84 dan 3,84, sedangkan oleh validator 2 sebesar 3,69 dan 3,07 dengan skor maksimum 4 maka lembar OAS dan lembar OAG dapat dipakai untuk penelitian dengan revisi kecil (valid).

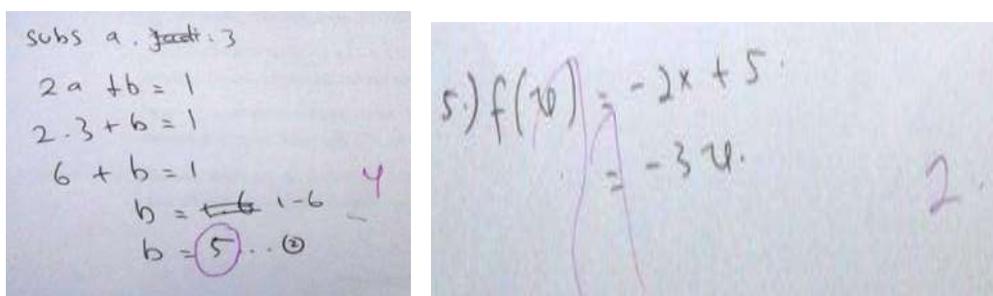
Berdasarkan hasil uji coba penelitian dari 24 orang Siswa, maka temuan penelitian tentang pemahaman siswa sebagai berikut:



Gambar 2. Hasil Tes Siswa

Gambar di atas memuat nilai hasil tes Siswa kelas VIII B yang berjumlah 24 orang, dimana dapat dilihat bahwa: 8 orang Siswa mendapatkan nilai 100, 1 orang mendapatkan nilai 98, 1 orang mendapatkan nilai 96, 1 orang mendapatkan skor 95, 2 orang mendapatkan nilai 94, 2 orang mendapatkan nilai 90, 1 orang mendapatkan nilai 88, 1 orang mendapatkan nilai 80, 2 orang mendapatkan nilai 71, 1 orang mendapatkan nilai 70, 1 orang mendapatkan nilai 64, 2 orang mendapat nilai 61, dan 1 orang mendapatkan nilai 44. Mengingat KKM (Kriteria Ketuntasan Mengajar) yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah untuk mata pelajaran matematika kelas VIII adalah 73, maka dapat disimpulkan bahwa: 70% dari Siswa (17 orang) memperoleh nilai di atas KKM (≥ 73) dan 30% dari Siswa (7 orang) memperoleh nilai di bawah KKM (< 73).

Selanjutnya untuk keperluan analisis data maka akan diambil hasil tes siswa sebagai sampel penelitian. Sampel yang diambil adalah hasil tes dari siswa yang nilainya di bawah KKM (< 73). Berikut akan dianalisis hasil tes siswa yang nilainya belum memenuhi KKM.

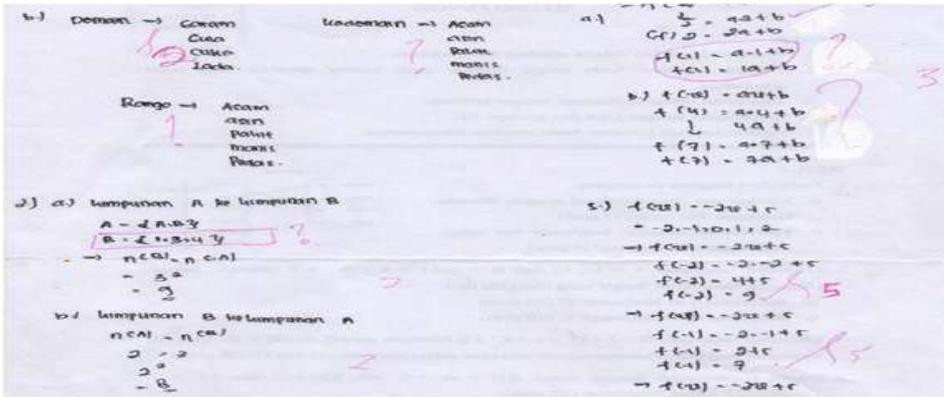


Gambar 3. Bentuk Analisis Kesalahan Pemahaman Siswa

Gambar 3 adalah kekeliruan yang dilakukan siswa pada soal no 4 dan pada soal nomor 5. Kekeliruan yang terjadi pada umumnya adalah Siswa belum mampu melakukan operasi bilangan bulat khususnya operasi antara bilangan positif dengan bilangan negatif. Selanjutnya siswa belum mampu menentukan nilai fungsi untuk setiap nilai x jika diketahui daerah domainnya. Hal ini dikarenakan pada soal tersebut digunakan untuk menentukan nilai fungsi untuk setiap nilai x jika diketahui daerah domainnya, caranya adalah dengan melakukan proses substitusi untuk setiap nilai x pada rumus fungsi, sehingga akan didapat nilai fungsi untuk setiap x . oleh karena itu siswa harus mampu memahami materi

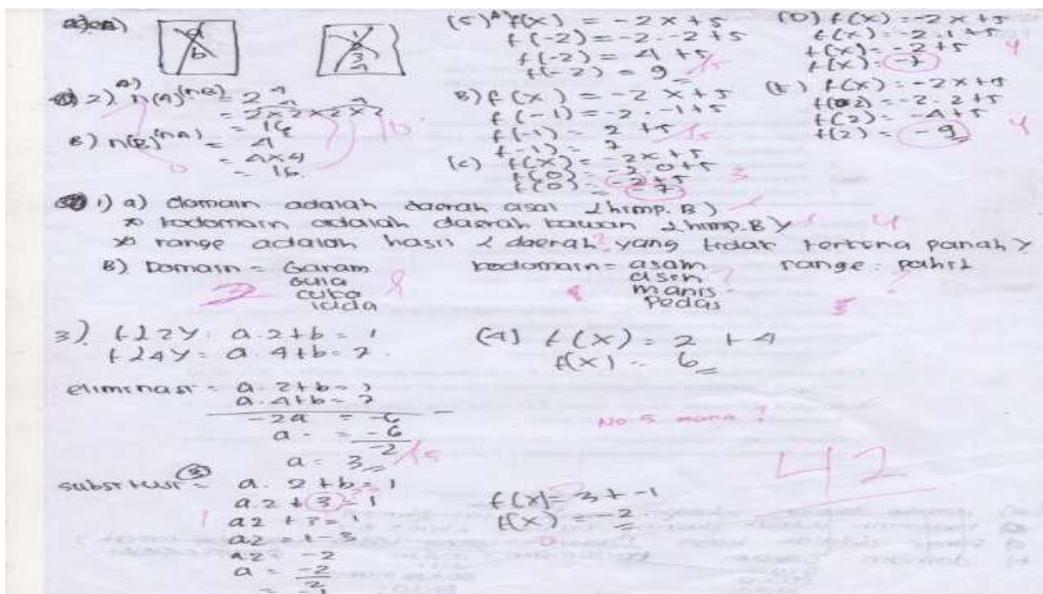
Analisis Pemahaman Siswa terhadap Strategi Visualisasi, Auditori, Kinestetik

yang diajarkan terlebih dahulu, lalu menganalisis setiap substansi pertanyaan dari setiap soal yang diberikan



Gambar 4. Bentuk Analisis Kesalahan Pemahaman Siswa

Gambar di atas merupakan analisis hasil tes siswa dengan perolehan skor 64 (di bawah KKM). Dari kutipan tersebut dapat diketahui bahwa pada soal nomor 1 Siswa kesulitan dalam menentukan anggota dari domain, kodomain dan range, pada soal nomor 2 siswa belum mampu menentukan banyaknya fungsi yang mungkin dari dua himpunan, dan pada soal nomor 4 siswa belum mampu menentukan atau mencari rumus dari suatu fungsi. Selanjutnya adalah kekeliruan yang dilakukan oleh siswa yang mendapat perolehan skor 42.



Gambar 5. Bentuk Analisis Kesalahan Pemahaman Siswa

Dari Gambar 5 dapat diketahui bahwa pada soal nomor 1 siswa mengalami kesulitan dalam menentukan anggota dari domain, kodomain dan range. Kemudian pada soal nomor 2 siswa belum mampu menentukan banyaknya fungsi yang mungkin dari dua himpunan. Pada hasil analisis tes siswa, terdapat beberapa kekeliruan yaitu:

- 1) Untuk poin a, dalam menentukan banyaknya fungsi yang mungkin dari himpunan A ke B bukan dengan rumus tersebut, melainkan adalah dengan menggunakan rumus $n(B)^{n(A)}$
- 2) Untuk poin dalam menentukan banyaknya fungsi yang mungkin dari himpunan B ke A bukan dengan rumus tersebut, melainkan adalah dengan menggunakan rumus $n(A)^{n(B)}$. Sedangkan pada soal nomor 3 Siswa melakukan kekeliruan dalam proses substitusi sehingga mempengaruhi hasil akhir (lihat gambar 6)

The image shows handwritten mathematical work for problem 3. It includes the following steps and equations:

- Substitution: $a \cdot 2 + b = 1$
- Equation with substitution: $a \cdot 2 + 3 = 1$
- Simplified equation: $a \cdot 2 + 3 = 1$
- Isolation of 'a': $a \cdot 2 = 1 - 3$
- Calculation: $a \cdot 2 = -2$
- Final result: $a = \frac{-2}{2} = -1$
- Function definitions: $f(x) = 3x - 1$ and $g(x) = -2$

Gambar 6. Bentuk Kekeliruan pada soal No. 3

HASIL PENELITIAN

Jika dianalisa lebih lanjut presentase pemahaman siswa terhadap setiap sub materi adalah sebagai berikut: untuk sub materi fungsi, kodomain, domain, dan range presentasinya adalah sebesar: 83,33%. Presentase pemahaman siswa terhadap sub materi fungsi korespondensi satu-satu adalah sebesar: 95,83%. Presentase pemahaman siswa terhadap sub materi banyak fungsi yang mungkin dari dua himpunan adalah sebesar: 83,33%. Presentase pemahaman Siswa terhadap sub materi menentukan rumus fungsi adalah sebesar: 75%. Presentase pemahaman siswa terhadap sub materi menentukan rumus fungsi adalah sebesar: 50%. Hal ini sejalan dengan penelitian Kahar (2017) yang menyatakan bahwa kemampuan siswa dalam memahami dan menganalisis sebuah soal sangat berpengaruh terhadap prestasi belajar dan atau hasil belajar yang diperoleh.

Analisis Pemahaman Siswa terhadap Strategi Visualisasi, Auditori, Kinestetik

Dari 24 angket yang telah diisi oleh siswa, temuan tentang respon siswa terhadap strategi pembelajaran VAK adalah untuk pernyataan bernilai positif, 46,3% Siswa menyatakan sangat setuju, 42,5% menyatakan setuju, 9% menyatakan tidak setuju dan 2,2% menyatakan sangat tidak setuju. Sementara untuk pernyataan yang bernilai negatif yaitu: 49,1% siswa menyatakan sangat tidak setuju, 36,7% menyatakan tidak setuju, 11,7% menyatakan setuju, dan 2,5% menyatakan sangat setuju.

Sementara bila dikaitkan dengan aktivitas siswa selama proses pembelajaran VAK berlangsung, dimana data aktivitas ini diambil melalui lembar observasi aktivitas yang telah ada pada guru dengan melihat skor yang diperoleh oleh siswa, sehingga temuan ini menunjukkan bahwa aktivitas siswa pada kriteria sangat aktif. Hal ini terindikasi dari hasil observasi yang dilakukan selama proses pembelajaran, mulai dari pertemuan awal hingga pertemuan akhir. Hasil analisis aktivitas siswa menunjukkan perolehan skor yang didapat siswa mengalami peningkatan setiap waktunya, sejalan dengan Kahar (2017) menjelaskan bahwa minat siswa dalam belajar sangat berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas proses pembelajaran di kelas, sehingga luaran pembelajaran menjadi jauh lebih baik.

SIMPULAN

Setelah melakukan kajian teoritis dan analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa: Hasil dari penggunaan strategi pembelajaran VAK terhadap pemahaman Siswa pada materi fungsi adalah rata pencapaian yang diperoleh oleh siswa selama proses pembelajaran dengan menggunakan Visualisasi, Auditori, Kinestetik (VAK) mampu mengembangkan proses berpikir dan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan dengan persentase rata-rata sebesar 70% Siswa memperoleh nilai tes di atas KKM, dan 30% siswa memperoleh nilai tes di bawah KKM. Selain itu, aktivitas siswa terhadap penggunaan Visualisasi, Auditori, Kinestetik berada pada kategori aktif dan sangat aktif. Hal ini memicu semangat siswa untuk terus belajar dalam meningkatkan pemahaman terhadap materi. Oleh sebab itu, perlu ada pola pembelajaran yang lebih mengaitkan pada Visualisasi, Auditori, Kinestetik sehingga mampu merangsang siswa untuk

berpikir secara nyata dan siswa mampu mengaitkan materi tersebut dengan kondisi dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Baharuddin, & Esa Nur Wayuni. 2015. *Teori Belajar & Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Meia.
- Deporter, Bobbi & Hernacki, Mike. 1992. *Quantum Learning*. Terjemahan oleh Alwiyah Abdurrahman. 2010. Bandung: Kaifa.
- Deporter, Reardon, dan Nourie. 1999. *Quantum Teaching*. Terjemahan oleh Ary Nilandari. 2010. Bandung: Kaifa.
- Kahar, M. S. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Matematis Siswa SMA kota Sorong terhadap Butir Soal dengan Graded Response Model. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 2(1), 11-18.
- Kahar, M. S. (2017). Analisis Minat Belajar Mahasiswa Terhadap Penggunaan Alat Peraga Neraca Cavendish. *SEJ (Science Education Journal)*, 1(2), 73-83.
- Khoiri, A., Nasihah, U., & Kahar, M. S. (2017). Analisis Prestasi Belajar Fisika Berpendekatan SETS di Tinjau dari Motivasi Berprestasi. *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika*, 4(2), 83-89.
- Lona, Defri, Yanto. 2013. *Analisis Hirarki Pemahaman Siswa Kelas X-A SMA Negeri 5 Palu Pada Materi Hukum Newton*, (Online), <http://jurnal.untad.ac.id>. (diakses tanggal 06 Agustus 2017)
- Mahanani, Tri. 2007. *Analisis Pemahaman Konsep Kimia Pada Materi Pokok Sistem Periodik Unsur Siswa Kelas X Program Imersi Semester Gasal SMA Negeri 4 Surakarta Tahun Pelajaran 2006/2007*, (Online), <http://dglib.uns.ac.id/pengguna.php?mn=showview&id=4114>, (diakses tanggal 06 Agustus 2017)
- Maiyetri, Ressy. 2014. *Pengaruh Gaya Belajar Visual, Gaya Belajar Auditorial, Dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas XII IPS Pada Mata Pelajaran Ekonomi di SMA Negeri 8 Padang*. <http://ejournal.stkipgrisumbar.ac.id/index.php/economica/article/view/20> (diunduh tanggal 05 Agustus 2017).
- Uno, Hamzah B. & Mohamad, Nurdin. 2015. *Belajar dengan Pendekatan PAIKEM: Pembelajaran Aktid, Inovatif, Lingkungan, Kreatif, Efektif dan Menarik*. Cet. Ke-6. Jakarta: Bumi Aksara.
- Suparman. 2010. *Gaya Mengajar yang Menyenangkan Siswa*. Yogyakarta: Pinus Book Publisher.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Research & Development*. Cet. Ke-21. Bandung: Alfabeta.

PENGARUH PEMBELAJARAN MATEMATIKA DISKRIT DENGAN *BLENDED LEARNING* TERHADAP HASIL BELAJAR

Siti Aminah

Sekolah Teknik Informatika & Komputer Indonesia, Malang
sitiaminah@stiki.ac.id

ABSTRAK

Matematika Diskrit adalah mata kuliah wajib yang ditempuh oleh mahasiswa Teknik Informatika STIKI pada semester pertama. Namun, pembelajaran Matematika Diskrit yang sudah pernah dilakukan, kurang maksimal dalam penggunaan LMS. Penggunaan model pembelajaran yang tepat pada mata kuliah Matematika Diskrit dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Selain itu, selalu ada mahasiswa yang hadir tidak konsisten di setiap pertemuan. Akibatnya hasil belajar mahasiswa tidak baik. Artinya bahwa nilai akhir mahasiswa banyak yang mendapatkan nilai C atau kurang dari C. Oleh karena itu, dibutuhkan model sistem pembelajaran *blended* pada mata kuliah Matematika Diskrit yang dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh pembelajaran *blended* terhadap hasil belajar mahasiswa. Penelitian ini adalah penelitian eksperimen *One-Group Pre-Test Post-Test Design*. Setelah dilakukan uji coba terhadap model sistem pembelajaran *blended* Matematika Diskrit, terjadi perbedaan terhadap hasil belajar setelah dilakukan pembelajaran *blended*. Dengan kata lain, pembelajaran *blended* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar pada tingkat kepercayaan 95%. Model sistem pembelajaran *blended* matematika diskrit dikatakan valid dengan nilai 3,58. Model sistem pembelajaran *blended* matematika diskrit dikatakan praktis dengan nilai 3. Model sistem pembelajaran *blended* matematika diskrit dikatakan hampir efektif bagi mahasiswa dengan nilai rata-rata 2.9 dari seluruh indikator.

Kata kunci: hasil belajar, matematika diskrit, pembelajaran *blended*.

ABSTRACT

Discrete mathematic is compulsory courses which taken by students of informatics engineering in STIKI Malang. But, teacher less than optimal in learning of discrete mathematics with learning management system (LMS). If teacher use appropriate learning model will improve learning outcomes. Another that, student attendance doesn't consistent. So, learning outcome doesn't good. Therefore, teacher need learning model that can improve learning outcome. The aim of this research is known influence blended learning to learning outcome. This research is experiment with One-Group Pre-Test Post-Test Design. After trial blended learning, there is a difference for learning outcome after blended learning. Its means that blended learning significant influence for leaning outcome with level of confident 95%. Blended learning in mathematic discrete course is valid with score 3.58. Blended learning in mathematic discrete course is practice with score 3. Blended learning in mathematic discrete course is enough effective for student with score 2.95 of all indicator.

Keywords: learning outcome, discrete mathematic, blended learning.

PENDAHULUAN

Matematika Diskrit adalah mata kuliah wajib yang ditempuh oleh mahasiswa Teknik Informatika STIKI pada semester pertama. Mata kuliah ini dianggap tidak mendukung untuk menjadi *programmer* menurut mahasiswa.

Selain itu, mata kuliah ini dianggap mata kuliah yang sulit karena membutuhkan perhitungan yang rumit. Sehingga dosen perlu memotivasi mahasiswa bahwa mata kuliah ini sangat mendukung pengetahuan mereka di bidang Teknik Informatika. Salah satu cara memotivasi dengan mengkaitkan penerapan materi Matematika Diskrit dengan kehidupan sehari-hari dan menentukan model pembelajaran matematika yang cocok untuk kelas Teknik Informatika ini.

Pembelajaran Matematika Diskrit dilakukan dengan bertatap muka di kelas setiap satu minggu sekali. Metode pembelajaran yang sering dilakukan adalah berceramah dan *cooperative learning* di setiap pertemuannya. Selain itu, di STIKI, pembelajaran didukung dengan *Learning Management System (LMS)*, yang sering disebut ebelajar dan mudah diakses mahasiswa di ebelajar.stiki.ac.id. Pembelajaran Matematika Diskrit yang sudah pernah dilakukan kurang maksimal dalam penggunaan ebelajar. Fungsi ebelajar pada mata kuliah ini, hanya sebagai tempat *upload* materi oleh dosen, yang biasanya hanya berupa *powerpoint*. Materi dalam *powerpoint* ini adalah sumber belajar mahasiswa di dalam kelas saat dosen berceramah.

Faktanya, selalu terjadi di setiap pertemuan ada mahasiswa dalam kelas ini yang tidak hadir secara konsisten. Akibatnya mereka ketinggalan materi. Sehingga dia harus belajar sendiri dengan melihat *powerpoint* yang tersedia di ebelajar. Dengan belajar melalui *powerpoint*, mahasiswa pasti kesulitan memahami isi materi tersebut karena disana tidak tersedia materi yang detail. Jika dosen memilih untuk melakukan pembelajaran dengan metode *cooperative learning*, mahasiswa yang tidak hadir tidak dapat belajar melalui ebelajar karena tidak akan tersedia materi di ebelajar. Fakta-fakta tersebut diduga menjadi penyebab banyaknya hasil belajar mahasiswa rendah.

Masalah yang dihadapi disini adalah kurang optimalnya dosen dalam menggunakan ebelajar. Meskipun dosen telah memilih metode pembelajaran yang cocok untuk kelas tersebut. Oleh karena itu, dibutuhkan ebelajar yang bisa mengarahkan mahasiswa melakukan aktifitas pembelajaran sesuai dengan prinsip belajar mandiri secara *online*. Namun, karena matematika membutuhkan penerapan dalam perhitungan, selain pembelajaran *online*, dosen juga melakukan

Pengaruh Pembelajaran Matematika Diskrit dengan Blended Learning terhadap Hasil Belajar

perkuliahan di dalam kelas. Pembelajaran seperti ini sering disebut dengan pembelajaran *blended*.

Pembelajaran *blended* adalah sistem pembelajaran yang mengkombinasikan pembelajaran asinkronus dan sinkronus sehingga terbentuknya pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan (Chaeruman :2017,11). Pembelajaran *blended learning* memiliki kelebihan dan kelemahan. Kelebihan *blended learning* menurut (Rusman, Kurniawan, & Riyana :2013, 271-275) adalah (1) memungkinkan setiap mahasiswa belajar tanpa dibatasi ruang dan waktu, karena akses tersedia kapan saja dan dimana saja; (2) biaya operasional setiap mahasiswa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran menjadi lebih terjangkau; (3) pengawasan terhadap perkembangan mahasiswa jadi lebih mudah; (4) rancangan pembelajaran *blended learning* memungkinkan dilakukannya kegiatan pembelajaran yang sudah terpersonalisasi; (5) materi pembelajaran bisa diperbaharui dengan mudah. Namun, pembelajaran *blended learning* juga mempunyai kekurangan, yaitu: (1) keberhasilan pembelajaran *blended learning* bergantung pada kemampuan dan motivasi setiap mahasiswa; (2) akses untuk mengikuti pembelajaran *blended learning* seringkali menjadi masalah bagi mahasiswa; (3) mahasiswa cepat merasa bosan dan jenuh jika mereka tidak mengakses informasi, dikarenakan tidak terdapatnya peralatan yang memadai dan *bandwith* yang cukup; (4) kurangnya interaksi langsung antara dosen dan mahasiswa. *Blended learning* sebagai alternatif sistem pembelajaran yang menerapkan teknologi dalam pembelajaran. Dengan *blended learning*, media pembelajaran dapat menggunakan multimedia, lebih banyak mengarahkan mahasiswa membaca seperti prinsip belajar mandiri, bisa memilih dan menentukan teknologi pembelajaran sinkron dan asinkron yang relevan dengan tujuan dan strategi pembelajaran, dan dapat menentukan evaluasi sesuai dengan indikator yang telah ditentukan.

Dengan tersedianya semua kegiatan pembelajaran (instruksi pembelajaran, materi, tugas, dan lain-lain) dalam ebelajar, maka materi yang disampaikan di kelas dapat dipahami oleh semua mahasiswa walaupun ada mahasiswa yang tidak bisa mengikuti perkuliahan di setiap pertemuan. Sehingga dampaknya hasil belajar mahasiswa lebih baik dari sebelumnya. Pembelajaran dengan *online* dapat

meningkatkan hasil belajar ataupun prestasi siswa (Pathoni dan Aminoto, 2014), (Arnesi dan Hamid, 2015), dan (Santoso, 2009).

Penyusunan pembelajaran *blended* mengacu pada panduan merancang mata kuliah daring SPADA Indonesia. Penyusunan pembelajaran *blended* pada Matematika Diskrit menggunakan model desain sistem pembelajaran *blended* PEDATI yang dibuat oleh Uwes Anis Chaeruman. PEDATI adalah pembelajaran *blended* pada perguruan tinggi. Siklus alur pembelajaran PEDATI adalah pelajari, alami, terapkan dan evaluasi. Terdapat 5 langkah yang harus dilakukan dalam PEDATI, yaitu: (1) merumuskan capaian pembelajaran, (2) memetakan dan mengorganisasi materi pembelajaran, (3) memilih dan menentukan aktifitas pembelajaran sinkronus dan asinkronus, (4) Merancang aktifitas pembelajaran asinkronus, (5) Merancang aktifitas pembelajaran sinkronus (Chaeruman: 2017, 16). Hasil luaran dari semua tahapan ini adalah rancangan pembelajaran *blended* pada mata kuliah Matematika Diskrit. Rancangan ini diterapkan pada ebelajar.stiki.ac.id, yang selanjutnya digunakan sumber belajar mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Matematika Diskrit.

Model sistem pembelajaran *blended* Matematika Diskrit dalam ebelajar ini diujicobakan pada mahasiswa semester genap 2017/2018. Dengan model ini, diharapkan hasil belajar mahasiswa mengalami peningkatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat apakah model sistem pembelajaran *blended* matematika diskrit sudah valid, efektif dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Tujuan kedua penelitian ini adalah untuk melihat apakah model sistem pembelajaran *blended* matematika diskrit berpengaruh terhadap hasil belajar mahasiswa.

METODE PENELITIAN

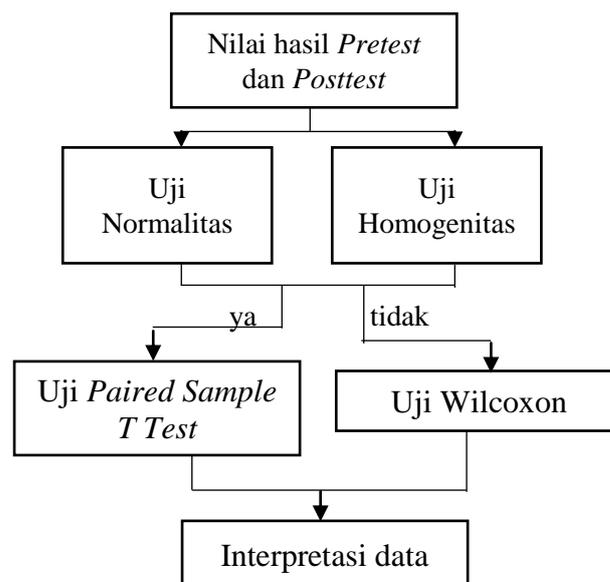
Penelitian ini adalah penelitian eksperimen *One-Group Pre-Test Post-Test Design*. Penelitian ini hanya menggunakan satu kelas sebagai kelas uji coba, namun pada satu kelas tersebut diberikan *pretest* sebelum diberikan pembelajaran *blended* dan *posttest* setelah diberikan pembejaran *blended*. Sehingga besarnya pengaruh pembelajaran *blended* dapat dilihat melalui nilai *pretest* dan *posttest*

yang diolah menggunakan uji statistika. Penelitian ini dirancang pada **Tabel 1** sebagai berikut:

Tabel 1. Rancangan Penelitian Eksperimen

O1	X	O2
<i>Pretest</i>	Pembelajaran <i>blended</i>	<i>Posttest</i>

Populasi penelitian ini adalah mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Matematika Diskrit semester ganjil 2017/2018 di program Studi Teknik Informatika STIKI Malang. Populasi penelitian sebanyak 128 orang. Sampel yang diambil pada penelitian ini adalah 41 orang. Sampel tersebut adalah kelas Matematika Diskrit kelas A pada semester Ganjil 2017/2018. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *simple random sampling*.



Gambar 1. Prosedur Analisa Data

Instrumen yang digunakan untuk *pretest* berupa soal berbentuk pilihan ganda yang dapat diakses oleh mahasiswa secara *online* di LMS STIKI. Sedangkan instrumen yang digunakan untuk *posttest* berbentuk soal uraian melalui tes tulis. Analisis data menggunakan hasil akhir dari *pretest* dan *posttest*. Menurut Prasetyo (2012), dari kedua hasil tes tersebut, dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Jika hasil pengolahan data normal dan homogen, maka

dilakukan Uji *Paired Sample T Test*. Namun, jika hasil pengolahan data tidak normal atau tidak homogen, maka dilakukan uji Wilcoxon. Pengolahan data ini menggunakan SPSS 16.0. Prosedur pengolahan data disajikan dalam **Gambar 1**.

Sedangkan untuk perhitungan lembar validasi, angket mahasiswa dan dosen menggunakan perhitungan rata-rata. Langkah perhitungan rata-rata dimodifikasi dari Parta (2009) adalah sebagai berikut. (1) Rekap skor dari seluruh item untuk setiap responden, (2) Hitung skor rata-rata untuk setiap responden, (3) Hitung skor rata-rata untuk seluruh responden, (4) penentuan kriteria.

Instrumen yang digunakan untuk melihat kevalidan menggunakan lembar validasi yang diberikan kepada orang yang berkompeten di bidang matematika. Indikator ini disusun berdasarkan panduan pembelajaran daring menurut Chaeruman (2017) yang disesuaikan dengan pembelajaran matematika.

Tabel 2. Indikator untuk melihat kevalidan model sistem pembelajaran *blended* matematika diskrit

No.	Aspek yang dinilai
1.	Isi media pembelajaran Matematika Diskrit materi graph menggunakan moda daring
	a. Tujuan pembelajaran dinyatakan secara jelas.
	b. Petunjuk penggunaan dinyatakan secara jelas.
	c. Aktivitas mahasiswa untuk melakukan pengamatan mudah dipahami.
	d. Aktivitas mahasiswa untuk mengilustrasikan soal kedalam bentuk matematika dinyatakan secara jelas.
	e. Aktivitas mahasiswa untuk bertukar pendapat dengan kelompok diarahkan dengan jelas.
	f. Aktivitas mahasiswa untuk menyimpulkan dan menuliskan cara menyelesaikan masalah diarahkan secara rinci.
2.	Bahasa, Tulisan, dan Tampilan
	a. Kalimat yang digunakan mudah dipahami oleh mahasiswa.
	b. Bahasa yang digunakan jelas sehingga tidak menimbulkan makna ganda.
	c. Istilah/symbol yang digunakan mudah dipahami oleh mahasiswa.
	d. Tampilan warna, ukuran huruf, dan gambar yang digunakan menarik dan jelas terbaca sehingga mudah dipahami oleh mahasiswa.
3.	Manfaat
	a. Media pembelajaran dapat memfasilitasi mahasiswa dalam pembelajaran untuk memahami materi yang dipelajari.
	b. Siswa dapat lebih aktif dalam mengkomunikasikan idenya setelah belajar dengan menggunakan media pembelajaran Matematika Diskrit materi graph menggunakan moda daring.

Untuk melihat keefektifan model sistem pembelajaran *blended* matematika diskrit menggunakan instrument berupa angket yang diberikan kepada mahasiswa.

Pengaruh Pembelajaran Matematika Diskrit dengan Blended Learning terhadap Hasil Belajar

Instrumen ini adalah modifikasi dari Ghavifekr (2015). Berikut ini adalah indikator yang digunakan untuk melihat keefektifan model sistem pembelajaran *blended* matematika diskrit.

Tabel 3. Indikator untuk melihat keefektifan model sistem pembelajaran *blended* matematika diskrit

NO	Indikator
1	Pembelajaran graph pada ebelajar.stiki.ac.id memungkinkan saya untuk lebih kreatif dan imajinatif.
2	Pembelajaran graph pada ebelajar.stiki.ac.id membantu saya untuk menemukan kaitan antara pengetahuan dan informasi untuk belajar.
3	Pembelajaran graph pada ebelajar.stiki.ac.id mendorong siswa untuk aktif mengemukakan pendapat saya di forum diskusi
4	Pembelajaran graph pada ebelajar.stiki.ac.id membuat saya aktif saat tatap muka di kelas maupun saat kuliah online
5	Pembelajaran graph pada ebelajar.stiki.ac.id membuat belajar saya lebih efektif
6	Pembelajaran graph pada ebelajar.stiki.ac.id membantu memperluas kemampuan saya dalam memahami pengetahuan
7	Pembelajaran graph pada ebelajar.stiki.ac.id membantu meningkatkan kemampuan saya dalam membaca, menghitung, memahami materi.
8	Pembelajaran graph pada ebelajar.stiki.ac.id membantu perilaku belajar saya lebih baik
9	Pembelajaran graph pada ebelajar.stiki.ac.id memungkinkan saya mengekspresikan ide dan pemikiran yang lebih baik.
10	Pembelajaran graph pada ebelajar.stiki.ac.id mendorong saya tertarik belajar sehingga pembelajaran seperti ini adalah pengalaman belajar terbaik saya

Untuk melihat kepraktisan sistem pembelajaran *blended* matematika diskrit, menggunakan instrument berupa angket yang diberikan kepada dosen pengampu. Berikut ini adalah indikator untuk melihat tingkat kepraktisan model sistem pembelajaran *blended* matematika diskrit.

Tabel 4. Indikator untuk melihat kepraktisan model sistem pembelajaran *blended* matematika diskrit

NO	Indikator
1	Setiap aktifitas pembelajaran dapat dilakukan dengan baik dan tepat waktu
2	Dengan pembelajaran daring, mahasiswa lebih mudah diamati dan dikontrol
3	Dengan pembelajaran daring, lebih mudah mengoreksi tugas mahasiswa
4	Dengan pembelajaran daring, lebih mudah mengamati mahasiswa yang aktif berpendapat dalam forum diskusi
5	Dengan pembelajaran daring, dapat melihat seberapa dalam

NO	Indikator
	pemahaman mahasiswa pada materi graph
6	Bahasa dalam <i>e-belajar</i> mudah dipahami

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dari hasil nilai *pretest* dan *posttest* yang diperoleh, dilakukan uji kenormalan menggunakan Kolmogrov Smirnov. Hasil uji Kolmogrov Smirnov terdapat pada Gambar 2 berikut ini.

		Unstandardized Residual
N		40
Normal Parameters ^a	Mean	.0000000
	Std. Deviation	17.33320086
Most Extreme Differences	Absolute	.162
	Positive	.131
	Negative	-.162
Kolmogorov-Smirnov Z		1.027
Asymp. Sig. (2-tailed)		.242

a. Test distribution is Normal.

Gambar 2. Hasil Uji Kenormalan

Pernyataan H_0 , data berdistribusi tidak normal. Pernyataan H_1 , data berdistribusi normal. *level of significance* (α) pada uji kenormalan ini adalah 5%. Dasar pengambilan keputusan adalah tolak H_0 jika nilai probabilitas (Sig) > 5% dan terima H_0 jika nilai probabilitas (Sig) < 5%. Nilai probabilitas (Sig) hasil perhitungan SPSS adalah 0.242. Nilai probabilitas ini lebih 0.05, H_0 ditolak. Ini berarti bahwa data yang diperoleh adalah berdistribusi normal.

Uji selanjutnya adalah uji homogenitas. Hasil uji homogenitas terlihat pada Gambar 3 berikut ini.

test			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
7.300	1	76	.008

Gambar 3. Hasil Uji Homogenitas

Pengaruh Pembelajaran Matematika Diskrit dengan Blended Learning terhadap Hasil Belajar

Pernyataan H_0 , varian dari kelompok *pretest* dan *posttest* tidak homogen. Pernyataan H_1 , varian dari kelompok *pretest* dan *posttest* homogen. *Level of significance* (α) pada uji homogen ini adalah 5%. Dasar pengambilan keputusan adalah tolak H_0 jika nilai probabilitas (Sig) > 5% dan terima H_0 jika nilai probabilitas (Sig) < 5%. Nilai probabilitas (Sig.) adalah 0.008. Nilai probabilitas ini kurang dari 0.05, maka H_0 diterima. Ini berarti bahwa varian dari kelompok *pretest* dan *posttest* tidak homogen.

Dari dua uji tersebut, data dikatakan normal dan tidak homogen. Oleh karena itu, selanjutnya dilakukan Uji *Wilcoxon*. Hasil dari uji tersebut ditampilkan pada Gambar 4.

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
posttest - pretest	Negative Ranks	27 ^a	21.54	581.50
	Positive Ranks	13 ^b	18.35	238.50
	Ties	0 ^c		
	Total	40		

a. posttest < pretest
b. posttest > pretest
c. posttest = pretest

Test Statistics^b

	posttest - pretest
Z	-2.306 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021

a. Based on positive ranks.
b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Gambar 4. Hasil Uji Wilcoxon

Pernyataan H_0 , tidak dapat perbedaan hasil belajar setelah dilakukan pembelajaran *blended*. Pernyataan H_1 , terdapat perbedaan hasil belajar setelah dilakukan pembelajaran *blended*. *Level of significance*(α) pada uji wilcoxon ini adalah 5%. Dasar pengambilan keputusan adalah tolak H_0 jika nilai probabilitas(Sig) < 5% dan terima H_0 jika nilai probabilitas(Sig) >5%. Nilai Probabilitas (Sig.) adalah

0.021. Nilai ini kurang dari 0.05, maka H_0 ditolak. Sehingga terjadi perbedaan antara hasil belajar setelah dilakukan pembelajaran *blended*. Dengan kata lain, pembelajaran *blended* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar pada tingkat kepercayaan 95%. Ini sesuai dengan hasil penelitian Pathoni dan Aminoto (2014), Arnesi dan Hamid (2015), dan Santoso (2009) yang hasil penelitian pembelajaran dengan *online* dapat meningkatkan hasil belajar.

Hasil pengolahan data dari kevalidan model sistem pembelajaran *blended* matematika diskrit adalah valid dengan nilai 3,58. Model sistem pembelajaran *blended* matematika diskrit dikatakan praktis dengan nilai 3. Model sistem pembelajaran *blended* matematika diskrit dikatakan hampir efektif bagi mahasiswa dengan nilai rata-rata 2.9 dari seluruh indikator.

SIMPULAN

Hasil pengolahan data dari *pretest* dan *posttest* pada mahasiswa yang menempuh mata kuliah Matematika Diskrit berdistribusi normal dan tidak homogen. Sehingga dilakukan uji Wilcoxon. Hasil dari uji tersebut adalah terjadi perbedaan antara hasil belajar setelah dilakukan pembelajaran *blended*. Dengan kata lain, pembelajaran *blended* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar pada tingkat kepercayaan 95%.

Model sistem pembelajaran *blended* matematika diskrit dikatakan valid dengan nilai 3,58. Model sistem pembelajaran *blended* matematika diskrit dikatakan praktis dengan nilai 3. Berdasarkan angket yang dibagikan ke mahasiswa, model sistem pembelajaran *blended* matematika diskrit dikatakan hampir efektif bagi mahasiswa dengan nilai rata-rata 2.9 dari seluruh indikator.

DAFTAR PUSTAKA

- Chaeruman, U. A. 2017. *PEDATI model desain sistem pembelajaran blended*. Jakarta: Ristekdikti.
- Ghavifekr, S. & Rosdy W.A.W. 2015. *Teaching and learning with technology: Effectiveness of ICT Integration in School. International Journal of Research in Education and Science*, Volume 1, Issue 2, Summer 2015. ISSN: 2148-9955
- Hamid K, Abdul dan Arnesi, Novita. 2015. Penggunaan media Pembelajaran *Online-Offline* dan Komunikasi Interpersonal terhadap Hasil Belajar

Pengaruh Pembelajaran Matematika Diskrit dengan Blended Learning terhadap Hasil Belajar

- Bahasa Inggris. *Jurnal teknik Informatika dan Komunikasi dalam Pendidikan*, Vol. 2 No. 2, 16 Maret 2016, ISSN: 2407-7437.
- Parta, I. N. 2009. *Pengembangan Model Pembelajaran Inquiry untuk Penghalusan Pengetahuan Matematika Mahasiswa Calon Guru melalui Pengajuan Pertanyaan*. Surabaya: Lembaga Penelitian Universitas Negeri Surabaya.
- Pathoni, Hairul dan Aminoto, Tugiyono. 2014. *Penerapan Media E-Learning Berbasis Schoology untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil belajar Materi Usaha dan Energi di Kelas XI SMAN 10 Kota Jambi*. *Jurnal Sainmatika*, Vol. 8, No. 1, Juni 2014, ISSN : 1979-0910.
- Prasetyo, Iis. 2012. *Teknik Analisa Data dalam Research and Development*. dapat dilihat di <http://staffnew.uny.ac.id/upload/132310875/pengabdian/teknik-analisis-data-dalam-research-and-development.pdf>, diakses 24 Mei 2017.
- Rusman, Kurniawan, D., & Riyana, C. (2013). *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi: Mengembangkan Profesionalitas Guru*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Santoso, E. 2009. *Pengaruh pembelajaran online terhadap prestasi belajar kimia ditinjau dari kemampuan awal siswa*. Tesis. Tidak dipublikasikan. Surakarta: PPs. Universitas Sebelas Maret.

PENGEMBANGAN SISTEM PEMBELAJARAN DALAM JARINGAN PADA MATERI TEORI GRAPH

Nira Radita

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Tinggi Informatika dan Komputer Indonesia (STIKI) Malang

niraradita@stiki.ac.id

ABSTRAK

Matematika diskrit merupakan mata kuliah matematika dasar yang di dalamnya memuat banyak konsep-konsep dasar matematika. Banyaknya konsep yang harus dipelajari tidak diimbangi dengan alokasi waktu yang disediakan untuk pembelajaran tatap muka. Untuk mengatasi masalah tersebut maka dilakukan pembelajaran yang mengkombinasikan kegiatan pembelajaran tatap muka di dalam kelas dan kegiatan pembelajaran di luar kelas yaitu melalui kegiatan pembelajaran dalam jaringan. Agar pelaksanaan kegiatan pembelajaran sesuai dengan yang diharapkan, maka perlu dikembangkan sistem pembelajarannya. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan sistem pembelajaran dalam jaringan pada mata kuliah matematika diskrit pada materi teori graph. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan mengadaptasi dan memodifikasi model 4D (*four D model*) yang terdiri dari pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*) oleh Thiagarajan. Penelitian ini dibatasi pada tahap pendefinisian, perancangan dan pengembangan. Tahap pendefinisian terdiri dari 5 langkah pokok, yaitu *front-end analysis*, *learner analysis*, *concept analysis*, *task analysis*, dan *specifying instructional objective*. Pada tahap perancangan meliputi *constructing criterion-referenced test*, *media selection*, *format selection*, dan *initial design*. Tahap pengembangan terdiri dari dua tahap yaitu uji validitas dan uji pengembangan. Hasil penelitian ini berupa sistem pembelajaran dalam jaringan (*daring*) pada materi teori graph yang dapat diterapkan pada perkuliahan matematika diskrit yang menerapkan pembelajaran *blended*.

Kata kunci: matematika diskrit, pembelajaran dalam jaringan, sistem pembelajaran, teori graph.

ABSTRACT

Discrete mathematics is the basic mathematical subjects in which includes many of the basic concepts of mathematics. The number of concepts to be learned is not offset by the time allocation of face-to-face learning. To overcome these problems then do blended learning (combination of face to face learning and online learning). In order for the implementation of learning activities as expected, then it needs to design the learning system. The purpose of this research is to produce online learning system in discrete mathematics courses on graph theory material. This is research and development by adapting and modifying the four D model that consists of define, design, develop, and disseminate by Thiagarajan. This study is limited to the definition, design and developstage only. Definition stage consists of five main steps, namely front-end analysis, learner analysis, concept analysis, task analysis, and specifying instructional objective. At the design stage includes constructing criterion-referenced test, media selection, format selection, and initial design. The development phase consists of two stages, validity test and development test. The results of this research is a learning system in the network (online) on the material graph theory that can be applied to discrete mathematics lectures which implement blended learning.

Keywords: discrete mathematics, online learning, learning plan, graph theory.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan subjek yang penting dalam kehidupan manusia dan merupakan tubuh dari sains dan teknologi (Acharya, 2017). Pada program studi teknik informatika, terdapat beberapa mata kuliah matematika misalnya kalkulus, matematika diskrit, statistika dan aljabar linear. Masing-masing mata kuliah memiliki peran masing-masing. Sebagai contoh, matematika diskrit merupakan mata kuliah matematika yang di dalamnya memuat teori-teori matematika yang berkaitan dengan bidang teknik informatika. Matematika diskrit merupakan mata kuliah penerapan, mudah, menarik dan memperhatikan kepatutan dan kelayakan (Rosenstein, 1977) serta merupakan pendekatan yang efektif untuk mengilustrasikan dan mengukur lima standar proses pembelajaran matematika menurut NCTM (2000) yang meliputi penyelesaian masalah, komunikasi, penalaran dan pembuktian, representasi dan koneksi (Kenney & Bezuska, 1993). Salah satu materi pada matematika diskrit yaitu teori graph. Teori graph merupakan struktur matematika yang banyak diterapkan pada ilmu computer (Gallier, 2008), misalnya pada transaksi konkuren pada basis data terpusat dan untuk pengujian program (Munir, 2001).

Selama ini pembelajaran matematika diskrit dilakukan secara konvensional yaitu dengan pembelajaran tatap muka di dalam kelas. Dengan metode pembelajaran seperti itu, ketika dosen tidak bisa hadir di kampus maka kegiatan pembelajaran tidak dapat dilaksanakan, atau ketika seorang mahasiswa berada di luar kampus maka mahasiswa tersebut tidak dapat mengikuti kegiatan pembelajaran. Sistem informasi pembelajaran *online* yang tersedia hanya digunakan untuk menyebarkan tugas dan materi pembelajaran sehingga ketika mahasiswa sudah mengikuti kegiatan pembelajaran di dalam kelas maka merasa tidak perlu lagi mengakses sistem tersebut. Sedangkan bagi mahasiswa yang tidak dapat menghadiri pembelajaran tatap muka di dalam kelas bisa memperoleh materi yang diajarkan melalui sistem tersebut, tetapi mahasiswa tidak memiliki kesempatan untuk memperoleh nilai jika pada pertemuan tersebut diberikan kuis atau tugas. Sistem pembelajaran *online* yang tersedia tidak bermanfaat secara optimal dan hanya berfungsi sebagai repositori materi saja. Selain itu, mata kuliah matematika diskrit memuat konsep dasar matematika yang menuntut tingkat

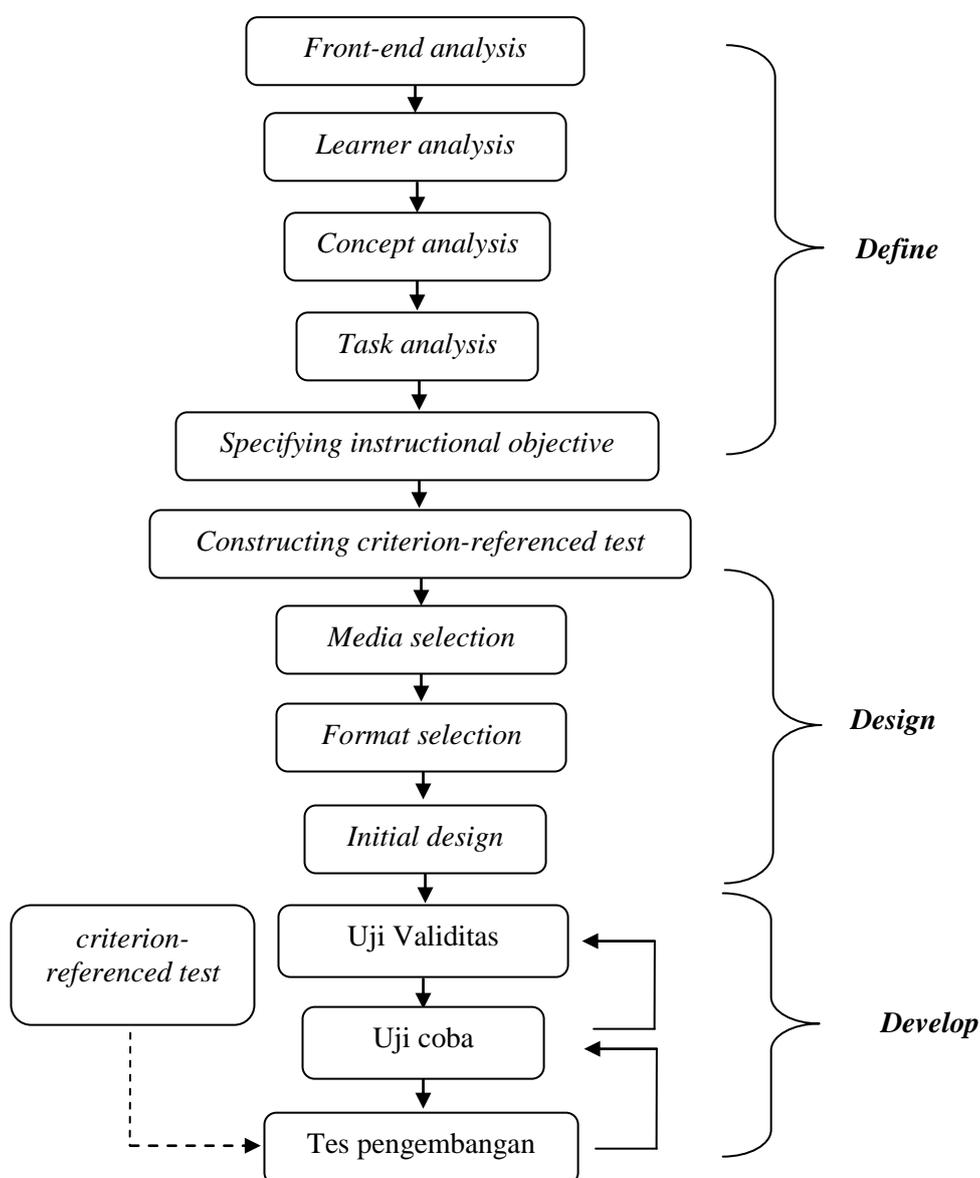
kognitif level rendah yaitu mengingat, memahami dan menerapkan (Goksu, 2016). Konsep dasar tersebut dapat dipelajari dalam jaringan oleh mahasiswa dengan cara membaca materi yang tersedia, memperhatikan suatu contoh atau berinteraksi dengan aktivitas pembelajaran tertentu tanpa harus melakukan praktik langsung (Chaeruman, 2017). Agar sistem yang tersedia lebih bermanfaat baik bagi dosen maupun mahasiswa, maka dilakukan pembelajaran dengan moda dalam jaringan (daring). Pembelajaran dalam jaringan dapat digunakan sebagai alternatif ketika kegiatan pembelajaran tidak dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya baik melalui aktivitas belajar *synchronous* misalnya melalui *video converence* atau *live chat*, maupun *asynchronous* melalui kegiatan pembelajaran yang telah dirancang dalam sistem pembelajaran *online* (Tafqihan, 2011).

Substansi pembelajaran yang disampaikan dalam moda dalam jaringan harus sesuai dengan substansi pembelajaran tatap muka yang meliputi tujuan pembelajaran, konten pada modul, kesesuaian dengan kurikulum dan silabus dan perancangan pembelajaran. Oleh karena itu, perlu dikembangkan suatu sistem pembelajaran yang dapat mengakomodasi kegiatan pembelajaran moda daring tanpa mengurangi substansi pembelajaran tatap muka. Materi yang akan disampaikan dengan moda daring harus sesuai dengan materi yang disampaikan dengan moda tatap muka. Selain itu, media pembelajaran moda daring juga harus bisa memfasilitasi mahasiswa untuk aktif membangun pengetahuan melalui forum diskusi. Dan pada akhirnya, evaluasi pelaksanaan pembelajaran juga dapat diukur dengan *assessment* yang juga sudah tersedia pada media tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan mengadaptasi dan memodifikasi model 4D (*four D model*) oleh Thiagarajan, dkk. (1974). Model penelitian 4D Thiagarajan yang meliputi tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*) dibatasi pelaksanaannya pada penelitian ini yaitu hanya pada tahap pendefinisian perancangan dan pengembangan. Tahap pendefinisian dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran yang di dalamnya memuat tahap-tahap *front-end analysis*, *learner analysis*, *concept analysis*, *task*

analysis, dan *specifying instructional objective*. Tahap perencanaan (*design*) bertujuan untuk merancang *prototype* dari media pembelajaran moda daring yang meliputi empat langkah pokok yaitu *constructing criterion-referenced test*, *media selection*, *format selection*, dan *initial design*. Kegiatan ini merupakan penyajian rancangan awal dari pembelajaran moda daring pada materi *graph*. Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan sistem pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan masukan para ahli selanjutnya digunakan dalam tahap uji coba. Tahapan penelitian yang dilakukan digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Tahapan Penelitian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tahapan pengembangan yang dilakukan dalam penelitian meliputi 3 tahapan, yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*) dan pengembangan (*develop*).

1. Tahap pendefinisian (*define*) meliputi 5 langkah pokok sebagai berikut.

front-end analysis

Tujuan dilakukannya tahap ini adalah untuk menganalisis permasalahan dasar yang terjadi dalam kegiatan pembelajaran sehingga dapat dikembangkan sistem pembelajaran yang sesuai untuk mengatasi masalah dasar tersebut. Pada tahap ini diperoleh beberapa masalah dasar yang muncul antara lain sebagai berikut:

- a. sistem pembelajaran *online* yang tersedia (ebelajar.stiki.ac.id) belum dimanfaatkan secara optimal, mahasiswa yang sudah mengikuti kegiatan tatap muka di dalam kelas merasa tidak perlu lagi mengunjungi sistem tersebut;
- b. materi teori graph terdiri dari banyak konsep-konsep baru yang bisa dipahami dengan belajar mandiri;
- c. materi teori graph memiliki koneksi dengan mata kuliah-mata kuliah lain pada program studi teknik informatika;
- d. banyak materi yang harus dipelajari pada mata kuliah matematika diskrit sedangkan alokasi waktu tatap muka terbatas.

Dari hasil analisis tersebut, maka kegiatan pembelajaran *online* diatur sebagai satu-satunya sistem pembelajaran untuk suatu materi pokok tertentu sehingga harus dilakukan oleh setiap mahasiswa tanpa mengandalkan pembelajaran tatap muka. Dalam pembelajaran *online* disediakan konsep-konsep baru yang menuntut tingkat kognitif level rendah yaitu mengingat, memahami dan menerapkan dimana mahasiswa hanya perlu membaca materi yang disediakan, mendengar penjelasan melalui video pembelajaran, mengamati slide materi tanpa harus melakukan praktik langsung (Chaeruman, 2017). Sedangkan untuk tingkat kognitif level tinggi akan dicapai dengan kegiatan pembelajaran tatap muka.

learner analysis

Pebelajar adalah mahasiswa STIKI jurusan Teknik Informatika tahun pelajaran 2017/2018 pada mata kuliah matematika diskrit. Dari hasil analisis pebelajar diperoleh data bahwa:

- a. pebelajar sudah terbiasa dengan pembelajaran daring pada mata kuliah lain;
- b. di STIKI sudah tersedia sistem pembelajaran online yang bisa diakses setiap mahasiswa sesuai dengan mata kuliah yang diambil pada semester yang berkaitan dimana melalui sistem tersebut dapat dilakukan interaksi antara dosen ke mahasiswa, mahasiswa ke dosen dan mahasiswa ke mahasiswa;
- c. matematika diskrit merupakan mata kuliah matematika pertama yang ditempuh oleh pebelajar.

Hasil analisis pebelajar tersebut merupakan faktor pendukung dilaksanakannya kuliah dalam jaringan sehingga mahasiswa diharapkan sudah mampu beradaptasi dengan sistem pembelajaran *online*.

concept analysis

Analisis konsep bertujuan untuk mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis materi yang sesuai dengan pengetahuan yang sudah pebelajar dapatkan dan pengetahuan yang harus dipahami pada mata kuliah lainnya. Materi yang telah diperoleh mahasiswa yang merupakan materi prasyarat untuk perkuliahan teori graph yaitu materi himpunan dan relasi. Sedangkan mata kuliah yang akan diperoleh mahasiswa pada semester berikutnya yang membutuhkan teori graph sebagai materi prasyarat antara lain basis data, struktur data dan keamanan komputer. Pada setiap materi yang dibahas akan disajikan instruksi kegiatan, forum diskusi, materi yang dilengkapi dengan contoh soal dan diakhiri dengan kuis sebagai sarana penilaian. Materi graph yang dibahas pada pembelajaran ini meliputi:

- a. definisi graph,
- b. terminologi graph dan
- c. representasi graph.

Setelah ditentukan konsep yang akan diajarkan, konsep-konsep tersebut diorganisasikan ke dalam subpokok bahasan dan pokok-pokok materi. Hasil pengorganisasian tersebut dijabarkan pada tabel 1.

Tabel 1. Organisasi Materi

Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan	Pokok-pokok Materi
Graph	Definisi Graph	Definisi Graph
	Terminologi Graph	a. Ketetanggaan b. Bersisian c. Simpul Terkecil d. Derajat e. Lintasan f. Sirkuit/Siklus g. Terhubung h. Subgraph
	Representasi Graph	a. matriks ketetanggaan b. matriks bersisian

task analysis

Analisis tugas pada penelitian ini bertujuan untuk mengukur keberhasilan pembelajaran atas konsep-konsep yang telah disajikan. Indikator ketercapaian pembelajaran diwujudkan dalam bentuk soal yang harus dikerjakan oleh mahasiswa. Beberapa indikator ketercapaian pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini antara lain:

- a. membedakan antara graph dan bukan graph;
- b. menentukan derajat masuk dan derajat keluar masing-masing simpul;
- c. menentukan simpul terasing, simpul yang bertetangga, sisi yang bersisian;
- d. menyatakan graph menggunakan matriks ketetanggaan dan matriks bersisian.

specifying instructional objective

Sistem pembelajaran ini bertujuan agar mahasiswa dapat menyelesaikan masalah graph melalui beberapa aktifitas yang dirancang dalam pembelajaran moda daring serta mahasiswa dapat menerapkan *graph* dalam bidang Teknik Informatika. Tercapainya tujuan pembelajaran tersebut dapat dilihat dari nilai kuis yang diperoleh oleh mahasiswa setelah mengikuti seluruh tahapan pembelajaran pada suatu materi pokok. Dari tujuan pengembangan tersebut disusun tujuan pembelajaran sebagai berikut:

- a. diberikan definisi graph, mahasiswa dapat membedakan antara graph dan bukan graph;
- b. mahasiswa dapat menyebutkan derajat masuk dan derajat keluar dari masing-masing simpul;

- c. mahasiswa dapat menentukan simpul terasing, simpul yang bertetangga dan sisi yang bersisian;
- d. mahasiswa dapat merepresentasikan graph melalui matriks.

2. Tahap Perencanaan (*design*)

Tahap ini meliputi empat langkah pokok sebagai berikut.

constructing criterion-referenced test

Pada penelitian ini diberikan tiga macam tes yaitu tes awal (*pretest*), kuis 1 dan kuis 2. *Pretest* disusun untuk mengetahui kemampuan prasyarat mahasiswa sebelum mempelajari materi teori graph. Hasil dari *pretest* digunakan oleh peneliti untuk menentukan apakah mahasiswa sudah memahami materi prasyarat perkuliahan teori graph atau belum. Soal yang diberikan pada *pretest* meliputi materi himpunan, relasi dan fungsi.

Kuis 1 diberikan setelah mahasiswa mempelajari definisi graph dan terminologi graph. Hasil kuis 1 menunjukkan pemahaman yang diperoleh oleh mahasiswa setelah menerapkan sistem pembelajaran daring pada materi definisi graph dan terminologi graph. Kuis 2 diberikan setelah mahasiswa menempuh materi representasi graph. Hasil kuis 2 menunjukkan kemampuan mahasiswa dalam merepresentasikan graph ke dalam matriks.

media selection

Media pembelajaran yang digunakan pada pelaksanaan pembelajaran moda dalam jaringan antara lain *slide* tiap-tiap materi pembelajaran dan video yang memuat masalah sehari-hari yang berkaitan dengan materi teori graph. *Slide* yang dirancang pada pembelajaran ini antara lain:

- a. masalah dasar pada matematika diskrit;
- b. definisi graph;
- c. terminologi graph;
- d. representasi graph.

format selection

Kegiatan ini bertujuan untuk memilih format yang digunakan mendesain isi dari sistem pembelajaran moda daring pada mata kuliah

Pengembangan Sistem Pembelajaran dalam Jaringan pada Materi Teori Graph

matematika diskrit. Pada bagian pendahuluan memuat judul mata kuliah, dosen pengasuh, salam pembuka, deskripsi mata kuliah, kompetensi, rencana babakan, rencana pelaksanaan, rencana *assesment*. Pada bagian isi pembelajaran memuat *pretest*, info awal, materi bacaan, link ke sumber lain, slides, video, tugas, latihan, dan kuis. Pada bagian penutup diberikan kuis.

initial design

Berikut ini adalah rancangan awal media pembelajaran yang dihasilkan.

a. Bagian pendahuluan berisi tentang:

Rancangan bagian pendahuluan ditunjukkan pada gambar 2.

MATA KULIAH : MATEMATIKA DISKRIT
KODE : T114KK22
SKS : 3 SKS
JENJANG : S1

DESKRIPSI MATA KULIAH

Matakuliah matematika diskrit merupakan cabang dari matematika yang mempelajari segala sesuatu yang bersifat diskrit (countable/ dapat dicacah). Pada mahasiswa jurusan Teknik Informatika matakuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami dasar-dasar matematika yang berhubungan dengan informatika dan ilmu komputer. Materi yang dipelajari pada matakuliah ini meliputi:

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Capaian pembelajaran yang diharapkan dapat dicapai oleh mahasiswa pada akhir semester pada mata kuliah ini adalah sebagai berikut:

1. Diberikan deskripsi dari suatu konsep pada mata kuliah matematika diskrit, mahasiswa dapat mendefinisikan konsep tersebut dengan tepat.
2. Diberikan definisi/deskripsi dari suatu konsep, mahasiswa dapat dengan tepat menentukan apakah suatu konsep yang lain termasuk pada definisi tersebut atau tidak
3. Mahasiswa dapat melakukan operasi matematika sesuai dengan konsep yang telah diberikan.
4. Mahasiswa dapat merepresentasikan suatu konsep berdasarkan deskripsi konsep tersebut dengan menggunakan representasi yang berbeda
5. Diberikan masalah nyata, mahasiswa dapat memformulasikan dan menyelesaikan masalah tersebut dengan menerapkan konsep matematika diskrit yang sesuai.

PETA KONSEP

Mahasiswa mampu mengimplementasikan konsep dasar matematika diskrit untuk memodelkan dan menyelesaikan berbagai masalah yang berkaitan dengan teknik informatika dan mampu mengomunikasikan pekerjaannya baik secara lisan maupun tulisan.

8. Mahasiswa memahami definisi graph dan terminologinya dan dapat menggunakan konsep graph untuk menyelesaikan masalah

RENCANA BABAKAN PERMINGGU

Minggu ke-	Pokok Bahasan
13	Graph (definisi, terminologi, representasi)
14	Sirkuit Euler dan sirkuit Hamilton
15	Aplikasi graph
16	UAS

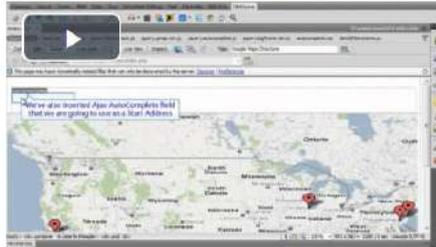
Gambar 2. Desain Bagian Pendahuluan

b. Bagian isi merupakan bentuk perwujudan dari hasil organisasi materi, *setting* pembelajaran, rencana aktivitas pembelajaran dan alur pembelajaran. Rancangan bagian isi ditunjukkan pada gambar 3.

POKOK BAHASAN: TEORI GRAPH

Banyak masalah kehidupan sehari-hari yang dapat diabstraksi sebagai masalah yang berkaitan dengan himpunan benda-benda diskrit dan relasi biner pada benda-benda tersebut.

Perhatikan video berikut. Video ini menyajikan tentang penerapan graph dalam kehidupan sehari-hari.

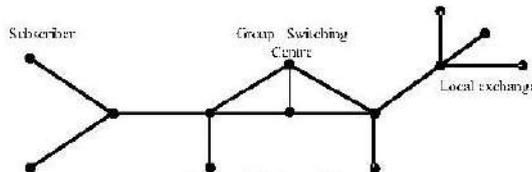


Dalam berbagai masalah yang berkaitan dengan benda-benda diskrit dan relasi biner, representasi grafik seringkali merupakan bentuk penyajian yang memudahkan. Hal ini menuntun kita pada pembelajaran tentang teori graf, suatu pembelajaran tentang aplikasi dari Matematika Diskrit. Berikut ini adalah penerapan graph dalam persoalan matematika diskrit:

Contoh 1 : Struktur kimia



Contoh 2 : jaringan komunikasi

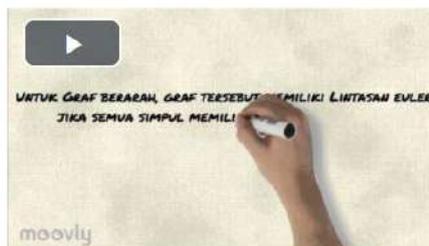


Contoh-contoh di atas merupakan beberapa contoh tentang aplikasi graf dalam sistem model yang nyata. Dalam setiap persoalan, graf memberikan sebuah struktur model tentang sistem yang kita pelajari, menjelaskan interaksi dan hubungan antara berbagai komponen dalam sistem. Sedangkan dalam berbagai persoalan, masalah yang sering muncul dalam pelaksanaannya adalah mendapatkan sebuah penyusunan yang memenuhi semua permintaan, dan optimal menurut beberapa kriteria seperti harga, pengeluaran atau penampilan. Untuk masalah-masalah dasar yang sering muncul pada matematika diskrit silakan baca pada file berikut.

Sirkuit adalah intasan yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama disebut sirkuit atau siklus. Ada dua sirkuit yang akan kita bahas, yaitu Sirkuit Euler dan Sirkuit hamilton. Untuk lebih jelasnya, silahkan pelajari slide berikut.



Untuk apa kita belajar sirkuit Euler? Perhatikan video berikut agar kalian tahu manfaat mempelajari sirkuit Euler



Gambar 3. Desain Bagian Isi

- c. Bagian penutup memuat forum diskusi dan kuis. Rancangan bagian penutup ditunjukkan pada gambar 4.

Pengembangan Sistem Pembelajaran dalam Jaringan pada Materi Teori Graph



Jika mengalami kesulitan dalam memahami materi, silakan tuliskan masalah yang ditemui pada forum berikut, setiap mahasiswa berhak menuliskan satu masalah (masalah bisa berupa kalimat yang tidak bisa dimengerti atau materi yang membutuhkan penjelasan lebih lanjut). Diharapkan agar membaca masalah yang sudah dituliskan mahasiswa sebelumnya agar tidak mengulang masalah yang sama. Selain menuliskan masalah, jika merasa mampu dan memahami masalah yang dituliskan oleh mahasiswa lain, maka mahasiswa diizinkan untuk menjawabnya.

Gambar 4. Desain Bagian Penutup

3. Tahap Pengembangan

Tujuan tahap ini adalah menghasilkan sistem pembelajaran daring Matematika Diskrit yang telah direvisi berdasarkan masukan para ahli, selanjutnya digunakan dalam tahap uji coba. Pada tahap ini terdapat dua kegiatan yang dilakukan yaitu uji validitas dan uji pengembangan.

Validator yang berperan pada uji validitas adalah dosen matematika STIKI Malang yang tidak terlibat dalam penelitian. Validator memberikan penilaian terhadap sistem pembelajaran menurut beberapa indikator yang telah disusun oleh peneliti misalnya tentang:

- kejelasan tujuan, petunjuk dan aktivitas yang harus dilakukan oleh mahasiswa;
- penggunaan kalimat, bahasa, tanda atau simbol dan warna yang dapat dipahami oleh mahasiswa;
- manfaat yang mungkin dapat diperoleh dengan perkuliahan menggunakan sistem pembelajaran daring.

Hasil uji validitas diperoleh skor 3,58 yang berarti bahwa sistem pembelajaran daring yang dirancang terbukti valid.

Uji pengembangan dilakukan terhadap 25 mahasiswa STIKI yang sedang menempuh mata kuliah matematika diskrit. Rata-rata skor yang diperoleh oleh 25 mahasiswa tersebut dijelaskan pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai Kuis pada Tahap Uji Coba

Jenis Tes	Rata-rata skor
<i>Pretest</i>	74
Kuis 1	85,2
Kuis 2	77,6

Hasil *pretest* menunjukkan bahwa mahasiswa sudah memiliki pengetahuan awal sebagai persyaratan untuk melaksanakan perkuliahan materi teori graph. Hasil kuis 1 menunjukkan bahwa mahasiswa telah memahami materi definisi

graph dan terminologi graph. Kuis 2 menunjukkan bahwa mahasiswa telah memahami materi representasi graph.

Dari hasil uji validitas sistem pembelajaran dan hasil uji pengembangan yang dilakukan terhadap 25 mahasiswa, maka disimpulkan bahwa sistem pembelajaran daring pada materi teori graph valid dan dapat digunakan. Dengan kata lain, sistem pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

SIMPULAN

Pengembangan system pembelajaran matematika diskrit dengan moda dalam jaringan dilakukan melalui tahap perencanaan, perancangan dan pengembangan. Dari hasil pengembangan diperoleh simpulan berikut.

1. Tahap pendefinisian dilakukan melalui 5 tahap yaitu: a) tahap *front-end analysis* yang menghasilkan latar belakang masalah yang diperlukannya pengembangan rancangan pembelajaran, b) tahap *learner analysis* menghasilkan latar belakang kondisi mahasiswa, c) tahap *concept analysis* menghasilkan gambaran materi yang akan diajarkan, d) tahap *task analysis* menghasilkan rancangan tugas yang akan diberikan kepada mahasiswa, dan e) tahap *specifying instructional objective* menghasilkan rumusan tujuan pembelajaran.
2. Tahap perancangan meliputi a) tahap *constructing criterion-referenced test* menghasilkan butir-butir soal yang akan diberikan untuk mengukur keberhasilan pelaksanaan pembelajaran, b) tahap *media selection* menghasilkan rancangan media pembelajaran yang akan diterapkan, c) tahap *format selection* menghasilkan rancangan format pembelajaran daring, dan d) tahap *initial design* menghasilkan rancangan pembelajaran daring.
3. Tahap pengembangan meliputi dua kegiatan yaitu validitas ahli dan uji pengembangan. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa sistem yang dirancang telah valid dan hasil uji pengembangan menunjukkan bahwa sistem pembelajaran dapat digunakan dalam kegiatan perkuliahan dalam rangka menciptakan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, B. R. 2017. *Factors Affecting Difficulties in Learning Mathematics by Mathematics Learners*. International Journal of Elementary Education, 8-15.
- Chaeruman, U. A. 2017. *PEDATI - Model Desain Sistem Pembelajaran Blended*. Jakarta: Kemenristekdikti.
- Gallier, J. 2008. *Discrete Mathematics for Computer science Some Notes*. Philadelphia.
- Goksu, I. 2016. *The Evaluation of the Cognitive Learning Process of the Renewed Bloom Taxonomy Using a Web Based Expert System*. TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology – October 2016, volume 15 issue 4, 135-151.
- Kenney, M. J., & Beuzszka, S. J. 1993. *Implementing the discrete mathematics standards: Focusing on recursion*. Mathematics Teacher, 86(8), 676-680.
- Munir, Rinaldi. 2001. *Buku Teks Ilmu Komputer Matematika Diskrit*. Bandung: Informatika.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
- Rosenstein, J. G. 1997. *Discrete mathematics in the schools: An opportunity to revitalizeschool mathematics*. In J. G. Rosenstein, D. Franzbalu & F. Roberts (Eds.), *DIMACS Series in Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science: Discrete Mathematics in the Schools* (Vol. 36, pp. xxiii-xxx): American Mathematical Society and National Council of Teachers of Mathematics.
- Tafqihan, Z. 2011. *Karakteristik dan Pemilihan Media Pembelajaran dalam E-Learning*. Jurnal Cendekia Volume 2 Nomor 9 tahun 2011, hal: 141-154, ISSN: 2477-796X.
- Thiagarajan, et al. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. A Source Book. Bloomington: Central for Innovation on Teaching The Handicapped

**PERBANDINGAN MODEL AR(1), ARMA (1,1), DAN ARIMA (1,1,1)
PADA PREDIKSI TINGGI MUKA AIR SUNGAI BENGAWAN SOLO
PADA POS PEMANTAUAN JURUG**

Retno Tri Vulandari¹, Tika Andarasni Parwitasari²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, STMIK Sinar Nusantara Surakarta
retnotv@sinus.ac.id¹, tika@sinus.ac.id²

ABSTRAK

Suatu aliran sungai menentukan prediksi debit sungai sulit, biasanya nilai yang digunakan sebagai patokan adalah hasil pantauan tinggi muka air. Pada bulan Juli 2016, luapan sungai Bengawan Solo mengakibatkan banjir di kawasan Solo Timur. Hal ini disebabkan karena tinggi muka air pada pos pemantauan Jurug menembus level 10. Oleh karena itu prediksi nilai tinggi muka air diperlukan sebagai upaya peringatan dini banjir. Pengukuran tinggi muka air sungai Bengawan Solo pada setiap pos pemantauan dilakukan setiap hari. Data tinggi muka air merupakan data runtun waktu. Salah satu metode peramalan data runtun waktu adalah *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), model ini memiliki asumsi homoskedastisitas atau variansi eror tetap. Tetapi apabila variansi eror berubah-ubah maka model yang digunakan adalah model *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (GARCH). Penelitian ini menggunakan 60 data dari bulan Januari – Februari 2017. Data tersebut terbukti stasioner berdasarkan nilai ADF 0,0036, oleh karena itu model ARIMA dapat digunakan. Berdasarkan pola korelogram, ACF dan PACF terpotong setelah lag pertama, hal ini menunjukkan tinggi muka air sungai periode tersebut dapat dimodelkan dengan AR(1), ARMA(1,1), dan ARIMA(1,1,1). Berdasarkan perbandingan nilai MAPE ketiga model nilai terendah adalah model ARMA(1,1), yaitu 0,668384 yang artinya tingkat kesalahan terhadap prediksi model ARMA(1,1) adalah 66,8384%. Begitu hal nya dengan nilai MSE ketiga model, nilai terendah pada model ARMA(1,1) yaitu 0,7729 artinya memiliki variansi model yang lebih kecil, mampu memberikan hasil yang lebih konsisten dibandingkan model AR(1) dan ARIMA(1,1,1) yaitu 1,060288 dan 0,996585.

Kata kunci: model ARIMA, tinggi muka air sungai Bengawan Solo

ABSTRACT

A river flow determines the prediction of river flow is difficult, usually the value used as a benchmark is the result of monitoring the water level. In July 2016, the flood of Bengawan Solo river caused flood in East Solo area. This is because the water level at the monitoring station Jurug penetrate level 10. Therefore, the prediction of water level is needed as an early warning effort of flood. The measurement of the water level of the Bengawan Solo River at each monitoring post is done daily. The water level data is the time series data. One method of forecasting time series data is *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), this model has the assumption of homoscedasticity or fixed error variance. But if the variance of the error varies then the model used is the *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (GARCH) model. This study used 60 data from January to February 2017. The data proved stationary based on ADF value 0.0036, therefore ARIMA model can be used. Based on the corelogram pattern, ACF and PACF are cut off after the first lag, this shows that the river water level of the period can be modeled with AR (1), ARMA (1,1), and ARIMA (1,1,1). Based on the comparison of MAPE values, the three models of the lowest value are ARMA (1.1) model, that is 0.668384 which means the error rate on the prediction of ARMA model (1.1) is 66.8384%. So the thing with the MSE value of the three models, the lowest value in the ARMA model (1.1) that is 0.7729 means having a smaller model variance, able to give more consistent results than AR (1) and ARIMA (1.1, 1) that is 1.060288 and 0.996585.

Keywords: ARIMA model, water level of Bengawan Solo river

PENDAHULUAN

Aliran sungai merupakan informasi yang paling penting bagi pengelola sumber daya air. Debit puncak (banjir) diperlukan untuk merancang bangunan pengendali banjir. Sementara data debit aliran kecil diperlukan untuk perencanaan alokasi air untuk berbagai macam keperluan, terutama pada musim kemarau panjang. Debit aliran rata-rata tahunan dapat memberikan gambaran potensi sumber daya air yang dapat dimanfaatkan dari suatu daerah aliran sungai. Debit adalah laju aliran air yang melewati suatu penampang melintang sungai per satuan waktu. Dalam laporan-laporan teknis, debit aliran biasanya ditunjukkan dalam bentuk hidrograf aliran. Hidrograf aliran adalah suatu perilaku debit sebagai respon adanya perubahan karakteristik biogeofisik yang terjadi karena kegiatan pengelolaan DAS dan adanya fluktuasi musiman atau tahunan seperti perubahan iklim lokal (Mahmuda, 2012).

Intensitas hujan tahunan di daerah aliran sungai (DAS) Bengawan Solo mengakibatkan debit aliran sungai besar di beberapa anak sungai. Debit aliran sungai yang besar mengakibatkan tinggi muka air di beberapa pos bendungan meningkat. Pengukuran tinggi muka air pada tiap bendungan. Hal ini dibutuhkan untuk mengantisipasi banjir. Pada akhir tahun 2016 di kawasan Solo timur terjadi banjir yang diakibatkan oleh meluapnya air sungai Bengawan Solo, pada pos pemantauan Jurug melebihi level 10. Terdapat 10 Kelurahan di bagian Solo timur tergenangi oleh banjir. Oleh karena itu diperlukan suatu model yang dapat digunakan untuk memprediksi tinggi muka air, agar dapat dilakukan peringatan dini bahaya banjir. Tinggi muka air pada pos pemantauan Jurug merupakan data runtun waktu yang diukur tiap hari.

Data runtun waktu dapat disusun dengan model stasioner, seperti Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). Model ini dapat diidentifikasi dengan Autocorelation Function (ACF) dan Partial Autocorelation Function (PACF). Model ARIMA memiliki asumsi homoskedastisitas atau variansi eror tetap. Tetapi jika data runtun waktu tinggi muka air memiliki variansi eror berubah-ubah setiap saat atau terjadi heteroskedastisitas (Setiawan, 2013).

TINJAUAN PUSTAKA

Floros (2005) menjelaskan bahwa ARMA merupakan bentuk model runtun waktu linear yang berusaha untuk mengidentifikasi persamaan hanya menggunakan nilai masa lalunya atau kombinasi nilai masa lalu dan eror masa lalunya. Model ARMA mengandung dua komponen yaitu model *Autoregressive* (AR) dan *Moving Average* (MA). Berikut adalah model stasioner menurut Cryer (Vulandari, 2014).

1. *Autoregressive* (AR)

Autoregressive (AR) adalah model rata-rata yang menggambarkan suatu pengamatan pada waktu t dipengaruhi pada nilai-nilai pengamatan sepanjang p periode sebelumnya. Bentuk umum model *autoregressive* orde p adalah

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + e_t \tag{2.1}$$

Model *Autoregressive* Orde (p) atau AR(1)

Model AR(1) adalah besarnya nilai-nilai pengamatan pada waktu t dipengaruhi oleh nilai-nilai pengamatan sepanjang 1 periode sebelumnya, berdasarkan persamaan (2.1). AR(1) didefinisikan sebagai berikut

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + e_t$$

Model AR(1) dengan $e_t \sim WN(\mu_e, \sigma_e^2)$. Model AR(1) merupakan model stasioner. Suatu proses dikatakan stasioner jika tidak dipengaruhi pada nilai t .

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + e_t$$

$$Y_{t-1} = \phi_1 Y_{t-2} + e_{t-1}$$

$$Y_{t-2} = \phi_1 Y_{t-3} + e_{t-2}$$

$$Y_{t-3} = \phi_1 Y_{t-4} + e_{t-3}$$

$$Y_t = e_t + \phi_1 e_{t-1} + \phi_1^2 e_{t-2} + \dots + \phi_1^k e_{t-k} + \dots + \phi_1^{t-1} e_1$$

Mean model autoregresi orde 1 diperoleh sebagai berikut

$$E(Y_t) = \frac{\mu_e (1 - \phi_1^t)}{(1 - \phi_1)}$$

Untuk $t \rightarrow \infty$ dan $|\phi_1| < 1$ maka

$$E(Y_t) = \frac{\mu_e}{(1 - \phi_1)}$$

Variansi model autoregresi orde 1 diperoleh sebagai berikut

$$Var(Y_t) = \frac{\sigma_e^2(1 - \phi_1^{2t})}{(1 - \phi_1^2)}$$

Untuk $t \rightarrow \infty$ dan $|\phi_1| < 1$ maka

$$Var(Y_t) = \frac{\sigma_e^2}{(1 - \phi_1^2)}$$

Kovariansi model AR(1) untuk $k = 1$ diperoleh sebagai berikut

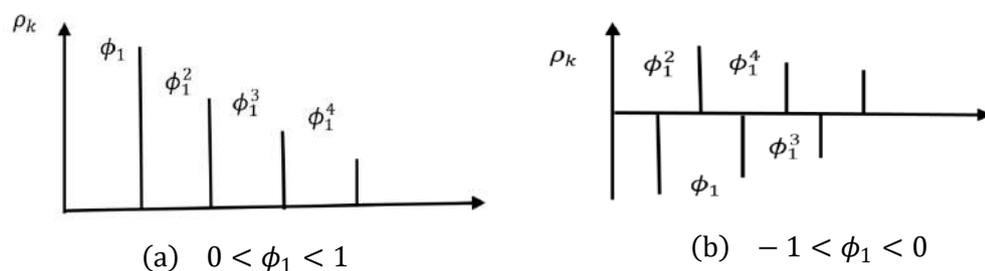
$$Cov(Y_t Y_{t-1}) = \frac{\phi_1 \sigma_e^2 (1 - \phi_1^{2t})}{(1 - \phi_1^2)}$$

Untuk $t \rightarrow \infty$ dan $|\phi_1| < 1$ maka

$$\gamma_1 = \frac{\phi_1 \sigma_e^2}{(1 - \phi_1^2)}$$

kemudian secara umum untuk $k = p$ diperoleh $\gamma_p = \frac{\phi_1^p \sigma_e^2}{(1 - \phi_1^2)}$. Autokorelasi

(ACF) diperoleh $\rho_p = \phi_1^p$ sehingga diperoleh grafik ACF sebagai berikut



Gambar 1. Grafik ACF Model AR

Berdasarkan Gambar 1 terlihat grafik ACF untuk $0 < \phi_1 < 1$ turun cepat secara eksponensial dan untuk $-1 < \phi_1 < 0$ turun cepat secara sinusoidal.

2. Autoregressive Moving Average (ARMA)

Autoregressive Moving Average (ARMA) adalah gabungan antara AR dan MA, berikut adalah model umum ARMA (p, q).

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q}$$

ARMA(1,1)

ARMA(1,1) adalah proses autoregresif orde 1 dan proses *moving average* orde 1 sebagai berikut

Perbandingan Model AR(1), ARMA (1,1), dan ARIMA (1,1,1) pada Prediksi Tinggi Muka Air Sungai Bengawan Solo pada Pos Pemantauan Jurug

$$Y_t = \phi Y_{t-1} + e_t - \theta e_{t-1}$$

sehingga diperoleh fungsi autokovariansi sebagai berikut

untuk $k = 0$ diperoleh

$$E(Y_t Y_t) = \gamma_0 = \phi \gamma_1 + \sigma_e^2 - \theta(\phi - \theta)\sigma_e^2 \quad (2.2)$$

untuk $k = 1$ diperoleh

$$E(Y_t Y_{t-1}) = \gamma_1 = \phi \gamma_0 - \theta \sigma_e^2 \quad (2.3)$$

dengan substitusi Persamaan (2.3) ke Persamaan (2.2) diperoleh

$$\gamma_0 = \frac{(1-2\theta\phi+\theta^2)}{(1-\phi^2)} \sigma_e^2 \text{ dan } \gamma_1 = \frac{(1-\theta\phi)(\phi-\theta)}{(1-\phi^2)} \sigma_e^2$$

untuk $k = 2$, diperoleh fungsi autokovariansi

$$\gamma_2 = \frac{(1-\theta\phi)(\phi-\theta)}{(1-\phi^2)} \phi \sigma_e^2$$

untuk $k = k$ diperoleh

$$\gamma_k = \frac{(1-\theta\phi)(\phi-\theta)}{(1-\phi^2)} \phi^{k-1} \sigma_e^2$$

Sedangkan fungsi autokorelasi, untuk $k = 1$

$$\rho_1 = \frac{\gamma_1}{\gamma_0} = \frac{(1-\theta\phi)(\phi-\theta)}{1-2\theta\phi+\theta^2}$$

untuk $k = 2$

$$\rho_2 = \frac{\gamma_2}{\gamma_0} = \frac{(1-\theta\phi)(\phi-\theta)\phi}{1-2\theta\phi+\theta^2}$$

untuk $k = k$

$$\rho_k = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} = \frac{(1-\theta\phi)(\phi-\theta)\phi^{k-1}}{1-2\theta\phi+\theta^2}$$

METODE PENELITIAN

A. Prosedur Pengolahan Data

Dalam penelitian ini prosedur pengolahan data yang digunakan di antaranya:

1. Pengumpulan Data

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data *time series* dan hasil pengukuran yaitu data tinggi muka air pada pos pemantauan Jurug tahun 2017-2018

2. Pengolahan Data *Input*

Sebelum dilakukan analisis dengan metode ARIMA-GARCH maka dilakukan identifikasi data dengan plot data asli untuk mengetahui pola sebaran data, kemudian dilakukan uji stasioneritas karena model ARIMA hanya dapat digunakan oleh data stasioner.

3. Pembagian Data (*Load Data*)

Pembagian data terdiri data *testing* yaitu 10 data yang diambil secara acak, data training yaitu tinggi muka air sungai Bengawan Solo tahun 2017.

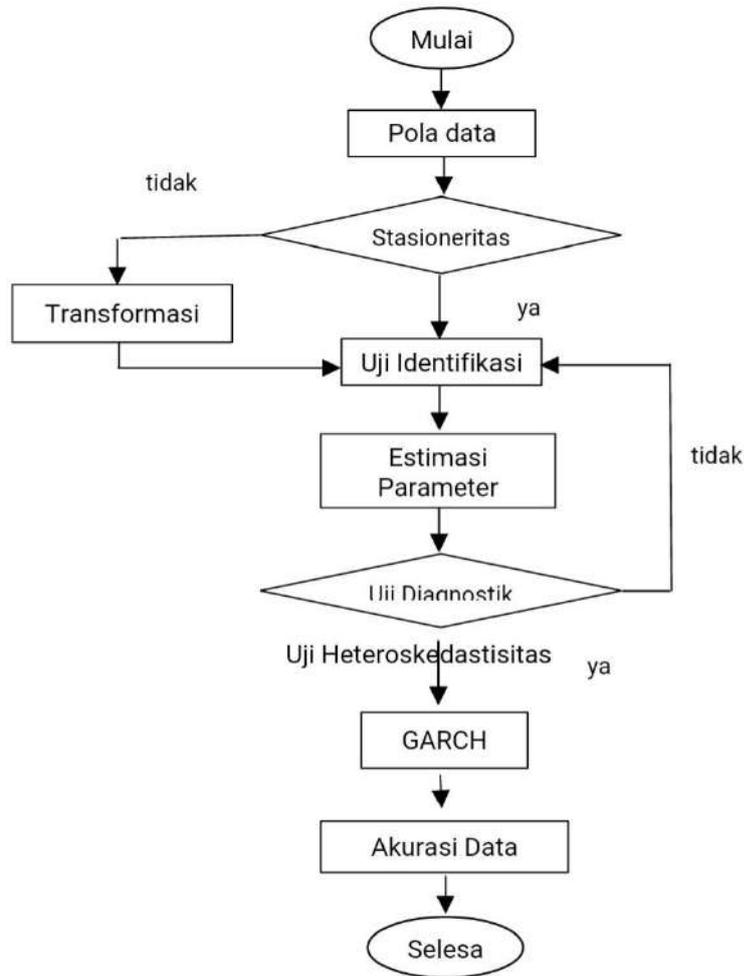
B. Kerangka Pikir

Berikut adalah langkah-langkah operasional untuk mencapai tujuan penelitian.

1. Membuat plot data untuk mengetahui pola sebaran data
2. Melakukan uji stasioneritas menggunakan uji akar unit, jika data stasioner maka data langsung dapat dimodelkan.
3. Jika data tidak stasioner, maka dilakukan transformasi *ln*. Kemudian melakukan uji akar unit kembali.
4. Setelah data stasioner maka dilakukan identifikasi model dengan menggunakan plot ACF dan PACF. Kemudian memberikan kesimpulan dari model stasioner data tersebut dengan menentukan besarnya parameter.
5. Setelah model stasioner terbentuk kemudian dilakukan uji diagnostik pada eror yang dihasilkan oleh model tersebut. Eror adalah selisih data prediksi dengan data sebenarnya.
6. Jika asumsi homogenitas variansi tidak terpenuhi, maka artinya data tersebut memiliki variansi eror yang berubah-ubah.
7. Melakukan pemodelan untuk koreksi variansi erornya menggunakan GARCH.
8. Melakukan tahapan simulasi tersebut dengan menggunakan MATLAB.

Langkah-langkah tersebut dapat dilihat dengan jelas pada Gambar 2.

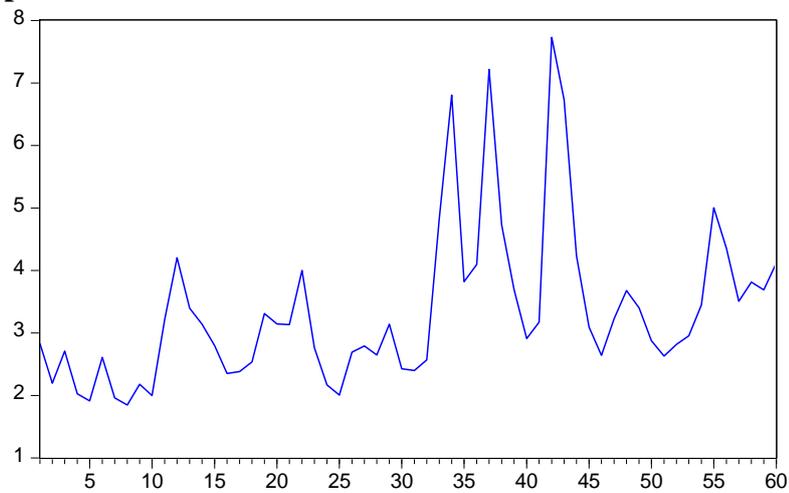
Perbandingan Model AR(1), ARMA (1,1), dan ARIMA (1,1,1) pada Prediksi Tinggi Muka Air Sungai Bengawan Solo pada Pos Pemantauan Jurug



Gambar 2. Kerangka Pikir Penelitian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Deskripsi dan Pola Data



Gambar 3. Grafik Tinggi Muka Air Sungai Bengawan Solo

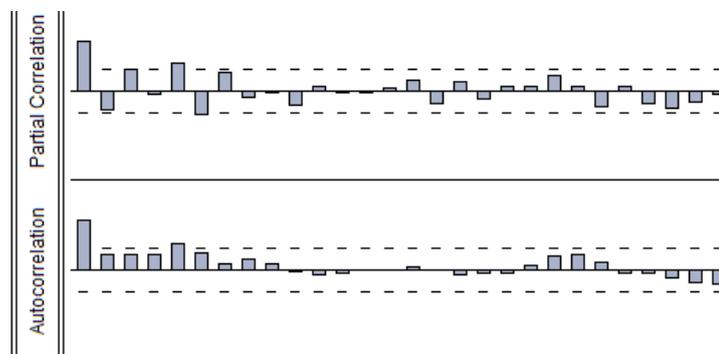
Berdasarkan metode penelitian yang telah dirancang, maka langkah pertama yang dilakukan adalah deskripsi data. Gambar 3 menunjukkan data tinggi muka air stasioner dalam rata-rata tetapi variansi tidak konstan. Hal ini diperkuat menggunakan uji stasioner unit root. Nilai probabilitas Augmented Dickey-Fuller (ADF) adalah 0,0036. Nilai probabilitas tersebut lebih kecil dari tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini juga dapat dibuktikan dari nilai statistik t , $|t|_{TMA} = 2,911730 > t_{(0,05;59)} = -1,671$, artinya H_0 berhasil ditolak yang menunjukkan data tidak memiliki akar unit maka data stasioner. Hasil ini dapat dilihat pada Tabel 1. Karena terbukti stasioner terhadap rata-rata maka sebelum memodelkan variansinya, dilakukan model rata-rata terlebih dahulu.

Tabel 1. Uji Stasioner

Null Hypothesis: TMA has a unit root		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3,906148	0,0036
Test critical values:	1% level	-3,546099	
	5% level	-2,911730	
	10% level	-2,593551	

2. Identifikasi Model Stasioner Rata-rata

Pemodelan rata-rata bersyarat dari data stasioner dapat menggunakan ARMA. Untuk mengidentifikasi model ARMA digunakan ACF dan PACF seperti yang terlihat pada Gambar 4. Nilai ACF dan PACF terputus setelah lag pertama, maka model rata-rata bersyarat yang digunakan adalah ARMA(1)



Gambar 4. ACF dan PACF

3. Estimasi Parameter Model

Untuk selanjutnya perhitungan estimasi parameter model stasioner AR(1), ARMA(1,1), dan ARIMA(1,1,1) diperoleh hasil seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. AR(1), ARMA (1,1), dan ARIMA (1,1,1)

Variable	AR(1)	ARMA(1,1)	ARIMA(1,1,1)
C	3,382625	3.376777	0.035659
AR(1)	0,575876	0.075557	0.481637
MA(1)		0.948131	-0.999975

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh estimasi parameter untuk AR(1) sebagai berikut $\hat{\phi}_1 = 0,575876$ dan nilai intersep 3,382625 sehingga diperoleh model AR(1) berikut

$$Y_t = 0,575876 Y_{t-1} + 3,382625 + e_t$$

dengan Y_t adalah tinggi muka air pada waktu t dan e_t adalah eror yang dihasilkan model AR (1) pada waktu t .

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh estimasi parameter untuk ARMA(1,1) sebagai berikut $\hat{\phi}_1 = 0,075557$, $\hat{\theta}_1 = 0,948131$ dan nilai intersep 3,376777 sehingga diperoleh model ARMA(1,1) berikut

$$Y_t = 0,075557Y_{t-1} + 3,376777 + e_t - 0,948131e_{t-1}$$

dengan Y_t adalah tinggi muka air pada waktu t dan e_t adalah eror yang dihasilkan model ARMA(1,1) pada waktu t .

4. Perbandingan Model

Perbandingan model berdasarkan nilai MAPE dan nilai MSE yang merupakan perbandingan nilai actual dengan nilai prediksi, nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Model

Variable	AR(1)	ARMA(1,1)	ARIMA(1,1,1)
MAPE	0,692167	0,668384	0,690451
MSE	1,060288	0,772956	0,996585

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh nilai MSE dan MAPE terendah adalah ARMA(1,1), sehingga dapat disimpulkan untuk periode Januari – Februari 2017, model yang cocok atau sesuai adalah ARMA (1,1)

SIMPULAN

Tinggi muka air sungai bengawan solo untuk periode Januari – Februari 2017, mengikuti model ARMA(1,1), karena terbukti stasioner terhadap rata-rata tetapi memiliki variansi data yang tidak konstan, sehingga untuk penelitian selanjutnya akan lebih baik jika terdapat model variansi data menggunakan GARCH model ataupun TARARCH model. Data runtun waktu adalah sulit untuk dimodelkan karena fluktuasi data dipengaruhi oleh banyak faktor sesuai dengan karakteristik data masing-masing. Oleh karena itu pada penulisan selanjutnya, hal yang dapat dikembangkan dengan model lain seperti TGARCH, MGARCH, dan APARCH. Model tersebut merupakan model yang sesuai untuk data runtun waktu yang bersifat asimetris

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. (2010). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Bekti, A. (2011). *Model Jaringan Saraf Tiruan RBF-EGARCH untuk Peramalan Data Time Series*. Surabaya: Pascasarjana Matematika Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Floros, C. (2005). Forecasting The UK Unemployment Rate: Model Comparisons. *International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies Vol 2*, 57-72.
- Hartanti, O. D. (2014). Perbandingan Hasil Ramalan. *Jurnal Biometrika dan Kependudukan*, 143-150.
- Kurniawati, O. T. (2016). *Analisis Tinggi Muka Air Bengawan Solo Hilir Akibat Adanya Floodway dengan Metode Jaringan Saraf Tiruan*. Jurusan Teknologi Pengairan Konsentrasi Sistem Informasi Sumber Daya Air.
- Mahmuda, A. F. (2012). *Analisis Kuantitas dan Kualitas Air Sungai Pampang Kotamadya Makasar*. Makasar: Universitas Hassanudin.
- Ruminta. (2008). Model Temporal Curah Hujan dan Debit Sungai Citarum Berbasis ANFIS. *Jurnal Sains Dirgantara Vol 6 No 1*, 22-38.
- Setiawan, A. (2013). *Aplikasi Peramalan Penjualan Kosmetik dengan ARIMA*. Surabaya: Universitas Kristen Petra.
- Suprayogi, H. (2015). *Profil Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Bengawan Solo*. Surakarta: Dinas Pekerjaan Umum.
- Tsay, S. R. (2002). *Analysis of Financial Time Series*. Canada: John Wiley & Sons Inc.

Perbandingan Model AR(1), ARMA (1,1), dan ARIMA (1,1,1) pada Prediksi Tinggi Muka Air Sungai Bengawan Solo pada Pos Pemantauan Jurug

Vulandari, R. T. (2014). Model Asimetris EGARCH Volatilitas Return Indeks Saham pada. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan (SENDIKMAD 2014)* (hal. 1071-1079). Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.

**PENGGUNAAN LOGIKA FUZZY UNTUK MENINGKATKAN
KUALITAS PELAYANAN DI PENGADILAN AGAMA
KABUPATEN KEDIRI**

Niska Shofia¹, Siti Rochana²

^{1,2}Universitas Nusantara PGRI Kediri

niskashofia@unpkediri.ac.id¹, sitirochana@unpkediri.ac.id²

ABSTRAK

Dalam rangka meningkatkan pelayanan di bidang hukum, Mahkamah Agung RI memerintahkan seluruh Lembaga Peradilan untuk menyediakan fasilitas meja informasi (*information desk*), termasuk di Pengadilan Agama Kabupaten Kediri. Keberhasilan instansi dalam memberikan pelayanan yang berkualitas dapat ditentukan dengan pendekatan *service quality*. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengamatan dan pengumpulan data dari masyarakat yang datang dan mencari informasi di Pengadilan Agama Kabupaten Kediri. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang perlu ditingkatkan dalam pelayanan yang diberikan oleh petugas meja informasi Pengadilan Agama Kabupaten Kediri untuk mencapai kepuasan masyarakat. Analisa yang dilakukan adalah menggunakan pendekatan metode *fuzzy servqual* (*Service Quality*) yang dibantu menggunakan aplikasi MATLAB.

Kata kunci: *fuzzy*, kualitas pelayanan, MATLAB

ABSTRACT

In order to improve the services in the field of law, the Supreme Court has ordered all Judicial Institutions to provide information desk facilities, including in the Religious Courts of Kediri Regency. The success of agencies in providing quality services can be determined by the service quality approach. This research is conducted by observing and collecting data from the people who come and seek information in the Religious Court of Kediri Regency. The purpose of the research is to know the factors that need to be improved in the service provided by the information desk officer of the Religious Court of Kediri Regency to achieve community satisfaction. The analysis is using fuzzy servqual method (Service Quality) which is assisted using MATLAB application.

Keywords: *fuzzy*, quality of service, MATLAB

PENDAHULUAN

Mahkamah Agung telah melakukan 3 kebijakan sebagai salah satu bentuk pelayanan kepada masyarakat, yaitu : Akreditasi sertifikat ISO serta lomba inovasi pelayanan publik antar satuan kerja diseluruh Pengadilan di Indonesia. (Badan Peradilan Agama, 2011). Pengadilan sebagai benteng terakhir penegak hukum harus terus menerus memperbaiki sistem Pengadilan guna meningkatkan kepercayaan publik, salah satu wujud dari Badan peradilan yang Agung adalah Pengadilan yang berorientasi pada pelayanan publik yang prima. Oleh karena itu,

Pengadilan Agama Kabupaten Kediri sebagai salah satu instansi yang termasuk dalam Badan Publik di bawah lingkup Mahkamah Agung Republik Indonesia, juga harus meningkatkan kualitas pelayanannya berdasarkan pada Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 16 tahun 2014 tentang Pedoman Survey Kepuasan Terhadap Penyelenggaraan Pelayanan Publik. Selain itu, sebagai badan publik penyedia jasa, juga harus mematuhi Pedoman pelayanan informasi yang diatur dalam Pasal 1 butir 3 Undang-undang Nomor 14 Tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik dan Surat Keputusan Direktur Jenderal Badan Peradilan Agama Mahkamah Agung RI tentang Pedoman Pelayanan Meja Informasi Di Lingkungan Peradilan Agama. (Badan Peradilan Agama, 2011). Pelayanan yang diberikan pada Instansi Pengadilan Agama kabupaten Kediri meliputi, Pelayanan meja informasi, pelayanan akta cerai, pelayanan pendaftaran dan pelayanan pengaduan. (Pengadilan Agama Kabupaten Kediri, 2015). Pada penelitian ini yang dijadikan sebagai fokus atau titik utama oleh penulis adalah pelayanan pada bagian meja informasi.

Keberhasilan instansi dalam memberikan pelayanan yang berkualitas dapat ditentukan dengan pendekatan *service quality* yang telah dikembangkan oleh Parasuraman, Berry dan Zenthaml (dalam Lupiyoadi, 2006). *Service Quality* adalah seberapa jauh perbedaan antara harapan dan kenyataan para pencari layanan atas layanan yang benar-benar mereka terima dengan layanan sesungguhnya yang mereka harapkan. Apabila layanan yang diterima sesuai dengan yang dihaapkan, maka kualitas layanan dipersepsikan baik dan memuaskan. Sebaliknya, jika layanan yang diterima lebih rendah daripada yang diharapkan, maka kualitas layanan dianggap buruk. (Tjiptono, 2005). Penelitian ini merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang perlu ditingkatkan dalam pelayanan kepada masyarakat dalam memperoleh informasi di Pengadilan, khususnya pada pelayanan meja informasi di Pengadilan Agama Kabupaten Kediri. Teknik analisa dilakukan menggunakan konsep logika fuzzy melalui program MATLAB.

METODE PENELITIAN

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi melakukan identifikasi masalah yang akan diteliti. Selanjutnya adalah menyusun kuisisioner untuk mendapatkan data. Kuisisioner yang dibuat terdiri dari dua bagian, yaitu: kuisisioner persepsi masyarakat dan kuisisioner harapan masyarakat. Langkah selanjutnya adalah melakukan rekapitulasi, pengolahan dan analisis data. Data kuisisioner yang diambil mencakup aspek-aspek: (Kotler, 2008)

1. *Tangibles* (bukti langsung), meliputi penampilan fisik, perlengkapan pegawai dan sarana komunikasi.
2. *Reliability* (keandalan), yaitu kemampuan memberikan pelayanan yang dijanjikan dengan segera, akurat dan memuaskan.
3. *Responsiveness* (daya tanggap), yaitu kesediaan para staf untuk membantu para pelanggan dan memberikan perhatian yang tepat.
4. *Assurance* (jaminan), merupakan pegawai yang sopan dan berpengetahuan luas yang memberikan rasa percaya serta keyakinan.
5. *Emphaty* (empati), mencakup kepedulian serta perhatian individual kepada para pengguna.

Selanjutnya dilakukan implementasi dan analisa Fuzzy *Servqual* dengan aturan-aturan (*rules*) yang sudah disusun menggunakan bantuan *Matlab Fuzzy Logic ToolBox* untuk dapat mengetahui faktor yang perlu ditingkatkan untuk mencapai kepuasan masyarakat terhadap pelayanan meja informasi.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengadilan Agama merupakan salah satu lembaga negara yang bergerak di bidang jasa, salah satu jasa yang diberikan adalah pelayanan informasi yakni pelayanan yang berkualitas dan bermutu yang memenuhi kepentingan masyarakat. Berdasarkan Surat Keputusan Direktur Jenderal Badan Peradilan Agama Mahkamah Agung RI Nomor 0017/DjA/SK/VII/2011 tentang Pedoman Pelayanan Meja Informasi Di Lingkungan Peradilan Agama, pengertian Informasi adalah keterangan, pernyataan, gagasan, dan tanda-tanda yang mengandung nilai, makna dan pesan, baik data, fakta maupun penjelasan yang dapat dilihat, didengar dan dibaca, disajikan dan diperoleh dalam berbagai kemasan dan format sesuai

dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi secara elektronik ataupun non elektronik. Informasi Pengadilan adalah informasi yang dihasilkan, disimpan, dikelola, dikirim, dan atau diterima oleh suatu Pengadilan yang berkaitan dengan penyelenggaraan tugas dan fungsi pengadilan, baik yang berkaitan dengan penanganan perkara maupun yang berkaitan dengan pengelolaan organisasi pengadilan. (Badan Peradilan Agama, 2011)

Kualitas informasi ditentukan oleh beberapa faktor:

1. Keakuratan dan teruji kebenarannya
Informasi harus bebas dari kesalahan-kesalahan dan tidak menyesatkan.
2. Kesempurnaan Informasi
Informasi yang diberikan lengkap tanpa pengurangan, penambahan dan penggabungan.
3. Tepat Waktu
Informasi disajikan secara tepat waktu.
4. Relevansi
Informasi memiliki nilai manfaat yang tinggi.
5. Mudah dan Murah
Apabila cara dan biaya untuk memperoleh informasi sulit dan mahal, maka orang menjadi tidak berminat untuk memperolehnya atau akan mencari alternatif yang lain.

Jasa adalah kegiatan yang ditawarkan dari satu pihak ke pihak lain, yang tidak berwujud dan tidak menghasilkan kepemilikan apapun untuk dapat memuaskan kebutuhan konsumen. (Puti, 2013). Tujuh Kriteria pokok untuk mengklasifikasikan jasa menurut Lovelock, Evans dan Berman (Tjiptono, 2005), yaitu:

1. Segmen Pasar
Berdasarkan segmen pasar, jasa dibedakan menjadi jasa konsumen akhir dan jasa kepada konsumen organisasi.
2. Tingkat keberwujudan
Jasa dibedakan menjadi tiga macam: *Rented Good Service* (Konsumen menggunakan dan menyewa produk tertentu berdasarkan tarif dan jangka waktu tertentu), *Owned Good Service* (produk yang dimiliki konsumen direparasi,

dikembangkan atau ditingkatkan oleh perusahaan jasa), *Non Goods Service* (bersifat tidak berbentuk yang ditawarkan kepada konsumen)

3. Keterampilan penyedia jasa

Terdiri dari 2 macam, *Professional Service* dan *Non Professional Service*.

4. Tujuan organisasi jasa

Berdasarkan tujuan organisasi dibedakan menjadi *Commercial Service* dan *Non Profit Service*.

5. Regulasi

Dibagi menjadi *Regulated Service* dan *Non Regulated Service*.

6. Tingkat intensitas karyawan

Dibedakan dalam *Equipment Based Service* dan *People Based Service*.

7. Tingkat kontak penyedia jasa dan pelanggan

Dibagi menjadi *High Contact Service* (Universitas, Bank, Dokter), dan *Low Contact Service*. Keterampilan interpersonal karyawan harus diperhatikan, seperti keramahan.

Keberhasilan instansi dalam memberikan pelayanan yang berkualitas dapat ditentukan dengan pendekatan *service quality* yang telah dikembangkan oleh Parasuraman, Berry dan Zenthaml (dalam Lupiyoadi, 2006). *Service Quality* adalah seberapa jauh perbedaan antara harapan dan kenyataan para pencari layanan atas layanan yang benar-benar mereka terima dengan layanan sesungguhnya yang mereka harapkan. Apabila layanan yang diterima sesuai dengan yang dihaapkan, maka kualitas layanan dipersepsikan baik dan memuaskan. Sebaliknya, jika layanan yang diterima lebih rendah daripada yang diharapkan, maka kualitas layanan dianggap buruk (Tjiptono, 2005).

Kuisisioner persepsi dan harapan pelanggan ini diberikan kepada responden yaitu para pengguna jasa pelayanan meja informasi yang datang langsung untuk mencari informasi di Pengadilan Agama Kabupaten Kediri. Penelitian ini menggunakan Kuisisioner yang bersifat tertutup. Kuisisioner yang dibuat terdiri dari 19 pertanyaan yang disusun berdasarkan kategori objek servqual yaitu untuk objek *Reliability* terdiri dari 4 pertanyaan, *Tangible* terdiri dari 4 pertanyaan, *Responsiveness* terdiri dari 4 pertanyaan, *Assurance* terdiri dari 4 pertanyaan dan

Empathy teriri dari 3. pertanyaan. Tabel berikut menunjukkan secara rinci pertanyaan kuisisioner dan kategorinya:

Tabel 1. Pertanyaan Kuisisioner dan Kategorinya

No Kuisisioner	Dimensi Servqual	Uraian
1	<i>Tangible</i> (Bukti Fisik)	Meliputi Penampilan gedung kantor, ruang tunggu bagian informasi Pengadilan dan petugasnya.
2	<i>Reliabilitas</i> (Keandalan)	Meliputi Fasilitas yang dimiliki, Informasi yang diberikan dan keandalan petugas informasi Pengadilan.
3	<i>Responsiveness</i> (Daya Tanggap)	Meliputi <i>respon</i> atau kesediaan dan ketanggapan petugas informasi terhadap masyarakat.
4	<i>Assurance</i> (Jaminan)	Meliputi waktu pelayanan yang diberikan dan keakuratan informasi yang diberikan oleh petugas Pengadilan kepada masyarakat
5	<i>Empathy</i> (Empati)	Meliputi perhatian yang diberikan Petugas/ Pegawai kepada masyarakat pencari informasi

Pengolahan *Fuzzy Service Quality*

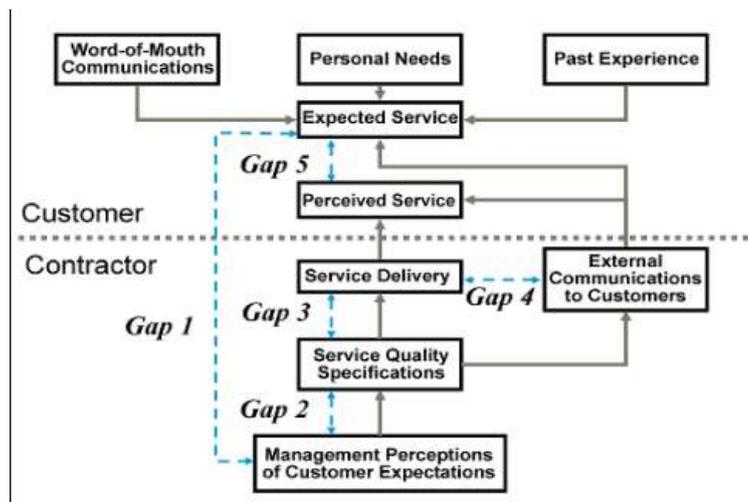
Pada jawaban yang diperoleh terhadap pertanyaan-pertanyaan *SERVQUAL* yang diajukan melalui kuisisioner tersebut akan dikelompokkan berdasar dua kategori, yaitu kategori ekspektasi/ harapan dan persepsi pelanggan. Jawaban terhadap pertanyaan tersebut akan dinilai berdasarkan skala *likert* 5 poin. (Harto, 2005). Selanjutnya jawaban yang diperoleh akan diberi nilai dengan cara pembobotan seperti dibawah ini:

Tabel 2. Pembobotan Jawaban Kuisisioner

KATEGORI	JAWABAN	BOBOT
EKSPEKTASI/ HARAPAN	Sangat Penting (SP)	5
	Penting (P)	4
	Cukup Penting (CP)	3
	Tidak Penting (TP)	2
	Sangat Tidak Penting (STP)	1
PERSEPSI/ KENYATAAN	Sangat Puas (SP)	5
	Puas (P)	4

KATEGORI	JAWABAN	BOBOT
	Cukup Puas (CP)	3
	Tidak Puas (TP)	2
	Sangat Tidak Puas (STP)	1

Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dalam kuisisioner dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar penilaian masyarakat terhadap kinerja dan pelayanan meja informasi yang diberikan selama ini.



Gambar 1. Gap Model

Berdasarkan *gaps models of service quality* (Parasuraman, 1985) dari lima Gap yang memberikan dampak terhadap kualitas pelayanan adalah Gap 5, yaitu kesenjangan antara persepsi dan ekspektasi masyarakat mengenai kualitas pelayanan. Jika persepsi dan ekspektasi masyarakat terbukti sama dan bahkan persepsi lebih baik dari ekspektasi maka instansi akan mendapat citra dan dampak positif, demikian pula sebaliknya. (Harto, 2005).

Dengan menggunakan pengolahan data pada metode *SERVQUAL*, didapat hasil perhitungan bahwa dimensi yang memiliki nilai Gap terkecil adalah dimensi *tangiabel* (bukti fisik) *Reliabilitas* (keandalan), dan *assurance* (jaminan) yaitu sebesar 0 (nol), artinya petugas pada pelayanan meja informasi pengadilan telah memberikan pelayanan yang baik sesuai dengan harapan para masyarakat pencari informasi. Berikutnya, Gap terbesar adalah dimensi *Responsiveness* (daya tanggap), dan *Emphaty* (Empati) yaitu sebesar -0.5, artinya dimensi inilah yang

menurut responden atau masyarakat pencari informasi belum mampu memenuhi kualitas pelayanan sesuai dengan yang diharapkan oleh masyarakat tersebut.

Analisa Fuzzy

Logika fuzzy adalah konseptual yang mudah dipahami dan memiliki pendekatan alami. Logika fuzzy fleksibel dan dapat dengan mudah ditambah dan disesuaikan. Ada tiga komponen utama dari sistem fuzzy: *set fuzzy*, aturan fuzzy, dan bilangan fuzzy. Fuzzy set ini dikombinasikan dengan aturan-aturan fuzzy membangun sistem fuzzy, Komponen kedua dari sistem fuzzy adalah aturan fuzzy. Aturan fuzzy didasarkan pada pengetahuan manusia. (Giacheti, 2002).

Menurut Harto (2005), langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

1. *Fuzzification*

Terdapat dua variable input yaitu Persepsi dan Harapan. Masing-masing diberikan nilai dengan 5 parameter yaitu:

Tabel 3. Parameter Jawaban Variabel Input

Kategori	Skala
Sangat Penting (SP)/ Sangat Puas (SP)	5
Penting (P) / Puas (P)	4
Cukup Penting (CP)/ Cukup Puas (CP)	3
Tidak Penting (TP)/ Tidak Puas (TP)	2
Sangat Tidak Penting (STP)/ Sangat Tidak Puas (STP)	1

Sedangkan inferensi fuzzy Variable output yaitu kualitas pelayananyang menghasilkan output tingkat kualitas pelayanan, diberi nilai dengan 3 (tiga) parameter yaitu Tinggi (T), Sedang (S) dan Rendah (R).

2. *Inference*

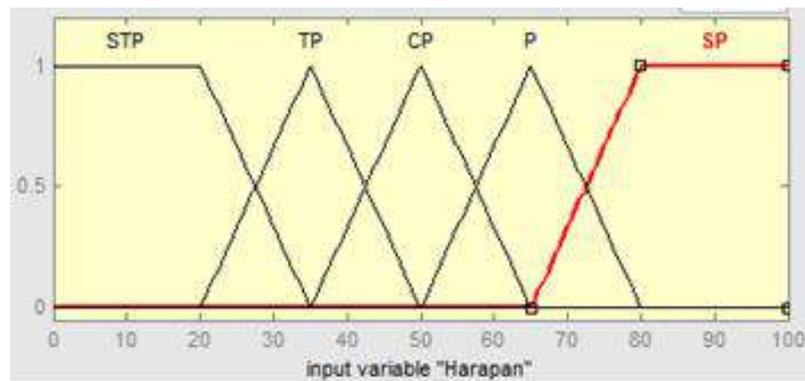
Operator yang digunakan untuk menghubungkan antara dua input adalah *AND* dan yang menghubungkan antara input-output adalah *IF-THEN*. Berdasarkan data-data yang ada, dapat dibentuk 25 rule, beberapa diantaranya adalah sebagai berikut:

1. *If (Harapan is STP) and (Persepsi is STP) then (Pelayanan is R);*
2. *If (Harapan is P) and (Persepsi is P) then (Pelayanan is T);*
3. *If (Harapan is CP) and (Persepsi is P) then (Pelayanan is S);*
4. *If (Harapan is SP) and (Persepsi is SP) then (Pelayanan is T)*

3. *Defuzzification*

Penegasan (defuzzyfikasi) dilakukan dengan bantuan *software MATLAB ToolBox Fuzzy*. Berdasarkan data harapan dan persepsi yang diperoleh, hasil dari pengukuran tingkat kualitas pelayanan di bagian meja informasi Pengadilan Agama Kab. Kediri menggunakan pendekatan Metode *Fuzzy Servqual*, menghasilkan nilai seperti berikut:

Himpunan fuzzy untuk variable Harapan yang digambarkan dalam bentuk diagram *membership function* adalah seperti berikut:

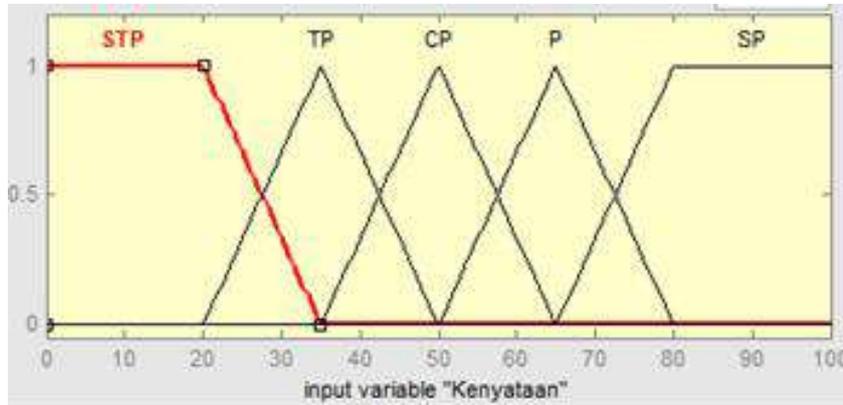


Gambar 2. *Membership Function* Variabel Harapan

Pada variabel harapan, data dibagi menjadi 5 himpunan fuzzy, yaitu sangat tidak penting, tidak penting, cukup penting, penting dan sangat penting. Himpunan fuzzy sangat tidak penting memiliki domain [0-35] dengan derajat keanggotaan tertinggi adalah 1 yang terletak pada nilai 20. Himpunan fuzzy tidak penting memiliki domain [20-50] dengan derajat keanggotaan tertinggi adalah 1 yang terletak pada nilai 35. Himpunan fuzzy cukup penting memiliki domain [35-65] dengan derajat keanggotaan tertinggi adalah 1 yang terletak pada nilai 50. Himpunan fuzzy penting memiliki domain [50-80] dengan derajat keanggotaan tertinggi adalah 1 yang terletak pada nilai 65. Himpunan fuzzy sangat penting memiliki domain [65-100] dengan derajat keanggotaan

tertinggi adalah 1 yang terletak pada nilai 80. Apabila nilai variabel harapan semakin melebihi 20, maka nilainya semakin mendekati tidak penting.

Himpunan fuzzy untuk variable Persepsi ditunjukkan dengan diagram *membership function* adalah seperti berikut:



Gambar 3. *Membership Function* Variabel Persepsi/ Kenyataan

Pembentukan fungsi keanggotaan untuk himpunan Cukup Penting dan Penting adalah sebagai berikut:

Fungsi keanggotaan untuk himpunan cukup penting, dapat dilihat pada persamaan berikut:

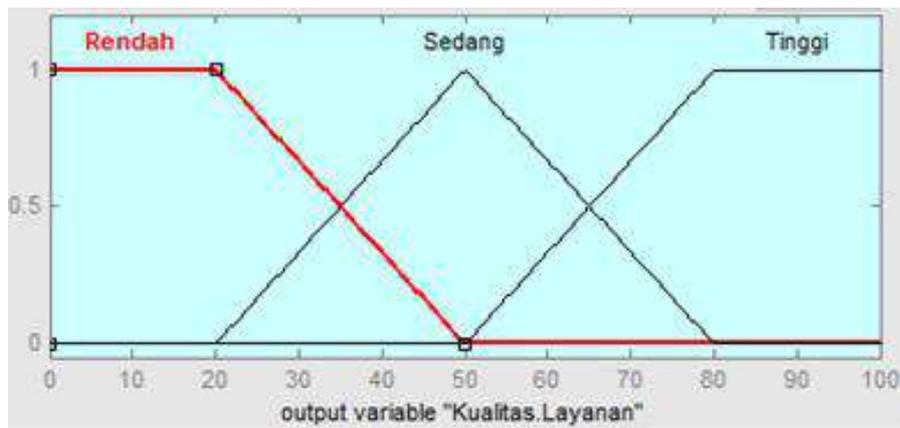
$$\mu_{CP_{[X_i]}} = \begin{cases} 0, & X_i \leq 35 \text{ atau } X_i > 65 \\ \frac{(X_i - 35)}{(50 - 35)} & ; 35 \leq X_i \leq 50 \\ \frac{(65 - X_i)}{(65 - 50)} & ; 50 < X_i < 65 \end{cases} \dots\dots\dots(1)$$

Fungsi keanggotaan untuk himpunan penting, dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$\mu_{P_{[X_i]}} = \begin{cases} 0, & X_i \leq 50 \text{ atau } X_i > 80 \\ \frac{(X_i - 50)}{(65 - 50)} & ; 50 \leq X_i \leq 65 \\ \frac{(80 - X_i)}{(80 - 65)} & ; 65 \leq X_i \leq 80 \end{cases} \dots\dots\dots(2)$$

Variabel pelayanan adalah variabel output dengan tiga tingkat penilaian, rendah, sedang dan tinggi. Penilaian variabel ini diperoleh dari hasil perhitungan terhadap dua variabel input yaitu harapan dan persepsi.

Diagram *membership function* untuk variabel pelayanan adalah seperti berikut:



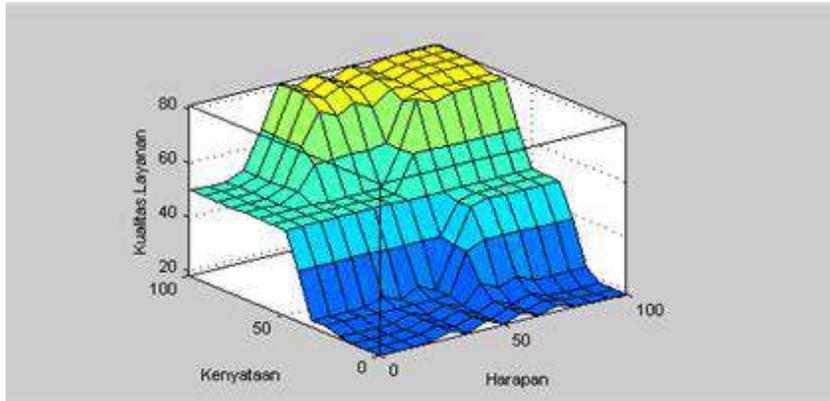
Gambar 4. *Membership Function* Variabel Pelayanan

Pengolahan *Fuzzy Servqual* Dengan *Fuzzy Logic Toolbox*

Berdasarkan data harapan dan persepsi yang diperoleh, hasil dari pengukuran tingkat kualitas pelayanan di bagian meja informasi Pengadilan Agama Kab. Kediri menggunakan pendekatan *Metode Fuzzy Servqual*, menghasilkan nilai bahwa secara keseluruhan pelayanan meja informasi (*information desk*) Pengadilan Agama Kab. Kediri selama ini dinilai baik, hal ini ditunjukkan oleh skor rata-rata nilai *SERVQUAL* yang diperoleh yaitu 78,56 dari rentang [0-100]. Namun dari data tersebut juga diperoleh informasi bahwa terdapat atribut-atribut pelayanan yang masih belum mampu memenuhi harapan masyarakat pencari informasi. Hal ini berarti harus ada upaya peningkatan pelayanan untuk lebih meningkatkan kualitas pelayanan meja informasi Pengadilan Agama Kab. Kediri agar mampu memenuhi keinginan dan harapan masyarakat.

Faktor-Faktor yang perlu ditingkatkan adalah pada dimensi *Responsiveness (Daya Tanggap)* yaitu dalam hal adanya perlu adanya sistem antrian meja informasi dan cepat tanggap petugas dalam memberikan pelayanan informasi. Petugas dalam memberikan informasi dan pada dimensi *Emphaty*

(empati) utamanya dalam hal memberikan perhatian kepada masyarakat yang membutuhkan informasi, selain itu perlu pula ditingkatkan kemampuan Petugas dalam memahami dan memberikan informasi secara baik dan jelas.



Gambar 5. *Surface View* Kualitas Pelayanan

SIMPULAN

Diperoleh kesimpulan bahwa Rata-rata penilaian masyarakat terhadap tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan yang diberikan meja informasi Pengadilan Agama Kabupaten Kediri telah memenuhi harapan masyarakat. Namun ada beberapa faktor yang perlu lebih ditingkatkan lagi yaitu dalam hal perlu adanya sistem antrian meja informasi dan cepat tanggap petugas dalam memberikan pelayanan informasi. Perlunya memberikan perhatian kepada masyarakat yang membutuhkan informasi, selain itu perlu pula ditingkatkan kemampuan Petugas dalam memahami dan memberikan informasi secara baik dan jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Parasuraman, A, Valarie A. Zeithaml and Leonard L. Berry *Journal of Marketing* Vol. 49, No. 4, pp. 41-50, A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. Autumn, 1985.
- Badan Peradilan Agama (2011). *Surat Keputusan Direktur Jenderal Badan Peradilan Agama Mahkamah Agung Republik Indonesia Nomor:0017/DjA/SK/VII/2011 Tentang Pedoman Pelayanan Meja Informasi Di Lingkungan Peradilan Agama*. Diakses tanggal 24 Januari 2017. Diakses dari <http://badilag.net/suratkeputusan>.
- Harto, Budi. 2015. *Analisis Tingkat Kepuasan Pelanggan Dengan Pendekatan Fuzzy Servqual Dalam Upaya Peninkatan Kualitas Pelayanan*. Jurnal TEKNOIF Vol.3 No.1, April 2015.

- Kotler, Philip dan Kevin Lane Keller. 2008. *Manajenen Pemasaran Jilid Dua*. Indeks: Jakarta.
- Lupiyoadi, Hamdani. 2006. *Manajemen Pemasaran jasa*. Edisi kedua. Jakarta: Salemba Empat.
- Pengadilan Agama Kabupaten Kediri. 2015. *Laporan Tahunan Pengadilan Agama Kab. Kediri Tahun 2015*. Kediri: Author.
- Puti, Widya Chitami. 2013. *Pengaruh Kualitas Pelayanan dan Kepuasan Terhadap Loyalitas Pasien Rawat Jalan dan Rawat Inap Rumah Sakit Otorita Batam*. Tugas Akhir: Universitas Widyatama Bandung.
- Tjiptono, Fandy. 2005. *Pemasaran Jasa*. Yogyakarta: Bayu Media Publishing

PEMAHAMAN KONSEP MAHASISWA PEREMPUAN DALAM MENYELESAIKAN MASALAH GRUP

Suesthi Rahayuningsih

Universitas Islam Majapahit, Mojokerto

esthiachmad@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan pemahaman konsep mahasiswa perempuan dalam menyelesaikan masalah grup. Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa Universitas Islam Majapahit, Mojokerto. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari mahasiswa Program Studi pendidikan matematika, yaitu mahasiswa perempuan. Penelitian ini merupakan penelitian deskripsi kualitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara berbasis tugas. Wawancara tersebut mengungkap pemahaman konsep berdasarkan indikator: Menjelaskan atau menyatakan ulang konsep dan menggunakan konsep grup dalam menyelesaikan masalah grup. Data dalam penelitian ini berupa hasil wawancara dan tes masalah matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pemahaman konsep subjek, pada komponen menjelaskan atau menyatakan ulang konsep operasi biner, sifat elemen identitas, sifat setiap elemen dan grup memiliki invers terjadi miskonsepsi, subjek kurang tepat dalam menyatakannya. Pada konsep sifat tertutup dan sifat asosiatif, subjek dapat menjelaskan dengan tepat. Pada komponen memberi contoh dan bukan contoh, subjek belum mampu membedakan mana merupakan operasi biner dan mana bukan demikian juga himpunan yang mempunyai elemen identitas dan himpunan yang setiap elemennya mempunyai invers. Subjek mampu membedakan mana yang merupakan operasi biner yang bersifat asosiatif dan mana yang tidak bersifat asosiatif. Demikian juga dalam memberi contoh grup, tetapi hanya dengan operasi biner penjumlahan dan perkalian serta bukan contoh. Pada komponen menggunakan konsep grup dalam menyelesaikan masalah grup. Subjek menunjukkan G diberikan operasi perkalian adalah grup, dengan menunjukkan sifat tertutup, sifat asosiatif, memiliki elemen identitas dan memiliki invers setiap elemen.

Kata kunci: mahasiswa perempuan, masalah grup, pemahaman konsep

ABSTRACT

This study aims to describe the concept of female students in solving group problems. This research was conducted on students of Islamic University of Majapahit, Mojokerto. Subjects used in this study were taken from students of Mathematics education program, ie female students. This research is a qualitative description research. Data collection is done by task-based interviews. The interview reveals an understanding of concepts based on indicators: Explain or reiterate concepts and use group concepts to solve group problems. The data in this research is the result of interview and test of mathematics problem. The result of research indicates that understanding of subject concept, on component explaining or reiterating the concept of binary operation, the nature of identity element, the nature of each element and group have inverse misconception, the subject is less precise in expressing it. In the concept of closed nature and associative nature, the subject can explain precisely. In the example component and not the example. the subject has not been able to distinguish which is a binary operation and which is not so also the set that has elements of identity and the set of which each element has an inverse. Subjects are able to distinguish which are binary operations that are associative and which are not associative. Similarly in giving a group example, but only by binary operation of addition and multiplication rather than example. The component uses group concepts to solve group problems. The subject shows G given the multiplication operation is the group, by showing the closed nature, the associative nature, having the identity element and having the inverse of each element.

Keyword: understanding of concepts; group problem; female students

PENDAHULUAN

Matematika erat kaitannya dengan operasi dan konsep. Dalam pembelajaran matematika mahasiswa diharapkan dapat memahami dan menguasai konsep-konsep matematika. Kata menguasai di sini mengisyaratkan bahwa mahasiswa tidak sekedar tahu dan hafal tentang konsep-konsep matematika, melainkan mahasiswa harus mengerti dan memahami konsep-konsep tersebut dan menghubungkan keterkaitan suatu konsep dengan konsep yang lain (Listiawati, 2015).

Konsep adalah ide abstrak yang memungkinkan kita untuk mengelompokkan benda-benda (objek) ke dalam contoh dan non contoh (Ruseffendi, 2006). Konsep dasar dapat dipelajari melalui definisi atau penggunaan langsung. Disamping itu konsep juga dapat dipelajari dengan cara melihat, mendengar, mendiskusikan, dan memikirkannya. Menurut Sudjana(1989), Konsep atau pengertian adalah serangkaian perangsang dengan segala sifat-sifat yang sama. Sedangkan menurut Hamalik (2000) konsep adalah kelas/kategori stimulus yang memiliki ciri-ciri umum. Konsep matematika disusun secara berurutan sehingga konsep sebelumnya akan digunakan untuk mempelajari konsep selanjutnya. Misalkan konsep grup diajarkan terlebih dahulu dari pada konsep grup abelian. Pemahaman terhadap konsep materi prasyarat sangat penting karena mahasiswa menguasai konsep materi prasyarat maka mahasiswa lebih mudah untuk memahami konsep materi selanjutnya.

Pemahaman konsep adalah suatu kemampuan menemukan ide abstrak dalam matematika untuk mengklasifikasikan objek-objek yang biasanya dinyatakan dalam suatu istilah kemudian dituangkan kedalam contoh dan bukan contoh, sehingga seseorang dapat memahami suatu konsep (Gusniwati, 2015). Listiawati (2015) menyebutkan bahwa komponen pemahaman konsep grup antara lain menjelaskan atau menyatakan ulang konsep, memberi contoh dan bukan contoh serta menggunakan konsep grup dalam menyelesaikan soal. Sedangkan Darminto (2009) menyebutkan bahwa pemahaman konsep merupakan kompetensi yang dimiliki mahasiswa dengan beberapa indikator berikut: (1) menyatakan atau menjelaskan ulang sebuah konsep, (2) mengklasifikasikan sifat-sifat tertentu, (3)

Pemahaman Konsep Mahasiswa Perempuan dalam Menyelesaikan Masalah Grup

memberi contoh, (4) merepresentasikan konsep, (5) menggunakan konsep untuk menyelesaikan masalah.

Menyelesaikan masalah adalah suatu tindakan untuk menyelesaikan sebuah masalah atau proses yang menggunakan kekuatan atau manfaat matematika dalam menyelesaikan masalah, bisa juga dikatakan bahwa menyelesaikan masalah sebagai usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan (Abdurrahman, 2003). Suatu masalah matematika yang sama misalnya diberikan pada beberapa individu, maka akan mendapatkan respon/tanggapan yang berbeda dalam menyelesaikannya. Perbedaan cara menyelesaikan tersebut karena setiap individu memiliki keunikan dalam dirinya. Hal lain yang mungkin dapat memunculkan perbedaan setiap individu dalam merespon suatu masalah adalah adanya perbedaan laki-laki dan perempuan. Mubeen, Saeed, & Arif (2013) menjelaskan bahwa anak laki-laki berbeda dalam pencapaian prestasi matematika dari anak perempuan. Anak perempuan mencapai hasil yang lebih baik dibandingkan dengan anak laki-laki.

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Pendidikan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Majapahit sebagai besar mahasiswa perempuan. Dan pemahaman mahasiswa terkait dengan konsep grup masih kurang, terlihat dari pengamatan penulis selama mengajar mata kuliah teori grup yang membahas masalah grup dan hasil belajar mahasiswa yang sebagian besar nilai mahasiswa masih dibawah 50. Hal ini sejalan dengan Findell (2001), beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa pemahaman mahasiswa tentang konsep-konsep dalam aljabar abstrak kurang memuaskan. Padahal aljabar abstrak, pada kurikulum Prodi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Majapahit, Mojokerto adalah Teori Grup merupakan mata kuliah wajib untuk mahasiswa program studi pendidikan matematika, Universitas Islam Majapahit. Sebagai mata kuliah wajib, tentunya mahasiswa diharapkan dapat menguasai konsep-konsep grup dan dapat menyelesaikan masalah grup yang diberikan. Sehingga Penulis tertarik untuk melakukan penelitian analisis pemahaman konsep mahasiswa perempuan dalam menyelesaikan masalah grup. Dan tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan pemahaman konsep mahasiswa perempuan dalam menyelesaikan masalah grup.

Adapun indikator pemahaman konsep grup dalam penelitian ini mengadaptasi pada indikator dari Listiawati (2015) sebagai berikut:

Tabel 1. Indikator Pemahaman Konsep Grup

No	Komponen Pemahaman Konsep Grup	Indikator
1.	Menjelaskan atau menyatakan ulang konsep	<ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan pengertian operasi biner• Menjelaskan sifat tertutup• Menjelaskan sifat asosiatif• Menjelaskan sifat elemen identitas• Menjelaskan sifat setiap elemen memiliki invers• Menjelaskan definisi grup
2.	Memberi contoh dan bukan Contoh	<ul style="list-style-type: none">• Memberikan contoh operasi biner dan bukan operasi biner• Memberi contoh operasi biner yang bersifat asosiatif dan contoh yang tidak bersifat asosiatif• Memberi contoh himpunan yang mempunyai elemen identitas dan contoh himpunan yang tidak mempunyai elemen identitas• Memberi contoh himpunan yang setiap elemennya mempunyai invers dan contoh himpunan yang ada elemennya tidak mempunyai invers• Memberi contoh grup dan bukan grup
3.	Menggunakan konsep grup dalam menyelesaikan masalah grup	<ul style="list-style-type: none">• Menunjukkan suatu himpunan dengan operasi biner merupakan grup, dengan menunjukkan sifat tertutup, menunjukkan sifat asosiatif, menunjukkan mempunyai elemen identitas dan menunjukkan mempunyai invers setiap elemen

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status kelompok manusia, obyek, suatu kondisi, suatu sistem pemikiran ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki. Sedangkan menurut Moleong (2010) mendefinisikan metode kualitatif adalah prosedur penelitian yang

Pemahaman Konsep Mahasiswa Perempuan dalam Menyelesaikan Masalah Grup

menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati. Dasar peneliti menggunakan pendekatan kualitatif adalah peneliti ingin mengetahui secara mendalam tentang pemahaman konsep mahasiswa perempuan calon guru dalam menyelesaikan masalah grup.

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi pendidikan matematika, Universitas Islam Majapahit semester 6 yang telah menempuh mata kuliah Teori Grup. Pada penelitian ini hanya dipilih satu subjek yaitu mahasiswa perempuan yang komunikatif dan memiliki kemampuan matematika sedang. Instrumen dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi instrumen utama dan instrumen pendukung. Instrumen utama yaitu peneliti sendiri dan instrumen pendukung yaitu Soal Grup (SG) dan pedoman wawancara. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode wawancara berbasis tugas yang dilakukan oleh peneliti sendiri sebagai instrumen utama kepada subjek. Sebelum dilakukan wawancara, terlebih dahulu kepada subjek diberikan soal grup. Untuk memeriksa keabsahan data dalam penelitian ini, maka dilakukan triangulasi. Triangulasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah triangulasi waktu.

Dan dalam penelitian ini analisis data dilakukan melalui (1) reduksi data, adapun proses reduksi data yang akan dilakukan, meliputi: mengumpulkan hasil pekerjaan subjek dari tes menyelesaikan masalah grup, memeriksa dan menelaah hasil tes. Kemudian membuat transkrip data yang terdiri dari penjelasan mahasiswa terhadap penyelesaian masalah grup yang diberikan dalam bentuk tertulis, menelaah hasil rekaman wawancara. Kemudian membuat transkrip hasil wawancara dan memutar hasil rekaman berulang-ulang agar peneliti dapat menuliskan dengan tepat apa yang telah diungkapkan subjek dalam wawancara, memeriksa kembali hasil transkrip tersebut dengan mendengarkan kembali hasil wawancara dengan subjek terkait serta mereduksi data dengan membuat rangkuman inti wawancara, dengan cara membuang data yang tidak diperlukan, (2) Penyajian data serta (3) Penarikan kesimpulan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dilakukan analisis data yang diperoleh dari wawancara berbasis tugas pada subjek untuk memperoleh pemahaman konsep mahasiswa dalam menyelesaikan masalah grup. Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh sebagai berikut.

Pada komponen pertama, menjelaskan atau menyatakan ulang konsep. Pada konsep operasi biner, subjek mampu menyatakan ulang konsep operasi biner dengan bahasa sendiri, tetapi terjadi miskonsepsi (salah konsep). Hal ini terlihat ketika subjek menjelaskan bahwa operasi biner itu adalah penjumlahan dan perkalian, dengan alasan pada soal operasi binernya adalah perkalian. Miskonsepsi merupakan pemaknaan konsep yang berbeda, bisa juga merupakan pengertian yang tidak akurat tentang konsep (Wafiyah, 2012). Pada konsep sifat tertutup dan sifat asosiatif, subjek dapat menjelaskan dengan tepat sifat tertutup dan sifat asosiatif dengan bahasanya sendiri hal ini terlihat dari hasil wawancara peneliti. Pada konsep sifat elemen identitas, terjadi miskonsepsi kembali. Subjek kurang tepat dalam menyatakan ulang sifat elemen identitas. Hal ini nampak dari hasil wawancara yang dilakukan pada subjek, subjek menjelaskan bahwa elemen identitas adalah 1 atau 0, tidak memperhatikan himpunan dan operasi biner apa yang diberikan. Hal ini berkaitan dengan yang dinyatakan subjek dengan konsep operasi biner, yaitu operasi biner itu adalah perkalian dan penjumlahan. Jika operasi biner perkalian elemen identitasnya adalah 1 dan jika operasi binernya penjumlahan elemen identitasnya adalah 0. Hal ini sejalan dengan Amir (2015) konsep matematika sangat kompleks dan cukup sulit untuk dipahami apabila konsep yang lebih sederhana belum bisa dipahami siswa. Dan pada konsep sifat setiap elemen memiliki invers, menjelaskan invers elemen adalah kebalikan atau lawan dari suatu bilangan, dan suatu bilangan tersebut terdapat dalam himpunan yang diberikan operasi biner. Hal ini terjadi dikarenakan subjek pada konsep sifat setiap elemen memiliki invers masih bingung dalam menjelaskannya sehingga pada konsep ini subjek mengalami miskonsepsi. Dan berdasarkan Savitri (dalam Maulida, Mardiyana & Pramudya, 2017) Hancock memandang miskonsepsi muncul dari penalaran yang salah, miskonsepsi juga diyakini berasal dari kebingungan atau kurangnya. Pada konsep Grup, subjek dapat menyatakan ulang

Pemahaman Konsep Mahasiswa Perempuan dalam Menyelesaikan Masalah Grup

konsep grup dengan bahasa sendiri, hal ini nampak dari hasil wawancara peneliti. Subjek menjelaskan grup adalah himpunan yang diberikan operasi biner yang memenuhi 4 sifat yaitu tertutup, asosiatif, memiliki elemen identitas dan memiliki invers, tidak menjelaskan bahwa himpunan yang diberikan operasi biner harus tidak kosong. Miskonsepsi tersebut dapat terjadi karena disebabkan oleh berbagai aspek, yaitu mahasiswa itu sendiri, guru/dosen, buku teks atau metode mengajar. Pada kasus ini, miskonsepsi terjadi karena adanya pemikiran dari subjek sendiri yang berbeda mengenai yang diterimanya. Menurut Barokah (dalam Maulida, Mardiyana & Pramudya, 2017) Suparno menyatakan bahwa salah satu penyebab miskonsepsi yang berasal dari diri siswa adalah adanya berbagai jalan pikiran yang berbeda.

Pada komponen kedua, memberi contoh dan bukan contoh. subjek belum mampu membedakan mana merupakan operasi biner dan mana bukan, hal tersebut nampak dari hasil wawancara yang telah dilakukan peneliti, subjek menyebutkan operasi biner adalah penjumlahan dan perkalian selain itu bukan operasi biner. Dalam memberikan contoh dan bukan contoh operasi biner sesuai dengan pemahaman konsep subjek dalam menyatakan ulang konsep operasi biner. Hal ini sejalan dengan Amir (2015) pengetahuan yang dimiliki seseorang (individu) sebelumnya dan tujuannya bagaimana ia menentukan apa yang relevan. Tetapi subjek mampu membedakan mana yang merupakan operasi biner yang bersifat asosiatif dan mana yang tidak bersifat asosiatif, hal ini terlihat dari hasil wawancara peneliti pada subjek ketika peneliti memberikan beberapa operasi biner. Dan juga dari hasil wawancara, Subjek hanya mampu memberi contoh himpunan yang mempunyai elemen identitas adalah 0 dan 1 dan tidak mampu memberi contoh himpunan yang tidak mempunyai elemen identitas. Hal ini juga berkaitan dengan contoh dan bukan contoh operasi biner yang diberikan subjek. Dalam memberi contoh himpunan yang setiap elemennya mempunyai invers dan contoh himpunan yang ada elemennya tidak mempunyai invers, subjek tidak mampu memberi contoh dan bukan contoh. Sedangkan dalam memberi contoh grup dan bukan grup, subjek mampu memberi contoh grup walaupun hanya dengan operasi biner penjumlahan dan perkalian serta bukan contoh. Dari paparan diatas, terlihat subjek kurang tepat dalam memberi contoh dan bukan contoh

operasi biner, himpunan yang mempunyai elemen identitas, himpunan yang setiap elemennya mempunyai invers dan grup hal ini dikarenakan subjek belum memiliki kemampuan dalam memahami konsep tersebut. Hal ini sejalan dengan Amir (2015) Seorang siswa memiliki kemampuan dalam memahami suatu konsep matematika apabila ia telah mampu melakukan beberapa hal, salah satunya adalah memberikan contoh (dan bukan contoh) atau ilustrasi yang berkaitan dengan suatu konsep guna memperjelas konsep tersebut.

Pada komponen ketiga, menggunakan konsep grup dalam menyelesaikan masalah grup. Subjek dalam menunjukkan bahwa himpunan G dengan operasi biner perkalian merupakan grup, terlebih dahulu menunjukkan bahwa $G = \{-i, i, 1, -1\}$ diberikan operasi perkalian merupakan grup dengan menunjukkan sifat tertutup kemudian sifat asosiatif, memiliki elemen identitas serta memiliki invers setiap elemen G tetapi tidak menjelaskan terlebih dahulu bahwa G adalah himpunan tak kosong, hal ini terlihat dari jawabannya. Subjek dalam menunjukkan sifat tertutup, tidak menunjukkan bahwa setiap elemen dalam G diberikan operasi perkalian bersifat tertutup, hanya menunjukkan dengan mengambil 3 anggota G yaitu -1 , i dan 1 , sehingga diperoleh $-1 \times 1 = -1$ dan $-1 \times i = -i$, kemudian disimpulkan bahwa bersifat tertutup. Dari hasil wawancara peneliti kepada subjek, subjek sebenarnya masih bingung dalam menunjukkan sifat tertutup. Subjek menyampaikan seharusnya berlaku untuk setiap elemen G tetapi tidak dapat menuliskan dalam jawabannya. Langkah kedua subjek menunjukkan sifat asosiatif, subjek hanya ambil 3 anggota G yaitu -1 , i dan 1 , kemudian disimpulkan bahwa bersifat asosiatif. Subjek menganggap bahwa dengan ambil 3 anggota G sudah cukup menunjukkan bahwa G diberikan operasi perkalian bersifat tertutup dan bersifat asosiatif. Hal ini nampak dalam hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada subjek. Selanjutnya langkah ketiga subjek menunjukkan himpunan G dengan operasi perkalian memiliki elemen identitas, yang nampak dari jawabannya. Subjek memisalkan elemen identitasnya adalah $e = 1$, dengan ambil $a \in G$, berlaku $a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$, untuk setiap a anggota G . Subjek memisalkan 1 karena subjek menyampaikan elemen identitas itu adalah 1 atau 0 dan dalam soal ini subjek memisalkan 1 karena operasi biner yang diberikan perkalian. Hal ini nampak dalam hasil wawancara peneliti kepada subjek. Temuan ini sesuai dengan

Pemahaman Konsep Mahasiswa Perempuan dalam Menyelesaikan Masalah Grup

pemahaman subjek dalam menyatakan ulang konsep elemen identitas. Tetapi subjek hanya mengambil $1 \in G$, $1.1 = 1.1 = 1$, karena 1 merupakan elemen identitas. Kemudian menyimpulkan bahwa G dengan operasi perkalian memiliki elemen identitas yaitu 1. Hal ini terlihat dari jawabannya, subjek menganggap hal itu cukup dalam untuk menyimpulkan bahwa 1 merupakan elemen identitasnya. Langkah berikutnya subjek menunjukkan bahwa G mempunyai invers untuk setiap a anggota G mempunyai invers dengan memisalkan a. $a^{-1} = e$, kemudian menjelaskan bahwa $1.-1 = -1$ dan $-1.1 = -1$ serta $i.-i = -1$ dan $i.-i = -1$. Terlihat dari jawabannya, subjek tidak menggunakan elemen identitas ditemukan pada langkah sebelumnya, yaitu $e = 1$. Subjek menjelaskan bahwa invers dari suatu elemen 1 adalah -1 dan i adalah -i, dan -1 dan -i yang dianggap subjek sebagai kebalikan dari 1 dan i. Subjek menganggap bahwa invers dari elemen adalah kebalikannya, dari hasil wawancara peneliti kepada subjek. Setelah menunjukkan sifat tertutup, sifat asosiatif, memiliki elemen identitas dan invers setiap elemen G secara berurutan sesuai dengan pemahaman subjek dalam menjelaskan atau menyatakan ulang konsep grup, subjek menyimpulkan bahwa $G = \{1, -1, i, -i\}$ diberikan operasi perkalian merupakan grup. Dari hasil wawancara peneliti kepada subjek, dikarenakan 4 syarat grup terpenuhi. Dari Paparan tersebut, Subjek dalam menunjukkan bahwa himpunan G dengan operasi biner perkalian merupakan grup sesuai dengan pemahaman konsep subjek dalam menyatakan ulang konsep grup. Hal ini sesuai dengan pandangan O'Connell (2007) bahwa dengan pemahaman konsep, siswa akan lebih mudah dalam memecahkan permasalahan karena siswa akan mampu mengaitkan serta memecahkan permasalahan tersebut dengan berbekal konsep yang sudah dipahaminya. Dan temuan ini sesuai pendapat Hudojo (1990) menjelaskan dalam menyelesaikan masalah, peserta didik perlu memahami proses penyelesaian masalah dan terampil dalam memilih konsep yang relevan.

SIMPULAN

Pemahaman konsep subjek dalam menyelesaikan masalah grup, pada komponen menjelaskan atau menyatakan ulang konsep. Dalam menjelaskan konsep operasi biner, subjek mampu menyatakan ulang konsep operasi biner

dengan bahasa sendiri, tetapi terjadi miskonsepsi (salah konsep). Pada konsep sifat tertutup dan sifat asosiatif, subjek dapat menjelaskan dengan tepat. Pada konsep sifat elemen identitas, terjadi miskonsepsi kembali. Subjek kurang tepat dalam menyatakan ulang sifat elemen identitas. Pada konsep sifat setiap elemen memiliki invers, subjek menjelaskan invers elemen adalah kebalikan atau lawan dari suatu bilangan, dan suatu bilangan tersebut terdapat dalam himpunan yang diberikan operasi biner. Dan pada konsep grup, subjek dapat menyatakan ulang konsep grup dengan bahasa sendiri, subjek menjelaskan grup adalah himpunan yang diberikan operasi biner yang memenuhi 4 sifat yaitu tertutup, asosiatif, memiliki elemen identitas dan memiliki invers, tidak menjelaskan bahwa himpunan yang diberikan operasi biner harus tidak kosong.

Pada komponen memberi contoh dan bukan contoh. subjek belum mampu membedakan mana merupakan operasi biner dan mana bukan, subjek menyebutkan operasi biner adalah penjumlahan dan perkalian selain itu bukan operasi biner. Tetapi subjek mampu membedakan mana yang merupakan operasi biner yang bersifat asosiatif dan mana yang tidak bersifat asosiatif. Dan subjek hanya mampu memberi contoh himpunan yang mempunyai elemen identitas adalah 0 dan 1 dan tidak mampu memberi contoh himpunan yang tidak mempunyai elemen identitas. Dalam memberi contoh himpunan yang setiap elemennya mempunyai invers dan contoh himpunan yang ada elemennya tidak mempunyai invers, subjek tidak mampu memberi contoh dan bukan contoh. Sedangkan dalam memberi contoh grup dan bukan grup, subjek mampu memberi contoh grup walaupun hanya dengan operasi biner penjumlahan dan perkalian serta bukan contoh.

Pada komponen menggunakan konsep grup dalam menyelesaikan masalah grup. Subjek dalam menyelesaikan masalah grup yang diberikan, menunjukkan G diberikan operasi perkalian adalah grup, dengan menunjukkan sifat tertutup, sifat asosiatif, memiliki elemen identitas dan memiliki invers setiap elemen secara berurutan sesuai pemahaman subjek dalam menjelaskan atau menyatakan ulang konsep grup. Tetapi dalam menunjukkan sifat tertutup, sifat asosiatif, mengambil beberapa elemen G saja, demikian juga dalam menunjukkan memiliki elemen identitas, ditunjukkan hanya berlaku untuk beberapa elemen G . Serta dalam

menunjukkan invers setiap elemen, hanya mengambil beberapa elemen G dan elemen identitas yang telah ditemukan tidak digunakan, dan menjelaskan bahwa invers elemen itu adalah kebalikannya. Dan subjek menyimpulkan himpunan G dengan operasi perkalian adalah grup.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, Mulyono. 2003. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Amir, A. 2015. *Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Matematika*. Logaritma: Jurnal Ilmu-ilmu Kependidikan dan Sains, Vol. 3, No. 01
- Darminto, Bambang P. 2009. *Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Aljabar dan Sikap Mahasiswa Calon Guru Matematika terhadap Pembelajaran Berbasis Komputer*. Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Aljabar, Pengajaran dan Terapannya. Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY Yogyakarta.
- Dewiyani. 2008. *Mengajarkan Pemecahan Masalah Dengan Menggunakan Langkah Polya*. Stikom Jurnal. Vol.12. No 2.
- Farida, Nurul .2015. *Analisis Kesalahan Siswa Smp Kelas VII Dalam Menyelesaikan Masalah Soal Cerita Matematika*. Pendidikan Matematika Fkip Universitas Muhammadiyah Metro.
- Gusniwati, Mira. 2015. *Pengaruh Kecerdasan Emosional Dan Minat Belajar Terhadap Penguasaan Konsep Matematika Siswa Dalam Sman Di Kecamatan Kebon Jeruk*. Jakarta.
- Hudoyo, 2001. *Common Textbook Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Jurdikmat Universitas Negeri Malang.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). 2001. *Adding it Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Listiawati E, 2015. *Mahasiswa Calon Guru Pada Konsep Grup*. Jurnal APOTEMA, Vol. 1, No. 2, Juni 2015, 76-87.
- Maulida, F,O, Mardiyana&Pramudya, I.2017. *Analisis Pemahaman Konsep Siswa Pada Materipersamaan Lingkaran Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa Kelas Xii Ips 4 Sma Negeri 6 Surakarta Tahun Pelajaran 2016/2017*.Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika (JPMM) Solusi Vol.I No.4.
- Mubeen, S., Saeed, S., & Arif, M.H. 2013. *Attitude towards mathematics and achademic achievement in mathematics among secondary level boys and girls*. IOSR Journal of Humanities and Social Sciences, 6(4), 38-41.
- Nana Sudjana. 1989. *Dasar – Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Sinar Baru Algesindo.
- Oemar Hamalik. 2000. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Ruseffendi, E.T. 2006. *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.

- Rofiqoh, Zeni. 2015. *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas X dalam Pembelajaran Discovery Learning Berdasarkan Gaya Belajar Siswa*. Skripsi Universitas Negeri Semarang.
- Soedjadi, R. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia, Konstataasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Van De Walle, John. A. 2008. *Matematika Sekolah Dasar Dan Menengah*. Jakarta : Erlangga.
- Wafiyah, N. 2012. *Identifikasi Miskonsepsi Siswa dan Faktor-faktor Penyebab pada Materi Permutasi dan Kombinasi di SMA Negeri 1 Manyar*. Gamatika, Vol. II No. 2

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED DISCOVERY LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN HASIL BELAJAR SISWA MATERI OPERASI ALJABAR KELAS VII SMP

Ferennita Harianti

Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Tulungagung
ferennita77@gmail.com

ABSTRAK

Rendahnya kemampuan pemahaman siswa terhadap persoalan matematika karena pembelajaran matematika masih berpusat kepada guru. Penggunaan model pembelajaran secara konvensional yang mengakibatkan rendahnya kemampuan pemahaman serta hasil belajar. Maka dari itu guru sebaiknya dapat menggunakan model pembelajaran salah satunya ialah *Guided Discovery Learning*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery Learning* terhadap kemampuan pemahaman dan hasil belajar siswa materi operasi aljabar kelas VII. Metode penelitian ini adalah kuantitatif. Dengan desain penelitian *one-group pretest-posttest design*. Populasi penelitian seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 2 Sumbergempol. Sampel penelitian kelas VII-G dengan jumlah siswa sebanyak 32 siswa. Teknik pengumpulan data berupa soal tes pilihan ganda 10 dan uraian 5 soal *pretest* dan *posttest* serta dokumentasi. Data diolah dengan menggunakan analisis uji-t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman siswa terhadap materi operasi aljabar setelah mendapatkan model pembelajaran *guided discovery learning* menggunakan uji-t diperoleh $0,000 < 0,05$ maka artinya H_0 ditolak, dan secara otomatis H_{a1} yang diterima artinya ada pengaruh penggunaan model pembelajaran *guided discovery learning* terhadap kemampuan pemahaman siswa materi operasi aljabar kelas VII. Sedangkan hasil belajar siswa terhadap materi operasi aljabar setelah mendapatkan model pembelajaran *Guided Discovery Learning* menggunakan uji-t diperoleh $0,000 < 0,05$ maka artinya H_0 ditolak, dan secara otomatis H_{a2} yang diterima artinya ada pengaruh penggunaan model pembelajaran *guided discovery learning* terhadap hasil belajar siswa materi operasi aljabar kelas VII.

Kata kunci: hasil belajar, kemampuan pemahaman, pembelajaran *guided discovery learning*.

ABSTRACT

The low ability of students' understanding of the mathematical problems because the learning of mathematics is still centered on the teacher. The use of conventional learning model resulting in low comprehension and learning outcomes. Therefore the teacher should be able to use the learning model one of them is *Guided Discovery Learning*. The purpose of this study is to determine the effect of *Guided Discovery Learning* model of learning ability and learning outcomes of students of class VII algebraic operations. This research method is quantitative. With one-group research design pretest-posttest design. Research population of all students of class VII SMP Negeri 2 Sumbergempol. The sample of research class VII-G with the number of students as many as 32 students. The data collection technique is a matter of multiple choice test 10 and description of 5 pretest and posttest questions and documentation. Data were obtained using t-test analysis. The results showed that students' understanding of algebraic material after obtaining the learning model of *guided discovery learning* using t-test obtained $0.000 < 0,05$ then means H_0 rejected, and automatically H_{a1} received means there is influence of the use of *guided discovery learning* model of learning ability students' understanding of the subject matter of class VII algebra. While the result of student learning to the material of algebra operation after getting *Guided Discovery Learning* model using t-test obtained $0,000 < 0,05$ then mean H_0 rejected, and automatically H_{a2} accepted mean there is influence of using *guided discovery learning* model to student learning result operation of class VII algebra.

Keywords: learning outcomes, understanding ability, *guided discovery learning*.

PENDAHULUAN

Menurut Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pasal 1 angka 1 menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Selanjutnya menurut Risnawati (2008) dalam Firdaus mengatakan pendidikan tidak dapat lepas dari masalah pembelajaran karena merupakan inti dari proses pendidikan, peningkatan kualitas pendidikan menunjukkan hasil belajar siswa tersebut. Maka dari itu pendidikan yang berkualitas dapat meningkatkan potensi dan mengembangkan diri. Namun pada umumnya pembelajaran matematika berpusat kepada guru. Akibat dari pembelajaran yang berpusat pada guru ialah ketika guru sedang menjelaskana siswa akan ramai sendiri. Metode ceramah pun menjadi pilihan guru dalam membawakan materi matematika. Sehingga guru hanya mentransfer ilmu kepada siswa tanpa memperhatikan siswa memahami atau tidak materi yang disampaikan. Proses pembelajaran yang terjadi hanya satu arah, dimana siswa hanya mencatat dan menyelesaikan soal yang telah dikerjakan oleh guru. Hal ini mengakibatkan siswa cenderung pasif. Siswa hanya diam dan mendengarkan penjelasan dari guru serta tidak bertanya apabila mereka merasa tidak bisa. Maka dari itu siswa tidak dapat mengembangkan dan mengkontruksi pengetahuannya sendiri. Dengan kondisi kelas yang seperti itu hasil belajar siswa tidak bisa maksimal bahkan dibawah kriteria ketuntasan minimal. Salah satu mata pelajaran terpenting ialah matematika. Hal ini dilihat dari tidak dapat dipisahkannya pembelajaran matematika pada semua jenjang pendidikan mulai dari sekolah dasar, menengah, maupun universitas. Alasan yang mendukung pernyataan tersebut adalah untuk membekali diri siswa dengan kemampuan analisis, berpikir kritis, dan kreatif (Riftakhul Ardi Bakhtiyar, 2017)

Belajar matematika menggunakan metode konvensional kurang efektif, kurang efektif ini berarti pemahaman siswa itu cepat lupa akibatnya pada pertemuan-pertemuan berikutnya siswa ditanya tidak bisa menjawab (Abdul

Pengaruh Model Pembelajaran Guided Discovery Learning terhadap Kemampuan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Materi Operasi Aljabar Kelas VII SMP

Kholik, 2016). Siswa hanya diam dan mendengarkan tanpa mendapat kesempatan untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Sehingga tingkat pemahaman dan hasil belajar terhadap matematika rendah.

Kemampuan pemahaman sangat dibutuhkan oleh siswa karena siswa dituntut untuk dapat menyelesaikan persoalan matematika sendiri. Dalam proses pembelajaran siswa lebih banyak belajar sendiri sehingga siswa menjadi subjek yang belajar. Saat ini model-model pembelajaran sudah banyak berkembang dimana siswa dapat memahami materinya secara mandiri. Salah satu model pembelajaran yang memungkinkan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman serta hasil belajar ialah *Guided Discovery Learning*. Siswa mendapatkan pemahaman yang lebih baik serta hasil belajar pun meningkat setelah menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery Learning*. Selain itu dengan menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery Learning* dapat melatih siswa untuk menemukan sendiri konsep agar tidak mudah lupa.

Menurut Satyawati (2011) dalam Khilya Ulfa pembelajaran *Guided Discovery Learning* (penemuan terbimbing) adalah suatu pembelajaran tempat guru berperan menyatakan persoalan, kemudian membimbing siswa untuk menemukan penyelesaian persoalan itu dengan perintah-perintah atau lembar kerja siswa dan siswa mengikuti petunjuk dan menemukan sendiri penyelesaiannya. Seperti dalam penelitian yang dilakukan oleh Khilya Ulfa dkk untuk mengetahui perbedaan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada pembelajaran *Guided Discovery Learning* untuk video pembelajaran dan model konvensional, apakah kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery Learning* untuk video pembelajaran lebih baik dari siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Apakah kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diberikan perlakuan mencapai tuntas secara klasikal maupun individual.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui adakah pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery Learning* terhadap kemampuan pemahaman dan hasil belajar siswa materi operasi aljabar kelas VII. Apakah model pembelajaran

guided discovery learning tersebut lebih baik dari pada pembelajaran konvensional.

METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian disiapkan hipotesis atau jawaban sementara terhadap penelitian yang dilakukan. Maka selanjutnya penelitian ditindak lanjuti untuk membuktikan apakah hipotesis itu benar adanya atau tidak. Berikut hipotesis dalam penelitian yang dilakukan.

Hipotesis kemampuan pemahaman:

Ha₁ : ada pengaruh penggunaan model pembelajaran guided discovery learning terhadap kemampuan pemahaman siswa materi operasi aljabar kelas VII.

Ho₁ : tidak ada pengaruh penggunaan model pembelajaran guided discovery learning terhadap kemampuan pemahaman siswa materi operasi aljabar kelas VII.

Hipotesis hasil belajar:

Ha₂ : ada pengaruh penggunaan model pembelajaran guided discovery learning terhadap hasil belajar siswa materi operasi aljabar kelas VII.

Ho₂ : tidak ada pengaruh penggunaan model pembelajaran guided discovery learning terhadap hasil belajar siswa materi operasi aljabar kelas VII.

Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian dilakukan di SMP Negeri 2 Sumbergempol Tulungagung pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 pada kelas VII SMP. Dari populasi tersebut diambil sampel sebanyak 1 kelas yaitu kelas VII G yang akan mendapatkan model pembelajaran *Guided Discovery Learning*.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 19 April 2018 bertempat di SMP Negeri 2 Sumbergempol Tulungagung.

Desain Penelitian

Adapun desain penelitian yang digunakan *one-group pretest-posttest design* seperti pada gambar sebagai berikut.

O ₁ X O ₂

Pengaruh Model Pembelajaran Guided Discovery Learning terhadap Kemampuan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Materi Operasi Aljabar Kelas VII SMP

Keterangan:

O_1 : nilai pretest sebelum pemberian model pembelajaran *Guided Discovery Learning*.

O_2 : nilai posttest setelah pemberian model pembelajaran *Guided Discovery Learning*.

X : pemberian model pembelajaran *Guided Discovery Learning*.

Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data

Teknik pengumpulan data dengan menggunakan metode tes dan dokumentasi.

a. Metode tes

Metode tes adalah cara pengumpulan data dengan memberikan sejumlah pertanyaan kepada siswa yang berkaitan dengan tujuan penelitian. Selanjutnya hasil tes operasi aljabar dianalisis untuk menemukan adakah pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery Learning* terhadap kemampuan pemahaman dan hasil belajar siswa materi operasi aljabar kelas VII SMP.

b. Dokumentasi

Dengan metode dokumentasi peneliti untuk mengumpulkan data-data tertulis yang diperlukan dalam penelitian tersebut. Selain dokumentasi tertulis, peneliti juga mengumpulkan dikumentasi berupa foto selama proses penelitian.

Data diperoleh dari hasil kemampuan awal dan kemampuan akhir siswa. Selanjutnya data akan diolah dengan menggunakan uji statistik. Teknik analisis yang diperlukan untuk mengetahui ada atau tidak adanya pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery Learning* terhadap kemampuan pemahaman dan hasil belajar siswa. Hasil penelitian meliputi tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) kemampuan pemahaman dan hasil belajar. Hasil tes akan dianalisis untuk menjawab rumusan masalah penelitian.

Teknik analisis data menggunakan analisis uji-t. Uji prasyarat menggunakan uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tes kemampuan pemahaman pada penelitian ini berbentuk uraian sebanyak 5 soal dan tes hasil belajar pada penelitian ini berbentuk pilihan ganda sebanyak 10 soal.

1. Menguji Hipotesis Pertama

Kemampuan pemahaman siswa dianalisis dengan membandingkan nilai *pretest* dan *posttest*. Untuk mengetahui kemampuan pemahaman maka dilakukan uji statistik sebagai berikut.

Berdasarkan data yang telah diperoleh, hasil uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas menunjukkan sampel dari populasi berdistribusi normal yang dijabarkan sebagai berikut, uji normalitas dengan Kolmogorov-smirnov menggunakan SPSS sehingga diperoleh Asymp. Sig. (2-tailed) untuk nilai sebelum diberi perlakuan sebesar 0,213 dan untuk nilai setelah diberi perlakuan sebesar 0,429. Hal ini berarti $0,213 > 0,05$ dan $0,429 > 0,05$ atau H_0 diterima. Dengan demikian data kemampuan pemahaman siswa baik sebelum dan sesudah diberi perlakuan berdistribusi normal. Karena kedua data kemampuan pemahaman siswa baik sebelum dan sesudah berdistribusi normal maka langkah selanjutnya yaitu uji-t dengan hasil sebagai berikut.

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	sebelum	60.62	32	8.107	1.433
	sesudah	65.16	32	7.238	1.280

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	sebelum & sesudah	32	.713	.000

Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Discovery Learning* terhadap Kemampuan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Materi Operasi Aljabar Kelas VII SMP

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 sebelum - sesudah	-4.531	5.869	1.038	-6.647	-2.415	-4.367	31	.000

Dari out put analisis dengan menggunakan SPSS di atas diperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,000 sehingga $0,000 < 0,05$ maka artinya H_0 ditolak, dan secara otomatis H_{a1} yang diterima. Jadi ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemahaman siswa sebelum dan sesudah menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery Learning*. Dengan demikian model pembelajaran *Guided Discovery Learning* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

2. Menguji Hipotesis Kedua

Hasil belajar siswa dianalisis dengan membandingkan nilai *pretest* dan *posttest*. Untuk mengetahui hasil belajar maka dilakukan uji statistik sebagai berikut.

Berdasarkan data yang telah diperoleh, hasil uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas menunjukkan sampel dari populasi berdistribusi normal yang dijabarkan sebagai berikut, uji normalitas dengan Kolmogorov-smirnov menggunakan SPSS sehingga diperoleh Asymp. Sig. (2-tailed) untuk nilai sebelum diberi perlakuan sebesar 0,014 dan untuk nilai setelah diberi perlakuan sebesar 0,024. Hal ini berarti $0,014 > 0,05$ dan $0,024 > 0,05$ atau H_0 diterima. Dengan demikian data hasil belajar siswa baik sebelum dan sesudah diberi perlakuan berdistribusi normal. Karena kedua data hasil belajar siswa baik sebelum dan sesudah berdistribusi normal maka langkah selanjutnya yaitu uji-t dengan hasil sebagai berikut.

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 sebelum	63.44	32	10.957	1.937
sesudah	69.06	32	8.561	1.513

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 sebelum & sesudah	32	.689	.000

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 sebelum - sesudah	-5.625	8.007	1.415	-8.512	-2.738	-3.974	31	.000

Dari output analisis dengan menggunakan SPSS di atas diperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,000 sehingga $0,000 < 0,05$ maka artinya H_0 ditolak, dan secara otomatis H_a yang diterima. Jadi ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery Learning*. Dengan demikian model pembelajaran *Guided Discovery Learning* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

Peranan positif *guided discovery learning* diantaranya mendorong peserta didik berpikir dan bekerja atas inisiatif sendiri, mendorong peserta didik merumuskan hipotesisnya sendiri, membantu peserta didik memperkuat konsep dirinya karena memperoleh kepercayaan bekerja sama dengan yang lain (Hosnan, 2014: 287) dalam Riftakhul Ardi Bakhtiyar. Tingginya hasil

Pengaruh Model Pembelajaran Guided Discovery Learning terhadap Kemampuan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Materi Operasi Aljabar Kelas VII SMP

belajar siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran *Guided Discovery Learning* tidak terlepas dari keaktifan siswa dalam kegiatan pembelajaran, siswa mempergunakan ide, konsep dan ketrampilan yang sudah mereka pelajari untuk menemukan pengetahuan baru dan menarik kesimpulan. Siswa benar-benar dituntut aktif, disini guru berperan sebagai fasilitator yaitu membimbing dan memonitor tiap kelompok untuk memantau kegiatan siswa sampai selesai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang diperoleh pada pengaruh model pembelajaran *guided discovery learning* terhadap kemampuan pemahaman dan hasil belajar siswa materi operasi aljabar kelas VII SMP Negeri 2 Sumbergempol dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman siswa terhadap materi operasi aljabar setelah mendapatkan model pembelajaran *guided discovery learning* menggunakan uji-t diperoleh $0,000 < 0,05$ maka artinya H_0 ditolak, dan secara otomatis H_{a1} yang diterima artinya ada pengaruh penggunaan model pembelajaran *guided discovey learning* terhadap kemampuan pemahaman siswa materi operasi aljabar kelas VII. Sedangkan hasil belajar siswa terhadap materi operasi aljabar setelah mendapatkan model pembelajaran *Guided Discovery Learning* menggunakan uji-t diperoleh $0,000 < 0,05$ maka artinya H_0 ditolak, dan secara otomatis H_{a2} yang diterima artinya ada pengaruh penggunaan model pembelajaran *guided discovey learning* terhadap hasil belajar siswa materi operasi aljabar kelas VII. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Guided Discovery Learning* lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakhtiyar, Riftakhul Ardi. (2017). *Pengaruh Model Pembelajaran Guided Discovery Learning terhadap Penguasaan Konsep Matematika*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Risnawati. (2008). *Strategi Pembelajaran Matematika*. Pekanbaru: Suska Press.
- Firdaus, dkk. (2015). *Pengaruh Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing (Guided Discovery Learning) terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa*

Kelas VIII SMP Negeri 2 Kepenuhan pada Materi Persegi Panjang dan Segitiga. Pasir Pangairan: Universitas Pasir Pangairan.

- Ulfa, Khilya, dkk. (2017). *Efektivitas Model Guided Discovery Learning untuk Video Pembelajaran dalam Mengetahui Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa.* MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology, Vol. 2, No. 2, 267-275.
- Kholik, Abdul, dkk. (2016). *Peningkatan Hasil Belajar Matematika melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Guided Inquiry Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran pada Siswa Madrasah Tsanawiyah.* MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology, Vol. 1, No. 1, 1-9.
- Satyawati. (2011). *Pengaruh Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing Berbasis LKS terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Ditinjau dari Kecerdasan Logis Matematis pada Siswa Kelas X SMAN 1 Bangli.* Jurnal Penelitian Pasca sarjana Undiks, 2(2), 1-17.
- Hosnan. 2014. *Pendekatan Saintifik Dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21.* Bogor: Ghalia Indonesia.

**PENGARUH METODE *IMPROVE* TERHADAP KREATIFITAS
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN HASIL BELAJAR
SISWA KELAS VII A MTS SYEKH SUBAKIR PADA MATERI BANGUN
DATAR**

Muhalizah

Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Tulungagung
muhaliza997@gmail.com

ABSTRAK

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang dipelajari dan diajarkan pada jenjang pendidikan mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Hal ini dikarenakan matematika merupakan salah satu ilmu dasar yang harus dikuasai setiap siswa untuk dibekali dengan kemampuan berfikir logis, analisis, sistematis, kritis dan kreatif serta kemampuan bekerjasama (Depdiknas, 2006: 153). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh Metode Pembelajaran *Improve* terhadap kreatifitas kemampuan komunikasi matematis dan hasil belajar bagi siswa kelas VII A Mts Syekh Subakir 01 Nglegok Blitar. Metode pembelajaran *IMPROVE* merupakan akronim dari *Introducing, the new concept, Matacognitive questioning, Practicing, Reviewing and reducing difficulties, Obtaining mastery, Verification, dan Enrichment*. Populasi penelitian ini adalah semua siswa kelas VII A Mts Syekh Subakir 01 Nglegok Blitar. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan Teknik Cluster Random Sampling dengan banyak siswa 32 sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen. Desain penelitian ini adalah *True-Experimental Design* bentuk *Posttest-Only Control Derign*. Rata-rata hasil test kreatifitas kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol sebesar 80,03 dengan standar deviasi 10,918 kelas eksperimen sebesar 86,25 dengan standar deviasi 6,951. Adapun rata-rata hasil belajar siswa pada kelas kontrol sebesar 79,44 dengan standar deviasi 10,531 dan kelas eksperimen sebesar 87,91 dengan standar deviasi 7,498. Nilai signifikansi model pembelajaran *Metode Improve, x*, terhadap kreatifitas kemampuan komunikasi matematis (y_1) sebesar $0,009 < 0,05$. Hal ini berarti model pembelajaran *Metode Improve, x*, berpengaruh terhadap kreatifitas kemampuan komunikasi matematis (y_1). Dapat disimpulkan bahwa kreatifitas kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol lebih baik dari kreatifitas kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen. Adapun nilai signifikansi model pembelajaran *Metode Improve, x*, terhadap hasil belajar siswa (y_2) sebesar $0,000 < 0,05$. Hal ini berarti model pembelajaran *Metode Improve, x*, berpengaruh terhadap hasil belajar siswa (y_2). Dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dari hasil belajar siswa kelas kontrol.

Kata kunci: hasil belajar siswa, kreatifitas kemampuan komunikasi matematis, metode pembelajaran *Improve*

ABSTRACT

Mathematics is one of the disciplines learned and taught at the education level from elementary school to college. This is because mathematics is one of the basic science that must be mastered by each student to be equipped with logical, analytical, systematic, critical and creative thinking ability and cooperation (Depdiknas, 2006: 153). This study aims to determine whether there is influence *Improve Learning Method* on creativity of mathematical communication skills and learning outcomes for students of class VII A Mts Sheikh Subakir 01 Nglegok Blitar. *IMPROVE* learning method is an acronym of *Introducing, the new concept, Matacognitive questioning, Practicing, Reviewing and reducing difficulties, Obtaining mastery, Verification, and Enrichment*. The population of this study are all students of class VII A Mts Sheikh Subakir 01 Nglegok Blitar. The sample in this study was taken with the Random Sampling Cluster Technique with many students 32 as the control class and experimental class. The design of this research is

Muhalizah

True-Experimental Design form Posttest-Only Control Design. The average of categorical test of students' mathematical communication ability in control class is 80,03 with standard deviation of 10,918 experiment class is 86,25 with standard deviation 6,951. The average of student learning outcomes in the control class is 79.44 with standard deviation of 10,531 and experimental class equal to 87,91 with standard deviation of 7,498. The value of significance of learning model of Improve Method, x , to cratification of mathematical communication ability (y_1) is 0,009 <0,05. This means that the learning model of Improve Method, x , influences the creativity of mathematical communication skills (y_1). It can be concluded that the creativity of students' mathematical communication ability of the control class is better than the cratification of the mathematical communication ability of the experimental class. As for the significance value of the Improve, x , method of learning towards student learning outcomes (y_2) of 0.000 <0.05. This means that learning model of Improve Method, x , has an effect on student's learning result (y_2). It can be concluded that the learning outcomes of the experimental class students are better than the student's learning outcomes of the control class.

Keywords: student learning outcomes, creativity of mathematical communication skills, *improve* learning methods

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang dipelajari dan diajarkan pada jenjang pendidikan mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Hal ini dikarenakan matematika merupakan salah satu ilmu dasar yang harus dikuasai setiap siswa untuk dibekali dengan kemampuan berfikir logis, analisis, sistematis, kritis dan kreatif serta kemampuan bekerjasama (Depdiknas, 2006: 153). Matematika memiliki fungsi yaitu mengembangkan kemampuan menghitung, mengukur, dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Verowita, 2012). Matematika mempunyai peran penting dalam segala aspek kehidupan sehingga matematika harus diberikan sejak dini pada siswa dan proses ini disebut pembelajaran matematika.

Pembelajaran matematika adalah proses pemberian pengalaman belajar kepada siswa melalui serangkaian kegiatan yang terencana sehingga siswa memperoleh kompetensi tentang bahan matematika yang dipelajari (Mushsetyo, 2011). Pembelajaran matematika merupakan proses dimana siswa secara aktif mengkontruksi pengetahuan matematika (Suherman dan Fitri, 2014). Hal ini bermakna bahwa pembelajaran matematika akan lebih baik jika siswa mampu mengkontruksi melalui pengalaman dimana siswa terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran matematika. Secara umum, tujuan pembelajaran matematika adalah mengembangkan sikap kritis, kreatif dan rasional yang dimiliki oleh siswa. Tujuan pembelajaran matematika di Mts Syekh Subakir 01

Pengaruh Metode Improve terhadap Kreatifitas Kemampuan Komunikasi Matematis dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII A MTS Syekh Subakir pada Materi Bangun Datar

Nglegok Blitar menurut Permendiknas No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi Mata Pelajaran Matematika adalah agar para siswa Mts Syekh Subakir 01 Nglegok Blitar dapat memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan pemecahan masalah. Dalam pengajaran matematika diharapkan siswa benar-benar aktif, sehingga akan berdampak pada ingatan siswa tentang apa yang telah dipelajari. Suatu konsep akan mudah dipahami dan mudah diingat oleh siswa apabila konsep tersebut disajikan melalui prosedur dan langkah-langkah yang tepat, jelas dan menarik. Komunikasi matematika siswa dalam belajar matematika merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam belajar matematika. Salah satu kegiatan belajar yang menekankan berbagai kegiatan tindakan adalah menggunakan pendekatan tertentu dalam pembelajaran, karena suatu pendekatan dalam pembelajaran pada hakikatnya merupakan cara yang teratur dan terfikir secara sempurna untuk mencapai suatu tujuan pengajaran dan untuk memperoleh kemampuan dalam mengembangkan efektifitas belajar yang dilakukan oleh pendidikan dan peserta didik. Pendekatan ini merupakan peran yang sangat penting untuk menentukan berhasil atau tidaknya pembelajaran yang diinginkan (Rini Handayani, 2010).

Untuk mengantisipasi masalah tersebut yang berkelanjutan maka perlu dicarikan formula pembelajaran yang tepat, sehingga dapat meningkatkan komunikasi matematika siswa dalam pembelajaran matematika. Para guru terus berusaha menyusun dan menerapkan berbagai model pembelajaran yang bervariasi agar siswa tertarik dan bersemangat dalam belajar matematika. Salah satu cara meningkatkan komunikasi matematika siswa adalah menerapkan metode *Improve* dengan menggunakan media computer. Hakikat metode *Improve* adalah pembelajaran dengan menggunakan penekanan pada proses pembentukan suatu konsep dan memberikan kesempatan luas kepada siswa untuk berperan aktif dalam proses tersebut Derek Glover (2005:12).

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan diatas maka dapat dirumuskan tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh Metode Pembelajaran *IMPROVE* terhadap kreatifitas kemampuan komunikasi matematis dan hasil belajar siswakeselas VII A Mts Syekh Subakir 01 Nglegok Blitar.

KAJIAN PUSTAKA

Untuk memperoleh pengertian yang benar dan untuk menghindari kesalahan pemahaman judul penelitian ini, maka akan diuraikan secara singkat beberapa kajian pustaka sebagai berikut

a. Metode Improve

Metode pembelajaran *IMPROVE* merupakan akronim dari *Introducing the new concepts, Metacognitive questioning, Practicing, Reviewing and reducing difficulties, Obtaining mastery, Verification, and Enrichment* (Mevarech dan Kramarski, 1997). Langkah-langkah metode pembelajaran *IMPROVE* antara lain (1) Menghantarkan konsep-konsep baru (*Introducing the new concepts*), guru membimbing siswa menemukan suatu konsep dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mengarah pada penemuan suatu konsep sehingga pemahaman siswa terhadap suatu konsep dapat bertahan lebih lama karena siswa turut aktif menemukan dan memahami konsep baru; (2) Mengajukan pertanyaan metakognitif (*Metacognitive questioning*), metakognitif adalah pengetahuan seseorang tentang proses berpikirnya sendiri dan kemampuan seseorang dalam mengontrol aktivitas kognitifnya dalam belajar (Setyadi, 2014). Pertanyaan-pertanyaan metakognitif meliputi pertanyaan pemahaman, strategi, koneksi, dan refleksi; (3) Berlatih (*Practicing*), guru memberikan latihan kepada siswa secara kelompok dalam bentuk soal-soal yang terdiri dari pertanyaan-pertanyaan metakognitif.; (4) Mengulas dan mereduksi 4 kesulitan (*Reviewing and reducing difficulties*), pada tahap ini guru melakukan pengulasan atau pembahasan terhadap kesulitan-kesulitan yang dialami siswa sewaktu memahami materi atau menjawab soal-soal, guru dapat melakukan hal ini dengan diskusi kelas, selanjutnya guru memberikan solusi guna menjawab kesulitan-kesulitan yang dialami siswa; (5) Penguasaan materi (*Obtaining mastery*), pada tahap ini guru akan mengetahui tingkat penguasaan materi siswa secara individu atau keseluruhan, hal ini dapat dilakukan dengan memberikan tes kepada siswa sesuai dengan materi yang telah dipelajari; (6) Melakukan verifikasi (*Verification*), guru mengidentifikasi siswa yang telah memahami atau menguasai materi dan siswa yang belum menguasai materi dengan melihat hasil tes yang telah diberikan pada tahap sebelumnya; dan (7) Pengayaan (*Enrichment*), guru memberikan respon terhadap hasil verifikasi,

Pengaruh Metode Improve terhadap Kreatifitas Kemampuan Komunikasi Matematis dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII A MTS Syekh Subakir pada Materi Bangun Datar

siswa yang telah menguasai materi dapat diberikan soal-soal pengayaan dan yang belum menguasai diberikan pengulangan (Huda, 2013). Kelemahan metode *IMPROVE* adalah guru harus mempunyai strategi khusus agar semua peserta didik dapat mengikuti langkah-langkah yang ada dalam metode pembelajaran ini membutuhkan waktu yang relatif lama (Amelia, 2014). Kelebihannya adalah siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran, mengoptimalkan kemampuan berpikir siswa, suasana pembelajaran tidak membosankan, dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi ide-idenya melalui latihan-latihan yang diberikan (Herdian dalam Fariski, 2012).

b. Kreatifitas Kemampuan Komunikasi Matematis

Kreatifitas kemampuan komunikasi matematis adalah suatu kreatifitas kemampuan yang dimiliki siswa berupa cara yang digunakan siswa untuk menyatakan dan menafsirkan gagasan-gagasan matematika secara lisan maupun tertulis, baik dalam bentuk gambar, tabel, diagram, rumus, ataupun demonstrasi. (Hodiyanto, 2018)

c. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan tolak ukur untuk melihat keberhasilan peserta didik dalam menguasai materi pelajaran yang disampaikan selama pembelajaran. Hasil belajar peserta didik dapat dilihat dari kemampuannya dalam meningkatkan pelajaran yang telah disampaikan selama pembelajaran dan bagaimana peserta didik tersebut bisa menerapkannya serta mampu memecahkan masalah yang timbul sesuai dengan apa yang telah dipelajarinya. Hasil belajar matematika yang dimaksud disini adalah hasil belajar kognitif yang diperoleh peserta didik sebelum dan sesudah mengalami proses pembelajaran matematika dengan menggunakan metode pembelajaran *improve* dalam setiap aktivitas yang dilakukan oleh peserta didik.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan rancangan penelitian yang digunakan yaitu *True-Experimental Design* bentuk *Posttest-Only Control Design*. Desain penelitian ini menggunakan *pretest* sebelum diberi perlakuan, dengan demikian, hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena

Muhalizah

dapat membandingkan antara keadaan sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII Mts Syekh Subakir 01 Nglepok Blitar tahun ajaran 2017/2018. Pengambilan sampel dengan menggunakan Teknik Cluster Random Sampling dengan banyak siswa 32 sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen, dimana sampel dipilih berdasarkan karakteristik tertentu yang disesuaikan dengan kebutuhan data dalam penelitian, dengan kelas control berjumlah 32 siswa dan eksperimen 32 siswa.

Dalam penelitian ini terdapat 2 variabel, yaitu variable bebas dan variable terikat. Variable bebas dari penelitian ini yaitu Metode Improve. Sedangkan variable terikatnya yaitu kreatifitas kemampuan komunikasi matematis siswa dan hasil belajar siswa.

Teknik pengumpulan data dengan memberikan post-test kepada kelas kontrol dan eksperimen. Post-test diberikan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis dan hasil belajar siswa. Berdasarkan hal tersebut diperoleh data primer berupa data interval nilai test kemampuan komunikasi matematis dan hasil belajar siswa. Teknis analisis data dalam penelitian ini melalui beberapa uji, yaitu uji Asumsi Klasik dan uji Hipotesis dengan menggunakan uji-t.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh metode pembelajaran *IMPROVE* terhadap kreatifitas kemampuan komunikasi matematis dan hasil belajar bagi siswa kelas VII Mts Syekh Subakir. Penelitian ini dilakukan pada kelas VII A yang terdiri dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pembelajaran matematika pada kelas kontrol diberi perlakuan dengan metode yang sering digunakan oleh guru yaitu metode instruksional. Yamin (2007) menyatakan bahwa metode instruksional adalah cara melakukan atau menyajikan, menguraikan, memberi contoh, dan memberi latihan isi pelajaran kepada siswa untuk mencapai tujuan tertentu. Metode instruksional yang digunakan pada kelas kontrol adalah metode ceramah dan *drill* (latihan) sedangkan kelas eksperimen diberi perlakuan dengan metode pembelajaran *IMPROVE*.

Pengaruh Metode Improve terhadap Kreatifitas Kemampuan Komunikasi Matematis dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII A MTS Syekh Subakir pada Materi Bangun Datar

Tahap *Metacognitive questioning*, guru memberikan pertanyaan-pertanyaan metakognitif yang bertujuan untuk mendorong siswa supaya memiliki kemampuan yang tinggi dalam pemecahan masalah. Pertanyaan-pertanyaan metakognitif membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan namun ada beberapa siswa yang merasa kesulitan dengan pertanyaan tersebut. Tahap *Practicing*, guru memberikan latihan secara kelompok dalam bentuk soal-soal yang terdiri dari pertanyaan metakognitif yang diberikan dalam lembar kerja kelompok.

Proses pembelajaran matematika yang dilakukan secara berkelompok berbeda dengan proses pembelajaran matematika yang biasa dilakukan guru di kelas. Hal ini dikarenakan belajar secara kelompok terdiri dari dua orang atau lebih yang akan menciptakan pola interaksi yang optimal, mengembangkan semangat kebersamaan, timbulnya motivasi serta menumbuhkan komunikasi yang efektif (Verowita, 2012). Dampaknya adalah memberikan suasana baru yang menyenangkan dalam pembelajaran matematika yang selama ini siswa menganggap bahwa pembelajaran matematika membosankan dan siswa menjadi lebih antusias dan aktif dengan adanya diskusi kelompok dimana siswa memberikan ide-idenya masing-masing dalam menyelesaikan permasalahan. Selain itu, siswa juga menjadi lebih kritis dan teliti dalam membaca permasalahan yang diberikan sehingga dapat menemukan penyelesaian yang tepat. Hal ini dikarenakan dalam metode pembelajaran *IMPROVE* terdapat aktivitas-aktivitas yang mendorong adanya interaksi antar siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian Megasari (2016) yang menyatakan bahwa melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar. Namun pada saat diskusi kelompok beberapa siswa membuat gaduh sehingga suasana kelas menjadi kurang kondusif. Guru mengatasi situasi tersebut dengan menyuruh salah satu kelompok untuk maju menuliskan jawaban hasil diskusi di depan kelas dan memberikan *reward*. Siswa menjadi antusias dan kelas dapat dikondisikan menjadi kondusif untuk belajar. Waktu yang digunakan selama pembelajaran relatif lama karena banyak tahapan dari metode pembelajaran *IMPROVE* yang harus dilakukan.

Tahap *Reviewing and reducing difficulties*, guru memberikan pengulangan atau penjelasan kembali ketika siswa mengalami kesulitan sehingga siswa dapat

Muhalizah

memahami materi yang sedang dijelaskan. Kemudian tahap *Obtaning mastery*, guru memberikan kuis untuk mengukur pemahaman siswa terkait materi yang telah dipelajari. Pemberian pengulasan dan kuis memberikan dampak positif terhadap pemahaman siswa yang lebih baik dan juga terhadap hasil belajar matematika siswa. Tahap *Verification*, guru melakukan verifikasi yang dilakukan dengan koreksi bersama-sama siswa untuk mengetahui hasil kuis yang telah dikerjakan. Siswa yang belum mencapai KKM atau belum tuntas akan diberikan soal remedial sedangkan siswa yang sudah mencapai KKM atau tuntas akan diberikan soal pengayaan dan tahap ini yang disebut dengan tahap *Enrichment*.

Berdasarkan uraian di atas, pembelajaran matematika dengan menggunakan metode pembelajaran *IMPROVE* memiliki pengaruh terhadap hasil belajar matematika siswa. Hal tersebut terlihat dari perbedaan hasil belajar antara siswa dengan kelas yang diberikan perlakuan metode pembelajaran *IMPROVE* dengan siswa dengan kelas yang diberi metode pembelajaran instruksional. Hasil belajar matematika siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Oleh karena itu, penggunaan metode pembelajaran *IMPROVE* berpengaruh terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VII Mts Syekh Subakir 01 Nglegok Blitar.

Berikut hasil uji statistik:

1. Uji Asumsi Klasik

a. Uji Normalitas

treatment	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
KKKM	pretest	.131	32	.173	.960	32	.270
	posttest	.119	32	.200 [*]	.960	32	.279
Hasil Belajar	pretest	.142	32	.102	.962	32	.307
	posttest	.135	32	.143	.946	32	.110

Berdasarkan output spss di atas, diperoleh nilai signifikansi kemampuan komunikasi matematis siswa baik kelas kontrol ataupun kelas eksperimen lebih besar dari 0,05. Hal ini berarti kemampuan komunikasi matematis siswa kelas control dan eksperimen berdistribusi normal. Adapun nilai signifikansi hasil belajar siswa kelas kontrol dan

eksperimen juga lebih besar dari 0,05. Hal ini hasil belajar siswa kelas kontrol dan eksperimen berdistribusi normal.

2. Uji Hipotesis

Pada penelitian ini, terdapat satu variabel bebas (x) yaitu Metode Improve dan dua variabel terikat yaitu kemampuan komunikasi matematis (y_1) dan hasil belajar siswa (y_2). Uji hipotesis dilakukan menggunakan *software SPSS 16.0 for windows*. Berdasarkan perhitungannya diperoleh hasil sebagai berikut :

Between-Subjects Factors

	Value Label	N
treatment 1	pretest	32
2	posttest	32

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa jumlah siswa dalam kelas kontrol sebanyak 32 siswa. Jumlah siswa kelas eksperimen yaitu 32 siswa.

Descriptive Statistics

treat...	Mean	Std. Deviation	N	
KKKM	pretest	80.03	10.918	32
	posttest	86.25	6.951	32
	Total	83.14	9.605	64
Hasil Belajar	pretest	79.44	10.531	32
	posttest	87.91	7.498	32
	Total	83.67	10.022	64

Berdasarkan tabel di atas diketahui rata-rata hasil test kreatifitas kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol sebesar 80,03 dengan standar deviasi 10,918. Sedangkan rata-rata hasil test kreatifitas kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen sebesar 86,25 dengan standar deviasi 6,951. Adapun rata-rata hasil belajar siswa pada kelas kontrol sebesar 79,44 dengan standar deviasi 10,531. Sedangkan rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen sebesar 87,91 dengan standar deviasi 7,498.

Muhalizah

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.993	4.294E3 ^a	2.000	61.000	.000
	Wilks' Lambda	.007	4.294E3 ^a	2.000	61.000	.000
	Hotelling's Trace	140.784	4.294E3 ^a	2.000	61.000	.000
	Roy's Largest Root	140.784	4.294E3 ^a	2.000	61.000	.000
x	Pillai's Trace	.221	8.631 ^a	2.000	61.000	.001
	Wilks' Lambda	.779	8.631 ^a	2.000	61.000	.001
	Hotelling's Trace	.283	8.631 ^a	2.000	61.000	.001
	Roy's Largest Root	.283	8.631 ^a	2.000	61.000	.001

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa harga F untuk *Pillai's Trace*, *Wilks' Lambda*, *Hotelling's Trace* dan *Roy's Largest Root* memiliki nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Nilai signifikansi sebesar 0.001 menunjukkan bahwa harga F untuk *Pillai's Trace*, *Wilks' Lambda*, *Hotelling's Trace* dan *Roy's Largest Root* signifikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Metode Improve* berpengaruh terhadap kreatifitas kemampuan komunikasi matematis dan hasil belajar siswa.

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	KKKM	618.766 ^a	1	618.766	7.388	.009
	Hasil Belajar	1147.516 ^b	1	1147.516	13.733	.000
Intercept	KKKM	442391.266	1	442391.266	5.282E3	.000
	Hasil Belajar	448062.891	1	448062.891	5.362E3	.000
x	KKKM	618.766	1	618.766	7.388	.009
	Hasil Belajar	1147.516	1	1147.516	13.733	.000
Error	KKKM	5192.969	62	83.758		
	Hasil Belajar	5180.594	62	83.558		
Total	KKKM	448203.000	64			
	Hasil Belajar	454391.000	64			
Corrected Total	KKKM	5811.734	63			
	Hasil Belajar	6328.109	63			

KESIMPULAN

Berdasarkan tabel diatas diketahui nilai signifikansi model pembelajaran *Metode Improve*, x, terhadap kreatifitas kemampuan komunikasi matematis (y_1) sebesar $0,009 < 0,05$. Hal ini berarti model pembelajaran *Metode Improve*, x, berpengaruh terhadap kreatifitas kemampuan komunikasi matematis (y_1). Dapat disimpulkan bahwa kreatifitas kemampuan komunikasi matematis siswa kelas

Pengaruh Metode Improve terhadap Kreatifitas Kemampuan Komunikasi Matematis dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII A MTS Syekh Subakir pada Materi Bangun Datar

kontrol lebih baik dari kreatifitas kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen. Adapun nilai signifikansi model pembelajaran *Metode Improve*, x , terhadap hasil belajar siswa (y_2) sebesar $0.000 < 0.05$. Hal ini berarti model pembelajaran *Metode Improve*, x , berpengaruh terhadap hasil belajar siswa (y_2). Dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dari hasil belajar siswa kelas kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, Risma. 2014. Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematik Siswa SMP Swasta di Kota Cimahi dengan Menggunakan Metode Pembelajaran *IMPROVE*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Volume 2 tahun 2014. Diakses melalui: <http://publikasi.stkipsiliwangi.ac.id/files/2014/12/Prosiding-SemnasSTKIP2014.pdf> pada tanggal 11 Agustus 2015 pukul 06.22 WIB.
- Budiyono. 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Surakarta: Sebelas Maret University Press.
- Depdiknas. 2006. Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi dan Proses Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Depdiknas. Diakses melalui: <http://asefts63.files.wordpress.com/2011/01/permendiknas-n0-22-tahun-2006-standar-isi.pdf> pada tanggal 24 Oktober 2015 pukul 14.56 WIB.
- Fariski, Mukhammad. 2012. Efektifitas metode pembelajaran *IMPROVE* dengan bantuan alat Peraga miniatur tandon air terhadap hasil belajar peserta didik pada materi logika matematika semester genap kelas X SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang tahun pelajaran 2011/2012. Diakses melalui: <http://eprints.walisongo.ac.id/397/> pada tanggal 20 Januari 2016 pukul 05.30 WIB.
- Fitri, Rahma. 2014. Penerapan Strategi The Firing Line pada Pembelajaran Matematika Siswa Kelas XI IPS SMA Negeri 1 Batipuh. FMIPA jurusan matematika UNP. Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 3 No. 1 (2014). Diakses melalui: <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pmat/article/view/12148> pada tanggal Januari 2016 pukul 19.12 WIB.
- Huda, Miftahul. 2013. *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran: Isu-Isu Metodis dan Paradigmatis*. Malang: Pustaka Pelajar.
- Megasari, Yunita. 2016. Pengaruh Metode Pembelajaran *IMPROVE* dengan Penggunaan Kepala Bernomor terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI APK 1 SMK Pemuda Papar Tahun Ajaran 2015/2016 pada Pokok Bahasan Matriks. FKIP Matematika Universitas Nusantara PGRI Kediri. Disakses melalui: <http://simki.unpkediri.ac.id/> pada tanggal 11 Maret 2016 pukul 7.41 WIB.
- Muhsetyo, Gatot dkk. 2011. *Pembelajaran Matematika SD*. Jakarta: Universitas Terbuka.

Muhalizah

- Nawi, M. 2012. Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Kemampuan Penalaran Formal Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas (Swasta) Al Ulum Medan.
Medan: Jurnal Tabularasa PPS UNIMED Volume 9 No. 1. Diakses melalui: <http://digilib.unimed.ac.id/public/UNIMED-Article-23927-M%20Nawi.pdf> pada tanggal 20 November 2015 pukul 18.09 WIB.
- Purnamadewi, Jesyich Anjras. 2013. Keefektifan pembelajaran metode *IMPROVE* dengan pendekatan PMRI terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VII materi segiempat. Skripsi. Semarang: FMIPA jurusan Mmatematika UNNES. Diakses melalui: <http://lib.unnes.ac.id/17443/1/4101409012.pdf> pada tanggal 3 Januari 2016 pukul 17.09 WIB.
- Retnaning dan Susanah. 2014. Penerapan Pembelajaran dengan Metode *IMPROVE* pada Materi Pertidaksamaan di Kelas X-B SMAN 1 Kauman Tulungagung. Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Volume 3 No. 2 Tahun 2014. Diakses melalui: <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/mathedunesa/article/view/8719> pada tanggal 1 Februari 2016 pukul 06.59 WIB.
- Roestiyah, N.K. 2008. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sembiring, R. K. 2003. *Analisis Regresi*. Bandung: ITB.
- Setyadi, Danang. 2014. Pengaruh Pembelajaran dengan Pendekatan Metakognitif terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Pabelan. Repository UKSW. Diakses melalui: <http://repository.uksw.edu/handle/123456789/4960> pada tanggal 21 April 2016 pukul 16.01 WIB.
- Verowita, Winda. 2012. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* Terhadap Pemahaman Konsep Dalam Pembelajaran Matematika. Vol. 1 No. 1(2012). Jurnal Pendidikan Matematika, Part 3 : Hal. 48-51. Diakses Melalui: <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pmat/article/download/1177/869> pada tanggal 21 Oktober 2015 Pukul 08.14 WIB.
- Yamin, Martinis. 2007. *Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi*. Jakarta: GaungPersada.
- Zemira R. Mevarech and Bracha Kramarski.1997. *IMPROVE: A Multidimensional Method For Teaching Mathematics in Heterogeneous Classrooms*. American Educational Research Journal. Diakses melalui <http://aer.sagepub.com/content/34/2/365> pada tanggal 14 Agustus 2015 pukul 19.35 WIB.
- Binti Maunah, *Landasan Pendidikan*, (Yogyakarta: Teras, 2009), hal. 5
- Nini Subini, *Psikologi Pembelajaran*, (Yogyakarta: Mentari Pustaka, 2012), hal.6
- Zainal Arifin Ahmad, *Perencanaan Pembelajaran dari Design sampai Implementasi*, (Yogyakarta: Pedagogia, 2012), hal. 8
- Rini Handayani, *PENERAPAN METODE IMPROVE DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN KOMUNIKASI MATEMATIKA SISWA*, Surakarta, 2010.
- Moch. Masykur Ag dan Abdul Halim Fathani, *Mathematical Intelligence*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2009), hal. 13

Pengaruh Metode Improve terhadap Kreatifitas Kemampuan Komunikasi Matematis dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII A MTS Syekh Subakir pada Materi Bangun Datar

- Patmaningrum Agustin, “Penggunaan Metode Improve untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah kalkulus II”, volume 4 No 1.
- Sudrajat Akhmad, *Media Pembelajaran Berbasis Komputer*, (Jakarta: Artikel Pendidikan, 2010)
- Hodiyanto, “Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika”, dalam <https://media.neliti.com/.../177556-ID-kemampuan-komunikasi-matematis-dalam-pem...>, diakses pada 26 Maret 2018 pukul 09:00 WIB.
- Mery Ariska, *Penerapan Metode Improve untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMPN 1 Singkil*, (Banda Aceh: Skripsi full, 2017).
- Rini Handayani, *Penerapan Metode Improve dengan Menggunakan Media Komputer untuk Meningkatkan Komunikasi Matematika Siswa*, (Surakarta: Foxit Pantom, 2010).
- Sugiyono, *METODE PENELITIAN PENDIDIKAN Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. (Bandung : Alfabeta, 2016), hal. 126.

INDEKS SUBJEK

Auditori 12, 13, 14, 15, 20, 21
Fuzzy 57, 58, 59, 62, 64, 65, 66, 67, 68
hasil belajar 15, 19, 22, 23, 24, 25, 30, 31, 32, 72, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89,
90, 91, 92, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104
hasil belajar siswa 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 90, 92, 94, 97, 99, 100, 101, 102,
104
kemampuan pemahaman 82, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 102
kemampuan pemecahan masalah 1, 6, 11, 81, 84, 91, 103
kinestetik 12, 13, 14, 15, 20
kreatifitas kemampuan komunikasi matematis 92, 94, 96, 97, 100, 101
kualitas pelayanan 57, 58, 63, 64, 65, 67, 68, 69
mahasiswa perempuan 70, 72, 74
masalah grup 70, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79
matematika diskrit 22, 23, 25, 26, 27, 28, 31, 33, 34, 37, 38, 40, 41, 43, 44, 45
MATLAB 51, 57, 58, 59, 65
metode pembelajaran *Improve* 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 102
model ARIMA 46, 47, 51
operasi hitung bentuk aljabar 1
pemahaman konsep 21, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 80, 103
pemahaman siswa 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 82, 83, 85, 87, 88, 90, 95, 99
pembelajaran aktivitas siswa 7
pembelajaran *blended* 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 45
pembelajaran dalam jaringan 33, 35
pembelajaran *guided discovery learning* 82, 84, 85, 86, 88, 89, 90
pemecahan masalah 1, 6, 11, 80, 81, 84, 91, 94, 98, 103
problem solving 1, 2, 3, 4, 6
realistis 7
RME 7, 11
sistem pembelajaran 22, 24, 25, 27, 28, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 44,

teori graph 33, 34, 37, 38, 40, 43, 44

tinggi muka air sungai Bengawan Solo 46, 51, 52, 55

visualisasi 12, 13, 14, 15, 20

INDEKS PENULIS

Abdul Taram 7
Desy Yusnia 1
Ferennita Harianti 82
Mega Ratrisna Dyah Ayu Pamungkas 7
Muhalizah 92
Muhamad Ruslan Layn 12
Muhammad Syahrul Kahar 12
Nira Radita 33
Niska Shofia 57
Retno Tri Vulandari 46
Siti Aminah 22
Siti Rochana 57
Suci Ristiya Nurjanah 12
Suesthi Rahayuningsih 70
Tika Andarasni Parwitasari 46

UCAPAN TERIMA KASIH KEPADA MITRA BESTARI

Redaksi MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology menyampaikan penghargaan yang setinggi-tinggi dan terima kasih kepada Mitra Bestari berikut yang telah membantu menelaah naskah yang dikirimkan kepada MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology.

Alfian Mucti

(Universitas Borneo Tarakan)

Ariesta Kartika Sari

(Universitas Trunojoyo)

Ika Kurniasari

(Universitas Negeri Surabaya)

Irma Fitria

(Institut Teknologi Kalimantan)

M. Fariz Fadillah Mardianto

(Universitas Airlangga)

PETUNJUK PENULISAN NASKAH

1. Artikel Jurnal MUST diketik dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris menggunakan huruf Times New Roman di kertas A4 dengan margin kiri-atas-kanan-bawah adalah 4-3-3-3 cm.
2. Judul diketik menggunakan huruf kapital Times New Roman 12pt spasi 1,5.
3. Identitas penulis meliputi nama, afiliasi, dan email diketik menggunakan huruf Times New Roman 12pt spasi 1,15. Ketentuan penulisan nama adalah tanpa gelar, afiliasi cukup ditulis satu untuk beberapa penulis dengan afiliasi yang sama, dan email ditulis untuk semua penulis.
4. Abstrak diketik dalam dua bahasa, yaitu Bahasa Indonesia dan Inggris secara terpisah dengan ketentuan yang sama, yaitu menggunakan huruf Times New Roman 10 pt spasi 1,5. Abstrak Bahasa Indonesia dan Inggris masing-masing terdiri dari 150-250 kata dan ditulis dalam 1 paragraf saja.
5. Kata kunci abstrak terdiri dari 3-5 kata/frase pendek dengan penulisanurut abjad untuk Bahasa Indonesia (menyesuaikan urutan abjad Indonesia untuk Bahasa Inggris), huruf kecil, dan dipisahkan tanda koma.
6. Isi artikel meliputi pendahuluan, metode penelitian, hasil dan pembahasan, dan simpulan.
 - Pendahuluan memuat latar belakang permasalahan, hipotesis (jika ada), kajian pustaka singkat, solusi yang pernah ada, solusi yang diberikan dalam penelitian penulis disertai perbedaan dengan solusi yang pernah ada, dan tujuan penelitian. Komposisi pendahuluan adalah 15%-20% dari total halaman.
 - Metode penelitian memuat subjek penelitian, lokasi penelitian, variabel penelitian, instrumen penelitian, langkah-langkah penelitian, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data. Hal-hal lain dapat ditambahkan sesuai dengan kebutuhan jenis penelitian. Metode penelitian ditulis dengan komposisi 8%-10% dari total halaman artikel.
 - Hasil dan pembahasan ditulis satu kesatuan (tidak dipisah) yang memuat data hasil olah bukan data mentah. Pada bagian ini penulis tidak hanya memaparkan hasil, namun juga memberikan keterkaitan hasil dengan

referensi yang telah dirujuk. Komposisi hasil dan pembahasan adalah 50%-60% dari total halaman artikel.

- Simpulan memuat solusi atas permasalahan dan tujuan penelitian pada bagian pendahuluan, dapat berupa ringkasan hasil namun bukan pengulangan dari bagian hasil dan pembahasan. Simpulan cukup ditulis dalam satu paragraf dengan komposisi 5% dari total halaman artikel.
7. Tabel dapat disematkan pada bagian pendahuluan, metode, atau hasil dan pembahasan. Ketentuan tabel adalah diketik menggunakan huruf Times New Roman 12pt, spasi 1, garis tabel hanya untuk bagian garis horizontal pada *header row* dan akhir tabel (tanpa garis vertikal). Penamaan tabel dimulai dari nomor 1, dengan judul ditulis di bagian atas tabel menggunakan huruf kapital untuk setiap kata (kecuali kata depan, hubung, dll).
 8. Gambar dapat disematkan pada bagian pendahuluan, metode, atau hasil dan pembahasan. Ketentuan gambar adalah rata tengah dengan penamaan terpisah dari penamaan tabel, yaitu dimulai dengan nomor 1, dengan judul ditulis di bagian bawah gambar menggunakan huruf Times New Roman kapital untuk setiap kata (kecuali kata depan, hubung, dll), spasi 1.
 9. Sitasi 80% berupa pustaka jurnal penelitian, prosiding, buku, dan laporan penelitian lain seperti skripsi, tesis, maupun disertasi menggunakan *APA style*, ditulis nama belakang dan tahun dalam tanda kurung, tanpa mencantumkan nomor halaman contoh: (Fulan, 2016). Sitasi berupa berita dan dokumen dari *web* diperbolehkan namun tidak lebih dari 20%. Setiap referensi yang disitasi harus dicantumkan di daftar pustaka. Penulisan sitasi dan daftar pustaka lebih disarankan menggunakan Mendeley atau menu *Citation & Bibliography* dalam Ms. Word.
 10. Daftar Pustaka memuat semua referensi yang disitasi dengan format APA diketik menggunakan huruf Times New Roman dengan spasi 1.

UMSurabaya Publishing
Universitas Muhammadiyah Surabaya
Jl. Sutorejo 59 Surabaya, Tlp. 031 381 1966
<http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/matematika>
email: mustpendmat@fkip.um-surabaya.ac.id

ISSN 2541-4674 (*online*)



9 772541 467055

ISSN 2541-6057 (*cetak*)



9 772541 605051