

MUST

Journal of Mathematics Education, Science & Technology

Self-Regulation Test-Taking Strategies for Mathematics

Kiew Nee Tee, Kwan Eu Leong, Suzieleez Syrene Abdul Rahim

Pengembangan Desain Pembelajaran Mata Kuliah Pendidikan Matematika SD untuk Tipe Kecerdasan Interpersonal, Naturalis, dan Logika

Tria Mardiana, Septiyati Purwandari

Identifikasi Kesalahan Mahasiswa Teknik Informatika dalam Menyelesaikan Soal Statistika

Dharma Bagus Pratama Putra, Indana Lazulfa, Ifitaaahul Mufarrihah

Peningkatan Lapisan Pemahaman Konsep Bangun Datar Mahasiswa Calon Guru dengan Penerapan Model Pembelajaran PRAKTAK

Viktor Sagala, Kusmiyati, Sucipto

Eksperimentasi Pembelajaran Matematika Diskrit Moda Daring pada Program Studi Teknik Informatika

Nira Radita, Siti Aminah, Yekti Asmoro Kanthi

Aplikasi *Mobile Learning* Berbasis *Android* sebagai Media Pembelajaran pada Materi Program Linear Kelas XI di SMA Widya Dharma Surabaya

Ira Wulan Sari, Sumuslistiana

Pengembangan Modul Berbasis Kecakapan Hidup pada Pelajaran Matematika Sekolah Dasar

Afib Rulyansah, Mardiyatus Sholihati

Modul *Two-Column Proofs* untuk Pembelajaran Matematika pada Mahasiswa PG PAUD Universitas Muhammadiyah Surabaya

Wardah Suweleh, Pramudana Ihsan

Penambahan Jumlah Investasi pada Simulasi Perhitungan Profit Model Investasi Syariah Masyarakat

Wahyuning Murniati

Keefektifan Model Pembelajaran *Brain Based Learning* Terhadap *High Order Thinking Skills* (HOTS) Mahasiswa PGSD UNIPA Surabaya

Via Yustitia, Trimam Juniarso

ISSN (*online*): 2541-4674

ISSN (*cetak*): 2541-6057

MUST

Journal of Mathematics, Education, Science and Technology

Self-Regulation Test-Taking Strategies for Mathematics

Kiew Nee Tee, Kwan Eu Leong, Suzieleez Syrene Abdul Rahim

Pengembangan Desain Pembelajaran Mata Kuliah Pendidikan Matematika SD untuk Tipe Kecerdasan Interpersonal, Naturalis, dan Logika

Tria Mardiana, Septiyati Purwandari

Identifikasi Kesalahan Mahasiswa Teknik Informatika dalam Menyelesaikan Soal Statistika

Dharma Bagus Pratama Putra, Indana Lazulfa, Iftitaahul Mufarrihah

Peningkatan Lapisan Pemahaman Konsep Bangun Datar Mahasiswa Calon Guru dengan Penerapan Model Pembelajaran PRAKTAK

Viktor Sagala, Kusmiyati, Sucipto

Eksperimentasi Pembelajaran Matematika Diskrit Moda Daring pada Program Studi Teknik Informatika

Nira Radita, Siti Aminah, Yekti Asmoro Kanthi

Aplikasi *Mobile Learning* Berbasis *Android* sebagai Media Pembelajaran pada Materi Program Linear Kelas XI di SMA Widya Dharma Surabaya

Ira Wulan Sari, Sumuslistiana

Pengembangan Modul Berbasis Kecakapan Hidup pada Pelajaran Matematika Sekolah Dasar

Afib Rulyansah, Mardiyatus Sholihati

Modul *Two-Column Proofs* untuk Pembelajaran Matematika pada Mahasiswa PG PAUD Universitas Muhammadiyah Surabaya

Wardah Suweleh, Pramudana Ihsan

Penambahan Jumlah Investasi pada Simulasi Perhitungan Profit Model Investasi Syariah Masyarakat

Wahyuning Murniati

Keefektifan Model Pembelajaran *Brain Based Learning* Terhadap *High Order Thinking Skills* (HOTS) Mahasiswa PGSD UNIPA Surabaya

Via Yustitia, Triman Juniarso

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

Agus Kurniawan

(UIN Sunan Ampel)

Alfian Mucti

(Universitas Borneo Tarakan)

Erlin Ladyawati

(Universitas PGRI Adi Buana)

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

Self-Regulation Test-Taking Strategies for Mathematics Kiew Nee Tee, Kwan Eu Leong, Suzieleez Syrene Abdul Rahim	105
Pengembangan Desain Pembelajaran Mata Kuliah Pendidikan Matematika SD untuk Tipe Kecerdasan Interpersonal, Naturalis, dan Logika Tria Mardiana, Septiyati Purwandari	126
Identifikasi Kesalahan Mahasiswa Teknik Informatika dalam Menyelesaikan Soal Statistika Dharma Bagus Pratama Putra, Indana Lazulfa, Iftitaahul Mufarrihah	143
Peningkatan Lapisan Pemahaman Konsep Bangun Datar Mahasiswa Calon Guru dengan Penerapan Model Pembelajaran PRAKTAK Viktor Sagala, Kusmiyati, Sucipto	152
Eksperimentasi Pembelajaran Matematika Diskrit Moda Daring pada Program Studi Teknik Informatika Nira Radita, Siti Aminah, Yekti Asmoro Kanthi	165
Aplikasi <i>Mobile Learning</i> Berbasis <i>Android</i> sebagai Media Pembelajaran pada Materi Program Linear Kelas XI di SMA Widya Dharma Surabaya Ira Wulan Sari, Sumuslistiana	175
Pengembangan Modul Berbasis Kecakapan Hidup pada Pelajaran Matematika Sekolah Dasar Afib Rulyansah, Mardiyatus Sholihati	194
Modul <i>Two-Column Proofs</i> untuk Pembelajaran Matematika pada Mahasiswa PG PAUD Universitas Muhammadiyah Surabaya Wardah Suweleh, Pramudana Ihsan	212
Penambahan Jumlah Investasi pada Simulasi Perhitungan Profit Model Investasi Syariah Masyarakat Wahyuning Murniati	223
Keefektifan Model Pembelajaran <i>Brain Based Learning</i> Terhadap <i>High Order Thinking Skills</i> (HOTS) Mahasiswa PGSD UNIPA Surabaya Via Yustitia, Triman Juniarso	240

SELF-REGULATION TEST-TAKING STRATEGIES FOR MATHEMATICS

Kiew Nee Tee¹, Kwan Eu Leong², Suzieleez Syrene Abdul Rahim³

^{1, 2, 3}University of Malaya, Malaysia

kiewnee@gmail.com¹, rkleong@um.edu.my², suzieleez@um.edu.my³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi berbagai strategi pengambilan tes mandiri yang digunakan oleh siswa kelas 11 untuk tes matematika mereka yang diamati dari tiga aspek, yaitu sebelum, selama, dan setelah tes. Data dikumpulkan dari 86 siswa di sekolah swasta yang berlokasi di Malaysia. Pengaturan tujuan dan perencanaan, pencarian bantuan, mencari informasi, latihan, menghafal, meninjau, tekanan teman sebaya, pengaruh orang dewasa, konsekuensi diri, motivasi diri, dan pengaturan lingkungan adalah strategi yang digunakan untuk persiapan ujian. Garis besar rumus, mengingat dan mengidentifikasi informasi kunci, terus berusaha, dan memeriksa adalah strategi yang digunakan selama pengujian. Selain itu, koreksi dan evaluasi diri adalah strategi yang digunakan setelah ujian. Studi lebih lanjut menguji perbedaan dari berbagai strategi pengambilan tes yang digunakan di tiga kelompok kinerja, yang berprestasi tinggi, sedang, dan rendah, dan juga untuk siswa pria dan wanita. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan statistik dalam penetapan tujuan dan perencanaan, pencarian bantuan, terus berusaha, memeriksa, dan memperbaiki strategi di antara orang yang berprestasi tinggi, sedang, dan rendah. Ada juga perbedaan statistik dalam penetapan tujuan dan perencanaan, latihan, motivasi diri, garis besar formula, memeriksa, dan strategi koreksi antara siswa laki-laki dan perempuan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kelompok yang menggunakan penetapan tujuan dan perencanaan, latihan, pencarian bantuan, mengingat dan mengidentifikasi informasi kunci, terus mencoba, memeriksa, dan strategi koreksi memiliki skor yang lebih tinggi dalam kinerja matematika daripada kelompok-kelompok yang tidak menggunakan strategi ini.

Kata kunci: prestasi tinggi, prestasi rendah, pengaturan diri, pengambilan tes

ABSTRACT

The present study aims at exploring various self-regulation test-taking strategies used by the grade 11 students for their mathematics tests which is observed from three aspects, they are before, during, and after test-taking. The data were collected from 86 students in a private school which located in Malaysia. The goal-setting and planning, help-seeking, seeking information, rehearsal, memorization, reviewing, peer pressure, adult influence, self-consequences, self-motivated, and environment setting were the strategies that is used for test preparation. Outline formulas, recall and identify key information, keep trying, and checking were the strategies used during test-taking. In addition, correction and self-evaluation were the strategies used after the test-taking. The study further examined differences of various test-taking strategies used across three performance groups, high, medium, and low achievers, and also for male and female students. The results showed that there were statistical differences in goal-setting and planning, help-seeking, keep trying, checking, and correction strategies among high, medium, and low achievers. There were also statistical differences in goal-setting and planning, rehearsal, self-motivated, outline formulas, checking, and correction strategies between male and female students. The result of this research showed that the groups of using goal-setting and planning, rehearsal, help-seeking, recall and identify key information, keep trying, checking, and correction strategies have higher scores in mathematics performance rather than those groups which do not use these strategies.

Keywords: high achievers, low achievers, self-regulation, test-taking

INTRODUCTION

Despite a great number of past studies discussed about the effort on increasing students' mathematics achievement, students' motivation in mathematics is gradually declined over the years (Ng, Liu, & Wang, 2016). To resolve this issue, self-regulation studies have gained attention in recent years because of its positive effects on students' academic achievement (Kitsantas, 2002; Ng et al., 2016; Zimmerman, 2002). Self-regulation can be defined as "self-generated thoughts, feelings, and behaviors that are oriented to attaining goals" (Zimmerman, 2002, p. 65). In general, self-regulation researchers contend that students self-regulate their motivations, behaviors, cognitive processes, or environmental variables based on their knowledge and experiences of using a variety of learning strategies (Fadlelmula, Cakiroglu, & Sungur, 2015; Zimmerman, 2002).

In view of self-regulation theory, self-regulated students appreciate poor performance as deployed deficient strategy; they exhibited greater self-satisfaction, and thus, adapt better to the situation (Bandura, 1991; Pintrich, 2004; Zimmerman, 2002). This group of students generally are highly motivated and efficacious; they tended to set learning goals, monitor their work progress, evaluate their learning outcomes, and persistent in challenging difficulties (Zimmerman, 1989; 2002). Instead of doubting personal capabilities, self-regulated students tend to seek help from others (Zumbrunn, Tadlock, & Roberts, 2011). They also apply appropriate strategies to facilitate their learning, ultimately leads to better academic performance (Boekaerts & Corno, 2005; Zumbrunn et al., 2011).

Though numerous research evident that self-regulation enhanced students' mathematics achievement through use of effective learning strategies (e.g., Azar, Lavasani, Malahmadi, & Amani, 2010; Fadlelmula et al., 2015), little research has examined types of self-regulation strategies used by students for mathematics test-taking and to what extent of these self-regulation strategies are related to their test performance (Kitsantas, 2002). While tests are common tool for instructional assessments of students' learning outcomes, particular for primary and secondary schools, it is critical to examine significance of self-regulation strategies for

mathematics tests so that effective and efficient strategies can be imposed for instructional design. In the literature, self-regulated learning is pivotal for lifelong learning. While self-regulation is not only helps to establish students' learning habits, but also regulating their self-regulation skills for better learning outcomes (Zumbrunn et al., 2011).

Nevertheless, some self-regulation strategies are beneficial to learning, but some strategies used by high and low achievers may lead to poor performance (Hong, Sas, & Sas, 2006). Therefore, it is essential to examine which strategies are beneficial for students, especially for low attainment students. These findings can be useful for educators or teachers to seize actions to enhance mathematics achievement (Ismail, 2009). In addition, Hong et al. (2006) stated most of the test-taking strategies researchers have focused on tertiary education students. Thus, it is important to expand the focus of test-taking strategies in mathematics studies for secondary school students.

PURPOSE OF THE STUDY

This study sought to identify the possible contributing self-regulation test-taking strategies used by the students that may enhance their mathematics achievement. As we discussed, self-regulated students tend to apply a set of volitional learning strategies to facilitate their learning. Students who apply maladaptive strategies tend to undermine their learning. Therefore, the present study assesses the possible contributing self-regulation test-taking strategies so that appropriate intervention can be designed for student learning. This is especially important for low attainment students. Low attainment students may be motivated if they are improving by using more effective strategies. Thus, self-regulation test-taking strategies serve as a facilitator role in student learning. In order to have more ideas about the differences of using various self-regulation test-taking strategies among the high school students, the present study also assesses the possible contributing strategies used by gender group and performance group.

Hence, this present study aims at exploring the possible self-regulation strategies used for mathematics test before test-taking, during test-taking, and

after test-taking among grade 11 students. The study also intends to identify self-regulation strategies used by high achievers, medium achievers, and low achievers, also by male students and female students. Then, the study aims at examining significance of differences of self-regulation strategies between gender and performance groups. Lastly, the study aims at exploring effects of these self-regulation strategies on mathematics performance. Thereby, this study was designed to address the following research questions:

- (1) What are the self-regulation strategies used by the 11th grade students for mathematics test before test-taking, during test-taking, and after test-taking?
- (2) Is there any significant differences of self-regulation strategies used by grade 11 students for mathematics test before test-taking, during test-taking, and after test-taking for performance group?
- (3) Is there any significant differences of self-regulation strategies used by grade 11 students for mathematics test before test-taking, during test-taking, and after test-taking for gender group?
- (4) What are the effects of self-regulation strategies used by grade 11 students on their mathematics performance?

RESEARCH METHOD

Participants

Because of the accessibility constraint to the classrooms and students, the current study used convenience sampling. The participants in this study were 86 eleventh-grade students (34 males and 52 females) that selected from 225 eleventh-grade students from a private school which located in Klang, Malaysia. The students are placed in mixed ability classes. The study used 85 valid cases for data analysis after omitting an influential case.

Instruments

Self-regulation test-taking strategies questionnaire. Because this study intends to identify as many as possible the self-regulation test-taking strategies used by students, thus, the study used 8 unstructured questions

Self-Regulation Test-Taking Strategies for Mathematics

to classify the strategies. The questionnaire aims at assessing students' self-regulation test-taking strategies used from three aspects: before, during, and after test-taking. To understand how the student prepares for the test, the following questions were asked:

- (1) When teacher announce the date of mathematics test, when will you start to prepare for the test? How much time will you assign for the preparation?
- (2) Do you have any specific method of preparing for a mathematics test? What do you do if you face difficulties during test preparation?
- (3) Do you have any specific method to motivate yourself for mathematics test preparation?
- (4) Do you have any specific environment setting to study for a mathematics test?

To understand how the student retrieves the information and their attitude during the test-taking, the following questions were asked:

- (5) During the test-taking, do you have any specific method to retrieve the knowledge of the content?
- (6) What will you do if you face a problem during test-taking? Do you have any specific method to solve the challenging problem?
- (7) When you complete a mathematics test, do you have any specific method to validate the answer?

To understand what the students do after the mathematics test, the following questions were asked:

- (8) What will you do after getting back your mathematics test paper?
Do you have any specific method to deal with that?

The present study identified 17 different self-regulation test-taking strategies for mathematics tests. More specifically, the study identified 11 self-regulation test preparation strategies included: (a) goal-setting and planning (e.g., "I start for test preparation at least 4 days before exams, and I start by doing the exercises, review the textbook."); (b) rehearsal (e.g., "I practice the mathematics problem in the textbook."); (c)

memorization (e.g., “I memorize the formulas.”); (d) reviews (e.g., “I read textbook or notes.”); (e) help-seeking (e.g., “I ask a friend when I do not know how to solve the problem.”); (f) self-consequences (e.g., “I treat myself with a bar of chocolate or playing the game or watching a movie for doing well in a test.”); (g) self-motivated (e.g., “I want to score well in the test.”); (h) peer pressures (e.g., “I bet with my peer for a reward.”); (i) adult influences (e.g., “I do not want to disappoint my teacher.”); (j) seeking information (e.g., “Besides exercises from the textbook, I practice problems from the reference book or search over the Internet.”); and (k) environment setting (e.g., “I study in a quiet room to avoid any distraction.”). The study also identified four during test-taking strategies: (a) outline mathematics formulas (e.g., “I outline the formulas before I answer for the test.”); (b) recall and identify key information (e.g., “I recall example given by teacher or page number or color of the page of the particular content in the textbook when I faced the problem.”); (c) keep trying (e.g., “I keep thinking and trying for the unsolved problem until time-up when I take the test.”); and (d) checking (e.g., “I check the answer by redoing the questions or substitute to the questions for verification if multiple choice question.”). Besides, two after test-taking strategies were identified: (a) self-evaluation (e.g., “I check mistakes of the test.”); and (b) correction (e.g., “I correct the mistakes.”). If the participant used the specific test-taking strategy for mathematics test, then he/she yielded 1 point for the specific strategy used, otherwise 0 for not using it. Finally, the study summed up the total number of self-regulation test-taking strategies used before, during, and after test-taking for each student.

Test performance. Test performance is calculated by averaging eight formative tests scores taken by students within an academic year (out of 100 marks). Three performance groups, high, medium, and low achievers were categorized based on 30% cut-off point of test performance. One influential case was omitted from the data, and thus, 27 students were categorized as low achievers (Mean: $M = 51.09$, Standard Deviation: $S.D. =$

Self-Regulation Test-Taking Strategies for Mathematics

1.85), 30 students were categorized as medium achievers ($M = 72.63$, $S.D. = .92$), and 28 students were categorized as high achievers ($M = 88.16$, $S.D. = .79$).

Mathematics performance. Mathematics performance is measured by averaging the school mid-term and year-end examination scores (out of 100 marks).

Procedure

At the beginning of the academic year, participants' first test scores were measured and considered as their prior ability of mathematics. The Kolmogorov-Smirnov test was used to determine whether the data follow a normal distribution. The null hypothesis of Kolmogorov-Smirnov test is defined as the data follow a normal distribution, whereas alternative hypothesis is defined as the data do not follow a normal distribution. The current research showed that the participants' prior ability of mathematics is followed a normal distribution (i.e., Kolmogorov-Smirnov test = .089, $df = 85$, $p\text{-value} = .096 > .05$). An independent t -test analysis was conducted to determine whether students' prior ability were different from both classes before the study was conducted. Result showed that both classes exhibited no statistical difference on their prior ability ($M = 66.6$, $S.D. = 23.0$; $M = 67.3$, $S.D. = 19.8$). Students in the study were required to sit for a formative test after each chapter is taught. Both classes were taught under the same teacher and they took the same formative tests throughout the entire academic year.

At the end of last semester, participants were briefed clearly about the purpose of the study. They were asked to answer a self-regulation test-taking strategies questionnaire and urged to answer the questions with as much detail as possible. The questionnaire was conducted within the classroom. To make the answer more concrete, example was given to students so that they have better idea on the questions. For example, the researcher said, "For question 1, you may describe the answer like I started the revision two weeks before the test. Each day I allocate an hour for revision. I started by re-read the textbook or notes given by the teacher. Then I re-do all the exercises. I ask friend when I have difficulties. Or,

I started on a day before the test and I just read over the textbook for about two hours.”

Data analysis

First, the study examined multivariate outlier issues by calculating the Mahalanobis' distance (Mahalanobis, 1936) of 17 self-regulation strategies. Results showed that one of the cases yielded a maximum Mahalanobis' distance of 44.53 (i.e., greater than critical chi-square value of 40.79 for $df = 17$ at significance level of .001). Thus, this subject was dropped from the data. The remaining 85 cases had a maximum Mahalanobis' distance of 39.38, indicating that the data do not contaminated by multivariate outliers. The present study applied descriptive statistics to identify various self-regulation test-taking strategies used by grade 11 students for mathematics test. The descriptive statistics also exhibited for various self-regulation strategies used across different performance and gender groups. Because 17 self-regulation test-taking strategies were measured as binary data (i.e., 1 represents used it, 0 represents not used it), thus, the study applied chi-square contingency test to analyze differences of various self-regulation strategies across three performance groups (i.e., low, medium, and high achievers) and two gender groups (i.e., male and female students). To examine the significance of differences of self-regulation test-taking strategies on mathematics performance, the study applied non-parametric Mann-Whitney U (Mann & Whitney, 1947) test due to data were not normally distributed.

RESULTS

Self-Regulation Test-Taking Strategies Used by Grade 11 Students

Table 1 shows the frequency distribution of number of self-regulation test-taking strategies used by the students. Overall, the students reported they used 2 to 12 strategies out of total 17 strategies. More than half of the students (i.e., 54%) reported use of at least 8 self-regulation test-taking strategies. Concerning number of self-regulation strategies used by students for test preparation, more than half of the students (i.e., 58.5%) reported they used 5 to 7 of the strategies out of 11

Self-Regulation Test-Taking Strategies for Mathematics

strategies. Of these, the majority of the students (i.e., 42.4%) reported they used 5 of them. With regard of number of strategies used during test-taking, 64.7% of the students reported they used at least 2 out of 4 strategies. However, there were 8.2% of the students exhibited used zero strategies during test-taking and 10.6% of the students reported neither do correction nor self-evaluation after test-taking. Despite that, students engaged in self-evaluation and correction activities after test-taking were considered high (i.e., 89.4%).

Table 1. Number of Self-Regulation Test-Taking Strategies Used by Students

Number of Self-Regulation Strategies Used	Number of Students	Percent
Before Test-Taking		
1	2	2.4
2	6	7.1
3	16	18.8
4	11	12.9
5	36	42.4
6	11	12.9
7	3	3.5
During Test-Taking		
0	7	8.2
1	23	27.1
2	26	30.6
3	26	30.6
4	3	3.5
After Test-Taking		
0	9	10.6
1	39	45.9
2	37	43.5
Overall		
2	1	1.2
3	3	3.5
4	4	4.7
5	5	5.9
6	16	18.8
7	10	11.8
8	14	16.5
9	9	10.6
10	13	15.3
11	6	7.1
12	4	4.7

Table 2 presents the mean and standard deviation of 17 self-regulation test-taking strategies used by the students. Since self-regulation test-taking strategies for mathematics test were measured using a dichotomous code, 1 point for used it and 0 point for not used it; therefore, the average score is categorized as 0 to 0.33 for low level, 0.34 to 0.67 for medium level, and 0.68 to 1.00 for high

level. Results showed that students in this study moderately applied a set of self-regulation test-taking strategies for their mathematics tests, regardless before, during, or after test-taking. However, the study found that the students highly applied rehearsal ($M = .87$, $S.D. = .35$), help-seeking ($M = .88$, $S.D. = .32$), and environment setting ($M = .70$, $S.D. = .46$) strategies when they prepared for the tests. While doing the tests, they tended to keep trying ($M = .74$, $S.D. = .44$) in solving the questions. With regard to actions after the test-taking, they highly engaged in self-evaluation strategy to self-judge their learning outcomes ($M = .86$, $S.D. = .35$). In this study, students generally did not seek for extra information and regulate self-consequences behavior (i.e., punish or rewards one for failure or success) when prepared for their mathematics tests. Their social pressures also did not influence them for test preparation. In addition, they also revealed as having weak practices on outline the relevant formulas, recall and identify the key information when they faced problem during test-taking.

Table 2. Mean, Level of Measurement, and Standard Deviation of Self-Regulation Test-Taking Strategies

Self-Regulation Strategies	Mean	S.D.	Level
Before Test-Taking	.40	.12	M
Goal Setting and Planning	.27	.45	L
Rehearsal	.87	.34	H
Memorization	.35	.48	M
Reviews	.61	.49	M
Seeking Information	.08	.28	L
Help-Seeking	.89	.31	H
Self-Consequences	.08	.28	L
Self-Motivated	.45	.50	M
Peer Pressure	.02	.15	L
Adult Influence	.06	.24	L
Environment Setting	.69	.46	H
During Test-Taking	.49	.26	M
Outline Formulas	.32	.47	L
Recall and Identify	.29	.46	L
Keep Trying	.74	.44	H
Checking	.59	.50	M
After Test-Taking	.66	.33	M
Correction	.47	.50	M
Self-Evaluation	.86	.35	H

Self-Regulation Test-Taking Strategies Used by High Achievers, Medium Achievers, and Low Achievers

Table 3 shows the mean and standard deviation of self-regulation test-taking strategies used by three performance groups: low, medium, and high achievers. Results showed that all performance groups possessed moderate degree of level in using various self-regulation strategies before test (Low Achievers: $M = .34$; Medium Achievers: $M = .40$; High Achievers: $M = .45$) and during test-taking (Low Achievers: $M = .37$; Medium Achievers: $M = .48$; High Achievers: $M = .61$). However, high achievers possessed high degree of level in using self-regulation strategies after test-taking compared to low and medium achievers (Low Achievers: $M = .56$; Medium Achievers: $M = .67$; High-Achievers: $M = .77$). Despite that, results indicated that the mean scores of using various self-regulation strategies have increased across three performance groups in all aspects, before, during, and after test-taking. High achievers are more prone to use various self-regulation test-taking strategies to facilitate their learning.

Table 3. Mean, Level of Measurement, and Standard Deviation of Self-Regulation Test-Taking Strategies among Low, Medium, and High Achievers

Self-Regulation Strategies	Low-Achievers			Medium-Achievers			High-Achievers		
	M	SD	Level	M	SD	Level	M	SD	Level
Before Test-Taking	.34	.13	M	.40	.10	M	.45	.11	M
Goal Setting and Planning	.07	.27	L	.27	.45	L	.46	.51	M
Rehearsal	.78	.42	H	.87	.35	H	.96	.19	H
Memorization	.48	.51	M	.23	.43	L	.36	.49	M
Reviews	.59	.50	M	.53	.51	M	.71	.46	H
Seeking Information	.04	.19	L	.13	.35	L	.07	.26	L
Help-Seeking	.74	.45	H	1.00	.00	H	.93	.26	H
Self-Consequences	.11	.32	L	.03	.18	L	.11	.31	L
Self-Motivated	.30	.47	L	.50	.51	M	.54	.51	M
Peer Pressure	.04	.19	L	.03	.18	L	.00	.00	L
Adult Influence	.07	.27	L	.07	.25	L	.04	.19	L
Environment Setting	.56	.51	M	.70	.47	H	.82	.39	H
During Test-Taking	.37	.22	M	.48	.26	M	.61	.24	M
Outline Formulas	.37	.49	M	.27	.45	L	.32	.48	L
Recall and Identify	.19	.40	L	.30	.47	L	.39	.50	M
Keep Trying	.52	.51	M	.80	.41	H	.89	.31	H
Checking	.41	.50	M	.53	.51	M	.82	.39	H
After Test-Taking	.56	.32	M	.67	.33	M	.77	.32	H
Correction	.30	.47	L	.47	.51	M	.64	.49	M
Self-Evaluation	.81	.40	H	.87	.35	H	.89	.31	H

Specifically, high achievers highly engaged in rehearsal, reviews, help-seeking, environment setting, keep trying, checking, and self-evaluation for their test-taking. Analogous to high achievers, medium achievers also highly engaged in these self-regulation test-taking strategies, except for reviews and checking strategies. Medium achievers revealed as having moderate degree of level in reviewing before sit for the test and checking for answers during test-taking. Low achievers only showed highly engaged in three self-regulation test-taking strategies: rehearsal, help-seeking, and self-evaluation. In general, low achievers possessed low degree of level in using most of the strategies (i.e., 8 out of 17), included goal-setting and planning, seeking information, self-consequences, self-motivated, peer pressure, adult influence, recall and identify key information, and correction. However, medium achievers also revealed as having low degree of level in using 8 out of 17 strategies, included goal-setting and planning, memorization, seeking information, self-consequences, peer pressure, adult influence, outline formulas, and recall and identify key information. Medium achievers were found moderately self-motivated to score well for their tests and engaged in correction after test-taking than low achievers.

Table 4 shows the chi-square test of various self-regulation test-taking strategies across three performance groups. For zero cells that have expected count less than 5, the present study used Pearson chi-square test to verify the test of association; otherwise, the present study used likelihood ratio chi-square test (also known as G-test). Results showed that there were significant differences in using two self-regulation strategies for test preparation (i.e., goal-setting and planning, and help-seeking) across three performance groups. The majority of the high achievers stated that they will allocate enough time to revise and prepare for their test, where the test preparation time is at least 4 days before the test is conducted compared to medium and low achievers (Low Achievers: $M = .07$; Medium Achievers: $M = .27$; High Achievers: $M = .46$). Though all performance groups revealed as having high degree of level in seeking help before the test, however, almost all medium and high achievers showed greater association in seeking help for test preparation compared to low achievers (Low Achievers: $M = .74$; Medium Achievers: $M = 1.00$; High Achievers: $M = .93$).

Self-Regulation Test-Taking Strategies for Mathematics

With regard of self-regulation strategies used during test-taking, results showed that the performance groups had significant differences in regulating keep trying and checking strategies while taking for a test. The medium and high achievers possessed high degree of level in keep trying for the unsolved questions, while low achievers possessed medium degree of level (Low Achievers: $M = .52$; Medium Achievers: $M = .80$; High Achievers: $M = .89$). Besides, the high achievers revealed as having high degree of level in checking for their test answers when they are taking for a test compared to medium degree of level held by medium and low achievers (Low Achievers: $M = .41$; Medium Achievers: $M = .53$; High Achievers: $M = .82$). Concerning self-regulation strategies used after the test-taking, high and medium achievers revealed significant differences in practicing correction for the mistakes compared to low achievers (Low Achievers: $M = .30$; Medium Achievers: $M = .47$; High Achievers: $M = .64$).

Table 4. Chi-Square Test of Self-Regulation Test-Taking Strategies and Three Performance Groups

Self-Regulation Strategies	Pearson Chi-Square Value	df	p Value	Likelihood Ratio Chi-Square Value	df	p Value
Before Test-Taking						
Goal Setting and Planning	10.608	2	.005			
Rehearsal				4.703	2	.095
Memorization	3.835	2	.147			
Reviews	2.058	2	.357			
Seeking Information				1.837	2	.399
Help-Seeking				12.116	2	.002
Self-Consequences				1.688	2	.430
Self-Motivated	3.713	2	.156			
Peer Pressure				1.628	2	.443
Adult Influence				.449	2	.799
Environment Setting	4.584	2	.101			
During Test-Taking						
Outline Formulas	.708	2	.702			
Recall and Identify	2.863	2	.239			
Keep Trying	10.877	2	.004			
Checking	10.305	2	.006			
After Test-Taking						
Correction	6.629	2	.036			
Self-Evaluation				.702	2	.704

Self-Regulation Test-Taking Strategies Used by Male Students and Female Students

Table 5 shows the mean and standard deviation of self-regulation test-taking strategies used by two gender groups: male and female students. Results showed that male and female students possessed moderate degree of level in using various self-regulation strategies before test (Male: $M = .35$; Female: $M = .43$) and during test-taking (Male: $M = .39$; Female: $M = .55$). However, female students possessed high degree of level in using self-regulation strategies after test-taking compared to male students (Male: $M = .56$; Female: $M = .73$). Evidently, mean scores of female students in using various self-regulation strategies were higher than male students in all aspects, before, during, and after test-taking. Female students are more prone to use various self-regulation test-taking strategies to facilitating their learning in this study.

Table 5. Mean, Level of Measurement, and Standard Deviation of Self-Regulation Test-Taking Strategies among Male and Female Students

Self-Regulation Strategies	Male			Female		
	Mean	S.D.	Level	Mean	S.D.	Level
Before Test-Taking	.35	.13	M	.43	.11	M
Goal Setting and Planning	.12	.33	L	.37	.49	M
Rehearsal	.76	.44	H	.94	.24	H
Memorization	.45	.51	M	.29	.46	L
Reviews	.61	.50	M	.62	.49	M
Seeking Information	.03	.17	L	.12	.32	L
Help-Seeking	.85	.36	H	.92	.27	H
Self-Consequences	.09	.29	L	.08	.27	L
Self-Motivated	.27	.45	L	.56	.50	M
Peer Pressure	.03	.17	L	.02	.14	L
Adult Influence	.06	.24	L	.06	.24	L
Environment Setting	.61	.50	M	.75	.44	H
During Test-Taking	.39	.25	M	.55	.24	M
Outline Formulas	.18	.39	L	.40	.50	M
Recall and Identify	.27	.45	L	.31	.47	L
Keep Trying	.67	.48	M	.79	.41	H
Checking	.42	.50	M	.69	.47	H
After Test-Taking	.56	.35	M	.73	.30	H
Correction	.33	.48	L	.56	.50	M
Self-Evaluation	.79	.42	H	.90	.30	H

Table 6 shows the chi-square test of various self-regulation test-taking strategies between male and female students. For zero cells that have expected count less than 5, the present study used Pearson chi-square test to verify the test

Self-Regulation Test-Taking Strategies for Mathematics

of association; otherwise, the present study used Fisher exact test (two-tailed test). Results showed that there were significant differences in goal setting and planning, rehearsal, and self-motivated among male and female students for test preparation. Female students revealed as having medium degree of level in goal-setting and planning while male students possessed low degree of level (Male: $M = .12$; Female: $M = .37$). Though the majority of the students possessed high degree of level in practicing rehearsal before the test, however, almost all female students revealed that they practiced and solve problems for test preparation than male students (Male: $M = .76$; Female: $M = .94$). Besides, female students revealed that they were more self-motivated to score well in the test compared to male students (Male: $M = .27$; Female: $M = .56$).

Table 6. Chi-Square Test of Self-Regulation Test-Taking Strategies and Gender Group

Self-Regulation Strategies	Pearson Chi-Square Value	<i>df</i>	<i>p</i> Value	<i>p</i> Value of 2 Sided Fisher Exact Test
Before Test-Taking				
Goal Setting and Planning	6.098	1	.014	
Rehearsal				.020
Memorization	2.438	1	.118	
Reviews	.007	1	.931	
Seeking Information				.240
Help-Seeking				.300
Self-Consequences				1.000
Self-Motivated	6.632	1	.010	
Peer Pressure				1.000
Adult Influence				1.000
Environment Setting	1.970	1	.160	
During Test-Taking				
Outline Formulas	4.592	1	.032	
Recall and Identify	.119	1	.730	
Keep Trying	1.561	1	.212	
Checking	5.989	1	.014	
After Test-Taking				
Correction	4.079	1	.043	
Self-Evaluation				.201

With regard of self-regulation strategies used during test-taking, results showed that male and female groups had significant differences in outline the formulas and regulate checking strategies when solving for a test. Results showed that female students were more favor in outline the relevant formulas that needed

to solve for a mathematical problems than male students (Male: $M = .18$; Female: $M = .40$). Besides, female students also showed that they were more prone to use checking strategies to check their test answers (Male: $M = .42$; Female: $M = .69$). Concerning self-regulation strategies used after the test-taking, female students revealed as having high degree of level in correction for mistakes, while male students possessed low degree of level in correction (Male: $M = .33$; Female: $M = .56$).

Effects of Self-Regulation Test-Taking Strategies on Mathematics Performance

Table 7. Mann-Whitney U Test of Self-Regulation Test-Taking Strategies on Mathematics Performance

Self-Regulation Strategies	Used It		Not Used It		Mann-Whitney U Test Value	p Value (Two-Tailed)
	Mean Rank	N	Mean Rank	N		
Before Test-Taking						
Goal Setting and Planning	57.48	23	37.63	62	380.0	.001
Rehearsal	45.08	74	29.00	11	253.0	.044
Memorization	39.38	30	44.97	55	716.5	.318
Reviews	42.69	52	43.48	33	842.0	.885
Seeking Information	53.93	7	42.02	78	196.5	.221
Help-Seeking	45.32	76	23.44	9	166.0	.012
Self-Consequences	42.14	7	43.08	78	267.0	.924
Self-Motivated	46.79	38	39.94	47	749.0	.203
Peer Pressure	29.75	2	43.32	83	56.5	.471
Adult Influence	39.00	5	43.25	80	180.0	.724
Environment Setting	45.78	59	36.69	26	603.0	.118
During Test-Taking						
Outline Formulas	39.13	27	44.80	58	678.5	.324
Recall and Identify	51.32	25	39.53	50	542.0	.045
Keep Trying	48.15	63	28.25	22	368.5	.001
Checking	49.90	50	33.14	35	530.0	.002
After Test-Taking						
Correction	48.84	40	37.81	45	666.5	.040
Self-Evaluation	44.24	73	35.46	12	347.5	.253

Table 7 shows the Mann-Whitney U test of various self-regulation test-taking strategies on mathematics performance. Results showed that mathematics performance in groups of using goal-setting and planning ($U = 380, p < .005$), rehearsal ($U = 253, p < .05$), help-seeking ($U = 166, p < .05$), recall and identify key information ($U = 542, p < .05$), keep trying ($U = 368.5, p < .005$), checking (U

= 530, $p < .005$), and correction ($U = 666.5$, $p < .05$) strategies were higher than the groups of not using these strategies for test-taking.

DISCUSSIONS

The current study examined the hypothesized connection between self-regulation test-taking strategies and mathematics achievement as numerous studies have contended that fostering self-regulation strategies may enhance students' achievement. Specifically, the findings of the study demonstrate the students use various self-regulation test-taking strategies such as goal-setting and planning, rehearsal, memorization, reviews, seeking information, help-seeking, self-consequences, self-motivated, peer pressure, adult influence, environment setting, outline formulas, recall and identify key information, keep trying, and checking, correction and self-evaluation in facilitating their mathematics tests.

A focus of the present study was to assess the effects of self-regulation test-taking strategies on students' mathematics achievement and how these strategies differed between gender and performance groups. The findings of this study reveal that for those students who exhibit use of goal setting and planning, rehearsal, help-seeking, recall and identify key contents, keep trying, checking, and correction strategies statistically performed better in mathematics achievement. Regarding goal-setting and planning for a test, successful examinees are more likely to set learning goals and engage in strategic planning compared to less successful counterparts. This can be evident from levels of goal-setting and planning for high achiever is higher than other two performance groups. This finding is consistent with previous studies showing that students who plan and set learning goals exhibit higher levels of performance as goals are importance for students to keep motivated and goals act as a standard for individuals to self-evaluate their performance (Bandura, 1991; Fadlelmula et al., 2015; Kitsantas, 2002; Zimmerman, 2002). The findings of the study also indicate that male students are weak in planning and set process goals for learning. This might explained why female students are more in favor in mathematics performance than male students in some of the empirical studies (e.g., Tajudin & Chinnappan, 2016). Besides, according to Kitsantas (2002), students will seek for assistance

from social and/or social sources if they set process goals and having intrinsic interest in the assigned task. Of this reason, students who put the efforts in rehearsing their texts or notes and seeking help from friends or teachers during test preparation are more likely to perform better in the test compared to their counterparts. Analogous to planning and goal-setting, the present study noted that high achiever and female groups showing higher scores in using rehearsal and help-seeking strategies. Thus, the findings suggest that planning and goal-setting, rehearsal, and help-seeking strategies during test preparation may positively affect students' test performance.

In the literature, self-regulation theorists believe use of cognitive strategies such as elaboration strategy, critical thinking skills, organization and transformation strategy may help in retrieving information (Fadlelmula et al., 2015; Pintrich & de Groot, 1990). The current findings demonstrate that high achievers having better ability to recall and identify key contents than medium and low performance groups. One of the possible explanations is the high achievers are more likely to apply deep learning strategies in facilitating their learning rather than applying surface learning strategies such as memorization technique. The study shows that low attainment students are more likely to exhibit higher level of using memorization strategies. This finding is consistent to Kitsantas's (2002) findings who reported that low test scorers used more memorization strategies. She elicits that low achievers tended to engage in rote memorization technique than using elaborative or organizational strategies which resulted in deeper understanding of the material. Thus, the study suggests that the ability to recall and identify key contents during test-taking may positively enhance students' test performance. To improve this, students should learn and use more of deep learning strategies to facilitate their mathematics learning.

In addition, the present study is consistent to previous studies that high achievers are more likely to review and revise their test responses than low achievers (e.g., Kitsantas, 2002). The findings of this study indicate that high achievers exhibit higher levels of using keep trying and checking strategies compared to their counterparts. There were also a statistical difference of using keep trying strategy during test-taking for gender group. The results showed that

Self-Regulation Test-Taking Strategies for Mathematics

female students tended to check their test responses more often than did male students. This may be due to female students are more motivated to score well in the test as the finding reveals female students having higher levels of self-motivation. Moreover, female students are more likely to use outline formulas strategy during test-taking than male students. Based on the self-regulation theory, self-regulated students are said more persistent in accomplishing a task (Bandura, 1991; Pintrich & de Groot, 1990; Zimmerman, 2002). Thus, for those who are persistent in accomplishing a task tended to keep trying in solving complex and difficult problems. Though the present study found that there were statistically difference in using keep trying strategy during test-taking between three different performance groups, however, this result is not consistent with Kitsantas's (2002) finding who reported that process of elimination (i.e., a way of checking) had no significant difference between high and low achievers. The inconsistency of the findings may be due to different contextual factors. For example, Kitsantas's (2002) focused on university students while this study focused on high school students. Thus, this study suggests keep trying and checking for test answers may positively affect students' mathematics achievement.

On the other hand, according to Ramdass and Zimmerman (2008), students generally do not initiated self-correction in nature. The present study agreed with them as the present finding shows that students possessed low to moderate degree of level in correcting their test outcomes, especially for low achievers. The finding reveals that high achievers are more likely to correct their test answers after the test than their counterparts. There was also a statistical difference of using correction strategy between male and female students. Female students generally show higher levels of correction than did male students after test-taking. Despite that, the present study is consistent with previous studies that self-evaluation strategy reveals as having no significant effect on students' mathematics achievement. Thus, the study suggests that students who use correction strategy may positively affect their achievement. In short, high achievers use more self-regulation test-taking strategies than low achievers as previous studies predicted (e.g., Hong et al., 2006; Kitsantas, 2002; Pintrich & de Groot, 1990; Zimmerman, 2002).

CONCLUSION

Due to the motivation and interest on mathematics have been gradually decreased over the years, educators are fostering self-regulation strategies for student learning. The present study examined the possible self-regulation test-taking strategies and their effects on mathematics achievement. The current research concluded groups of students who are using goal-setting and planning, rehearsal, help-seeking, recall and identify key information, keep trying, checking, and correction strategies have higher scores in mathematics performance. Because relatively less studies have examined the connection of self-regulation strategies on mathematics achievement for gender and performance groups, this study not only concluded that there are statistical differences in goal-setting and planning, help-seeking, keep trying, checking, and correction strategies between high, medium, and low achievers, but also in goal-setting and planning, rehearsal, self-motivated, outline formulas, checking, and correction strategies between male and female students. The study suggest that teachers should foster these self-regulation strategies to facilitate student learning (e.g., Fadlelmula et al., 2015; Pintrich & de Groot, 1990; Ramdass & Zimmerman, 2008; Tee, Leong, & Abdul Rahim, 2018).

REFERENCE

- Bandura, A. (1991). Social cognitive theory of self-regulation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 248–287.
- Boekaerts, M., & Corno, L. (2005). Self-regulation in the classroom: A perspective on assessment and intervention. *Applied Psychology*, 54(2), 199–231.
- Fadlelmula, F. K., Cakiroglu, E., & Sungur, S. (2015). Developing a structural model on the relationship among motivational beliefs, self-regulated learning strategies, and achievement in mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(6), 1355–1375. doi: 10.1007/s10763-013-9499-4
- Hong, E., Sas, M., & Sas, J. C. (2006). Test-taking strategies of high and low mathematics achievers. *The Journal of Educational Research*, 99(3), 144–155.
- Ismail, N. A. (2009). Understanding the gap in mathematics achievement of Malaysian students. *The Journal of Educational Research*, 102(5), 389–394.
- Kitsantas, A. (2002). Test preparation and performance: A self-regulatory analysis. *The Journal of Experimental Education*, 70(2), 101–113.
- Mahalanobis, P.C. (1936). On the Generalised Distance in Statistics. *Proceedings*

- of the National Institute of Sciences of India, 2, 49-55.
- Mann, H.B. and Whitney, D.R. (1947). On a Test of Whether One of Two Random Variables Is Stochastically Larger than the Other. *Annals of Mathematical Statistics*, 18, 50-60. doi:10.1214/aoms/1177730491
- McMillan, J. H., & Hearn, J. (2008). Student self-assessment: The key to stronger student motivation and higher achievement. *Educational Horizons*, 87, 40–49.
- Ng, B. L. L., Liu, W. C., & Wang, J. C. K. (2016). Student motivation and learning in mathematics and science: A cluster analysis. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(7), 1359–1376. doi: 10.1007/s10763-015-9654-1
- Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385–407.
- Pintrich, P. R., & de Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33–40. doi: 10.1037/0022-0663.82.1.33
- Ramdass, D., & Zimmerman, B. J. (2008). Effects of self-correction strategy training on middle school students' self-efficacy, self-evaluation, and mathematics division learning. *Journal of Advanced Academics*, 20(1), 18–41.
- Tajudin, N. M., & Chinnappan, M. (2016). Relationship between scientific reasoning skills and mathematics achievement among Malaysian students. *Malaysian Journal of Society and Space*, 12(1), 96–107.
- Tee, K. N., Leong, K. E., & Abdul Rahim, S. S. (2018). Effects of self-regulation strategies training on secondary students' attitude and self-reflection toward mathematics. *Journal of Research in Science, Mathematics and Technology Education*, 1(2), 143–168. doi: 10.31756/jrsmte.122
- Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 329–339.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70. doi: 10.1207/s15430421tip4102_2
- Zimmerman, B. J., & Pons, M. M. (1986). Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American Educational Research Journal*, 23(4), 614–628. doi: 10.2307/1163093
- Zumbrunn, S., Tadlock, J., & Roberts, E. D. (2011). *Encouraging self-regulated learning in the classroom: A review of the literature*. Metropolitan Educational Research Consortium. Richmond, VA.

PENGEMBANGAN DESAIN PEMBELAJARAN MATA KULIAH PENDIDIKAN MATEMATIKA SD UNTUK TIPE Kecerdasan INTERPERSONAL, NATURALIS, DAN LOGIKA

Tria Mardiana¹, Septiyati Purwandari²

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Magelang

¹triamardiana@ummgl.ac.id, ²septiyandari@ummgl.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui desain pembelajaran pada mata kuliah Pendidikan Matematika SD berbasis *multiple intelligence*, serta untuk mengetahui kelayakan desain pembelajaran pada mata kuliah Pendidikan Matematika SD berbasis *multiple intelligence*. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Desain pengembangan pada penelitian ini mengacu pada teori Thiagarajan dengan menerapkan langkah 4D, yaitu, *define*, *design*, *development*, dan *dissemination*. Tahap *define* merupakan tahap yang berisi penetapan produk apa yang akan dikembangkan, beserta spesifikasinya. Tahap *design* merupakan pembuatan rancangan produk berdasarkan ketetapan di tahap *define*. Tahap *development* berisi pembuatan rancangan menjadi produk dan menguji validitas produk. Tahap *dissemination* berupa penyampaian hasil produk yang telah teruji untuk dimanfaatkan oleh pihak lain yang memiliki kepentingan serupa. Hasil dari penelitian ini berupa desain pembelajaran pada mata kuliah Pendidikan Matematika SD berbasis *multiple intelligence*. Kelayakan produk desain pembelajaran diuji oleh dua orang ahli yang telah menerapkan pembelajaran *multiple intelligence*. Kelayakan produk dari ahli diperoleh dengan hasil amat baik.

Kata kunci: multiple intelligence, interpersonal, naturalis, logika

ABSTRACT

This research aimed at finding out a Multiple Intelligence based learning design of Mathematics Education, and finding out the validity of the learning design. It used the approach of Research and Development based on the theory proposed by Thiagarajan. It was conducted within 4 stages (define, design, development, and dissemination). Define was deciding the products to be developed and the requirements. Design was creating an initial draft of the product based on the result of define stage. Development was carried out by creating the product and conducting a test of validity. Dissemination was conducted by spreading information regarding the valid product to be used by other lecturers or institutions. The result of this research was a product of a Multiple Intelligence based learning design for Mathematics Education Subject. Two teachers that have been implementing a Multiple Intelligence theory were assigned to be validators. Then the product was said to have very good validity.

Keywords: multiple intelligence, interpersonal, naturalis, logic

PENDAHULUAN

Perguruan tinggi dengan sumber daya manusia yang sangat berkualitas akan mampu mengembangkan ilmu pengetahuan dan memberi cukup banyak sumbangan kepada pembangunan bangsa. Pada jenjang Perguruan Tinggi, dosen merupakan salah satu aspek sekaligus instrumen yang menentukan keberhasilan proses pendidikan, karena dosenlah yang bertindak sebagai pelaksanaan langsung dalam

pembelajaran, selain itu sebagai motivator, fasilitator dan evaluator bagi peserta didik ketika memperoleh dan mengolah ilmu menjadi bermutu untuk dirinya dan bangsa (Ishaq, 2013). Dalam pembelajaran, hak paling asasi pembelajar adalah ketika pengajar dapat mengajar sesuai dengan gaya belajar serta modalitas belajar pembelajar (Said & Budimanjaya, 2016). Pembelajar dalam hal ini dapat dikatakan sebagai seorang mahasiswa, sedangkan pengajar adalah seorang dosen.

Gaya belajar serta modalitas belajar merupakan representasi fungsi otak saat proses informasi berlangsung. DePorter dan Hernachi, mengklasifikasikan dua kategori yang utama tentang bagaimana seseorang belajar. Pertama, mengenai bagaimana seseorang dapat menyerap informasi dengan mudah (modalitas). Kedua, mengenai cara seseorang dalam mengatur serta mengolah informasi tersebut (dominasi otak). Pada intinya gaya belajar merupakan kombinasi serta bagaimana menyerap, lalu mengatur, dan selanjutnya mengolah informasi (Said & Budimanjaya, 2016). Gaya belajar serta modalitas belajar menjadi aspek penting yang harus difasilitasi oleh seorang pengajar dalam melakukan kegiatan pembelajaran.

Gaya belajar berbeda dengan gaya mengajar. Gaya mengajar memiliki pengertian berupa strategi transfer informasi yang diberikan oleh seorang pengajar kepada peserta didiknya. Sedangkan pengertian dari gaya belajar adalah bagaimana sebuah informasi dapat diterima secara baik oleh pembelajar. Berdasarkan hasil penelitian mendalam yang telah dilakukan oleh Dr. Howard Gardner, ternyata gaya belajar dari seorang pembelajar dapat tercermin melalui kecenderungan kecerdasan dari pembelajar itu sendiri (Chatib, 2015). Pada kegiatan perkuliahan yang terlaksana di Perguruan Tinggi, salah satu upaya yang dapat digunakan untuk memenuhi gaya belajar seorang mahasiswa yaitu dengan menerapkan pembelajaran aktif, atau *active learning*.

Pembelajaran aktif merupakan salah satu jenis pembelajaran yang sering diterapkan dalam kegiatan pembelajaran. Pembelajaran aktif (*active learning*) pada dasarnya adalah salah satu jenis dari pendekatan pembelajaran yang memiliki orientasi pada aktivitas peserta didik. Pembelajaran yang berorientasi pada kegiatan peserta didik memiliki suatu pengertian bahwa sistem pembelajaran telah menempatkan peserta didik sebagai subyek didik yang aktif dan telah

Pengembangan Desain Pembelajaran Mata Kuliah Pendidikan Matematika SD untuk Tipe Kecerdasan Interpersonal, Naturalis, dan Logika

memiliki kesiapan yang kuat untuk melaksanakan kegiatan belajar (Effendi, 2013). Namun demikian, ketika pelaksanaan penerapan dari strategi pembelajaran ini, terdapat suatu kekurangan. Salah satu kekurangan tersebut berupa pemilihan pada strategi yang hanya mendasarkan pada mahasiswa yang menjadi aktif ketika pembelajaran, namun tidak mendasarkan pada kecenderungan dari gaya belajar yang dimiliki oleh masing-masing mahasiswa. Sehingga, pemilihan dari strategi pembelajaran yang akan digunakan tidak jarang hanya membuat mahasiswa aktif dalam hal gerak saja dan esensi materi tidak tersampaikan dengan maksimal. Untuk itulah, perlu diperhatikan berbagai aspek dalam penentuan kualitas pembelajaran yang terbaik. Terlebih lagi ketika menentukan kualitas pembelajaran di tingkat Perguruan Tinggi yang berhadapan dengan para mahasiswa pembelajar tingkat usia dewasa.

Salah satu dari bentuk konsep kegiatan pembelajaran yang memperhatikan gaya belajar dari tiap-tiap orang adalah penerapan *multiple intelligences*. *Multiple intelligences* apabila diartikan ke dalam Bahasa Indonesia diterjemahkan sebagai kecerdasan majemuk atau kecerdasan ganda. Tokoh yang telah mencetuskan teori kecerdasan ganda adalah Howard Gardner yang berasal dari *Havard University*, Amerika Serikat. Howard Gardner merupakan psikolog yang memiliki aliran *humanistic* guru besar pendidikan pada *Graduate School of Education*. Tahun 1983 Howard Gardner menulis buku yang berjudul *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences* (Amir, 2013).

Melalui *multiple intelligences* dapat diketahui bahwa tipe kecerdasan seseorang berbeda-beda. Kecerdasan sendiri merupakan kemampuan memecahkan persoalan dan kreativitas yang membutuhkan banyak pengalaman serta pembiasaan dengan jam terbang relatif pada setiap orang (Chatib & Said, 2014). Berdasarkan teori *multiple intelligences*, terdapat 8 jenis tipe kecerdasan. Kecerdasan-kecerdasan tersebut diantaranya adalah, linguistik, logis-matematis, spasial, kinestetik, musik, interpersonal, intrapersonal, dan naturalis. *Multiple intelligences* merupakan pengenalan bagi para siswa untuk menentukan strategi mengajar yang sesuai dari pengajarnya (Chatib & Said, 2014). Delapan kecerdasan ini memiliki identitas masing-masing serta karakteristik yang berbeda-beda sehingga menyebabkan gaya belajar yang berbeda-beda pula pada masing-masing individu. Salah satu cara yang

dapat diupayakan adalah menentukan strategi mengajar yang dapat terwujud dengan tepat. Strategi mengajar yang tepat tentunya akan memfasilitasi secara maksimal kebutuhan-kebutuhan mahasiswa dalam belajar. Fasilitas belajar yang terpenuhi dalam jangka panjang, akan menunjang kualitas ilmu yang dimiliki dan kecakapan kompetensi-kompetensi yang dimiliki oleh mahasiswa. Tentunya hal yang dijabarkan ini akan menjadi bekal yang kuat ketika mahasiswa lulus nantinya dari Perguruan Tinggi.

Salah satu keberhasilan dalam pendidikan yang diselenggarakan suatu lembaga pendidikan, dapat diamati melalui kualitas lulusannya (Ariani, 2014). Sebagai suatu Perguruan Tinggi yang sangat memperhatikan kualitas lulusan, Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar di Universitas Muhammadiyah Magelang juga berupaya melalui berbagai strategi untuk membekali dan memaksimalkan kompetensi para lulusan. Salah satu hal utama yang dibekalkan kepada mahasiswa lulusan adalah berkenaan dengan konsep *multiple intelligences*. *Multiple intelligences* ini juga menjadi salah satu aspek dalam pencapaian visi misi Program Studi.

Konsep *multiple intelligence* karena menjadi salah satu kebutuhan utama dalam pembekalan mahasiswa, konsep ini juga diterapkan pada banyak bagian kegiatan perkuliahan dan juga penelitian dosen sebagai bentuk pencapaian visi misi Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar di Universitas Muhammadiyah Magelang. Salah satu kegiatan perkuliahan yang masih minim dalam penerapan *multiple intelligence* adalah pada desain pembelajaran di perkuliahan. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan tersebut, penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk menghasilkan produk desain pembelajaran berbasis *multiple intelligences* beserta kelayakannya. Desain yang dibuat, dilaksanakan pada mata kuliah Pembelajaran Matematika SD.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilaksanakan pada penelitian ini berupa penelitian pengembangan. Penelitian ini mengembangkan perangkat pembelajaran untuk mata kuliah Pendidikan Matematika SD. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan,

Pengembangan Desain Pembelajaran Mata Kuliah Pendidikan Matematika SD untuk Tipe Kecerdasan Interpersonal, Naturalis, dan Logika

merupakan perangkat pembelajaran yang diterapkan untuk perkuliahan selama 1 semester. Desain pengembangan pada penelitian ini mengacu pada teori Thiagarajan dengan menerapkan langkah 4D, yaitu, *define*, *design*, *development*, dan *dissemination*. Tahap *define* merupakan tahap yang berisi penetapan produk apa yang akan dikembangkan, beserta spesifikasinya. Tahap *design* merupakan pembuatan rancangan produk berdasarkan ketetapan di tahap *define*. Tahap *development* berisi pembuatan rancangan menjadi produk dan menguji validitas produk. Tahap *dissemination* berupa penyampaian hasil produk yang telah teruji untuk dimanfaatkan oleh pihak lain yang memiliki kepentingan serupa.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan selama 5 bulan dari bulan Januari – Mei 2018. Penelitian dilakukan di lingkungan Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Magelang.

Subjek Penelitian

Penelitian ini menggunakan subjek penelitian mahasiswa Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar yang memperoleh mata kuliah Pendidikan Matematika SD, dengan sampel mahasiswa kelas paralel semester 3 angkatan 2016.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan langkah 4D dari Thiagarajan yaitu, *define*, *design*, *development*, dan *dissemination*. Secara rinci, prosedur penelitian yang dilaksanakan dalam pelaksanaan penelitian ini dapat diamati pada Tabel 1.

Tabel 1. Kegiatan Pelaksanaan Penelitian

Alur Penelitian	Kegiatan Penelitian	Pencapaian Indikator	Output
<i>Define</i>	1. Telaah Mengenai <i>Multiple Intelligences</i> 2. Penyusunan instrumen <i>Multiple Intelligences Research</i> 3. Tes <i>Multiple Intelligences Research</i>	1. Diperoleh Data mengenai <i>Multiple Intelligences</i> 2. Diperoleh instrumen <i>Multiple</i>	Data Teknis

Alur Penelitian	Kegiatan Penelitian	Pencapaian Indikator	Output
	<ol style="list-style-type: none"> 4. Analisis hasil tes <i>Multiple Intelligences Research</i> 5. Klasifikasi kecerdasan mahasiswa berdasarkan hasil <i>Multiple Intelligences Research</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Diperoleh data mengenai tipe kecerdasan mahasiswa 4. Penetapan produk pengembangan 	
<i>Design</i>	Penyusunan desain pembelajaran berbasis <i>Multiple Intelligences</i> berdasarkan hasil MIR	Diperoleh rancangan desain pembelajaran berbasis <i>Multiple intelligences</i>	Rancangan desain pembelajaran berbasis <i>Multiple intelligences</i>
<i>Development</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengembangan produk 2. Validasi produk pada ahli 3. Revisi produk berdasarkan saran dari ahli 4. Produk jadi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diperoleh data produk 2. Diperoleh hasil validasi produk 3. Diperoleh produk revisi hasil validasi produk 	Desain pembelajaran berbasis <i>Multiple intelligences</i>
<i>Dissemination</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan disseminasi pada produk 2. Menghasilkan produk akhir 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terlaksananya disseminasi produk 2. Diperolehnya produk akhir 	Produk akhir desain pembelajaran berbasis <i>Multiple intelligences</i>

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket dan wawancara. Angket yang disusun digunakan ketika pelaksanaan proses tes analisis kecerdasan, serta ketika pelaksanaan proses validasi dengan menggunakan peran ahli. Angket untuk melaksanakan tes analisis kecerdasan menggunakan *Multiple Intelligence Research (MIR)*. *Multiple Intelligence Research (MIR)* merupakan suatu instrumen riset yang mampu memberikan berbagai deskripsi mengenai kecenderungan kecerdasan seseorang. Dari analisis terhadap kecenderungan kecerdasan tersebut melalui instrumen MIR, dapat disimpulkan gaya belajar terbaik bagi seseorang. Gaya belajar di sini diartikan dengan cara dan pola bagaimana sebuah informasi dapat dengan baik dan sukses diterima oleh otak seseorang (Chatib, 2015). Dalam penerapan pelaksanaan

pembelajaran yang berbasis *Multiple Intelligences*, MIR menjadi tahapan wajib di awal pembelajaran sebagai langkah dalam memetakan gaya belajar yang sesuai.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknis analisis deskriptif.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini penjabarannya secara rinci megacu pada langkah 4D, yaitu *define, design, development, dan dissemination*.

Define

Pada proses *define*, hasil yang diperoleh berupa data mengenai *Multiple Intelligences*, instrumen *Multiple Intelligence Research* (MIR), data mengenai kecenderungan tipe kecerdasan mahasiswa, serta penetapan rancangan produk. Data yang telah diperoleh mengenai *Multiple Intelligences* dilakukan melalui berbagai kajian literatur. Kajian literatur yang dilakukan, diperoleh melalui referensi buku, artikel, dan berbagai data laporan penelitian terkini mengenai *Multiple Intelligences*. Kajian literatur yang diperoleh juga digunakan sebagai penguat data-data temuan dalam penelitian ini. Instrumen *Multiple Intelligence Research* (MIR) yang digunakan. Acuan pertanyaan yang digunakan untuk memperoleh hasil kecenderungan belajar melalui instrumen *Multiple Intelligence Research* (MIR) dapat diamati pada Tabel 2,

Tabel 2. *Multiple Intelligence Research* (MIR)

Jenis Kecerdasan	Draf Pertanyaan Pada Angket Yang Diajukan
Kecerdasan Linguistik	Saya dapat merangkai banyak kata untuk menuangkan ide saya
	Saya suka mempelajari bahasa dan bermain dengan kata
	Saya menyukai teka teki silang dan permainan kata seperti Scrabble
	Saya dapat mengingat sesuatu dengan baik apa yang orang lain katakan
	Saya gemar mengikuti debat dan diskusi
	Saya mudah menjelaskan sesuatu kepada orang lain
	Saya suka menulis buku harian atau menulis cerita dan artikel
	Saya sangat suka membaca

Jenis Kecerdasan	Draf Pertanyaan Pada Angket Yang Diajukan
Kecerdasan Logika	<p>Saya akan mampu belajar atau bekerja jika segala sesuatunya sudah teratur</p> <p>Saya menyukai matematika dan bermain dengan angka</p> <p>Saya menyukai pertanyaan yang membutuhkan alasan</p> <p>Saya Saya akan mampu belajar atau bekerja sesuai dengan apa yang sudah saya rencanakan</p> <p>Saya cepat menangkap sesuatu yang berkaitan dengan hubungan sebab akibat</p> <p>Saya selalu melakukan sesuatu satu tahap demi satu tahap</p>
Kecerdasan Visual Spasial	<p>Saya senang berdendang</p> <p>Suasana hati saya berubah saat mendengar musik</p> <p>Saya mudah mengikuti irama musik</p> <p>Saya mudah mengenali jenis alat musik saat mendengarkan lagu</p> <p>Saya suka mendengarkan musik dan lagu</p> <p>Saya mudah mengenali nada</p> <p>Saya suka mengikuti kegiatan yang berhubungan dengan musik</p> <p>Saya mudah mengingat nada dan irama musik</p>
Kecerdasan Kinestetik	<p>Saya tidak menyukai polusi</p> <p>Saya mengenali perbedaan dan persamaan antara tumbuhan dan segala sesuatu tentang alam</p> <p>Saya memiliki perhatian yang besar dalam menjaga lingkungan</p> <p>Saya menyukai acara TV tentang alam</p> <p>Saya menyukai kegiatan kerja bakti</p> <p>Saya suka menanam dan merawat tanaman</p> <p>Saya suka memancing, menjelajah, dan melihat satwa</p> <p>Ketika lulus, saya ingin memiliki pekerjaan yang berhubungan dengan flora dan fauna</p>
Kecerdasan Musikal	<p>Saya merasa tidak betah jika hanya duduk diam</p> <p>Saya menyukai kegiatan olah raga</p> <p>Saya memiliki rasa ingin tahu akan rasa, bentuk, dan tekstur benda</p> <p>Saya memiliki koordinasi tubuh yang bagus</p> <p>Saya suka membuat kerajinan tangan</p> <p>Saya suka kegiatan yang melibatkan aktivitas fisik daripada duduk dan menonton</p> <p>Saya memahami sesuatu dengan cara melakukannya</p> <p>Saya sering berfikir ketika saya berjalan</p>
Kecerdasan Interpersonal	<p>Saya mengenali siapa diri saya</p> <p>Saya memiliki banyak sahabat dekat</p> <p>Saya memiliki argumen yang kuat terkait hal yang kontroversial</p> <p>Saya lebih cenderung bekerja secara mandiri</p> <p>Saya tidak mudah terpengaruh dengan orang lain</p> <p>Saya mampu memahami apa yang saya rasakan dan bagaimana menyikapi suatu masalah</p> <p>Saya lebih suka membicarakan tentang nilai dan keyakinan</p>

Pengembangan Desain Pembelajaran Mata Kuliah Pendidikan Matematika SD untuk Tipe Kecerdasan Interpersonal, Naturalis, dan Logika

Jenis Kecerdasan	Draf Pertanyaan Pada Angket Yang Diajukan
	Saya lebih suka melakukan sesuatu dengan cara saya sendiri
Kecerdasan Intrapersonal	Saya mampu mengenal warna dan kombinasinya Saya menyukai permainan puzzle dan labirin Saya lebih cepat memahami bagan dan peta Saya mudah memahami denah dan petunjuk arah Saya senang melihat adegan dalam film Saya pengamat yang baik Saya lebih sering melihat apa yang orang lain tidak lihat Saya dapat menebak alur dalam permainan seperti catur, dll. Saya dapat melihat secara visual di pikiran saya saat mengingat sesuatu
Kecerdasan Naturalis	Saya mampu memahami suasana hati dan perasaan orang lain Saya suka berinteraksi dengan orang lain Saya lebih menyukai olahraga beregu daripada tunggal Saya mampu menangkap maksud pembicaraan orang lain Saya lebih suka bekerjasama dengan orang lain Saya suka mempelajari budaya lain Saya menyukai acara yang didatangi banyak orang seperti pesta, dll Saya suka bercerita dan berdiskusi dengan orang lain

Setiap mahasiswa akan diberikan instrumen dengan isi yang mengacu pada tabel 2. Setiap mahasiswa akan menjawab pertanyaan berdasarkan kondisi yang ada di dalam dirinya masing-masing. Instrumen MIR ini pada masing-masing item diberikan alternatif jawaban dengan penskoran berskala 1 – 5. Masing-masing skor dari 1, 2, 3, 4, dan 5, memiliki makna yang berbeda-beda. Makna skor-skor tersebut adalah sebagai berikut,

Skor 1 – Tidak, pernyataan tersebut sama sekali tidak mencerminkan diri saya

Skor 2 – Pernyataan tersebut sedikit mendekati seperti diri saya

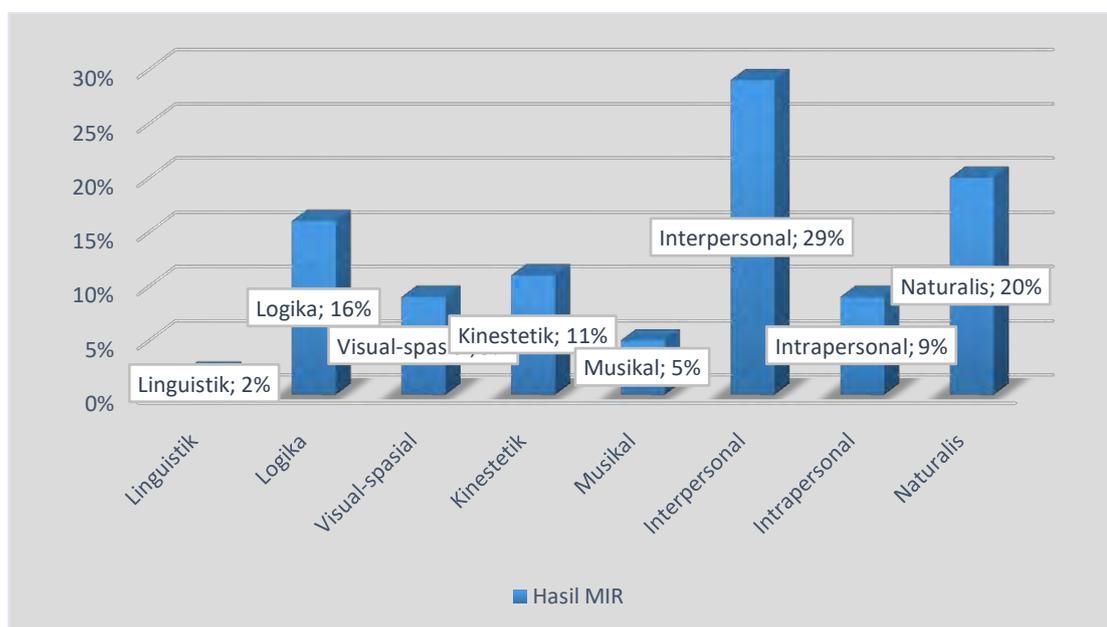
Skor 3 – Pernyataan tersebut agak mendekati seperti diri saya

Skor 4 – Pernyataan tersebut banyak mendekati seperti diri saya

Skor 5 – Ya, pernyataan tersebut mencerminkan diri saya

Ketika instrumen MIR telah digunakan untuk mengambil data, dilanjutkan dengan melakukan proses wawancara untuk proses konfirmasi sebagai penguat informasi yang diperoleh melalui pelaksanaan instrumen MIR pada mahasiswa.

Melalui *Multiple Intelligence Research* (MIR), hasil identifikasi kecenderungan tipe kecerdasan mahasiswa dapat diamati pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil *Multiple Intelligence Research* (MIR)

Pada diagram yang tersaji pada gambar dapat diamati bahwa hasil MIR pada mahasiswa beragam dan semua tipe kecerdasan terdapat nilai persentasenya. Kelompok tipe kecerdasan tertinggi adalah interpersonal, sedangkan kelompok tipe kecerdasan terendah adalah linguistik.

Design

Pada tahap *design*, peneliti melakukan proses perancangan desain pembelajaran berdasarkan hasil *Multiple Intelligences Research* (MIR) yang diperoleh. Desain pembelajaran diterapkan pada penerapn mata kuliah Pendidikan Matematika SD. Proses rancangan diawali dengan mengumpulkan dan memilih strategi-strategi menarik dari berbagai literatur. Strategi-strategi menarik yang dipilih merupakan hasil identifikasi dari 8 tipe kecerdasan yang terdapat pada *Multiple Intelligences*. Melalui identifikasi tersebut, diperoleh data mengenai kumpulan strategi-strategi menarik dari masing-masing tipe kecerdasan yang ada pada *Multiple Intelligences*. Pemilihan dan pengumpulan berbagai strategi menarik juga disesuaikan dengan karakter mahasiswa. Berdasarkan gambar 1, terdapat 3 tipe kecerdasan yang menonjol, yaitu kecerdasan naturalis,

Pengembangan Desain Pembelajaran Mata Kuliah Pendidikan Matematika SD untuk Tipe Kecerdasan Interpersonal, Naturalis, dan Logika

interpersonal, dan logika. Persentase masing-masing yaitu 16%, 29%, dan 20%. Kecerdasan interpersonal memiliki persentase paling tinggi yaitu 29%, sehingga pada setiap tatap muka perkuliahan, strategi pembelajaran yang mengacu pada kecerdasan interpersonal memiliki dominasi yang tinggi. Dominasi desain pembelajaran yang lain, terletak pada tipe kecerdasan naturalis dan logika berdasarkan pada data Gambar 1 yang diperoleh. Hal ini menjadi pilihan dan pertimbangan utama karena desain perkuliahan yang disusun benar-benar menyesuaikan dengan gaya belajar mahasiswa dan kebutuhan belajar mahasiswa.

Development

Pada proses *development* dilakukan pengembangan produk dan uji kelayakan produk. Pengembangan produk mengacu pada beberapa aspek yang menjadi dasar penentuan spesifikasi produk. Salah satu dasar utamanya adalah materi-materi yang ada dalam perkuliahan Pendidikan Matematika SD berdasarkan RPS yang digunakan pada perkuliahan. Materi perkuliahan Pendidikan Matematika SD terdiri dari 13 materi. Acuan materi-materi pada desain pengembangan produk mengacu pada Tabel 3.

Tabel 3. Materi Ajar Mata Kuliah Pendidikan Matematika SD

1. Teori Pembelajaran	7. Pecahan
2. Langkah dan Strategi Pembelajaran Matematika SD	8. Geometri bangun datar
3. Media Pembelajaran Matematika SD	9. Luas dan Keliling bangun datar
4. Permasalahan dan Solusi Pembelajaran Matematika SD	10. Geometri bangun ruang
5. Bilangan dan lambang bilangan	11. Volume bangun ruang
6. Operasi bilangan	12. Hubungan antar satuan
	13. Pelaksanaan Pembelajaran Matematika SD

Desain pembelajaran pada perkuliahan Pendidikan Matematika SD terdiri dari 2 bagian, yaitu bagian utama secara umum, serta bagian penjabar yang menggambarkan susunan serta konsep perkuliahan pada setiap tatap muka. Untuk bagian umum desain pembelajaran terdiri dari komponen-komponen berikut,

1. Nama Mata kuliah
2. Deskripsi mata kuliah

3. Capaian perkuliahan yang diharapkan
4. Indikator capaian perkuliahan yang diharapkan
5. Tujuan umum perkuliahan
6. Materi-materi ajar perkuliahan
7. Hasil *Multiple Intelligence Research* (MIR) mahasiswa yang digunakan
8. Alokasi waktu
9. Gambaran kegiatan pembelajaran secara umum
10. Sumber Belajar

Kesepuluh komponen tersebut berfungsi sebagai identitas sekaligus penjelas perkuliahan Pendidikan Matematika SD yang akan dilaksanakan. Sedangkan pada setiap kali tatap muka perkuliahan berisi komponen berikut,

1. Materi yang akan diajarkan
2. Durasi atau waktu perkuliahan
3. Tipe kecerdasan yang difasilitasi dalam kegiatan pembelajaran
4. Indikator capaian perkuliahan
5. Media yang digunakan
6. Rincian pelaksanaan pembelajaran.

Pelaksanaan pembelajaran terdiri dari,

a. Alfa Zone

Kegiatan ini berupa pengkondisian mahasiswa agar pikiran mereka berada pada gelombang alfa. Menurut Munif Khatib kondisi ini merupakan kondisi otak yang pas dalam menerima informasi. Kegiatan *alfa zone* dapat diisi berupa kegiatan apersepsi namun terkait dengan materi yang akan diajarkan.

b. Pre Teach

Pre Teach merupakan kegiatan untuk membuka materi, dengan harapan agar mahasiswa terbangun rasa ingin tahu yang tinggi terhadap materi yang akan diajarkan.

c. Pembelajaran multi strategi

Multi strategi yang dimaksud di sini adalah kegiatan pembelajaran dilakukan dengan strategi-strategi yang memfasilitasi banyak tipe kecerdasan mahasiswa berdasarkan MIR. Pada setiap tatap muka tidak

Pengembangan Desain Pembelajaran Mata Kuliah Pendidikan Matematika SD untuk Tipe Kecerdasan Interpersonal, Naturalis, dan Logika

semua tipe kecerdasan difasilitasi pada hari yang sama, namun yang memiliki dominasi tinggi saja yang diterapkan setiap hari.

d. Konfirmasi

Tahap ini berupa pengecekan pemahaman mahasiswa terhadap materi.

e. Kesimpulan

Kesimpulan dilakukan secara bersama oleh dosen dan mahasiswa.

7. Durasi waktu secara detail pada masing-masing tahapan kegiatan pembelajaran

Produk yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh ahli. Dalam penelitian ini digunakan 2 orang ahli untuk mengecek kelayakan produk desain perkuliahan yang dikembangkan. Proses validasi mengacu pada 7 aspek rencana pembelajaran yaitu,

1. Kelengkapan komponen rencana pembelajaran
2. Kesesuaian antar komponen rencana perkuliahan
3. Kelayakan tujuan pembelajaran
4. Perumusan tujuan pembelajaran
5. Pemilihan dan pengorganisasian materi ajar
6. Kelayakan kegiatan pembelajaran
7. Pemilihan sumber belajar

Masing-masing aspek memiliki item-item penguat untuk menjabarkan aspek tersebut. Total item yang dinilai oleh ahli adalah 43 item berdasarkan 7 aspek rencana pembelajaran tersebut. Pedoman penilaian pada lembar validasi instrumen adalah sebagai berikut,

1. Skor indikator keberhasilan

Keberhasilan penyusunan rencana pembelajaran, diberikan skor berdasarkan pertimbangan kualitas *proses* dan *hasil* yang diklasifikasikan sebagai berikut.

a. Skor tiap aspek: merupakan jumlah skor dari indikator

b.
$$\text{Kinerja komponen aspek} = \frac{\text{jumlah skor komponen yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum setiap komponen}}$$

c. Skor Total: merupakan jumlah skor semua komponen (jumlah skor total = 43)

2. Nilai Kinerja

Nilai kinerja yang dijadikan sebagai pedoman adalah sebagai berikut,

- a. Amat baik : skor 33 - 43
- b. Baik : skor 22 - 32
- c. Cukup : skor 11 – 21
- d. Kurang : skor < 10

Proses validasi yang dilakukan pada ahli kemudian diperoleh saran perbaikan serta nilai kelayakan. Berdasarkan paparan data yang diperoleh, hasil validasi dari 2 orang ahli menunjukkan skor yang berbeda. Skor yang diperoleh dari 2 orang ahli adalah 39 dan 40. Skor tersebut masuk dalam kategori amat baik apabila menyesuaikan dengan pedoman penilaian. Berdasarkan uraian hasil tersebut, dapat diperoleh data bahwa desain pembelajaran berbasis *Multiple Intelligences* yang dikembangkan memiliki kelayakan dengan kategori amat baik berdasarkan validasi 2 orang ahli.

Dissemination

Pada tahap ini dilakukan proses diseminasi pada rekan dosen di lingkungan Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Magelang. Produk ahir juga tercipta di tahap ini, karena produk yang didiseminasikan merupakan produk ahir setelah dilakukan revisi berdasarkan saran perbaikan dari validator.

Teori kecerdasan *multiple* menegaskan bahwa untuk setiap orang memiliki beberapa level kecerdasan dan memiliki profil kecerdasan masing-masing (Maharani, 2015). Profil kecerdasan ini berupa 8 kecerdasan yang telah dicetuskan oleh Howar Gardner, yaitu linguistik, logis-matematis, spasial, kinestetik, musik, interpersonal, intrapersonal, dan naturalis. Kecerdasan *linguistik* merupakan suatu kemampuan berpikir dalam bentuk kata-kata, menggunakan bahasa untuk mengekspresikan, dan menghargai makna yang kompleks. Kecerdasan *logis-matematis* merupakan kemampuan suatu dalam berhitung, mengukur, dan mempertimbangkan suatu proposisi dan hipotesis, serta menyelesaikan operasi-operasi angka-angka. Kecerdasan *spasial* merupakan cara pandang dalam proyeksi tertentu dan kapasitas untuk berpikir dalam tiga cara dimensi. Kecerdasan ini

Pengembangan Desain Pembelajaran Mata Kuliah Pendidikan Matematika SD untuk Tipe Kecerdasan Interpersonal, Naturalis, dan Logika

memungkinkan seseorang untuk melakukan eksplorasi imajinasi, misalnya memodifikasi bayangan suatu objek dengan melakukan percobaan sederhana. Kecerdasan *kinestetik* merupakan kemampuan belajar lewat tindakan dan pengalaman melalui praktik langsung. Jenis kecerdasan ini lebih senang berada di lingkungan tempat dia bisa memahami sesuatu lewat pengalaman nyata.

Kemampuan bergerak di sekitar objek dan keterampilan-keterampilan fisik yang halus dan kemampuan mengolah tubuh ke dalam bentuk gerakan tertentu merupakan pola dasar kecerdasan kinestetik. Kecerdasan *musik* merupakan kemampuan seseorang yang punya sensitivitas pada pola nada, melodi, ritme, dan nada. Musik tidak hanya dipelajari secara auditori, tapi juga melibatkan semua fungsi pancaindra. Kecerdasan *interpersonal* merupakan kemampuan memahami dan berinteraksi dengan orang lain secara efektif. Kecerdasan interpersonal memungkinkan kita bisa memahami dan berkomunikasi dengan orang lain. Termasuk juga kemampuan membentuk, juga menjaga hubungan, serta mengetahui berbagai peran yang terdapat dalam suatu kelompok. Kecerdasan *intrapersonal* merupakan kemampuan membuat persepsi yang akurat tentang diri sendiri dan menggunakan pengetahuan semacam itu dalam merencanakan dan mengarahkan kehidupan seseorang. Anak belajar melalui perasaan, nilai-nilai dan sikap. Kecerdasan *naturalis* merupakan jenis kecerdasan yang erat berhubungan dengan lingkungan, flora dan fauna, yang tidak hanya menyenangkan alam untuk dinikmati keindahannya. Akan tetapi, sekaligus juga punya kepedulian untuk kelestarian alam tersebut (Chatib & Said, 2014).

Penerapan teori kecerdasan tersebut, salah satunya dapat terpenuhi melalui strategi pembelajaran. Dalam strategi pembelajaran harus memperhatikan spesifikasi ataupun kualifikasi perubahan sikap dan perilaku seperti apakah yang diharapkan sebagai suatu hasil ketika aktivitas belajar mengajar itu berlangsung. Strategi yang dipakai pun juga harus tepat pada sarannya. Pada umumnya penggunaan strategi sangat mempunyai pengaruh yang pokok terhadap keberhasilan proses pembelajaran. Tenaga didik seharusnya juga mengetahui apa tujuan dari pembelajaran tersebut jadi tujuan harus dirumuskan dengan begitu jelas. Sebab pengajaran yang tidak ada arah dan tujuan akan sulit di diproses dan dimengerti oleh peserta didik (Wahyudi & Alafiah, 2016).

Implementasi strategi pembelajaran yang menerapkan *Multiple Intelligence* dapat diamati melalui desain pembelajaran yang disusun. Pada penelitian ini telah disusun desain pembelajaran berbasis *Multiple Intelligence*. Berdasarkan teori Thiagarajan yang menerapkan langkah 4D dalam pengembangan produk, yaitu *define, design, development, dan dissemination*, penelitian ini telah dilaksanakan dan memperoleh hasil. Berdasarkan tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian, pelaksanaan penelitian ini telah menghasilkan 2 item dalam menjawab tujuan. 2 item dalam penelitian ini berupa produk dan hasil uji kelayakan. Produk yang dihasilkan berupa desain pembelajaran pada mata kuliah pendidikan matematika SD dan hasil uji kelayakan berupa pernyataan tertulis dari ahli berdasarkan aspek penilaian produk.

Produk yang dikembangkan merupakan suatu produk yang berupaya memfasilitasi tipe-tipe kecerdasan mahasiswa untuk disesuaikan dengan gaya belajar yang dimiliki. Gaya belajar yang sesuai dengan mahasiswa mampu menciptakan ketertarikan dalam pembelajaran sehingga memunculkan motivasi belajar yang tinggi pula dalam pembelajaran. Komponen-komponen yang ada dalam produk pengembangan juga dibuat rinci sehingga memudahkan pemahaman dan penerapan pada proses perkuliahan. Berdasarkan hasil penilaian ahli, produk yang dikembangkan dalam penelitian ini juga memiliki kategori yang amat baik, yaitu skor dari ahli pertama sebesar 39, dan skor dari ahli kedua adalah 40. Skor tersebut diperoleh dari perhitungan yang tersaji pada pedoman penskoran dengan total skor apabila kualitasnya terpenuhi semua yaitu skor total 43. Skor yang telah memiliki kategori amat baik tersebut juga menjadi penegas bahwa produk yang dikembangkan memang memiliki kualitas kelayakan yang amat memenuhi kebutuhan pembelajaran mahasiswa.

SIMPULAN

Hasil dari penelitian ini berupa desain pembelajaran pada mata kuliah Pendidikan Matematika SD untuk tipe kecerdasan naturalis, interpersonal, dan logika. Kelayakan produk desain pembelajaran diuji oleh 2 orang ahli. Kelayakan produk dari ahli diperoleh dengan kategori hasil amat baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, A. (2013). Pembelajaran Matematika Dengan Menggunakan Kecerdasan Majemuk (Multiple Intelligences). *Logaritma*, *1*(1), 1–14.
- Ariani, A. (2014). Hubungan Kecocokan Antara Tipe Kepribadian dan Model Lingkungan Belajar dengan Motivasi Belajar Pada Mahasiswa PGSD Universitas Achmad Yani Banjarmasin. *Profesi Pendidikan Dasar*, *1*(1), 1–7.
- Chatib, M. (2015). *Sekolahnya Manusia* (I). Bandung: Kaifa Learning.
- Chatib, M., & Said, A. (2014). *Sekolah Anak-Anak Juara* (III). Bandung: Kaifa Learning.
- Effendi, M. (2013). Integrasi Pembelajaran Active Learning dan Internet-Based Learning dalam Meningkatkan Keaktifan dan Kreativitas Belajar. *Jurnal Pendidikan Islam*, *7*(2), 283–308.
- Ishaq. (2013). Desain Pengembangan Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIK) Pada Mata Kuliah Aplikasi Komputer. *JPF*, *1*(1), 73–85.
- Maharani, R. (2015). Model Pembelajaran Berbasis Teori Multiple Intelligences: Pembelajaran Kooperatif Dengan Pendekatan Saintifik Pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, *1*(1), 11–24.
- Said, A., & Budimanjaya, A. (2016). *95 Strategi Mengajar Multiple Intelligences* (IV). Jakarta: Kencana.
- Wahyudi, D., & Alafiah, T. (2016). Studi Penerapan Strategi Pembelajaran Berbasis Multiple Intelligences dalam Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Kajian Pendidikan Islam*, *8*(2), 255–282. <https://doi.org/10.18326/mudarrisa.v8i2>.

IDENTIFIKASI KESALAHAN MAHASISWA TEKNIK INFORMATIKA DALAM MENYELESAIKAN SOAL STATISTIKA

Dharma Bagus Pratama Putra¹, Indana Lazulfa², Iftitaahul Mufarrihah³

^{1,2,3}Universitas Hasyim Asy'ari

dharmabaguspp@gmail.com¹, indanazulf@gmail.com²,

iftitaahul.mufarrihah@gmail.com³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal statistika. Penelitian dilakukan di Universitas Hasyim Asy'ari dengan subyek penelitian mahasiswa teknik informatika yang berjumlah 18 orang. Jenis kesalahan pada penelitian ini dibedakan menjadi tiga macam, yaitu kesalahan konsep, kesalahan strategi dan kesalahan hitung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Instrumen pengumpulan data adalah soal tes yang terdiri dari 6 soal dan wawancara tidak terstruktur. Hasil penelitian adalah mahasiswa melakukan 37 kasus kesalahan. Kesalahan konsep terjadi sebanyak 27,03% dari total kesalahan. Kesalahan strategi sebanyak 21,62% dan paling banyak adalah kesalahan hitung sebesar 51,35%. Faktor penyebab kesalahan mahasiswa bermacam-macam antara lain: kurang paham dengan konsep maupun rumus, kesulitan dalam memahami sintaks atau langkah-langkah pengerjaan, terburu-buru dan kesulitan dalam memperkirakan nilai akar kuadrat.

Kata kunci: identifikasi kesalahan, penyelesaian soal, soal statistika.

ABSTRACT

This study is aimed to identify the student's error in solving statistical problems. This research was conducted at Hasyim Asy'ari University which those subject 18 peoples of informatics students. Student's errors in statistics are categorized into three types, which are: conceptual mistakes, strategy mistakes and calculation mistakes. The method used in this research is qualitative descriptive. The instruments to collect data are test questions which are consist of 6 equations and unstructured interviews. The result of this study is students doing 37 cases of error. Conceptual errors occur as much as 27,03% of the total errors. Strategy mistakes is 21,62% and the most is a calculation error of 51,35%. The factors that cause student's error vary among others is : lack of understanding of concepts and formulas, difficulties in understanding the syntax or step by step of procedures, too rush in solving a problem and difficulties in estimating the square root value.

Keywords: student's mistakes identify, problem solving, statistics problems.

PENDAHULUAN

Kualitas pendidikan di Indonesia masih termasuk di bawah rata-rata kualitas pendidikan internasional. Berdasarkan hasil PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2015, Indonesia berada pada posisi 64 dari 72 negara (TIM Penyusun, 2017). Berbagai upaya dilakukan pemerintah untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Salah satunya dengan

mengadakan INAP (*Indonesia National Assessment Programme*) yang bertujuan memetaan capaian pendidikan untuk memantau mutu pendidikan secara nasional.

Selain peranan pemerintah, kualitas pendidikan juga ditentukan oleh proses pembelajaran di instansi pendidikan. Media pembelajaran, metode pembelajaran dan kualitas guru terus dikembangkan untuk meningkatkan pembelajaran. Namun yang sering dilupakan adalah masalah pada obyek pembelajaran yaitu mahasiswa. Dengan melihat kualitas mahasiswa yang dihasilkan dapat disimpulkan bagaimana proses pembelajaran yang sudah terjadi.

Mahasiswa Teknik Informatika di Universitas Hasyim Asy'ari banyak yang mengalami kesulitan dalam matakuliah statistika. Berdasarkan hasil Ujian Akhir Semester (UAS) tahun ajaran 2017/2018 rata-rata nilai mahasiswa hanya mencapai 56. Dari hampir 40 mahasiswa, hanya 5 orang yang memiliki nilai di atas 70. Dari observasi pada saat pembelajaran, banyak mahasiswa yang mengalami kesalahan dalam perhitungan ketika matakuliah statistika. Bahkan ada mahasiswa yang melakukan operasi hitung $48 : 8$ hasilnya adalah 8. Kesalahan adalah suatu penyimpangan terhadap hal yang benar yang bersifat konsisten, sistematis dan insidental pada bidang tertentu (Sukirman, 2013). Kesalahan mahasiswa bermacam-macam. Menurut Imswastana dan Muhassanah (2016) ada empat macam kesalahan siswa yaitu a) kesalahan konsep, b) kesalahan strategi, c) kesalahan hitung, d) kesalahan sistematis. Indikator dari kesalahan konsep adalah mahasiswa tidak memahami konsep yang baik (Imswatama & Muhassanah, 2016). Kesalahan strategi terjadi karena mahasiswa memilih cara mengerjakan yang tidak tepat. Kesalahan hitung terjadi jika mahasiswa mengalami kesalahan dalam operasi matematika. Sedangkan kesalahan sistematis adalah kesalahan dalam hal pemilihan teknik ekstrapolasi.

Salah satu upaya untuk mengatasi kesulitan belajar adalah dengan menganalisis hasil tes dan mengidentifikasi kesalahan mahasiswa (Krismanto, 2006). Identifikasi kesalahan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah mencari semua jenis kesalahan siswa dan mengelompokkannya berdasarkan jenis kesalahan. Dengan diidentifikasi kesalahan mahasiswa maka akan lebih mudah bagi dosen untuk memberikan *scaffolding*.

Identifikasi Kesalahan Mahasiswa Teknik Informatika dalam Menyelesaikan Soal Statistika

Statistika merupakan matakuliah wajib di Teknik Informatika. Statistika sebagai dasar ilmu mahasiswa untuk mengambil matakuliah lanjutan seperti Data Mining dan Basis Data. Mahasiswa juga membutuhkan Statistika terutama ketika proses penyusunan skripsi yang berhubungan dengan penelitian kuantitatif. Pada penelitian ini materi statistika yang dibahas adalah pengukuran data, lebih spesifiknya adalah ukuran pemusatan data.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif deskriptif. Peneliti selain sebagai pengumpul data dan penganalisis data juga terlibat langsung dalam penelitian (Moleong, 2006). Fenomena yang diamati dan dikaji pada penelitian adalah kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal statistika. Subyek penelitian adalah mahasiswa Teknik Informatika di Universitas Hasyim Asy'ari. Mahasiswa yang diambil adalah mahasiswa semester IV atau tingkat II sebanyak 18 orang. Mahasiswa semester IV dipilih karena sudah mendapatkan matakuliah statistika.

Instrumen dalam penelitian adalah soal tes dan wawancara tidak terstruktur. Wawancara dilakukan jika data dari hasil tes masih kurang. Prosedur penelitian dimulai dengan melakukan tes pada mahasiswa semester IV. Soal tes terdiri dari 2 soal utama dimana setiap soal terdiri dari 3 subsoal. Soal-soal tersebut tentang pengukuran data. Berikut adalah soal tes mahasiswa.

Kerjakan Soal Berikut dengan tepat!

1. Diketahui data populasi berikut: 1 4 8 1 2 1 5 .

Dari data tersebut carilah :

- rerata (*mean*)
- median
- modus

2. Diketahui nilai sampel 20 anak sebagai berikut

<u>Nilai</u>	5	6	7	8	9	10
<u>Frekuensi</u>	1	4	5	3	5	2

- Carilah rerata dari data tersebut
- Carilah variansi dari data tersebut
- Simpangan baku dari data tersebut

Gambar 1. Soal tes mata kuliah statistika

Hasil tes mahasiswa akan dianalisis dan diidentifikasi kesalahannya. Pada penelitian ini, kesalahan mahasiswa dikategorikan menjadi 3 jenis yaitu (Kastolan, 1992)

1. Kesalahan konsep dengan indikator menurut Kastolan (1992) :
 - a.) Kesalahan dalam penggunaan rumus/definisi dalam menjawab soal
 - b.) Menggunakan rumus/definisi yang tidak sesuai dengan kondisi atau prasyarat berlakunya rumus.
2. Kesalahan strategi dengan indikator menurut Kastolan (1992) :
 - a.) Dalam pengerjaan soal, langkah-langkah tidak sistematis
 - b.) Tidak dapat atau melakukan kesalahan dalam manipulasi langkah-langkah pengerjaan soal
3. Kesalahan hitung dengan indikator salah dalam operasi hitung seperti penjumlahan, pengurangan dan sebagainya.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil jawaban tes oleh mahasiswa, berikut hasil analisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal statistika.

Tabel 1. Hasil Analisis Jawaban Mahasiswa

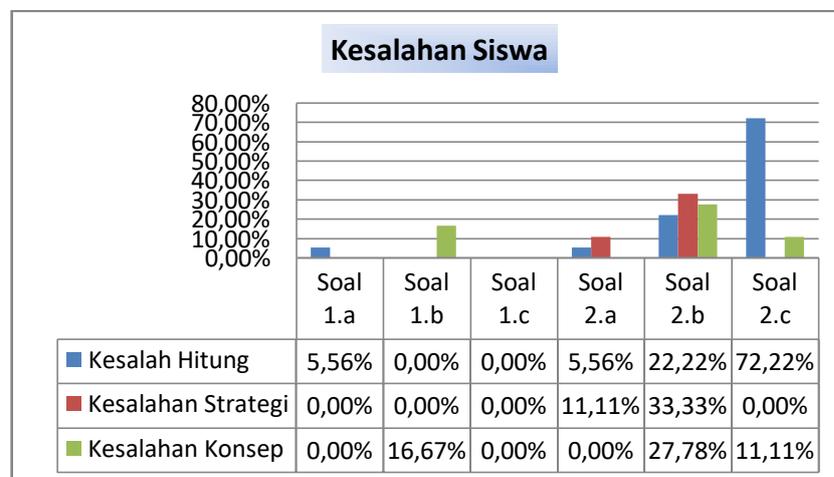
Inisial Mahasiswa	Jenis Kesalahan					
	1a	1b	1c	2a	2b	2c
AM	Benar	Benar	Benar	Benar	Benar	Benar
MAM	Benar	Benar	Benar	Benar	Hitung	Hitung
EHA	Benar	Konsep	Benar	Benar	Strategi	Hitung
IA	Benar	Benar	Benar	Benar	Benar	Benar
S	Benar	Konsep	Benar	Strategi	Konsep	Konsep
AF	Benar	Benar	Benar	Hitung	Strategi	Hitung
UF	Benar	Benar	Benar	Strategi	Konsep	Konsep
TH	Benar	Konsep	Benar	Benar	Konsep	Hitung
TB	Benar	Benar	Benar	Benar	Hitung	Hitung
MPS	Benar	Benar	Benar	Benar	Benar	Benar
AR	Benar	Benar	Benar	Benar	Strategi	Hitung
FI	Benar	Benar	Benar	Benar	Strategi	Hitung
MS	Benar	Benar	Benar	Benar	Strategi	Hitung

Identifikasi Kesalahan Mahasiswa Teknik Informatika dalam Menyelesaikan Soal Statistika

Inisial Mahasiswa	Jenis Kesalahan					
	1a	1b	1c	2a	2b	2c
HN	Benar	Benar	Benar	Benar	Strategi	Hitung
MSn	Benar	Benar	Benar	Benar	Konsep	Hitung
MSA	Hitung	Benar	Benar	Benar	Hitung	Hitung
RK	Benar	Benar	Benar	Benar	Hitung	Hitung
MRF	Benar	Benar	Benar	Benar	Konsep	Hitung

Mahasiswa yang mengalami kesalahan hitung pada soal nomor 1a sebanyak 5,56%. Mahasiswa yang lain mengerjakan soal 1a dengan benar. Untuk soal nomor 1b, ditemukan 16,67% mahasiswa yang mengalami kesalahan konsep. Sedangkan pada soal nomor 1c, tidak ditemukannya kesalahan pada hasil jawaban mahasiswa. Kesalahan strategi mulai dilakukan mahasiswa pada soal nomor 2a. Ada 11,11% mahasiswa yang melakukan kesalahan strategi dan 5,56% mahasiswa melakukan kesalahan hitung pada soal nomor 2a.

Mahasiswa banyak membuat kesalahan pada soal nomor 2b dan 2c yaitu sebanyak 83,33% mahasiswa. Pada soal 2b, ada sebanyak 27,78% mahasiswa yang membuat kesalahan konsep, 33,33% mahasiswa melakukan kesalahan strategi dan 22,22% mahasiswa melakukan kesalahan hitung. Sedangkan pada soal 2c, ada sebanyak 11,11% mahasiswa yang mengalami kesalahan konsep dan 72,22% mahasiswa mengalami kesalahan hitung. Berikut disajikan kesalahan mahasiswa dalam diagram batang.

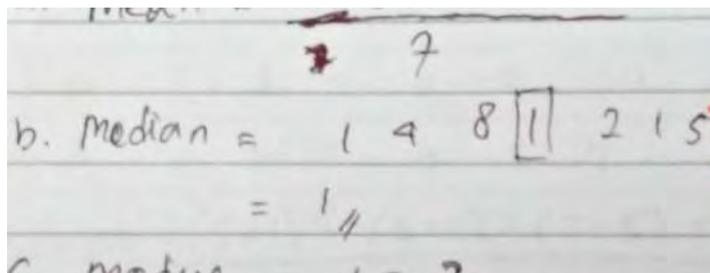


Gambar 2. Diagram Batang Kesalahan Siswa

Berdasarkan Tabel 1 dari total 108 jawaban, mahasiswa membuat 37 kesalahan. Selain itu, kesalahan yang paling banyak dilakukan adalah kesalahan hitung yaitu sebanyak 19 kasus atau 51,35% dari semua kesalahan. Hal ini sama seperti penelitian yang dilakukan oleh Arigiyati (2017) dimana mahasiswa paling banyak mengalami kesalahan komputasi/hitung yaitu 68,79% (Arigiyanti, 2017). Berikut akan dibahas beberapa kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal statistika.

Kesalahan Konsep

Kesalahan konsep yang terjadi antara lain kesalahan dalam konsep median dan variansi. Beberapa mahasiswa juga tidak paham dengan konsep variansi dan simpangan baku sehingga tidak bisa mengerjakan soal. Berikut merupakan contoh hasil pekerjaan siswa yang mengalami kesalahan konsep.



Gambar 3. Kesalahan Konsep Mahasiswa

Salah satu indikator kesalahan konsep menurut Kastolan (1992) adalah menggunakan rumus/definisi yang tidak sesuai dengan kondisi atau prasyarat berlakunya rumus. Dari Gambar 3, mahasiswa memahami median sebagai data yang terletak di tengah. Namun syarat definisi median tersebut adalah “setelah data diurutkan”. Sehingga dapat dikatakan jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa tersebut adalah kesalahan konsep. Dari analisis didapatkan bahwa 27,02% dari kesalahan yang dilakukan mahasiswa adalah kesalahan konsep. Ketika dilakukan wawancara dengan mahasiswa yang melakukan kesalahan konsep, sebagian besar menjawab karena tidak paham dengan rumus variansi. Beberapa orang lain menjawab karena tidak tahu kalau median itu datanya harus diurutkan.

Kesalahan Strategi

Kesalahan strategi yang dilakukan mahasiswa antara lain kesalahan dalam strategi mencari nilai total (pada proses mencari rata-rata) dan strategi mencari selisih nilai data dengan rata-rata (pada proses mencari nilai varian). Berikut adalah contoh pengerjaan soal siswa yang mengalami kesalahan strategi.

2.	Nilai	5	6	7	8	9	10
	Frekuensi	1	4	5	3	5	2

$$A. \text{ mean} = \frac{5+6+7+8+9+10}{1+4+5+3+5+2} = \frac{45}{20} = 2,25$$

Gambar 4. Kesalahan Strategi Mahasiswa

Dalam mencari nilai total mahasiswa mengalami kesalahan. Mahasiswa melupakan bahwa nilai 6 frekuensinya adalah 4 sehingga dia melewati satu langkah yaitu mengalikan 6 dengan 4 atau menjumlahkan 6 sebanyak 4 kali. Menurut Kastolan (1992) salah satu indikator melakukan kesalahan strategi adalah tidak dapat atau melakukan kesalahan dalam manipulasi langkah-langkah pengerjaan soal. Sehingga mahasiswa tersebut melakukan kesalahan strategi. Kesalahan strategi yang dilakukan mahasiswa adalah 21,62% dari total kesalahan. Ketika dilakukan wawancara dengan mahasiswa yang melakukan kesalahan strategi rata-rata mahasiswa menjawab karena kurang paham dengan rumus sehingga kesulitan dalam menentukan apa yang harus dicari terlebih dahulu.

Kesalahan Hitung

Seperti dibahas sebelumnya, kesalahan hitung merupakan kesalahan yang paling sering dilakukan mahasiswa yaitu 51% dari total kesalahan. Kesalahan hitung yang terjadi antara lain pembagian, penjumlahan dan pencarian akar. Berikut salah satu contoh jawaban mahasiswa yang melakukan kesalahan hitung.

2) 5, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 9, 9, 10, 10

$$a. \text{ Mean} = \frac{5+6+6+6+6+7+7+7+7+7+8+8+8+9+9+9+9+9+10+10}{20} = \frac{167}{20} = 8\frac{7}{20}$$

Gambar 5. Kesalahan Hitung Mahasiswa

Ketika dilakukan wawancara pada mahasiswa yang melakukan kesalahan hitung banyak alasan yang mereka ungkapkan. Sebanyak 33,33% dari mahasiswa mengatakan karena kurang teliti, 46,67% yang mengatakan karena waktunya tinggal sedikit sehingga mereka terburu-buru dan sisanya mengatakan bahwa tidak bisa mencari atau memperkirakan nilai dari operasi akar kuadrat.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian tentang identifikasi kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal statistika dapat disimpulkan:

- a. Kesalahan yang paling banyak dilakukan oleh mahasiswa adalah kesalahan hitung yaitu sebanyak 51,35% dari total kesalahan kemudian kesalahan konsep sebanyak 27,03% dan kesalahan strategi sebanyak 21,62%.
- b. Faktor penyebab kesalahan mahasiswa bermacam-macam antara lain: kurang paham dengan konsep maupun rumus, kesulitan dalam memahami sintaks atau langkah-langkah pengerjaan, terburu-buru dan kesulitan dalam memperkirakan nilai akar kuadrat.

DAFTAR PUSTAKA

- Imswatama, A., & Muhasanah, N. (2016). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Analitik Bidang Materi Garis dan Lingkaran. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Arigiyanti, T. (2017). Identifikasi Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Pengantar Probabilitas. *Jurnal Penelitian Pendidikan Vol 9 No 1*, 1311-1374.
- Kastolan, e. a. (1992). *Identifikasi Jenis-jenis Kesalahan Menyelsaikan Soal-soal Matematika yang Dilakukan Peserta Didik Kelas 2 Program A1 SMA Negeri Se-Kotamdya Malang*. Malang: IKIP Malang .
- Krismanto, A. (2006). *Diagnosis Kesulitan Belajar Matematika SMP, Bahan Pelatihan Diklat Jenjang Lanjut*. Yogyakarta: PPPG Matematika.
- Moleong. (2006). *Metodologi Penelitian Kualitatif* . Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Sukirman. (2013). Identifikasi Kesalahan-Kesalahan yang Diperbuat Siswa Kelas 3 SMP pada Setiap Aspek Penguasaan Bahan Pelajaran Matematika. Dalam Wardoyo, *Analisis Kesalahan Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Cukup Tengah Dalam Menyelesaikan Masalah Divergen Tentang Sistem Persamaan Linear Dua Peubah* (hal. 8-9). Bengkulu: Universitas Bengkulu.

Identifikasi Kesalahan Mahasiswa Teknik Informatika dalam Menyelesaikan Soal Statistika

TIM Penyusun. (2017). *Potret Pendidikan Indonesia : Statistika Pendidikan 2017*.
Jakarta: Badan Pusat Statistika.

**PENINGKATAN LAPISAN PEMAHAMAN KONSEP BANGUN DATAR
MAHASISWA CALON GURU DENGAN PENERAPAN MODEL
PEMBELAJARAN PRAKTAK**

Viktor Sagala¹, Kusmiyati², Sucipto³

^{1,2,3}Universitas Dr. Soetomo Surabaya

viktor.sagala@unitomo.ac.id¹, kusmiyatik@gmail.com²,

kangsucipto@yahoo.co.id³

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan peningkatan lapisan pemahaman konsep bangun datar mahasiswa calon guru dengan menerapkan model pembelajaran praktikum-aksiomatik (PRAKTAK). Model pembelajaran PRAKTAK ini masih dalam tahap pengembangan, semetara itu evaluasi dilakukan dengan memanfaatkan model lapisan pemahaman konsep Pirie-Kieren modifikasi yang telah dihipotesiskan tahun 1994 dan dikembangkan oleh para ahli psikologi kognitif sejak 2003 hingga 2017, diantaranya oleh Meel, Manu, Droujkova, Martin, Parameswaran, Walter hingga Sagala. Sebelum penerapan model pembelajaran PRAKTAK, subjek memenuhi lapisan pemahaman keempat (property noticing). Setelah pembelajaran model PRAKTAK, seperangkat soal dikerjakan oleh subjek setelah, kemudian dilakukan wawancara berbasis lembar kerja. Data berupa lembar kerja dan transkrip wawancara dianalisis secara kualitatif. Hasil analisis menunjukkan bahwa setelah pembelajaran model PRAKTAK lapisan pemahaman subjek meningkat, sehingga memenuhi lapisan keenam (*observing*).

Kata kunci: lapisan pemahaman, pemahaman konsep bangun datar, peningkatan lapisan pemahaman, model pembelajaran PRAKTAK.

ABSTRACT

The purpose of this study was to describe an increase in the understanding layer of the plane's concept of prospective teacher students by applying a practical-axiomatic learning model (PRAKTAK). This PRAKTAK learning model is still in the development stage, while evaluation is carried out by utilizing a modified model of understanding of the Pirie-Kieren concept that was hypothesized in 1994 and developed by cognitive psychologists from 2003 to 2017, including by Meel, Manu, Droujkova, Martin, Parameswaran, Walter to Sagala. Before the application of the PRAKTAK learning model, the subject fulfills the fourth understanding layer (property noticing). After learning the PRAKTAK model, a set of questions is done by the subject, then the worksheet-based interview is carried out. Data in the form of worksheets and interview transcripts are analyzed qualitatively. The results of the analysis show that after learning the PRAKTAK model the understanding layer of the subject increases, so that it meets the sixth layer (*observing*).

Keywords: understanding layers, understanding of the concept of plane, increasing of understanding layer, PRAKTAK learning model.

PENDAHULUAN

Riset ini dilakukan untuk pengembangan model pembelajaran praktikum-aksiomatik (PRAKTAK) dan pemanfaatan model lapisan pemahaman Pirie-Kieren Modifikasi. Guru yang professional selayaknya dibekali sejak belajar di Lembaga Pendidikan Tenaga Tependidikan (LPTK). Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Unitomo sebagai lembaga pendidik calon guru berkepentingan mendidik dan menghasilkan guru yang berkompeten. Tujuan riset ini salah satunya untuk pengembangan mutu pembelajaran Geometri. Teori-teori pendidikan dan kognitif yang dihasilkan oleh Piaget, Bruner dan lainnya pada umumnya lahir dari penelitian dengan subjek siswa pendidikan dasar. Pada masa berikutnya, khususnya dua dekade terakhir para peneliti seperti Pirie & Kieren (1994), Dubinsky (2001), Pegg & Tall (2005) meneliti subjek siswa SMA bahkan mahasiswa (Sagala, 2016).

Subjek penelitian ini dipilih dari kalangan mahasiswa calon guru Matematika. Model lapisan Pirie-Kieren Modifikasi dimanfaatkan untuk alat penilaian kognitif alternatif. Penelitian lapisan pemahaman ini masih baru dua tahun terakhir ini dikembangkan di Indonesia, setelah Model Pirie-Kieren (1994) yang dihipotesiskan kedua ahli tersebut, kemudian dikembangkan oleh para ahli dan peneliti psikologi kognitif, diantaranya Meel (2003), Manu (2005), Droujkova (2005), Martin (2005), Parameswaran (2010), Sagala (2017) menambahkan dan menyempurnakan indikator-indikator yang awalnya disusun oleh Pirie-Kieren (1994). Sehingga diperoleh Model Lapisan Pemahaman Pirie-Kieren Modifikasi. Model pembelajaran praktikum-aksiomatik (PRAKTAK) merupakan paduan metode praktikum dan metode aksiomatik. Metode praktikum pada umumnya diterapkan dalam pembelajaran sains, sementara metode aksiomatik secara umum dilakukan dalam pembelajaran matematika. Meskipun kurikulum diperbaharui, namun para guru kerap menerapkan metode aksiomatik dalam pembelajaran matematika. Penelitian ini mengembangkan model pembelajaran PRAKTAK dan hasil belajarnya dievaluasi dengan model lapisan pemahaman Pirie-Kieren Modifikasi. Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan peningkatan lapisan pemahaman konsep bangun datar mahasiswa calon guru dengan penerapan model pembelajaran PRAKTAK

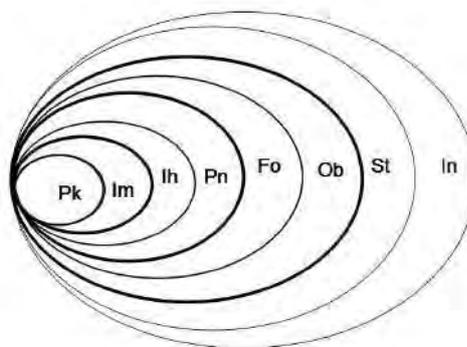
Peningkatan Lapisan Pemahaman Konsep Bangun Datar Mahasiswa Calon Guru dengan Penerapan Model Pembelajaran PRAKTAK

Pemahaman konsep matematika seseorang merupakan kemampuan melakukan kegiatan mengabstraksi, mengonstruksi dan merepresentasikan konsep tersebut (Sagala, 2017). Teori abstraksi Piaget membedakan tiga macam abstraksi yaitu abstraksi empirik, pseudo-empirik dan reflektif. Abstraksi yang pertama yaitu empirik memperoleh pengetahuan dari sifat-sifat objek. Seorang individu harus melakukan aksi yang sifatnya eksternal terhadap objek melalui abstraksi empirik. Pengetahuan tentang sifat-sifat itu sendiri bersifat internal dan merupakan hasil konstruksi yang dibuat secara internal juga. Selanjutnya dalam abstraksi yang kedua yaitu *pseudo-empiric* tindakan subjek mulai mengarah kepada ketertarikan kepada sifat-sifat yang dimiliki objek. Abstraksi yang ketiga yaitu reflektif merupakan sebuah konsep yang diperkenalkan oleh Piaget untuk menggambarkan pembangunan struktur *logico*-matematika oleh seorang individu selama perkembangan kognitif. Dua pengamatan penting yang dilakukan oleh Piaget adalah yang pertama abstraksi reflektif tidak memiliki awal mutlak tetapi hadir di usia yang sangat awal dalam koordinasi struktur sensori-motor (Beth & Piaget, 1966 dalam Dubinsky & Mac Donald, 2001) dan kedua, bahwa abstraksi itu secara kontinu berkembang melalui matematika yang lebih tinggi. Representasi adalah model atau bentuk pengganti dari suatu situasi masalah yang digunakan untuk menemukan solusi. Sebagai contoh, suatu masalah dapat direpresentasikan dengan obyek, gambar, kata-kata, atau simbol matematika (Jones & Knuth, 1991). Menurut Bruner dalam (Tall, 1992) ada tiga bentuk representasi mental, yaitu enaktif (*enactive*), ikonik (*iconic*) dan simbolik (*symbolic*). Teori APOS telah diperkenalkan oleh Dubinsky dalam (Tall, 1999) yang menguraikan tentang bagaimana kegiatan mental seorang siswa yang berbentuk aksi (*actions*), proses (*processes*), obyek (*objects*), dan skema (*schema*) ketika mengkonstruksi konsep matematika. Representasi itu tumbuh secara berurutan dalam individu, mulai dari enaktif, kemudian ikonik dan akhirnya simbolik. Representasi simbolik ini mempunyai kekuatan sendiri yang kemudian kurang bergantung kepada representasi enaktif dan ikonik.

Seorang calon guru matematika seharusnya memiliki lapisan pemahaman yang lengkap, agar kelak menjadi guru yang profesional. Pirie-Kieren (1994) telah

menghipotesiskan bahwa pemahaman siswa terdiri dari delapan lapisan, yaitu pengetahuan dasar (*primitive knowing*), pembuatan gambaran (*image making*), pemilikan gambaran (*image having*), perhatian sifat-sifat (*property noticing*), pemformalan (*formalizing*), pengamatan (*observing*), penstrukturan (*structuring*) dan penciptaan (*inventising*). Model ini telah dikembangkan oleh beberapa ahli psikologi kognitif diantaranya Meel (2003), Manu(2005), Droujkova (2005), Martin (2008), Parameswaran (2010), Sagala (2016) menyempurnakan indikator-indikator yang diawali penyusunannya oleh Pirie-Kieren (Sagala, 2017).

Lapisan pemahaman model Pirie-Kieren itu dapat digambarkan seperti Gambar 1 (Sagala, 2016).



Gambar 1. Lapisan Pemahaman Model Pirie & Kieren

Keterangan:

Pk = *primitive knowing*, Im = *image making*, Ih = *image having*, Pn = *property noticing*, Fo = *formalizing*, Ob = *Observing*, St = *structuring*, In = *inventising*.

Indikator setiap lapisan pemahaman diberikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Lapisan Pemahaman Model Pirie-Kieren

Lapisan Pemahaman	Indikator Pemahaman	Kode
<i>Primitive Knowing</i>	Melakukan usaha awal dalam memahami definisi baru	Pk1
	Membawa pengetahuan sebelumnya ke lapisan pemahaman selanjutnya,	Pk2
	Melalui aksi yang melibatkan definisi atau merepresentasikan definisi	Pk3
<i>Image making</i>	Membuat gambaran berdasarkan pengetahuan sebelumnya	Im1
	Mengembangkan ide-ide tertentu	Im2
	Membuat gambaran suatu konsep melalui gambar maupun melalui contoh-contoh	Im3
<i>Image having</i>	Memiliki gambaran mengenai suatu topik	Ih1

Peningkatan Lapisan Pemahaman Konsep Bangun Datar Mahasiswa Calon Guru dengan Penerapan Model Pembelajaran PRAKTAK

Lapisan Pemahaman	Indikator Pemahaman	Kode
<i>Property noticing</i>	Membuat suatu gambaran mental mengenai suatu topik tanpa harus mengerjakan contoh-contoh	Ih2
	Mampu mengkombinasikan aspek-aspek dari sebuah topik untuk membentuk sifat yang relevan dan spesifik	Pn1
	Menyadari kesamaan dan perbedaannya beragam gambaran sebuah topic dan mengembangkannya menjadi sebuah definisi konsep yang dibangun di antara gambaran-gambaran tersebut	Pn2
<i>Formalising</i>	Membuat absatraksi suatu konsep matematika berdasarkan sifat-sifat yang muncul	Fo1
	Mampu memahami sebuah definisi atau algoritma formal konsep matematika	Fo2
<i>Observing</i>	Mampu mengkordinasikan aktivitas formal pada level sebelumnya sehingga mampu menggunakannya pada masalah terkait	Ob1
	Mampu mengaitkan pemahaman konsep matematika dengan struktur pengetahuan baru	Ob2
	Mampu membuat pernyataan formal tentang suatu konsep matematika	Ob3
	Mampu mencari suatu pola untuk menentukan suatu algoritma atau teorema	Ob4
<i>Structuring</i>	Mampu mengaitkan hubungan antara suatu teorema dengan teorema lainnya dan mampu membuktikannya berdasarkan argument logis	St1
	Mampu membuktikan hubungan antara suatu teorema dengan teorema lainnya secara aksiomatik	St2
<i>Inventising</i>	Memiliki sebuah pemahaman terstruktur komplit	In1
	Mampu menciptakan pertanyaan-pertanyaan baru yang dapat tumbuh menjadi sebuah konsep baru	In2
	Mampu menciptakan suatu struktur matematika baru berdasarkan struktur pengetahuan sebelumnya	In3

(Sagala, 2016)

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang diterapkan adalah deskriptif-kualitatif. Pengumpulan data diawali dengan tes awal, kemudian dilakukan pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran PRAKTAK, dipilih 1 orang subjek penelitian (Elok), selanjutnya dilakukan wawancara dan transkripsi hasil wawancara. Data-data yang diperoleh dari lembar kerja dan transkrip wawancara selanjutnya dianalisis dengan langkah-langkah kualitatif, yaitu kategorisasi, reduksi, penyajian, penafsiran dan penyimpulan (Moleong, 2010). Subjek penelitian yang terdiri dari mahasiswa calon guru matematika, yaitu mahasiswa semester 2 Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unitomo. Subjek dipilih berdasarkan kemampuan berbicara, sehingga mempermudah mendapatkan data

wawancara. Pembelajaran PRAKTAK diterapkan kepada mahasiswa dalam satu kelas, demikian juga pemberian tes akhir pembelajaran. Akan tetapi hanya satu orang mahasiswa (Elok) yang dipilih sebagai subjek yang diwawancarai. Instrumen utama dalam penelitian kualitatif ini adalah peneliti sendiri, yaitu mengumpulkan data, menganalisis dan menyimpulkan. Instrumen bantu yang digunakan adalah tes lapisan pemahaman konsep (TLPK) bangun datar dan juga pedoman wawancara. Pembelajaran PRAKTAK sejatinya merupakan paduan antara model pembelajaran praktikum dan aksiomatik. Langkah-langkah pembelajaran dengan metode praktikum menurut Winataputra (2001) sebagai berikut:

Langkah Persiapan

Persiapan untuk pelaksanaan metode praktikum antara lain menetapkan tujuan, mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan, mempertimbangkan jumlah siswa dengan jumlah alat yang ada dan kapasitas tempat, memperhatikan resiko keamanan, mempersiapkan tata tertib untuk menjaga peralatan dan bahan yang digunakan, membuat petunjuk tentang langkah-langkah yang harus ditempuh selama praktikum berlangsung secara sistematis, termasuk hal-hal yang dilarang atau yang membahayakan.

Langkah Pelaksanaan

Sebelum siswa melaksanakan praktek, siswa mendiskusikan persiapan dengan guru. Setelah itu mempersiapkan alat-alat atau perlengkapan yang akan digunakan. Selama praktek guru perlu mendekati siswa untuk mengamati proses yang sedang berlangsung. Menerima pertanyaan-pertanyaan, memberikan dorongan dan bantuan terhadap kesulitan-kesulitan yang dihadapi siswa sehingga praktikum dapat dilaksanakan. Selama praktikum, guru hendaknya memperhatikan situasi secara keseluruhan untuk mengontrol praktikum.

Tindak Lanjut

Setelah praktikum dilakukan, kegiatan selanjutnya adalah meminta siswa membuat laporan untuk diperiksa. Mendiskusikan masalah-masalah yang ditemukan selama praktikum. Memeriksa keberhasilan alat dan menyimpan kembali segala peralatan yang digunakan.

Peningkatan Lapisan Pemahaman Konsep Bangun Datar Mahasiswa Calon Guru dengan Penerapan Model Pembelajaran PRAKTAK

Sementara itu, metode aksiomatik merupakan langkah-langkah yang sudah terbiasa dalam belajar matematika, yaitu berdasarkan pernyataan pangkal, aksioma dilanjutkan dengan definisi, teorema dan hubungan antara teorema. Hal itu dilakukan sesuai dengan hakekat matematika yang objeknya abstrak berupa fakta, konsep, prinsip dan prosedur.

Nur (2011) juga mengatakan bahwa langkah-langkah pembelajaran praktikum adalah mengajukan suatu pertanyaan, mengembangkan hipotesis, merencanakan prosedur, melaksanakan praktikum sesuai prosedur, melakukan interpretasi data dan menarik kesimpulan.

Sementara itu, metode aksiomatik merupakan langkah-langkah yang sudah terbiasa dalam belajar matematika, yaitu berdasarkan pernyataan pangkal, aksioma dilanjutkan dengan definisi, teorema dan hubungan antara teorema. Hal itu dilakukan sesuai dengan hakekat matematika yang objeknya absatrak berupa fakta, konsep, prinsip dan prosedur.

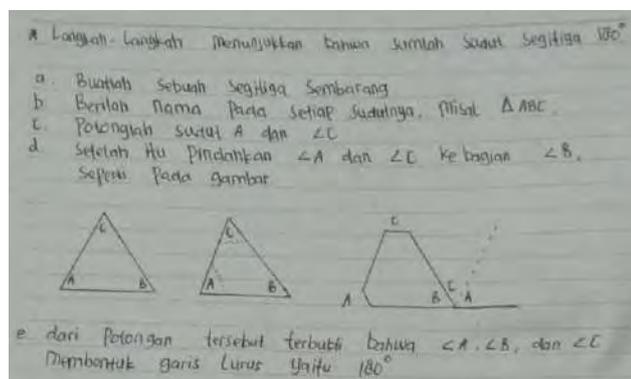
Berdasarkan uraian tersebut, maka sintaks model pembelajaran Praktikum-Asiomatik (PRAKTAK) diberikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sintaks Model Pembelajaran PRAKTAK

Tahap	No	Kegiatan Dosen	Kegiatan Mahasiswa
Pendahuluan	1)	Menyajikan masalah dan tujuan pembelajaran	Memperhatikan masalah dan tujuan yang disajikan
	2)	Menyampaikan petunjuk praktikum	Memperhatikan penyampaian petunjuk praktikum
Inti	3)	Memfasilitasi, mengamati dan memberi bimbingan pelaksanaan praktikum penemuan dan pembuktian rumus/teorema	melaksanakan praktikum penemuan dan pembuktian rumus/teorema
	4)	Memfasilitasi, mengamati dan memberi bimbingan presentasi hasil pekerjaan praktikum	Melaksanakan presentasi hasil pekerjaan praktikum
	5)	Melaksanakan pembuktian rumus/teorema secara aksiomatik (menjelaskan fakta, konsep, prinsip, prosedur matematis)	Melaksanakan pembuktian rumus/teorema secara aksiomatik (menjelaskan fakta, konsep, prinsip, prosedur matematis)
Penutup	6)	Bersama mahasiswa melakukan evaluasi, refleksi/kesimpulan dan penyampaian tindak lanjut	Bersama dosen melakukan evaluasi, refleksi/kesimpulan dan penyampaian tindak lanjut

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Cuplikan lembar kerja subjek diberikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Lembar kerja TLPK dengan Subjek Jumlah Sudut Segitiga

Dalam wawancara, subjek diberikan beberapa pertanyaan perihal lembar kerja pada Gambar 2, diantaranya; Apa yang diketahui tentang jumlah sudut segitiga? Bagaimana cara menunjukkan bahwa jumlah sudut segitiga adalah seratus delapan puluh derajat? Peralatan apa yang digunakan? Alasan melakukan langkah pembuktian serta kesimpulannya. Subjek menjawab dengan lancar yang menunjukkan bahwa yang bersangkutan melakukan pembuktian jumlah sudut segitiga adalah seratus delapan puluh derajat dengan menggunakan segitiga kertas, gunting, menjelaskan prosedur kerja pembuktian, menjelaskan alasan melakukan langkah pembuktian dan menyimpulkan hasil pembuktian. Hasil dari analisis data setiap bagian konsep disajikan dalam Tabel 3. Adapun dokumentasi aktifitas subjek melakukan kegiatan praktikum dan aksiomatik seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Kegiatan Praktikum dan Aksiomatik

Peningkatan Lapisan Pemahaman Konsep Bangun Datar Mahasiswa Calon Guru dengan Penerapan Model Pembelajaran PRAKTAK

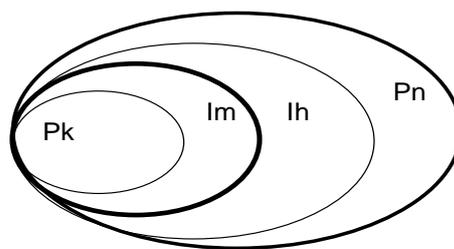
Setelah dilakukan klasifikasi serta penafsiran data lembar kerja TLPK, hasil transkrip wawancara, dan dicocokkan dengan indikator-indikator lapisan pemahaman konsep yang telah disusun (Tabel 1), selanjutnya disajikan tabulasi kecocokan pada Tabel 3.

Tabel 3. Indikator Lapisan Pemahaman Konsep yang Dipenuhi Subjek

Lapisan	Kode	Indikator Pemahaman	Indikator Pemahaman Konsep Bangun Datar
1.Pk	Pk1	1) Melakukan usaha awal dalam memahami definisi baru	Menyebutkan dan menuliskan jumlah sudut segitiga
	Pk2	2) Membawa pengetahuan sebelumnya ke lapisan pemahaman selanjutnya,	Menyebutkan rumus luas jajar genjang Menyebutkan dan menuliskan jumlah sudut segilima Menyebutkan dan menuliskan rumus luas jajar genjang Menyebutkan dan menuliskan rumus luas segitiga
	Pk3	3) Melalui aksi yang melibatkan definisi atau merepresentasikan definisi	Menyebutkan, menuliskan dan menjelaskan rumus luas jajar genjang Menyebutkan, menuliskan dan menjelaskan jumlah sudut segitiga dan segi lima Menyebutkan, menuliskan dan menjelaskan rumus luas segitiga
2.Im	Im1	4) Membuat gambaran berdasarkan pengetahuan sebelumnya	Menjelaskan jumlah sudut segilima dalam hubungannya dengan jumlah sudut segitiga
	Im2	5) Mengembangkan ide-ide tertentu	Memperkirakan rumus jumlah sudut segi empat dan segi lima Menjelaskan hubungan luas persegi panjang dengan jajar genjang
	Im3	6) Membuat gambaran suatu konsep melalui gambar maupun melalui contoh-contoh	Menggambarkan proses pembuktian jumlah sudut segitiga Menggambarkan hubungan luas segitiga dengan jajar genjang
3.Ih	Ih1	7) Memiliki gambaran mengenai suatu topik	Menjelaskan proses pembuktian luas jajar genjang berdasarkan luas persegi panjang Menjelaskan proses pembuktian luas segi tiga berdasarkan luas segi empat
	Ih2	8) Membuat suatu gambaran mental mengenai suatu topik tanpa harus mengerjakan contoh-contoh	Menjelaskan pembuktian melalui praktikum jumlah sudut segitiga, sudut segilima, luas jajar genjang, luas segitiga secara umum.
4.Pn	Pn1	9) Mampu mengkombinasikan aspek-aspek dari sebuah topik untuk membentuk sifat yang relevan dan spesifik	Menghubungkan pembuktian melalui praktikum dengan pembuktian melalui gambar-gambar dan pembuktian tanpa praktikum
	Pn2	10) Menyadari kesamaan dan perbedaan beragam	Menghubungkan luas persegi panjang, jajar genjang, segitiga dan lingkaran

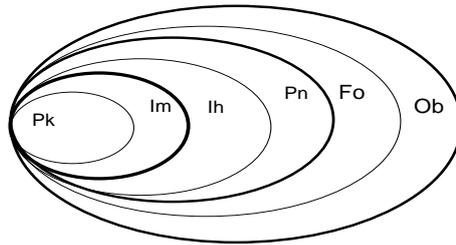
Lapisan	Kode	Indikator Pemahaman	Indikator Pemahaman Konsep Bangun Datar
		gambaran sebuah topic dan mengembangkannya menjadi sebuah definisi konsep yang dibangun di antara gambaran-gambaran tersebut	antara pembuktian dengan praktikum dengan aksiomatik, sehingga menemukan pola hubungan secara aksiomatik
5.Fo	Fo1	11) Membuat absatraksi suatu konsep matematika berdasarkan sifat-sifat yang muncul	Menjelaskan secara khusus konsep jumlah sudut segit tiga Menjelaskan secara umum luas persegi panjang, segitiga, lingkaran
	Fo2	12) Mampu memahami sebuah definisi atau algoritma formal konsep matematika	Menjelaskan secara rinci dan procedural pembuktian jumlah luas sudut segi tiga, jajar genjang, luas jajar genjang, segi tiga dan juga lingkaran
6.Ob	Ob1	13) Mampu mengkordinasikan aktivitas formal pada level sebelumnya sehingga mampu menggunakannya pada masalah terkait	Membuktika secara aksioatik formal jumlah sudut segitiga dan segi lima, membuktikan dan menemukan rumus luas jajar genjang, segitiga. lingkaran
	Ob2	14) Mampu mengaitkan pemahaman konsep matematika dengan struktur pengetahuan baru	Membuktikan rumus luas lingkaran dan hubungannnya dengan luas jajar genjang
	Ob3	15) Mampu membuat pernyataan formal tentang suatu konsep matematika	Menjelaskan pemahaman formal dalam bentuk peryatan sikap dan orasi ilmiah matematis
	Ob4	16) Mampu mencari suatu pola untuk menentukan suatu algoritma atau teorema	Membuktikan rumus luas lingkaran dengan menghubungkannya dengan konsep segi empat, jajar genjang dan persegi panjang

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa setelah pembelajaran PRAKTAK subjek memenuhi indikator Pk1, Pk2, Pk3, Im1, Im2, Im3, Ih1, Ih2, dan Pn1, Pn2, Fo1, Fo2, dan Ob1, Ob2, Ob3 dan Ob4 , semuanya ada 16 indikator. Subjek memenuhi lapisan ke-6 yaitu *Observing*. Sementara, sebelum pembelajaran subjek memenuhi 10 indikator yaitu Pk1, Pk2, Pk3, Im1, Im2, Im3, Ih1, Ih2, Pn1 dan Pn2, subjek memenuhi *lapisan Property Noticing*. Lapisan pemahaman subjek belum mencapai *structuring* dan *inventising*. Gambar lapisan pemahaman konsep bangun datar yang dipenuhi oleh subjek diberikan pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Lapisan Pemahaman Konsep Bangun Datar Sebelum Pembelajaran PRAKTAK

Peningkatan Lapisan Pemahaman Konsep Bangun Datar Mahasiswa Calon Guru dengan Penerapan Model Pembelajaran PRAKTAK



Gambar 6. Lapisan Pemahaman Konsep Bangun Datar Setelah Pembelajaran PRAKTAK

Lapisan pemahaman konsep bangun datar yang dipenuhi subjek mahasiswa calon guru pada awalnya adalah *primitive knowing*, *image making*, *image having*, *property noticing*. Selanjutnya setelah penerapan model pembelajaran PRAKTAK, lapisan pemahaman konsep bangun datar yang dipenuhi subjek mahasiswa calon guru pada akhirnya adalah *primitive knowing*, *image making*, *image having*, *property noticing*, dilanjutkan dengan *formalizing* dan *observing*. Dalam hal ini ada peningkatan (*primitive knowing*) ke lapisan keenam (*observing*) setelah penerapan pembelajaran PRAKTAK. Temuan penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Sagala (2016) dimana disimpulkan bahwa subjek perempuan dan laki-laki mahasiswa semester 4 berkemampuan matematika tinggi memenuhi lapisan ketujuh (*Structuring*) dan satu indikator lapisan kedelapan (*Inventising*), sehingga disebut memenuhi lapisan oida *inventising* (*inventisingoid*). Temuan penelitian ini juga berbeda dengan hasil penelitian Sagala (2017) yang menyimpulkan bahwa subjek mahasiswa semester 4 memenuhi lapisan ketujuh (*Structuring*) menuju lapisan kedelapan (*Inventising*).

Perbedaan ini mungkin disebabkan peningkatan kemampuan kognitif mahasiswa dari semester dua ke semester empat. Peningkatan seperti ini diharapkan berlangsung terus hingga menyelesaikan perkuliahan, sehingga berpotensi menjadi guru yang professional. Perbedaan penting penelitian ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya adalah penerapan pembelajaran PRAKTAK dalam upaya meningkatkan lapisan pemahaman. Penelitian sebelumnya adalah perihal profil lapisan pemahaman tanpa mengaitkannya dengan pembelajaran. Oleh sebab itu penelitian tentang peningkatan lapisan

pemahaman dengan menerapkan model pembelajaran tertentu masih penting dilakukan.

SIMPULAN

Pada awalnya pemahaman konsep bangun datar mahasiswa calon guru memenuhi lapisan keempat (*property noticing*), kemudian setelah penerapan model pembelajaran PRAKTAK, subjek memenuhi lapisan keenam (*observing*), dengan demikian ada peningkatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Droujkova, A., Berenson, B., Slaten, K. & Tombes, S. (2011) "A Conceptual Framework for Studying Teacher Preparation: The Piere-Kieren Model, Collective Understanding and Metafor". Proceeding of the 29th Conference of the International Group for the Mathematical Education. Volume 2:289-296.
- Dubinsky, E & Wilson, R. (2013) "High School Students' Understanding of the Function Concept". the Journal of Mathematical Behavior 32 (2013) 83 101. For a pre-publication draft PDF, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0732312312000582>.
- Jones, B. F., & Knuth, R. A. (1991). What does Research Say about Mathematics? [on-line]. Available: http://www.ncrl.org/sdrs/areas/stw_esys/2math.html.
- Manu. (2005) Language Switching and Mathematical Understanding in Tongan Classrooms: An Investigation. Journal of Educational Studies. Vol 27, Nomor 2, diakses 6 Maret 2015.
- Martin, L. C. (2008) Folding back and the dynamical growth of mathematical understanding: Elaborating the Pirie-Kieren Theory The Journal of Mathematical Behavior, 2008-Elsevier Volume 27, Issue 1, 2008, Pages 64-85 Online diakses 28 Agustus 2018.
- Meel, D. E. (2003) Model and Theories of Mathematical Understanding: Comparing Piere-Kieren's Model of the Growth of Mathematical Understanding and APOS Theory. CMBS Issues in Mathematical Education. Volume 12, 2003.
- Moleong, J. (2010) Metodologi Penelitian Kualitatif. Edisi Revisi. Bandung. PT Remaja Rosdakarya.
- Nur, M. (2011) Ketrampilan-ketrampilan Proses Sains, Pusat Sains dan Matematika Sekolah UNESA.
- Parameswaran, R. (2010) Expert Mathematicians Approach to Understanding Definition, The Mathematic Educator Vol 20, Number I:45-51.
- Pegg, J. & Tall, D. (2005) The fundamental cycle of concept construction underlying various theoretical frameworks, Proceedings of PME Volume 37, Issue 6, pp 468-475 Online <http://link.springer.com/article/10.1007/BF02655855#page-2>.

Peningkatan Lapisan Pemahaman Konsep Bangun Datar Mahasiswa Calon Guru dengan Penerapan Model Pembelajaran PRAKTAK

- Piere, S. & Kieren, T. (1994) Growth in Mathematical Understanding: How we Can Characterize it an How can Represent it. *Education Studies in Mathematics*, 9, 160-190.
- Sagala, V. (2016) Profil Lapisan Pemahaman Konsep Turunan Fungsi dan Bentuk Folding Back Mahasiswa Calon Guru Berkemampuan Matematika Tinggi Berdasarkan Gender, *MUST: Journal of Mathematics Education* Vol 1, No 2 (2016) <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/DM/article/view/8384>
- Sagala, V. (2017) STRUKTUR LAPISAN PEMAHAMAN KONSEP TURUNAN FUNGSI MAHASISWA CALON GURU MATEMATIKA *Jurnal Didaktik Matematika* ISSN 2355-4185 (print) | 2548-8546 (online) <http://jurnal.unsyiah.ac.id/DM>.
- Tall, David. 1993. The Transition from Arithmetics to Algebra: Numbers Patterns of Proceptual Programming? *New Directions in Algebra Education*, Queensland University of Teachnology, Brisbane, 213-231.
- Tall, David. 1999. "Reflections on APOS theory in Elementary and Advanced Mathematical Thinking". Presented at PME23, Haifa, Israel. Vol 1, 111–118. <http://www.warwick.ac.uk/staff/David.Tall/pdfs/dot1999c-apos-in-amt-pme.pdf>. Diakses tanggal 30 Juni 2018.
- Winataputra, Udin S. (2001) *Strategi Belajar Mengajar IPA*, Jakarta: Universitas Terbuka.

EKSPERIMENTASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA DISKRIT MODA DARING PADA PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

Nira Radita¹, Siti Aminah², Yekti Asmoro Kanthi³

^{1, 2, 3}Sekolah Tinggi Informatika dan Komputer Indonesia (STIKI) Malang
niraradita@stiki.ac.id¹, sitiaminah@stiki.ac.id², yektiasmoro@stiki.ac.id²

ABSTRAK

Pemerintah merintis pembelajaran daring agar akses mahasiswa mempelajari mata kuliah bermutu dari dosen-dosen bermutu se-Indonesia meningkat. Seperti halnya pendidikan tradisional, pendidikan daring juga memiliki kelebihan dan kekurangan, meskipun pelaksanaannya lebih menarik. Pada pelaksanaannya, pembelajaran daring tidak berjalan lancar karena pendidik masih memiliki keraguan tentang apakah ada perbedaan antara hasil belajar mahasiswa yang menggunakan pembelajaran moda daring dan moda tatap muka. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan hipotesis bahwa ada perbedaan antara hasil belajar mahasiswa yang menggunakan pembelajaran moda daring dan moda tatap muka. Penelitian ini adalah *true experimental design* dengan *the randomized pretest-posttest control group design*. Subyek penelitian adalah Kelas TI-A dan TI-B. Kedua kelompok tersebut diukur melalui *pretest* dan *posttest*. Kelas TI-A adalah kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran moda daring, sedangkan kelas TI-B adalah kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran tatap muka. Melalui uji independent *sampel T test*, diperoleh *t Test for Equality of Means* dengan *sig.(2 tailed)* adalah 0.017. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar mahasiswa yang menerapkan pembelajaran moda daring dan pembelajaran tatap muka. Besarnya perbedaan hasil belajar kedua kelompok bernilai positif, yaitu 10.67. Artinya, hasil belajar mahasiswa dengan pembelajaran moda daring lebih baik dari hasil belajar mahasiswa dengan pembelajaran tatap muka.

Kata kunci: matematika diskrit, pembelajaran daring, teknik informatika

ABSTRACT

Government pioneering online learning in order to access grade students study subjects from qualified lecturers in Indonesia increased. As well as traditional education, online learning also has its advantages and disadvantages, although implementation is more interesting. In practice, online learning is not running smoothly because teachers still have doubts about whether there is a difference between learning outcomes of students who use online learning and traditional learning. The purpose of this study is to prove the hypothesis that there is a difference between learning outcomes of students using the online learning and traditional learning. This research is an true experimental design with the randomized pretest-posttest control group design. Subjects were TI Class-A and IT-B. Both groups are measured by the pretest and posttest. TI-A class is an experiment class that uses online learning, while the TI-B class is a control class that uses a traditional learning. Through independent testing of samples T test, obtained by t test for equality of means with sig. (2-tailed) was 0.017. It concluded that that there are differences in learning outcomes of students who apply online learning and traditional learning. The magnitude of differences in learning outcomes both groups is positive, is 10.67. That is, learning outcome of student who use online learning is better than traditional learning.

Keywords: discrete mathematics, informatics, online learning

PENDAHULUAN

Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi melalui Direktur Pembelajaran merintis penerapan pembelajaran daring mulai dari tahun 2014-2015 yang bertujuan agar akses mahasiswa untuk mempelajari mata kuliah bermutu yang diselenggarakan oleh dosen-dosen bermutu di seluruh Indonesia meningkat. Sejalan dengan hal tersebut, semakin banyak perguruan tinggi yang mengadaptasi proses pembelajaran daring dengan antusiasme yang sama dengan pendidikan tradisional dalam program pendidikan saat ini. Seperti halnya pendidikan tradisional, pendidikan daring juga memiliki kelebihan dan kekurangan, tetapi pembelajaran daring memiliki keunggulan karena pelaksanaannya lebih menarik (Alghazo, 2005). Hal tersebut didukung dengan semakin berkembangnya internet, *webcam* dan teknologi komputer sehingga pembelajaran daring lebih memungkinkan dan lebih populer (Hassenburg, 2009). Pada pelaksanaannya, pendidikan daring tidak berjalan lancar tanpa adanya suatu hambatan. Pendidik masih memiliki keraguan tentang apakah ada perbedaan antara hasil belajar mahasiswa yang menggunakan pembelajaran moda daring dan moda tatap muka dan apakah hasil belajar mahasiswa yang perkuliahannya menerapkan pembelajaran moda daring lebih baik jika dibandingkan dengan mahasiswa yang perkuliahannya menggunakan moda tatap muka.

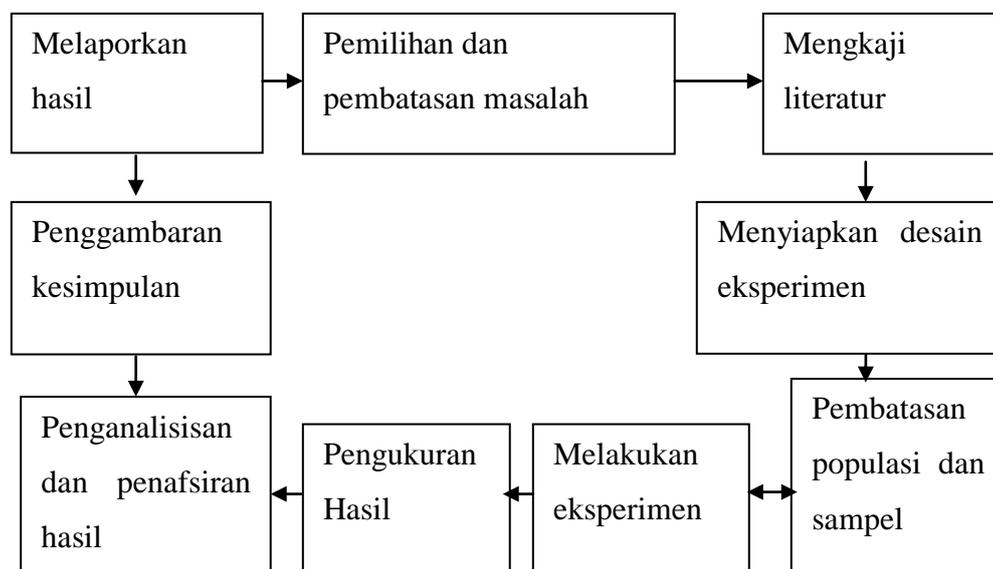
Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan hipotesis tersebut di atas yaitu ada perbedaan antara hasil belajar mahasiswa yang menggunakan pembelajaran moda daring dan moda tatap muka. Beberapa penelitian sebelumnya menyatakan hasil belajar pembelajaran moda daring lebih baik dari pada moda tatap muka (Means *et al*, 2013; Ni, 2013), sedangkan penelitian yang lain menyebutkan bahwa hasil belajar mahasiswa yang menggunakan moda tatap muka lebih baik daripada yang menggunakan moda daring (Dimitrios *et al*, 2013; Al-Qahtani *et al*, 2013). Namun ada juga penelitian yang menyimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar moda daring dan moda tatap muka (Stack, 2015).

Untuk menjawab hipotesis tersebut, dilakukan penelitian eksperimen dengan membandingkan hasil belajar antara mahasiswa yang kegiatan perkuliahannya menggunakan moda daring dengan mahasiswa yang kegiatan

perkuliahannya menggunakan moda tatap muka. Hasil belajar yang dibandingkan adalah hasil belajar mahasiswa program studi Teknik Informatika pada Mata Kuliah Matematika Diskrit pada materi Teori Graph. Pada kegiatan perkuliahan tersebut mahasiswa dituntut untuk mampu mengidentifikasi konsep dan terminologi graph.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Adapun langkah-langkah pada penelitian eksperimen ini mengikuti langkah penelitian eksperimen Creswell (2009) seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Penelitian Eksperimen

Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa program studi Teknik Informatika STIKI Malang, Mata Kuliah Matematika Diskrit pada materi Teori Graph sebanyak 2 pertemuan pada moda tatap muka. Sedangkan pada kelas yang menggunakan moda daring dilakukan selama 2 minggu. Literatur yang dikaji adalah artikel dan jurnal yang berkaitan dengan pembelajaran daring, pembelajaran di kelas, hasil belajar mahasiswa dan materi Teori Graph.

Desain eksperimen pada penelitian ini adalah *true experimental design* dengan *the randomized pretest-posttest control group design*. Subyek yang

digunakan berasal dari dua kelompok. Kedua kelompok tersebut diukur sebanyak dua kali. Pengukuran pertama melalui *pretest* dan pengukuran kedua melalui *posttest*. Kelompok eksperimen adalah kelas yang menggunakan pembelajaran moda daring. Pembelajaran moda daring dilakukan dengan menggunakan moodle yang dapat diakses mahasiswa pada laman <http://ebelajar.stiki.ac.id/>. Aktivitas pembelajaran moda daring meliputi mempelajari materi yang disajikan, mengerjakan kuis dan berdiskusi. Sedangkan kelompok kontrol adalah kelas yang menggunakan pembelajaran tatap muka dengan ceramah. Desain eksperimen penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. *The Randomized Pretest-Posttest Control Group Design*

Treatment group	R	O	X	O
Control group	R	O	C	O

Populasi adalah mahasiswa program studi Teknik Informatika STIKI Malang tahun akademik 2018/2019. Sampel pada penelitian ini adalah Kelas TI-A dan Kelas TI-B. Pelaksanaan penelitian ini dimulai dengan *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Lama perlakuan pada kelas eksperimen adalah 2 minggu dan pada kelas kontrol 2 pertemuan. Pada akhir eksperimen, kedua kelas diberikan *posttest* untuk melihat hasil belajar mereka.

Pengukuran hasil dilakukan dari hasil *pretest* dan *posttest*. Kedua hasil tersebut dilakukan uji homogenitas dan uji normalitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelas berasal dari populasi yang normal atau tidak. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelas mempunyai variansi yang sama atau tidak.

Tahap selanjutnya adalah penganalisan dan penafsiran hasil. Untuk hasil *pretest*, setelah dilakukan uji homogenitas dan uji kenormalan, dilakukan uji kesamaan dua varians. Ini bertujuan untuk mengetahui apakah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mempunyai varians yang tidak berbeda. Jika varians kedua kelompok tersebut tidak berbeda, berarti kelompok itu mempunyai kondisi yang sama. Jika kondisi kedua kelas sama, dilakukan perlakuan eksperimen. Namun jika kondisi kedua kelas berbeda, dilakukan penambahan

jumlah sampel atau mencari kelas lain yang mempunyai kondisi sama. Untuk hasil *posttest* dilakukan uji normalitas. Untuk uji homogenitas, dilakukan uji kesamaan dua varians dengan menggunakan *levene's test*. Untuk menguji apakah ada perbedaan antara hasil belajar mahasiswa yang menggunakan pembelajaran moda daring dan moda tatap muka, dilakukan uji *independent sampel T test*. Namun, jika data tidak normal dilanjutkan ke uji non parametrik dengan menggunakan *Witney U Test*. Dari hasil perhitungan SPSS, peneliti membuat kesimpulan dan melaporkan hasil penelitian eksperimen yang telah dilakukan

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar soal *pretest*, lembar soal *posttest*, perangkat pembelajaran moda daring, perangkat pembelajaran moda tatap muka, lembar validasi soal *pretest*, lembar validasi soal *posttest*, lembar validasi perangkat pembelajaran dalam jaringan dan lembar validasi perangkat pembelajaran tatap muka.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Setelah diperoleh nilai *pretest* dari kedua kelas, peneliti melakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Jika data normal dan homogen, maka kedua perlakuan eksperimen dapat dilakukan. Berikut ini adalah data uji normalitas dari nilai hasil *pretest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Tabel 2. Uji Normalitas pada Nilai *pretest* kelas A dan nilai *Pretest* Kelas B *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*

		Pretest A	Pretest B
N		35	37
Normal Parameters ^a	Mean	65.8286	62.1622
	Std. Deviation	1.1655E1	1.0607E1
Most Extreme Differences	Absolute	.145	.122
	Positive	.083	.096
	Negative	-.145	-.122
Kolmogorov-Smirnov Z		.860	.742
Asymp. Sig. (2-tailed)		.451	.641

Berdasarkan Tabel 2, ada 3 nilai penting yang menjadi interpretasi apakah data berdistribusi normal atau tidak. Tiga nilai penting itu adalah nilai *most extreme difference D absolute*, Z hitung Kolmogorov-Smirnov, dan level of *significant*. Untuk uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini

menggunakan nilai *most extreme difference D absolute*. Hipotesis yang digunakan untuk pengujian *pretest* adalah H_0 menyatakan bahwa data *pretest* berdistribusi normal. Sedangkan H_1 menyatakan bahwa data *pretest* tidak berdistribusi normal. Dasar pengambilan keputusan dengan menggunakan nilai *Most Extreme Difference*, adalah H_0 ditolak jika $D > D * (\alpha)$.

Dari Tabel 2, untuk nilai *pretest* di kelas A, *Most Extreme Difference* menghasilkan *D absolute* 0.145. Nilai ini dibandingkan dengan $D * (\alpha = 0.05, n = 35)$. Dengan bantuan tabel statistika, maka $D * (\alpha) = 0.224$. Karena $0.145 < 0.224$, dengan kata lain $D < D * (\alpha)$, maka H_0 diterima. Artinya, data *pretest* pada kelas A berdistribusi normal.

Most Extreme Difference menghasilkan *D absolute* 0.122 pada hasil *pretest* kelas B. $D * (\alpha = 0.05, n = 37)$ adalah 0.218 yang diperoleh dengan bantuan tabel statistik. Sehingga diperoleh $0.122 < 0.218$ atau $< D * (\alpha)$, maka H_0 diterima. Jadi, data *pretest* pada kelas B berdistribusi normal.

Tabel 3. Uji Homogenitas pada Nilai *Pretest* Kelas A dan Nilai *Pretest* Kelas B *Test of Homogeneity of Variances*

Pretest A_B			
Lavene Statistic	df1	df2	Sig.
.557	1	70	.458

Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas. Hipotesis pada uji homogenitas ini adalah H_0 menyatakan varian dari kedua kelompok tidak homogen. Sedangkan H_1 menyatakan varian dari kedua kelompok homogen. *Level of significance* (α) pada penelitian ini menggunakan 0.05. Pengambilan keputusan pada uji ini adalah tolak H_0 jika *P value* > 0.05 dan terima H_0 jika *P value* < 0.05 . Dari Tabel 3, *P value* pada *pretest* dari kelas A dan kelas B sebesar 0.458. Karena $0.458 > 0.05$, maka H_0 ditolak. Ini berarti bahwa kedua kelompok mempunyai varian sama atau homogen.

Dari dua uji diatas dapat disimpulkan bahwa kelas A dan kelas B mempunyai kondisi yang sama. Sehingga bisa dilakukan perlakuan pada kelas A sebagai kelompok eksperimen, sedangkan kelas B menjadi kelompok kontrol

yang tidak mendapat perlakuan. Perlakuan yang dimaksud pada penelitian ini adalah pembelajaran matematika diskrit menggunakan moda daring. Setelah kelas A mendapat perlakuan dan kelas B mendapat pembelajaran matematika diskrit dengan moda tatap muka, kedua kelas diberikan *posttest*.

Hasil *posttest* diolah dengan menggunakan uji t. Uji t digunakan untuk melihat perbedaan hasil belajar kelas A dan kelas B. Syarat yang harus dipenuhi sebelum melakukan uji t adalah (1) data merupakan data kuantitatif, (2) data harus berdistribusi normal, dan (3) data harus homogen.

Tabel 4. Uji Normalitas pada Nilai *Posttest* Kelas A dan Nilai *Posttest* Kelas B *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*

		Posttest A	Posttest B
N		35	37
Normal Parameters ^a	Mean	65.0000	54.3243
	Std. Deviation	1.6715E1	2.0144E1
Most Extreme Differences	Absolute	.211	.188
	Positive	.128	.157
	Negative	-.211	-.188
Kolmogorov-Smirnov Z		1.248	1.146
Asymp. Sig. (2-tailed)		.089	.145

Sebelum melakukan uji t, hasil uji normalitas tersaji pada Tabel 4. Dengan pernyataan hipotesis dan dasar pengambilan keputusan pada uji kenormalan sebelumnya, *Most Extreme Difference posttest* kelas A menghasilkan *D absolute* 0.211. Dengan bantuan tabel statistika, maka $D * (\alpha) = 0.224$ dengan $\alpha = 0.05, n = 35$. Karena $0.211 < 0.224$, maka H_0 diterima. Sehingga, data *posttest* pada kelas A berdistribusi normal.

Most Extreme Difference pada *posttest* kelas B menghasilkan *D absolute* 0.188. $D * (\alpha = 0.05, n = 37)$ pada tabel statistika adalah 0.218. Karena $0.188 < 0.218$, maka H_0 diterima. Sehingga, data *posttest* pada kelas B berdistribusi normal.

Tabel 5. Statistik Deskriptif dari *Posttest* Kelas A dan Kelas B Group Statistics

	Kelas	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
posttestA_B	Kelas A	35	16.71561	2.82545
	Kelas B	37	20.14400	3.31165

Tabel 6. Uji Homogenitas pada Nilai *Posttest* Kelas A dan Nilai *Posttest* Kelas B

		Levene's Test for equality of Variances	
		F	Sig.
psttestA_B	Equal variances assumed Equal variances not assumed	3.093	.083

Tabel 7. Uji Independent Sample Test pada Nilai *posttest* Kelas A dan Nilai *Posttest* Kelas B

Independent Samples Test

t-test for Equality of Means						
t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
2.440	70	.017	10.67568	4.37586	1.94829	19.40306
2.452	68.855	.017	10.67568	4.35319	1.99098	19.36037

Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas. Kemudian dilanjutkan uji *independent sampel t test*. Pernyataan hipotesis menyatakan H_0 tidak terdapat perbedaanantara hasil belajar mahasiswa yang menggunakan pembelajaran moda daring dan moda tatap muka. Sedangkan H_1 terdapat perbedaanantara hasil belajar mahasiswa yang menggunakan pembelajaran moda daring dan moda tatap muka. Sama seperti dengan pengujian sebelumnya, *level of significance* (α) yang digunakan 0.05. Pengambilan keputusan berdasarkan pernyataan berikut. Jika $sig.(2\text{ tailed}) > 0.05$, maka H_0 diterima dan berlaku sebaliknya.

Pernyataan hipotesis, penentuan *level of significance* (α) dan pengambilan keputusan mengikuti uji homogenitas sebelumnya. Dari Tabel 7 pada *Levene's Test for equality of variance*, *P value* pada *posttest* dari kelas A dan kelas B sebesar 0.083. Setelah dibandingkan *level of significance* (α), maka $0.083 > 0.05$, sehingga H_0 ditolak. Ini berarti bahwa data homogen.

Berdasarkan Tabel 7 pada *t Test for Equality of Means*, *sig.(2 tailed)* diperoleh 0.017. Jika dibandingkan dengan *level of significance* (α), maka $0.017 < 0.05$. Sehingga H_0 ditolak disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara hasil belajar mahasiswa yang menggunakan pembelajaran moda daring dan pembelajaran tatap muka. Besarnya perbedaan hasil belajar kelas A dan kelas B ditunjukkan pada kolom *mean difference*, yaitu sebesar 10.67. *Mean difference*

bernilai positif, sehingga hasil belajar mahasiswa dengan pembelajaran moda daring lebih baik hasil belajar mahasiswa dengan pembelajaran tatap muka.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil eksperimen yang telah dilakukan, setelah dilakukan analisis data hasil belajar mahasiswa pada kegiatan perkuliahan Matematika Diskrit yang pelaksanaan perkuliahannya menggunakan moda daring dan moda tatap muka, diperoleh *t Test for Equality of Means* dengan *sig.(2 tailed)* adalah 0.017. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara hasil belajar mahasiswa yang menerapkan pembelajaran moda daring dan pembelajaran tatap muka. Besarnya perbedaan hasil belajar kedua kelompok bernilai positif, yaitu 10.67. Artinya, hasil belajar mahasiswa dengan pembelajaran moda daring lebih baik dari hasil belajar mahasiswa dengan pembelajaran tatap muka.

DAFTAR PUSTAKA

- Alghazo, A. 2005. *Comparing Effectiveness of Online and Traditional Teaching Using Students' Final Grades*. Online Journal for Workforce Education and Development OJWED 1(3): 1-11. Dapat dilihat di: <http://opensiuc.lib.siu.edu/cgi/viewcontent> diakses pada tanggal 3 Oktober 2018.
- Al-Qahtani, A. A. Y., Higgins, S.E. 2013. *Effect of Traditional, Blended and E-Learning on Students Achievement in Higher Education*. Journal of Computer Assisted Learning. Vol. 29, No. 3. Hal: 220-234.
- Creswell, J. W. 2009. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. California: Sage Publication, Inc.
- Dimitrios, Belias., Labros, Sdrolas., Nikolaos, Kakkos., Maria, Koutiva., Athanasios, Koustelios. 2013. *Traditional Teaching Methods Vs. Teaching Through the Application of Information and Communication Technologies in the Accounting Field: Quo vadis?* European Scientific Journal, Vol. 9, No. 28.
- Hassenburg, A. 2009. *Distance Education Versus the Traditional Classroom: Comparing the Traditional Classroom to the Virtual One, Does Being Physically Present in School Make a Difference?* Berkeley Scientific Journal Technology and Human Interaction. Vol. 13 Issue 1. Hal: 7-10.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., & Baki, M. 2013. *The Effectiveness of Online and Blended Learning: A Meta-Analysis of the Empirical Literature*. Teachers College Record.
- Ni, A. Y. 2013. *Comparing the Effectiveness of Classroom and Online Learning: Teaching Research Methods*. Journal of Public Affairs Education, 199.
- Stack, S. 2015. *Learning Outcomes in an online vs traditional course*. International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning. Vol. 9,

Nira Radita¹, Siti Aminah², Yekti Asmoro Kanthi³

No. 1. (online). <https://doi.org/10.20429/ijstl.2015.090105>.

**APLIKASI MOBILE LEARNING BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN PADA MATERI PROGRAM LINEAR
KELAS XI DI SMA WIDYA DHARMA SURABAYA**

Ira Wulan Sari¹, Sumuslistiana²

^{1,2} IKIP Widya Darma Surabaya

¹sheira.ws@gmail.com, ²sumuslistiana@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui aplikasi *mobile learning* berbasis android sebagai media pembelajaran yang berkualitas sehingga memudahkan siswa untuk mempelajari materi tersebut, serta meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI SMA Widya Dharma Surabaya pada materi program linear. Jenis penelitian ini berupa pengembangan dengan model *Hannafin* dan *Peck* yang terdiri dari tahap analisis kebutuhan (*Needed Asses*), tahap perancangan (*Design*) dan tahap pengembangan/implementasi (*Develop* atau *Implementation*). Tempat dan subyek penelitian untuk melakukan uji coba terbatas di Sekolah Menengah Atas Widya Dharma Surabaya kelas XI, dengan subyek penelitiannya sebanyak 20 siswa dengan kemampuan yang heterogen. Metode dan teknik analisis data penelitian untuk melihat berkualitas baik tidaknya aplikasi tersebut dengan mengacu pada *Nieveen* yaitu analisis kevalidan, analisis kepraktisan, dan analisis keefektifan aplikasi *mobile learning* berbasis android sebagai media pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI Sekolah Menengah Atas Widya Dharma Surabaya pada pokok bahasan Program Linear. Hasil dari penelitian yang dilakukan, bahwa Aplikasi yang dibuat dapat dikatakan: (a) *valid* oleh para validator ahli materi dan media dengan rata-rata penilaian seluruh aspek sebesar 3,37; (b) *praktis*, melalui rata-rata penilaian seluruh aspek oleh guru mitra sebagai pengguna I sebesar 3,36 dalam kategori valid dan memenuhi kelayakan untuk digunakan baik oleh para validator ahli materi dan media, serta pengguna I; (c) *efektif*, melalui rata-rata hasil penilaian uji kompetensi para siswa sebagai pengguna II berdasarkan perhitungan N-Gain sebesar 0,70 dalam kategori tinggi dan rata-rata hasil angket respon para siswa sebesar 82% dalam kategori respon positif. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa aplikasi *mobile learning* berbasis android sebagai media pembelajaran yang bernama Prolin Edu App dapat dikatakan berkualitas baik.

Kata kunci: aplikasi *mobile learning* berbasis android, hasil belajar, program linear.

ABSTRACT

This research aims to find out android-based mobile learning applications as a quality learning media that makes it easier for students to learn the material, wherever and whenever, as well as improve the learning outcomes of class XI SMA Widya Dharma Surabaya on linear program material. This type of research is in the form of development with a hannafin and peck model which consists of the needed access stage, the design stage and the development / implementation stage. Place and subjects of this research at Widya Dharma Surabaya High School in class XI, with 20 research subjects with heterogeneous abilities. Methods and techniques for analyzing research data to see whether the application is of good quality by referring to Nieveen's opinion is validity analysis, practicality analysis, and effectiveness analysis of Android-based mobile learning applications as a medium of learning in improving student learning outcomes in class XI Widya High School Dharma Surabaya on the subject of the Linear Program. The results of the research conducted, Applications that can be used: (a) *valid*, by validators of material and media experts with an overall average value of 3.37; (b) *practical*, almost on average all parts of the category are valid and fulfill their feasibility by material and media expert validators, and users I; (c) *effective*, precisely the average results of students as II users based on N-Gain calculations of 0.70 in the high category and the average results of the questionnaire responses of students by 82%

in the positive response category. Thus it can be concluded that the Android-based mobile learning application as a learning media called Prolin Edu App can be said to be of good quality.

Keywords: android-based mobile learning application, learning outcomes, linear program.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan media yang semakin canggih mempermudah kita untuk mempelajari dan melakukan sesuatu. Pembelajaran yang memanfaatkan kecanggihan teknologi adalah *mobile learning*, sebagaimana Ally (2009) menyatakan bahwa *mobile learning* adalah pembelajaran melalui teknologi *mobile wireless* yang memungkinkan setiap orang untuk mengakses informasi dan materi pembelajaran dari mana saja dan kapan saja. Peserta didik dapat mengatur sendiri kapan dia mau belajar dan dari mana saja sumber belajar yang diinginkannya.

Salah satu satuan pendidikan yang dapat memanfaatkan teknologi dan media adalah jenjang Sekolah Menengah Atas. Para siswa pada jenjang ini berusia remaja antara 15-18 tahun yang sedang ingin mengetahui banyak hal yang baru di sekitar mereka, melalui *smartphone* yang sebagian besar telah dimilikinya. Namun pada kenyataannya, pemanfaatan *smartphone* untuk media pembelajaran dalam jenjang ini masih minim, khususnya pada pembelajaran matematika.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan sebelum pelaksanaan penelitian melalui penyebaran angket respon dan wawancara dengan beberapa siswa kelas XI di akhir semester genap tahun pelajaran 2017/2018 didapatkan bahwa: (1) sebagian besar dari mereka sudah menggunakan *smartphone* yang berbasis *android* dan mampu mengoperasikan dengan baik; (2) media pembelajaran yang berbasis teknologi yaitu *smartphone* jarang penggunaannya (hanya sebagai alat bantu hitung) dan terkadang menggunakan LCD; (3) pembelajaran matematika di sekolah mereka, cukup menyenangkan walaupun terkadang membosankan hal ini tergantung pada materi yang dibahas; (4) salah satu materi matematika yang mereka anggap sulit adalah Program Linear, karena Materi Program Linear ini termasuk materi yang baru bagi mereka; (5) sebagian besar siswa berharap adanya media pembelajaran berupa aplikasi pada *smartphone* yang dapat memudahkan dalam memahami dan menyelesaikan masalah pada materi matematika yang mereka anggap sulit disertai dengan latihan soal.

Aplikasi Mobile Learning Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Program Linear Kelas XI di SMA Widya Dharma Surabaya

Android adalah sebuah sistem operasi yang digunakan untuk mendukung perangkat *smartphone*, dimana setiap orang bebas menggunakan dan mengunduh *source code android* secara penuh. Sebagaimana menurut Safaat (2012) bahwa *android* menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri yang akan digunakan untuk berbagai macam piranti lunak. Aplikasi *mobile learning* berbasis *android* yang terdapat dalam *smartphone* secara inovatif dapat dijadikan sebagai media pembelajaran matematika yang membawa informasi setiap siswa secara mandiri untuk mencapai kecakapan dan kemahiran matematika, khususnya materi Program Linear.

Penelitian Purbasari (2013) menghasilkan sebuah aplikasi *android* sebagai media pembelajaran matematika pada materi dimensi tiga untuk siswa SMA. Aplikasi tersebut, selain dapat dioperasikan di *android*, juga dapat dioperasikan pada komputer/laptop yang berbasis *windows*. Kemdikbud (2013) juga menyediakan aplikasi *android mobile* tutorial matematika yang dapat diunduh secara bebas melalui *link website* www.kesekolah.com. Di dalamnya terdapat berbagai materi matematika yang dikemas dalam *mobile* tutorial. Namun, pada website tersebut belum tersedia aplikasi *android* sebagai media pembelajaran pada materi Program Linear.

Materi Program Linear merupakan salah satu bahan materi pelajaran matematika yang ditujukan untuk siswa SMA dan sederajat sesuai kurikulum 2013 dan diajarkan di kelas XI. Materi Program Linear ini termasuk materi yang baru bagi mereka, karena di jenjang sebelumnya para siswa tersebut belum mendapatkannya. Namun, Program Linier merupakan salah satu materi matematika yang penting karena materi tersebut terdapat juga di jenjang perguruan tinggi, selain itu banyak pemanfaatnya dalam kehidupan nyata seperti di bidang ekonomi, industri, dan lain-lain. Kegiatan yang memanfaatkan program linear salah satunya di Bidang ekonomi, misalnya untuk mengetahui berapa pendapatan maksimum dan ongkos minimum yang harus dikeluarkan agar mendapat keuntungan yang sebesar-besarnya.

Bertitik tolak dari uraian diatas, maka perlu kiranya membuat suatu aplikasi *mobile learning* yang sesuai harapan siswa, yaitu membantu siswa dalam

memahami dan menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan Program Linear, sehingga dapat meningkatkan hasil belajarnya. Aplikasi media pembelajaran tersebut dapat dipelajari oleh para siswa secara mandiri kapan pun dan dimana pun melalui *smartphone* yang berbasis *android* tanpa harus mengaksesnya ke internet dan gratis. Dengan demikian tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan aplikasi *mobile learning* berbasis android sebagai media pembelajaran yang berkualitas pada materi program linear di Kelas XI Sekolah Menengah Tingkat Atas Widya Dharma Surabaya. Adapun batasan dalam penelitian pengembangan ini, sebagai berikut: (a) Materi yang digunakan terbatas pada Program Linear Semester Gasal di kelas XI Sekolah Menengah Atas Widya Dharma Surabaya; (b) Aplikasi *mobile learning* berbasis android dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu untuk *smartphone*; serta (c) Penelitian ini, merupakan penelitian pengembangan produk, berupa aplikasi di *smartphone* yang dapat membantu belajar siswa dalam meningkatkan hasil belajar terkait program linear.

Kontribusi yang diharapkan dengan adanya penelitian pengembangan ini, adalah memberikan kemudahan bagi siswa SMA dan sederajat khususnya kelas XI SMA Widya Dharma Surabaya dalam mempelajari matematika khususnya pada materi Program Linear dengan memanfaatkan kecanggihan teknologi saat ini secara gratis melalui aplikasi *mobile learning* berbasis *android* sebagai media pembelajaran yang dapat dipelajari secara mandiri/kelompok, dimana pun dan kapan pun. Dapat juga sebagai salah satu alternatif media pembelajaran yang dapat membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian pengembangan atau disebut *Research and Development* (R&D) dengan model *Hannafin* dan *Peck*, yang menurut Hasyim (2016) adalah model pengembangan yang digunakan dalam pengembangan produk pembelajaran berupa bahan ajar dalam bentuk cetak, audio, audiovisual, atau multimedia dan salah satu model desain pembelajaran sistematis. Metode

Aplikasi Mobile Learning Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Program Linear Kelas XI di SMA Widya Dharma Surabaya

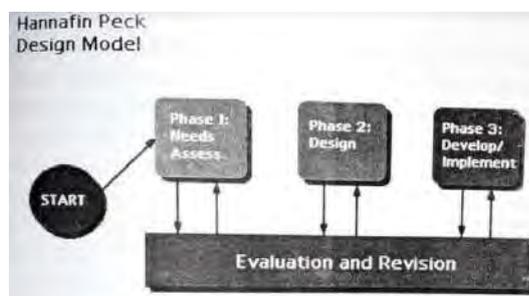
pengembangan ini meliputi tiga fase, yaitu *needs assess* (analisis kebutuhan), *design* (desain), *develop/implement* (pengembangan atau implementasi). Pada langkah evaluasi fase ketiga, dilakukan uji coba terbatas.

Subyek, Obyek dan Tempat Penelitian

Subyek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 1 SMA Widya Dharma Surabaya sebanyak 20 orang dengan obyek penelitiannya berupa aplikasi *mobile learning* berbasis android pada materi program linear. Aplikasi tersebut dinamakan “Prolin Edu App”. Para siswa tersebut dipastikan belum memperoleh materi program linear. Tempat pelaksanaan penelitian dilaksanakan dan difokuskan pada siswa kelas XI IPA 1 Sekolah Menengah Atas Widya Dharma Surabaya, Semester Gasal Tahun pelajaran 2018-2019 yang beralamat di Jalan Ketintang No. 147 - 151 Surabaya.

Rancangan Penelitian

Tahap rancangan pengembangan dalam penelitian ini mengacu pada model pengembangan Hannafin & Peck. Model pengembangan ini meliputi tiga fase, yaitu *needs assess* (analisis kebutuhan), *design* (desain), *develop* atau *implementation* (pengembangan atau implementasi).



Gambar 1. Model Desain Pengembangan Hannafin dan Peck (Hasyim, 2016)

Prosedur Penelitian

Adapun prosedur dalam penelitian ini, sesuai tahapan model Hannafin dan Peck sebagai berikut:

- a. Tahap Analisis kebutuhan, yaitu menentukan subyek penelitian dan mengumpulkan data awal guna mengetahui kesulitan siswa dalam mempelajari materi Program Linear (studi lapangan) dan kajian pustaka yang berkaitan dengan penelitian (studi pustaka).

- b. Tahap Perancangan, yaitu membuat perancangan melalui storyboard dan flowchart, sehingga menghasilkan sebuah produk berupa aplikasi *mobile learning* berbasis android
- c. Tahap Pengembangan/Implementasi, yaitu memvalidasi aplikasi *mobile learning* berbasis android yang telah dibuat, oleh para validator untuk menghasilkan produk aplikasi yang layak digunakan; kemudian mengimplementasikannya dengan uji coba terbatas ke siswa; kemudian melakukan analisis mendalam terhadap data yang telah diambil; serta menarik kesimpulan dari analisis penelitian tersebut dan menyusun laporan penelitian.

Metode Pengumpulan dan Analisis Data

Metode pengumpulan dan analisis data dengan tujuan untuk melihat berkualitas baik tidaknya aplikasi media pembelajaran dengan berdasarkan Nieveen (2013) yaitu:

1. Kevalidan perangkat,

Metode validasi perangkat, untuk melihat valid tidaknya perangkat yang akan diujicobakan. Adapun perangkat yang divalidasi meliputi media pembelajaran berupa aplikasi *mobile learning* berbasis android termasuk tes hasil belajar. Analisis ini dilakukan setelah mendapatkan data hasil penilaian validasi ahli materi dan media, serta guru sebagai pengguna. Penilaian validasi tersebut, meliputi aspek-aspek: (a) Kualitas isi dan tujuan (terkait kejelasan dan relevansi rumusan capaian pembelajaran dengan KD dan KI, materi, pembahasan contoh, butir soal dengan urutan capaiannya, kunci jawaban dengan butir soalnya, kelengkapan dan kemutakhiran materi, dan bahasa yang komunikatif); (b) Kualitas teknis, (terkait keamanan, kemenarikan tampilan dan pemilihan warna, ukuran file aplikasi, proses instalasi aplikasinya, kejelasan petunjuk bantuan, tombol dan menu navigasi, kecepatan jalannya aplikasi, dapat digunakan di berbagai tipe *handphone android*, tidak menyebabkan *handphone* mengalami *hang* (berhenti), aplikasi ini mudah dibagikan ke *handphone* lainnya, kesesuaian proporsi gambar yang ditampilkan, penanganan terhadap penilaian latihan soal dan uji kompetensi cepat dan tepat; dan (c) Kualitas instruksional, (terkait ketertarikan dan termotivasinya siswa untuk belajar; kejelasan pengukuran kemampuan siswa

dan keaktifan siswa, sarana berinteraksi, keleluasaan ruang dan waktu; Kemandirian belajar siswa; media pembelajaran yang baik)

Kegiatan yang dilakukan untuk menganalisis data ini adalah:

- a. Merekap data validasi yang telah diisi oleh validator ke dalam tabel untuk dianalisis lebih lanjut.
- b. Mencari rata-rata tiap kriteria dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

\bar{X} = Skor rata-rata tiap kriteria

$\sum X$ = Jumlah skor

N = Banyaknya validator

- c. Data skor yang terkumpul diubah menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian

Interval Skor	Kategori
$X > Mi + 1,5(SDi)$	Sangat layak
$Mi < X < Mi + 1,5(SDi)$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < X < Mi$	Tidak layak
$X < Mi - 1,5(SDi)$	Sangat tidak layak

(Mardapi, 2004)

Keterangan:

$Mi = \frac{1}{2}(\text{skor maksimum} + \text{skor minimum})$

$SDi = \frac{1}{6}(\text{skor maksimum} - \text{skor minimum})$

Sehingga, validasi terhadap aplikasi dapat dikatakan valid jika dalam kategori minimal layak untuk digunakan sesuai saran.

2. Kepraktisan

Praktis dibagi menjadi dua aspek yaitu praktis secara teori dan praktis secara praktik. Praktis secara teori berdasarkan hasil penilaian umum yang dilakukan validator dalam validasi media berupa aplikasi *mobile learning* berbasis android, yaitu jika memenuhi syarat: hasil penilaian validator ahli materi dan media menyatakan bahwa aplikasi tersebut dapat digunakan dengan sedikit atau tanpa revisi. Sedangkan

praktis secara praktik bergantung pada penilaian validasi oleh guru sebagai praktisi atau pengguna pertama, yaitu jika memenuhi syarat hasil penilaian guru sebagai pengguna pertama menyatakan bahwa aplikasi tersebut dapat digunakan dengan sedikit atau tanpa revisi

3. Keefektifan

Media pembelajaran berupa aplikasi *mobile learning* berbasis android dalam penelitian ini, dapat dikatakan efektif, maka metode pengumpulan datanya berupa tes hasil belajar dan angket respon siswa dengan analisisnya, sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui terjadinya peningkatan hasil belajar siswa antara sebelum dan sesudah perlakuan, dengan menggunakan Data N-Gain yang dirumuskan sebagai berikut (Lestari dan Yudhanegara, 2017):

$$N\text{-gain} = \frac{\text{Skor postes} - \text{Skor pretes}}{\text{SMI} - \text{Skor Pretes}}$$

Keterangan:

SMI = Skor Maksimum Ideal

Dengan kriteria nilai N-Gain diberikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Penilaian N-Gain

Nilai N-Gain	Kriteria
$N - gain \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < N - gain < 0,70$	Sedang
$N - gain \leq 0,30$	Rendah

Sehingga, aplikasi yang dikembangkan dapat dikatakan efektif, berdasarkan rata-rata siswa sebagian besar memiliki nilai N-Gain minimal dalam katategori sedang.

- b. Untuk menganalisis data respon siswa, dengan menghitung respon siswa yang memberikan tanggapan sesuai dengan kriteria tertentu, dengan rumus:

$$NR = \frac{\sum(R \times \text{skor pilihan jawaban})}{n. \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Keterangan:

NR = Nilai respon siswa

$\sum R$ = Banyak siswa yang memilih jawaban tiap indikator

Respon siswa setelah penggunaan aplikasi *mobile learning* berbasis android dapat dikatakan memiliki respon positif apabila rata-rata seluruh siswa merespon minimal 75% untuk setiap aspek yang direspon. Oleh karena itu, aplikasi *mobile learning* berbasis *android* yaitu “Prolin Edu App” dikatakan praktis dan efektif, jika rata-rata persentase respon siswa positif sebagai praktisi atau pengguna kedua.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengembangan aplikasi *mobile learning* berbasis *android* dalam penelitian ini mengacu pada model pengembangan Hannafin & Peck, secara rinci fase pengembangannya, sebagai berikut:

1. Needs Assess (analisis kebutuhan),

Adapun hasil analisis kebutuhan diperoleh sebagai berikut:

- a. Analisis siswa dilakukan untuk mengetahui karakteristik siswa dalam memahami materi yang diteliti. Berdasarkan wawancara dengan guru mitra, diperoleh bahwa semua siswa di sekolah tersebut memiliki kemampuan yang heterogen dengan rata-rata berlatar belakang ekonomi menengah ke bawah, namun hampir seluruh siswa memiliki *smartphone* berbasis *android*, sehingga mereka seluruhnya mampu menggunakan aplikasi yang berbasis *android*. Berdasarkan penyebaran angket secara random sebanyak 30 responden dari 60 siswa dalam kegiatan awal penelitian terhadap siswa kelas XI tahun pelajaran 2017/2018 yang lalu bahwa 67% dari respon siswa mengaku pembelajaran matematika di sekolah cukup menyenangkan, dengan alasan tergantung dengan materi yang dibahas, sebagai besar persentase rata-rata siswa mengaku kesulitan dalam memahami dan memecahkan permasalahan pada materi program linear sebesar 46%. Padahal, program linear merupakan salah satu materi penting dan sering digunakan dalam kehidupan nyata. Kesulitan siswa dalam mempelajari materi program linear ini, berdasarkan angket respon siswa tersebut adalah dalam menggambar grafik himpunan penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel (hanya sebesar 43,33% siswa yang

mampu); menerjemahkan persoalan program linear di kehidupan sehari-hari ke dalam model matematika (hanya sebesar 46,67% siswa yang mampu); dan menentukan nilai optimum dengan metode uji titik sudut maupun garis selidik (rata-rata hanya sebesar 41,67%). Lebih lanjut, selama proses kegiatan pembelajaran pada materi program linear, guru mitra menggunakan media pembelajaran konvensional dan hanya menggunakan lembar kerja siswa yang telah direkomendasikan sebagai sumber belajar utama. Guru mitra juga belum pernah menerapkan *mobile learning* dalam kegiatan pembelajarannya. Berdasarkan pengamatan, terlihat bahwa setelah proses kegiatan belajar usai, para siswa di sekolah tersebut cenderung menggunakan *handphone* mereka untuk mengakses berbagai macam sosial media, bermain *game*, mendengarkan musik, ataupun bermain fitur hiburan lainnya. Sehingga, hal inilah yang menjadi salah satu penyebab menyita waktu belajar dan konsentrasi siswa terhadap pelajaran di sekolah. Tidak hanya di sekolah, para siswa bahkan menggunakan *handphone* mereka setiap saat, sehingga terkadang siswa enggan mempelajari kembali dan enggan pula mengerjakan tugas rumah yang ditugaskan oleh guru mereka di sekolah. Hal inilah yang salah satu penyebab sebagian siswa menjadi kurang mampu memahami dan memecahkan masalah khususnya materi program linear. Dari permasalahan diatas, dapat diantisipasi dengan pembuatan media pembelajaran yang memanfaatkan *smarthphone* yang berbasis *android*, mengingat sebagian besar siswa memilikinya.

- b. Pembuatan dan pengembangan media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi berupa aplikasi *mobile learning* berbasis android pada materi program linear ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas proses belajar siswa, baik di sekolah ataupun di luar sekolah; membuat siswa tertarik dan berminat untuk belajar; proses penyebaran aplikasi *mobile learning* berbasis android ini juga mudah yaitu dapat melalui kabel data, *bluetooth*, *email*, grup sosial media seperti *whatshap*, dan sebagainya.
- c. Pembuatan media pembelajaran berupa aplikasi *mobile learning* berbasis android ini (Prolin Edu App) menggunakan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), adapun macamnya yaitu: Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan untuk membuat media pembelajaran ini adalah:

Aplikasi Mobile Learning Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Program Linear Kelas XI di SMA Widya Dharma Surabaya

Laptop Toshiba Core i3 dan *Smartphone Android*. Sedangkan, perangkat Lunak (*Software*) digunakan untuk membuat media ini dibagi menjadi beberapa macam, diantaranya: *Sublime Text 3*, *Phone Gap*, dan *Paint*, *Geogebra*, *jQuery Mobile*, *Slick Quiz jQuery Plugin*, serta yang lainnya menggunakan coding manual.

- d. Kurikulum yang berlaku di tempat penelitian adalah Kurikulum 2013. Pada kurikulum ini, materi program linear disampaikan kepada siswa SMA/Sederajat di kelas XI.

Berdasarkan analisis kebutuhan tersebut, alternatif solusinya adalah dengan mengembangkan sebuah media pembelajaran berupa aplikasi *mobile learning* berbasis *android* pada *smartphone* mereka, dimana siswa dapat dengan mudah mempelajari baik secara mandiri atau berkelompok khususnya materi program linear, dimana pun dan kapan pun, baik untuk mengingat kembali ataupun siswa yang pada saat itu akan memperoleh pembelajaran materi tersebut.

2. Design (desain)

Pada fase ini merupakan fase perencanaan dan perancangan aplikasi yang meliputi: pembuatan desain aplikasi secara keseluruhan dalam bentuk *story board* dan penyusunan isi materi pada aplikasi yang akan dibuat. Setelah *story board* dibuat, kemudian hasilnya didiskusikan dengan programmer untuk dievaluasi dan direvisi, sehingga menghasilkan *story board* yang lebih baik.

Gambar logo dari aplikasi *mobile learning* berbasis android yang dikembangkan dan dinamakan “Prolin Edu App” diberikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Logo Aplikasi yang Dikembangkan

3. Develop/implement (pengembangan atau implementasi)

Dari hasil fase desain, fase selanjutnya adalah fase pengembangan. Pada fase ini, dibuat diagram alir dari storyboard pada fase sebelumnya untuk

menghasilkan media pembelajaran yang dikehendaki berupa aplikasi *mobile learning* berbasis android dan dinamakan “Prolin Edu App”.

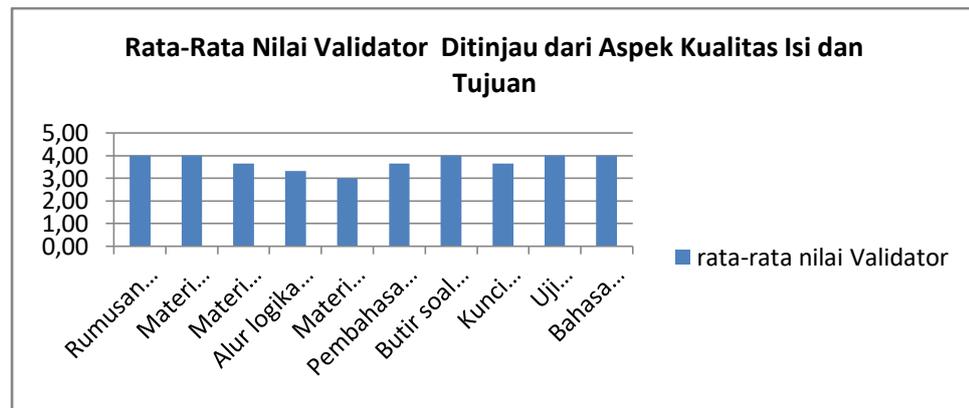
Pada fase pengembangan dan implementasi ini, juga dilakukan pengujian terhadap aplikasi yang sudah dibuat termasuk didalamnya butir soal tes hasil belajar berupa uji kompetensi untuk melihat valid tidaknya dan layak digunakan atau tidaknya. Penilaian ini dilakukan oleh tiga validator ahli materi dan media yang berkompeten dibidangnya. yang terdiri dari: (1) validator I bernama Rachmaniah Maiza, M.Pd merupakan mahasiswa S3 Pascasarjana Surabaya; (2) validator II bernama Endang Krisnawati, M.Pd yang merupakan dosen pendidikan matematika di STKIP Bina Insan Mandiri Surabaya; dan (3) validator III bernama Suratman, S.ST, S.Pd yang merupakan guru jurusan teknologi jaringan di SMK Negeri I Surabaya.

Setelah proses pengujian kepada ketiga validator, hasil pada tahap tersebut dievaluasi dan direvisi sampai menghasilkan kevalidan dan kelayakan media pembelajaran berupa aplikasi *mobile learning* berbasis android yang dikehendaki. Tahap selanjutnya adalah penilaian sumatif dan formatif yang dilakukan pada ujicoba terbatas. Berikut ini penjelasan hasil penelitian pengembangan aplikasi Draft I ke Draft II.

a. Deskripsi hasil pengembangan aplikasi Draft I ke aplikasi Draft II

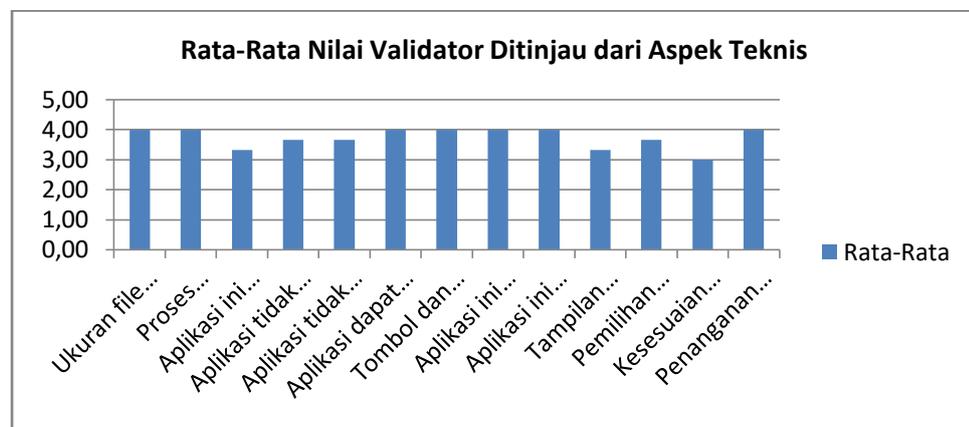
Awal dari fase pengembangan berupa aplikasi Draft I merupakan media pembelajaran yang pertama dirancang dan dibuat oleh peneliti dibantu seorang programmer yang berkompeten dibidangnya. Setelah Draft Produk I dirancang dan dibuat, untuk menentukan kualitasnya sebagai media pembelajaran yang berkualitas baik, maka diperlukan evaluasi oleh validator ahli media dan materi berupa respon, saran dan komentar, sebelum diujicobakan ke siswa sebagai pengguna. Hasil validasi dari validator ahli media dan materi tersebut kemudian dianalisis dan direvisi sehingga menghasilkan Draft Produk II, dan seterusnya sampai validator menyatakan “valid dan layak” untuk dilakukan uji coba terbatas.

Seperti dijelaskan terkait teknik analisisnya, maka hasil rekapitulasi analisis dari ketiga validator tersebut diberikan pada Gambar 3, 4, dan 5.



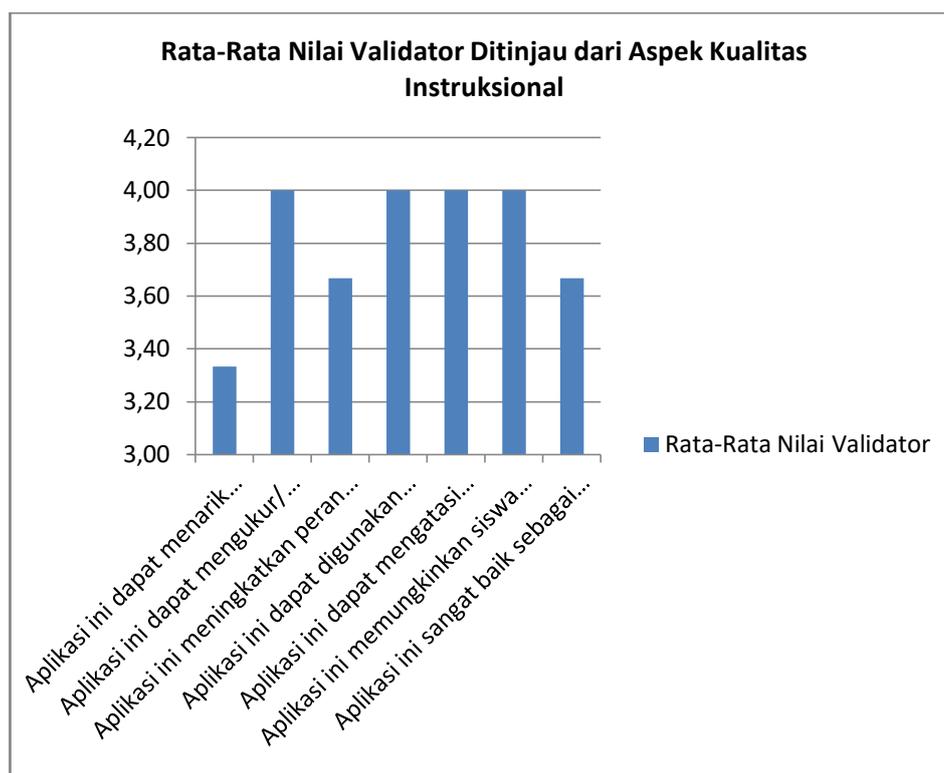
Gambar 3. Rata-Rata Nilai Validator Ditinjau dari Aspek Kualitas Isi dan Tujuan

Dari hasil analisis terlihat bahwa, dari 10 indikator dari aspek kualitas dan isi, ada 4 indikator berada pada kriteria “layak”, dan 6 indikator berada pada kriteria “sangat layak”. Dengan demikian, nilai rata-rata seluruh indikator pada aspek kualitas isi dan tujuan sebesar 3.37 dan termasuk kedalam kriteria “sangat layak”.



Gambar 4. Rata-Rata Nilai Validator Ditinjau dari Aspek Teknis

Dari hasil analisis terlihat bahwa, dari 13 indikator dari aspek teknis, ada 4 indikator berada pada kriteria “layak”, dan 9 indikator berada pada kriteria “sangat layak”. Dengan demikian nilai rata-rata seluruh indikator pada aspek kualitas teknis sebesar 3.56 dan termasuk kedalam kriteria “sangat layak”.



Gambar 5. Rata-Rata Nilai Validator Ditinjau dari Aspek Kualitas Instruksional

Dari hasil analisis terlihat bahwa, dari 7 indikator dari aspek instruksional, ada 5 indikator berada pada kriteria “layak”, dan 2 indikator berada pada kriteria “sangat layak”. Dengan demikian nilai rata-rata seluruh indikator pada aspek instruksional sebesar 3.19 dan termasuk kedalam kriteria “layak”.

Berdasarkan analisis diatas dan kesimpulan pada lembar validasi ketiga validator menunjukkan bahwa layak digunakan dengan revisi sesuai saran. Lebih lanjut, analisis hasil validasi isi dari ketiga validator terkait kisi-kisi instrument uji kompetensi dan butir soal uji kompetensi di dalam aplikasi yang dikembangkan, menunjukkan bahwa menurut hasil penilaian para ahli/validator terhadap tes hasil belajar secara umum sebanyak 10 butir adalah valid, dapat dipahami, dan dapat digunakan dengan tanpa revisi.

Revisi yang dilakukan terhadap Butir soal Uji Kompetensi ini berdasarkan komentar dan saran-saran para validator. Dari hasil penilaian dari para validator ahli materi dan media, aplikasi Draft produk I termasuk di

dalamnya uji kompetensinya diperbaiki kembali dibantu oleh programmer menjadi sebuah aplikasi Draft produk II.

b. Deskripsi hasil implementasi aplikasi Draft Produk II

Draft produk II sebelum diujicobakan kepada siswa, dilakukan penilaian validasi oleh guru mitra yang bernama Ibu Suharni, S.Pd merupakan guru matematika SMA Widya Dharma Surabaya dan sebagai praktisi/pengguna pertama.

Penilaian validasi guru terhadap aplikasi Draft Produk II ditinjau dari aspek kualitas isi dan tujuan menunjukkan bahwa terdapat 3 indikator dalam kriteria “sangat layak” dan 5 indikator dalam kriteria “layak”. Nilai rata-rata dari aspek kualitas isi dan tujuan sebesar 3,375 dan termasuk dalam kriteria “sangat layak”.

Penilaian guru terhadap aplikasi Draft Produk II ditinjau dari aspek kualitas isi dan tujuan menunjukkan bahwa terdapat 9 indikator dalam kriteria “sangat layak” dan 4 indikator dalam kriteria “layak”. Nilai rata-rata dari aspek kualitas isi dan tujuan sebesar 3,69 dan termasuk dalam kriteria “sangat layak”.

Penilaian guru terhadap aplikasi Draft Produk II ditinjau dari aspek kualitas instruksional menunjukkan bahwa seluruh indikator berada dalam kriteria “layak”. Sehingga Nilai rata-rata dari aspek kualitas instruksional ini sebesar 3 dan termasuk dalam kriteria “layak” pula. Dengan demikian nilai rata-rata ketiga aspek yaitu isi dan tujuan, teknis dan instruksionalnya sebesar 3,36 dalam kriteria “sangat layak”. Dan kesimpulan dalam penilaian guru mitra bahwa aplikasi ini, termasuk materi, latihan soal dan uji kompetensi didalamnya dapat digunakan tanpa revisi, sehingga dapat diujicobakan secara terbatas kepada para siswanya.

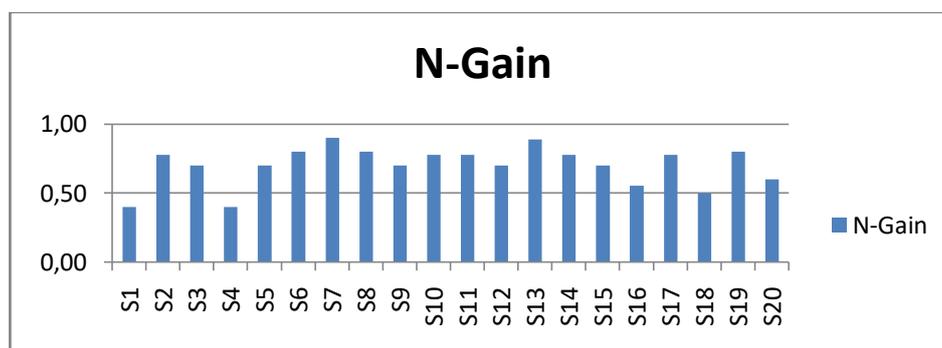
c. Deskripsi hasil uji coba terbatas

Sebelum dilakukan uji coba dengan *mobile learning* ini, pada pertemuan I, tanggal 29 Agustus 2018, para siswa kelas XI MIA 1 diberikan pretes untuk mengetahui kemampuan awalnya terkait materi program linear. Dari hasil pretes terlihat, paling banyak siswa mengerjakan hanya sampai

pada 2 butir soal dari 10 butir soal dan belum tentu semua jawabannya bernilai benar. Selanjutnya pertemuan II, pada tanggal 4 September 2018 dibagikan dan diinformasikan penggunaan program aplikasi tersebut kepada seluruh siswa di kelas. Dari 20 siswa, ada 1 siswa yang tidak bisa memasukkan aplikasi tersebut di alat komunikasinya yang berjenis Samsung Tab 3Lite, sehingga siswa tersebut diminta untuk bergabung dengan teman sebangkunya. Selanjutnya, memberi kesempatan kepada para siswa untuk mempelajarinya melalui aplikasi tersebut, kemudian dilakukan diskusi dan tanya jawab seputar materi tersebut. Selama proses pembelajaran, terlihat bahwa seluruh siswa di kelas tersebut, bersemangat untuk mengikuti pelajaran, hal ini dikarenakan belajar melalui media aplikasi *mobile learning* merupakan hal yang baru bagi mereka. Di akhir pembelajaran, dijelaskan bahwa aplikasi tersebut dapat dipelajari kembali, dimana pun dan kapan pun. Pada pertemuan III, tanggal 06 September 2018, dibahas pelajaran yang sudah dipelajari sebelumnya untuk beberapa waktu, kemudian dilanjutkan dengan pemberian postes dan angket.

Setelah pelaksanaan penelitian, maka data yang terkumpul kemudian dianalisis, berikut hasil analisis dan pembahasannya:

- a) Berdasarkan hasil analisis *pre-test* dan *post-test* menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai *pre-test* sebelum dilaksanakan penelitian dan nilai *post-test* setelah dilaksanakan penelitian. Grafik hasil peningkatan hasil belajar dengan perhitungan N-Gain diberikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Peningkatan Hasil Belajar dan Perhitungan N-Gain.

Seluruh Siswa Kelas XI SMA Widya Darma Surabaya memiliki nilai N-Gain minimum sebesar 0.40 dan maksimum sebesar 0.90 dengan Kriteria “sedang” dan “tinggi”. Dengan, rata-rata nilai N-Gain seluruh siswa di kelas tersebut sebesar 0.70, dengan kategori “tinggi”, maka dapat dikatakan penggunaan terhadap aplikasi tersebut dapat dikatakan efektif.

b) Setelah berakhirnya kegiatan pembelajaran, siswa diberi angket untuk melihat respon/tanggapan mereka terkait penggunaan aplikasi yang telah mereka lakukan. Adapun hasilnya sebagai berikut:

- 1) Persentase rata-rata hasil respon siswa, berdasarkan seluruh indikator dari aspek kualitas isi dan tujuan sebesar 81%. Sedemikian sehingga berdasarkan teknik analisis, dapat disimpulkan bahwa hasil respon siswa ditinjau dari aspek kualitas isi dan tujuan memenuhi kriteria respon positif.
- 2) Persentase rata-rata hasil respon siswa, berdasarkan seluruh indikator dari aspek kualitas teknis sebesar 82%. Sedemikian sehingga berdasarkan teknik analisis, dapat disimpulkan bahwa hasil respon siswa ditinjau dari aspek kualitas teknis memenuhi kriteria respon positif.
- 3) Sedangkan persentase rata-rata hasil respon siswa, berdasarkan seluruh indikator dari aspek kualitas Instruksional sebesar 83%. Sedemikian sehingga berdasarkan teknik analisis, dapat disimpulkan bahwa hasil respon siswa ditinjau dari aspek kualitas instruksional memenuhi kriteria respon positif.

Dengan demikian, dapat dilihat rata-rata persentase hasil respon siswa siswa kelas XI terhadap penggunaan aplikasi *mobile learning* berbasis android pada materi program linear dari ketiga aspek kualitas, baik isi dan tujuan; teknis serta instruksionalnya, sebesar 82%, hal ini memenuhi kriteria respon positif terhadap penggunaan aplikasi tersebut.

SIMPULAN

Penyebab kesulitan belajar siswa dalam mempelajari materi program linear yang terdapat pada analisis kebutuhan adalah siswa hanya memiliki lembar kerja siswa yang direkomendasikan oleh guru, dikarenakan dari segi perekonomian, rata-rata para siswa tergolong berada di kelas menengah ke bawah, meskipun demikian hampir sebagian besar siswa memiliki *smartphone*. Selain itu, metode pembelajaran yang digunakan oleh guru, kurang bervariasi dan belum pernah menggunakan *mobile learning* dalam pembelajarannya. Kesulitan yang rata-rata siswa dalam mempelajari materi program linear adalah ketika menggambar grafik himpunan penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel; menerjemahkan persoalan program linear di kehidupan sehari-hari ke dalam model matematika; dan menentukan nilai optimum dengan metode uji titik sudut maupun garis selidik.

Setelah diperoleh hasil pada tahap analisis kebutuhan, maka dikembangkan produk pada tahap perancangan (*Design*) sampai pada tahap pengembangan (*Develop/Implementation*), hasilnya meliputi: (a) Aplikasi dikatakan *valid* oleh para validator ahli materi dan media; (b) Aplikasi dikatakan *praktis* oleh pengguna pertama melalui hasil penilaian aplikasi oleh pengguna pertama (guru) yang valid dan memenuhi kelayakan untuk digunakan baik oleh para validator ahli materi dan media, serta pengguna pertama (guru); (c) Aplikasi dikatakan *efektif* oleh pengguna kedua (siswa) melalui hasil rata-rata uji kompetensi berdasarkan perhitungan N-Gain berkriteria tinggi, dan hasil rata-rata angket respon siswa yang positif.

Dengan demikian, maka media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini, yaitu berupa aplikasi *mobile learning* berbasis android ini yang bernama Prolin Edu App dapat dikatakan berkualitas baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ally, Muhamed. (2009). *Mobile learning: transforming the delivery of education and training*. Québec: AU Press.
- Hasyim, Adelina. 2016. *Metode Penelitian dan Pengembangan di Sekolah*. Yogyakarta: Media akademi.

Aplikasi Mobile Learning Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Program Linear Kelas XI di SMA Widya Dharma Surabaya

- Kemdikbud. 2013. *Aplikasi Mobile Tutorial Matematika*.
www.kesekolah.com/tutorial/tutorial-matematika.html. Diakses 15 April 2015.
- Mardapi, Djemari. (2004). *Penyusunan Test Hasil Belajar*. Yogyakarta.
- Nieveen,dkk. 2013. *Educational Design Research*. Enschede: SLO.
- Purbasari, Rohmi Julia. 2013. *Pengembangan Aplikasi Android sebagai Media Pembelajaran Matematika pada Materi Dimensi Tiga untuk Siswa SMA Kelas X*. Skripsi: Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang (tidak dipublikasi).
- Safaat, Nazrudin. 2012. *Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika.

PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS KECAKAPAN HIDUP PADA PELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH DASAR

Afib Rulyansah¹, Mardiyatus Sholihati²

^{1,2}Universitas Panca Marga Probolinggo
afibrulyansah@upm.ac.id¹, mardiyatus28@gmail.com²

ABSTRAK

Prestasi belajar siswa kelas VI SDN Curahsawo dalam materi Debit rendah karena siswa dituntut mempelajari materi yang tidak sesuai dengan karakter siswa dan hanya menggunakan satu bahan ajar yang menekankan pada aspek kognitif. Pengembangan modul berbasis kecakapan hidup ini disesuaikan dengan karakter siswa dan memperhatikan keseimbangan antara aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik serta membekali siswa dengan pendidikan kecakapan hidup. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan modul berbasis kecakapan hidup yang valid, praktis, menarik, efektif, serta dapat meningkatkan prestasi siswa kelas VI dari 52% menjadi minimal 70%. Penelitian ini mengadaptasi model pengembangan Borg & Gall. Tahap pengembangan ini adalah studi pendahuluan, perencanaan, desain produk, validasi modul, uji coba lingkup kecil, uji coba lingkup besar, revisi modul, dan produk akhir. Hasil validasi ahli materi mencapai 87,5% dan hasil validasi ahli media mencapai 96,8%. Hasil rata-rata angket kepraktisan berpersentase 88,35% dan hasil angket kemenarikan siswa berpersentase 94,1% dalam uji coba lingkup kecil. Sementara untuk uji coba lingkup besar, tingkat kepraktisan modul mencapai 89,5%, tingkat kemenarikan modul mencapai 92,5%, dan hasil evaluasi belajar siswa menunjukkan 83,3% tuntas belajar atau 31,3% lebih tinggi dibandingkan pretest yaitu 52%. Berdasarkan hasil tersebut, modul berbasis kecakapan hidup telah valid, praktis, menarik, dan efektif digunakan dalam pembelajaran Matematika kelas VI.

Kata kunci: modul, kecakapan hidup, debit.

ABSTRACT

Student learning achievement of the sixth grade students of SDN Curahsawo in the Debit material is very low because students are required to learn material that is not in accordance with the character of students and only uses one teaching material that emphasizes cognitive aspects. The development of life skills-based modules is tailored to the students' character and takes into account the balance between cognitive, affective, and psychomotor aspects as well as equipping students with life skills education. The aim of the research is to produce a valid, practical, interesting, effective life skills-based module, and can improve the performance of sixth grade students from 50% to more than 70%. The development began with a preliminary study, followed by planning, product design, module validation, small-scale trials, large-scale trials, modules' revision, and final products. The results of the material expert validation reached 87.5% and the results of media expert validation reached 96.8%. The results of the average practicality questionnaire reached 88.35% and the results of the student attractiveness questionnaire reached 94.1% in the small-scale trials. The module's practicality level reached 89.5%, the module's attractiveness level reached 92.5%, and the 83.3% of students was achieve or 31,3% higher than pretest (52%).

Keywords: module, life skills, debit.

PENDAHULUAN

Salahuddin (2011) menyatakan bahwa tujuan pendidikan manusia yaitu mengarahkan manusia pada pembentukan pola kehidupan yang mandiri dengan

moralitas yang tinggi dan universal. Dengan kata lain, salah satu tujuan pendidikan adalah *life skill education*. Pendidikan kecakapan hidup (*life skill education*) adalah pendidikan yang mengembangkan kemampuan belajar siswa, meminimalisir *mindset* dan tingkah laku yang kurang tepat, memahami kemampuan/bakat diri agar mampu dikembangkan dan diterapkan pada kehidupan sehari-hari, dan mampu menyelesaikan persoalan kehidupan secara kreatif (Hindun, 2005).

Secara umum kecakapan hidup dibagi menjadi dua, yaitu kecakapan hidup bersifat umum (*General Life Skill*) dan kecakapan hidup bersifat spesifik (*Specific Life Skill*) (Supriatna, 2007). Kecakapan hidup bersifat umum adalah kecakapan yang harus dimiliki oleh setiap manusia yang terdiri atas kecakapan personal (*personal skill*) dan kecakapan sosial (*social skill*). Kecakapan Personal mencakup kesadaran diri atau memahami diri atau potensi diri, serta kecakapan berpikir rasional. Kecakapan sosial atau kecakapan antar pribadi (*interpersonal skill*) meliputi kecakapan berkomunikasi dengan empati dan kecakapan bekerja-sama (*collaboration skill*). Kecakapan hidup spesifik adalah kecakapan yang diperlukan seseorang untuk menghadapi problema bidang khusus seperti pekerjaan/kegiatan dan atau keadaan tertentu, yang terdiri atas kecakapan akademik dan vokasional. Kecakapan akademik mencakup antara lain kecakapan mengidentifikasi variabel dan menjelaskannya dengan suatu fenomena tertentu, merumuskan hipotesis terhadap suatu rangkaian kejadian, serta merancang dan melaksanakan penelitian untuk membuktikan suatu gagasan atau keingintahuan. Kecakapan vokasional terkait dengan bidang pekerjaan atau kegiatan tertentu yang terdapat di masyarakat dan lebih memerlukan keterampilan motorik.

Yasin (2010) menyebutkan tugas guru adalah untuk melakukan pengembangan yang mendukung tercapainya tujuan pendidikan nasional. Guru harus mampu melakukan pengembangan untuk mengukur kompetensi pedagogik yang dimiliki. Kompetensi pedagogik adalah keterampilan pendidikan untuk memahami karakter pebelajar, menyusun perencanaan dan menerapkannya, melakukan evaluasi belajar, dan mengembangkan potensi yang dimiliki siswa. Melalui kompetensi ini, guru dapat melakukan pengembangan yang disesuaikan

dengan karakteristik, latar belakang sosial, ekonomi, budaya, geografis, serta pengetahuan awal yang dimiliki siswa.

Kondisi yang saat ini terjadi adalah siswa kesulitan memahami materi pelajaran karena mereka dituntut untuk mempelajari materi yang tidak sesuai dengan latar belakang dan karakter lingkungan sosial budayanya. Akibatnya, prestasi belajar siswa rendah. Selain itu, sebagian besar guru hanya berpedoman pada satu bahan ajar untuk menunjang pembelajaran di kelas. Padahal, ada banyak bahan ajar yang dapat menjadi acuan bagi guru untuk memberikan materi sehingga kegiatan belajar mengajar tidak monoton. Kondisi lain yang ada di lapangan yaitu pemilihan bahan ajar yang kurang tepat oleh guru. Sebagian besar bahan ajar yang dipilih guru hanya menekankan pada aspek kognitif dengan proses-proses abstrak yang hanya dapat dipahami oleh orang dewasa. Sementara permasalahan yang akan dihadapi siswa nanti bermacam-macam, bukan hanya yang berkaitan dengan akademik saja. Siswa harus dilatih untuk dapat menyelesaikan segala permasalahan mulai dari hal-hal yang kecil, khususnya yang berkaitan langsung dengan pembelajaran.

Lebih lanjut Majid (2009) mengemukakan bahwa kecerdasan siswa harus dikembangkan berdampingan dengan kemantapan keimanan dan ketakwaan agar tetap dalam kepatuhan pada pencipta. Budi pekerti luhur juga harus ditanamkan untuk pengembangan pengetahuan dan keterampilan agar siswa memiliki kecerdasan dan akhlak baik yang berimbang. Hal lain yang memerlukan perhatian baik wali murid maupun pendidik agar pembelajaran dapat diarahkan pada pembentukan kemampuan siswa agar dapat bermanfaat bagi diri sendiri dan orang lain melalui keterampilan. Oleh sebab itu diperlukan suatu pengembangan yang dapat mawadahi aspek kognitif, afektif, dan psikomotor siswa.

Dari beberapa uraian tersebut, maka dilakukan pengembangan modul berbasis kecakapan hidup khusus untuk pelajaran Matematika materi Debit agar siswa lebih memahami materi Debit yang dikemas dengan memperhatikan latar belakang siswa dan memperhatikan keseimbangan antara ranah kognitif, afektif, dan psikomotor, serta melatih siswa untuk belajar secara mandiri tanpa tergantung pada pertolongan pendidik. Oleh karena itu, disusun penelitian berjudul “Pengembangan Modul Berbasis Kecakapan Hidup pada Pelajaran Matematika

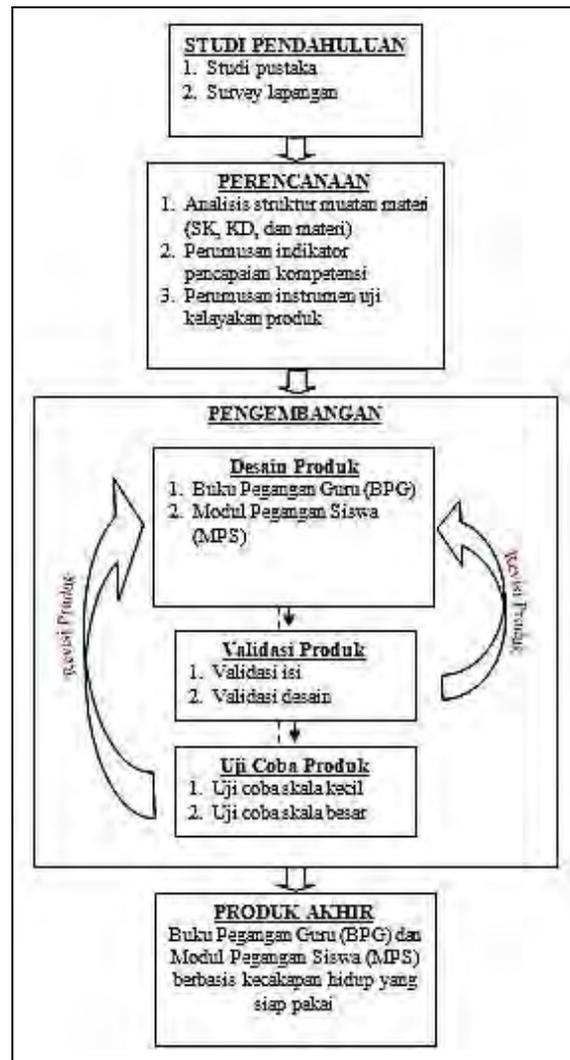
Sekolah Dasar”. Modul ini diharapkan dapat menjadi media berlatih siswa untuk mengembangkan kecakapan hidup baik yang bersifat umum (kecakapan personal dan kecakapan sosial) dan spesifik (kecakapan akademik dan vokasional).

Tujuan riset ini adalah menciptakan produk berupa modul berbasis kecakapan hidup yang memiliki tingkat kevalidan, kepraktisan, kemenarikan, dan keefektifan serta dapat meningkatkan prestasi siswa kelas VI pada materi Debit .

METODE PENELITIAN

Jenis riset ini adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Menurut Sukmadinata (2010), R&D adalah prosedur pengembangan produk baru sama sekali atau penyempurnaan produk yang telah ada dan dapat dipertanggungjawabkan. Borg & Gall (1983) menyatakan bahwa R&D adalah proses pengembangan dan validasi produk.

Penelitian dan pengembangan ini mengadaptasi sepuluh tahapan model Borg & Gall yaitu: (1) penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*), (2) perencanaan (*planning*), (3) pengembangan awal draf produk (*develop preliminary form of the product*), (4) uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*), (5) revisi hasil uji coba lapangan awal (*main product revision*), (6) uji coba lapangan (*main field testing*), (7) penyempurnaan hasil uji coba lapangan (*operational product revision*), (8) uji pelaksanaan lapangan (*operational field testing*), (9) penyempurnaan produk akhir (*final product revision*), (10) diseminasi dan distribusi (*dissemination and distribution*). Dari model Borg & Gall tersebut kemudian dimodifikasi tanpa menghilangkan esensi dasar model pengembangan tersebut. Adapun dasar modifikasi model pengembangan Borg & Gall adalah penelitian yang dilakukan hanya terbatas pada satu lembaga yaitu SD Negeri Curahsawo Kecamatan Gending Kabupaten Probolinggo, satu tingkatan kelas yaitu kelas VI, satu rombel, serta pertimbangan waktu yang diperkirakan tidak memungkinkan apabila mengembangkan sepuluh langkah pengembangan menurut Borg & Gall. Oleh karena beberapa hal tersebut maka dilakukan modifikasi model pengembangan Borg & Gall.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan Model Borg & Gall Modifikasi

Pengembangan yang dilakukan diawali dengan studi pendahuluan, dilanjutkan dengan perencanaan dan desain produk, uji coba awal dimana produk awal divalidasi oleh ahli materi dan ahli desain, dilanjutkan dengan uji coba produk yang terdiri dari uji coba lingkup kecil dan uji coba lingkup besar, revisi produk, dan terakhir yaitu produk berupa modul berbasis kecakapan hidup yang telah valid, praktis, menarik, dan efektif.

Produk dikategorikan valid apabila rata-rata persentasi angket yang diberikan kepada validator materi dan validator desain bernilai minimal 80% . Produk dikategorikan praktis apabila rata-rata persentase angket kepraktisan yang diberikan kepada guru dan siswa bernilai minimal 80%. Produk dikategorikan

menarik apabila rata-rata persentase angket kemenarikan yang diberikan kepada siswa bernilai minimal 80. Bahan ajar dikatakan efektif jika $\geq 70\%$ siswa memperoleh nilai tes (E) ≥ 70 (KKM).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan studi pendahuluan berupa studi pustaka (mengaji ruang lingkup bahan ajar, prosedur dan prinsip penyusunan modul, ruang lingkup pendidikan kecakapan hidup (*life skill*), hakikat pembelajaran matematika SD, teori belajar pada pembelajaran matematika SD, serta penelitian terdahulu yang relevan dengan pengembangan bahan ajar modul berbasis kecakapan hidup (*life skill*)) dan survey lapangan, diperoleh data siswa kelas VI kesulitan memahami pelajaran matematika khususnya materi Debit. Hal ini terbukti dengan nilai siswa dalam pokok bahasan ini rendah selama 3 tahun terakhir jika dibandingkan dengan pokok bahasan lainnya, yaitu sejak tahun ajaran 2015/2016 sampai dengan 2017/2018. Siswa sulit mengonversi antarsatuan Volume, menentukan hubungan antarsatuan Debit, dan menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan Debit. Selain itu, dari tahun ke tahun guru belum pernah menggunakan bahan ajar lain selain buku ajar (Buku Paket Matematika untuk Kelas VI SD/MI) dan buku penunjang (LKS). Kemungkinan besar, hal ini juga merupakan salah satu penyebab rendahnya prestasi belajar siswa. Setelah dianalisis, bahan ajar yang digunakan guru hanya fokus membekali siswa untuk cakap akademik saja, serta materi yang disajikan menggunakan rumus-rumus abstrak yang hanya dapat dipahami oleh orang-orang dewasa tanpa adanya keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa.

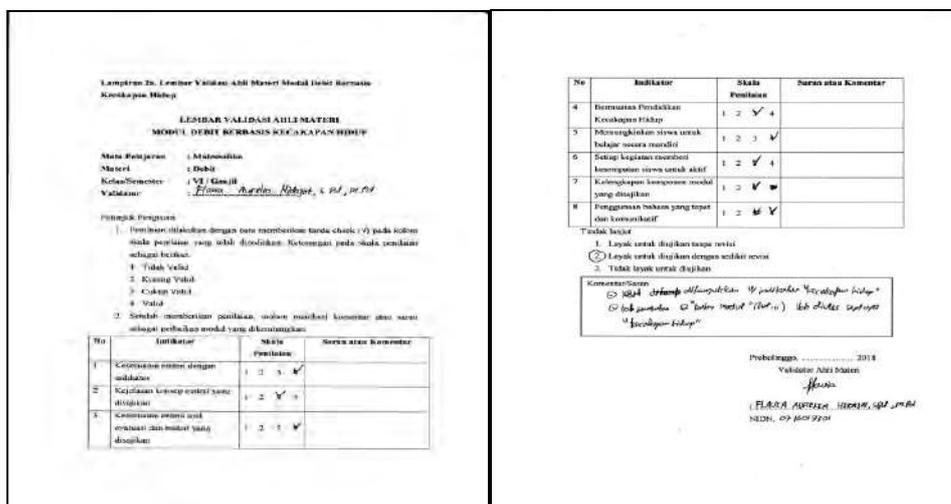
Berdasarkan hasil studi pendahuluan, peneliti melakukan perencanaan produk yang akan dikembangkan. Dalam kegiatan perencanaan dilakukan analisis struktur muatan materi, perumusan indikator pencapaian kompetensi, dan perumusan uji kelayakan produk. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang diambil adalah Kompetensi Inti yang sesuai dengan kurikulum yang digunakan SDN Curahsawo, yaitu Kompetensi Inti 2. Menggunakan Pengukuran Volume Perwaktu dalam Pemecahan Masalah, dan KD 2.1 Mengenal Satuan Debit, 2.2 Menyelesaikan Masalah yang Berkaitan dengan Debit.

Pengembangan Modul Berbasis Kecakapan Hidup pada Pelajaran Matematika Sekolah Dasar

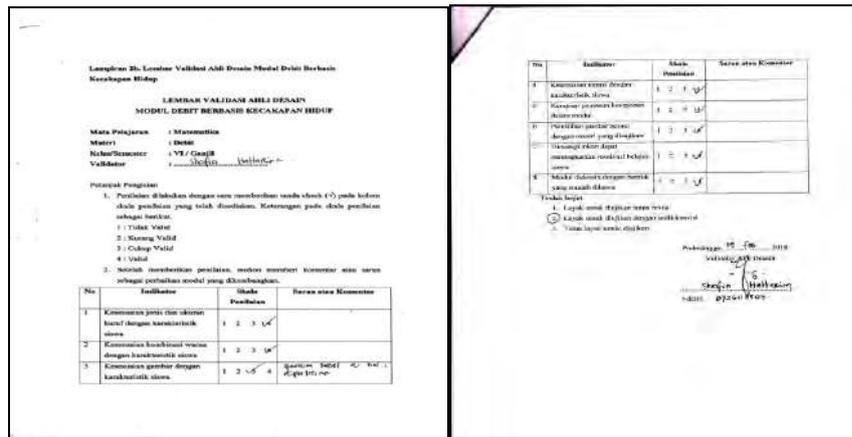
Indikator pencapaian kompetensi yang tercantum dalam kurikulum SDN Curahsawo yaitu; 1) Siswa memahami satuan Debit, 2) Siswa dapat menyelesaikan persoalan berkaitan dengan Debit. Sementara itu, direncanakan indikator pencapaian kompetensi yang berbeda dengan kurikulum SDN Curahsawo. Siswa kembali diingatkan mengenai satuan yang terlibat dalam satuan Debit yaitu satuan volume dan satuan waktu serta disesuaikan dengan tujuan pembuatan modul yaitu siswa dapat belajar secara mandiri dan dibekali dengan kecakapan personal, sosial, akademik, dan vokasional.

Selanjutnya, dilanjutkan pada tahap desain produk. Dalam desain produk, peneliti menyusun produk berupa Buku Pegangan Guru (BPG) dan Modul Pegangan Siswa (MPS). Produk ini disebut produk awal sebelum divalidasi dan direvisi.

Validasi Produk dilaksanakan setelah Modul berbasis kecakapan hidup materi Debit selesai disusun. Validasi Produk dilakukan untuk mengukur tingkat kevalidan modul berbasis kecakapan hidup (V_m). Untuk mengukur tingkat kevalidan modul, perlu diukur tingkat kevalidan materi (V_i) dan desain (V_d). Berhubungan dengan hal tersebut, dilakukan validasi pada ahli materi dan ahli desain. Ahli materi diserahkan kepada Dr. Flavia Aurelia Hidajat, M.Pd. Ahli desain diserahkan kepada Shofia Hattarina, S. Pd., M. Pd. Tujuan Validasi Produk adalah untuk mengukur tingkat kelayakan modul yang akan diujicobakan kepada siswa. Berikut disajikan pada Gambar 2 dan Gambar 3 terkait hasil validasi ahli materi dan ahli desain.



Gambar 2. Hasil Validasi Ahli Materi



Gambar 3. Hasil Validasi Ahli Desain

Berdasarkan Gambar 2, validasi Ahli Materi dapat direkapitulasi dan ditampilkan dalam Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Rekapitulasi Validasi Ahli Materi

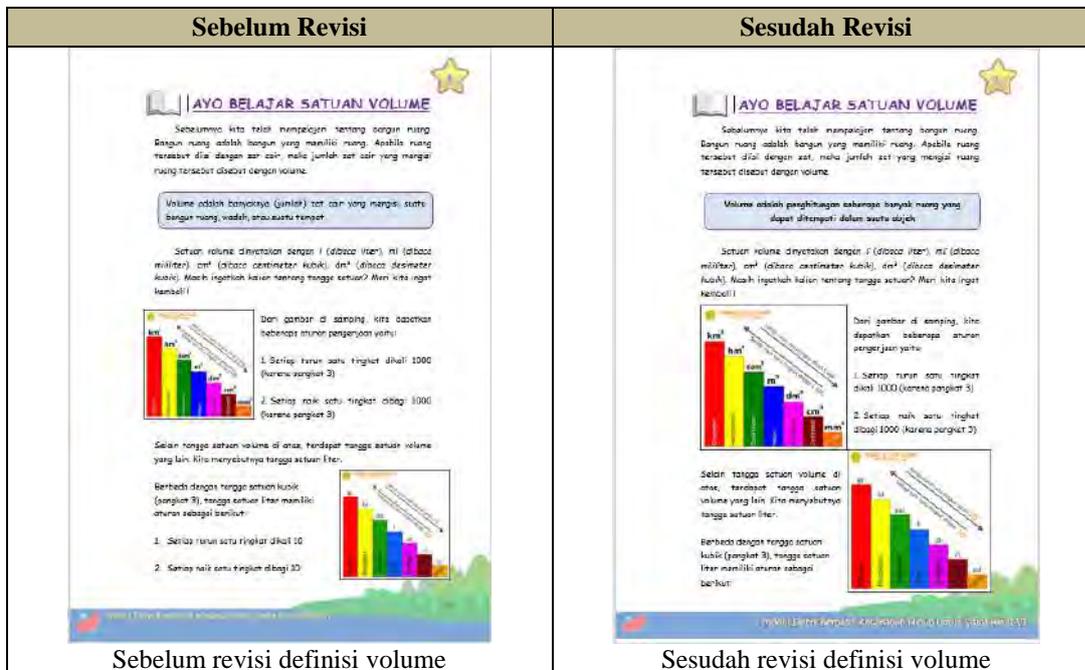
No	Indikator	Skor	Saran atau Komentar
1	Kesesuaian materi dengan indikator	4	-
2	Kejelasan konsep materi yang disajikan	3	Pada halaman 3, siswa diajak untuk mencari hubungan secara mandiri
3	Kesesuaian antara soal evaluasi dan materi yang disajikan	4	-
4	Kesesuaian kegiatan dengan Pendidikan Kecakapan Hidup	3	Lebih ditunjukkan karakteristik kecakapan hidupnya
5	Memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri	4	-
6	Setiap kegiatan memberi kesempatan siswa untuk aktif	3	-
7	Kelengkapan komponen modul yang disajikan	3	Dalam kata sambutan dan tentang modul lebih diulas seperti apa kecakapan hidup
8	Penggunaan bahasa yang tepat dan komunikatif	4	-
Jumlah Skor Maksimal		32	
Jumlah Skor Perolehan		28	

Selanjutnya, Berdasarkan Gambar 3, validasi Ahli Desain dapat direkapitulasi dan ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Validasi Ahli Desain

No	Indikator	Skor	Saran atau Komentar
1	Kesesuaian jenis dan ukuran huruf dengan karakteristik siswa	4	-
2	Kesesuaian kombinasi warna dengan karakteristik siswa	4	-
3	Kesesuaian gambar dengan karakteristik siswa	3	Gambar pada halaman 1 diperbesar
4	Kesesuaian narasi dengan karakteristik siswa	4	-
5	Kerapian penataan komponen dalam modul	4	-
6	Pemilihan gambar sesuai dengan materi yang disajikan	4	-
7	Dimungkinkan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa	4	-
8	Modul didesain dengan bentuk yang mudah dibawa	4	-
	Jumlah Skor Maksimal	32	
	Jumlah Skor Perolehan	31	

Berdasarkan hasil validasi Ahli Materi, saran perbaikan tersebut disajikan pada Gambar 4, 5, 6, dan 7.



Gambar 4. Revisi Materi Definisi Volume

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p>Siswa belum diajak mencari hubungan antarsatuan volume</p>	<p>Siswa diajak mencari hubungan antarsatuan volume</p>

Gambar 5. Revisi Sebelum dan Sesudah Siswa Diajak Mencari Hubungan Antar Satuan Volume

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p>Kata sambutan sebelum direvisi belum menunjukkan aspek kecakapan hidup</p>	<p>Kata sambutan setelah direvisi menunjukkan aspek kecakapan hidup dalam baris terakhir</p>

Gambar 5. Revisi Kata Sambutan

Pengembangan Modul Berbasis Kecakapan Hidup pada Pelajaran Matematika Sekolah Dasar

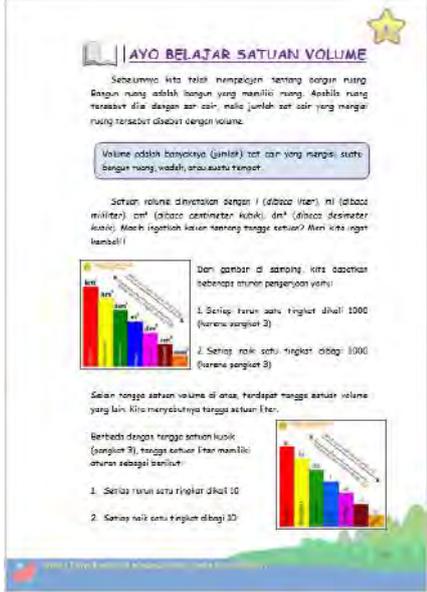
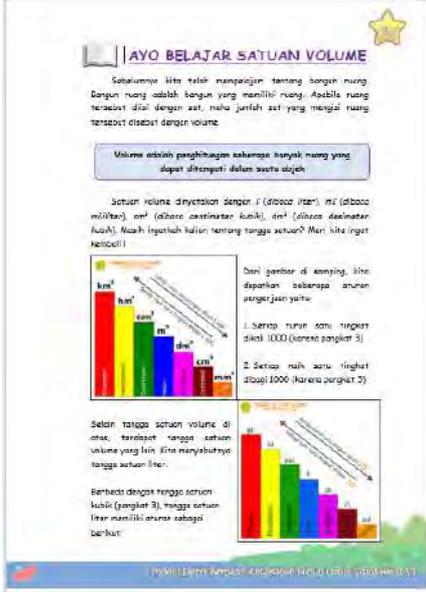
Sebelum Revisi	Setelah Revisi
 <p>Tentang modul sebelum direvisi belum mengulas lebih banyak tentang kecakapan hidup</p>	 <p>Tentang modul setelah direvisi lebih mengulas tentang pendidikan kecakapan hidup</p>

Gambar 7. Revisi Tentang Modul

Untuk selanjutnya, hasil validasi dari ahli desain disajikan pada Gambar 8 dan 9.

Sebelum	Revisi
 <p>Halaman depan modul belum mencantumkan keterangan kelas dan kolom identitas</p>	 <p>Halaman depan modul telah mencantumkan keterangan kelas dan kolom identitas</p>

Gambar 8. Revisi Halaman Depan Modul

Sebelum	Revisi
 <p>Gambar tangga volume terlalu kecil sehingga kurang terlihat jelas</p>	 <p>Gambar tangga volume telah diperbesar agar lebih terlihat jelas</p>

Gambar 9. Revisi Gambar Tangga

Hasil validasi ahli materi dan ahli desain dapat dianalisis mengenai tingkat kevalidan materi (V_i) dan desain (V_d), sehingga dapat ditemukan rata-rata untuk mengukur tingkat kevalidan modul Debit berbasis kecakapan hidup. Tingkat kevalidan materi modul Debit berbasis kecakapan hidup (V_i) mencapai 87,5%. Tingkat kevalidan desain modul berbasis kecakapan hidup (V_d) mencapai 96,8% berada dalam kategori valid. Setelah didapat tingkat kevalidan materi (V_i) dan kevalidan desain (V_d), dilakukan pengambilan rata-rata untuk mendapatkan hasil tingkat kevalidan modul Debit berbasis kecakapan hidup (V_m). Berikut hasil tingkat kevalidan modul Debit berbasis kecakapan hidup.

$$V_m = \frac{V_i + V_d}{2} \times 100\%$$

$$V_m = \frac{87,5 + 96,8}{2} \times 100\%$$

$$V_m = 92,15\%$$

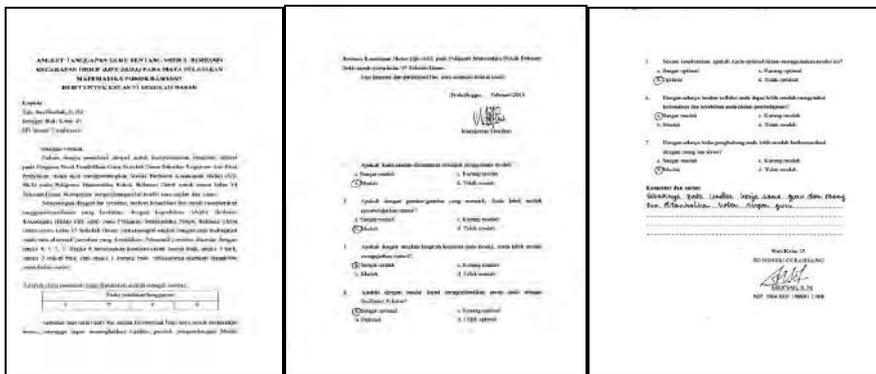
Berdasarkan perhitungan, tingkat kevalidan modul berbasis kecakapan hidup (V_m) mencapai 92,15%.

Uji skala kecil dilakukan setelah modul Debit berbasis kecakapan hidup divalidasi oleh ahli pada Validasi Produk. Uji coba lingkup kecil ini dilakukan untuk mengukur tingkat kepraktisan (P_m), kemenarikan (M) dan keefektifan

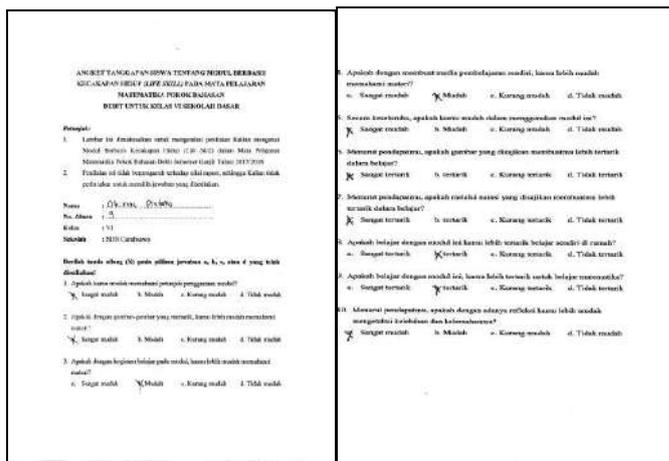
Pengembangan Modul Berbasis Kecakapan Hidup pada Pelajaran Matematika Sekolah Dasar

modul Debit berbasis kecakapan hidup (*E*) pada pelajaran Matematika kelas VI SDN Curahsawo Kecamatan Gending Kabupaten Probolinggo. Untuk mengukur tingkat kepraktisan modul (*Pm*), digunakan 2 angket yaitu angket kepraktisan untuk guru (*Pg*) dan angket kepraktisan untuk siswa (*Ps*). Sementara untuk mengukur tingkat kemenarikan modul, digunakan angket kemenarikan (*M*) yang diberikan pada siswa. Angket kepraktisan dan kemenarikan diberikan kepada 6 siswa kelas VI SD Negeri Curahsawo yang berkapabilitas tinggi, sedang, dan rendah pelajaran matematika.

Berdasarkan rekapitulasi hasil angket kepraktisan dan kemenarikan pada uji coba lingkup kecil, dapat dianalisis mengenai angket kepraktisan (*Pm*) dan angket kemenarikan (*M*) baik itu diisi oleh guru, siswa, maupun keduanya.



Gambar 10. Hasil Angket Kepraktisan Guru



Gambar 11. Hasil Angket Kepraktisan dan Kemenarikan Siswa

Terlihat pada Gambar 10 dan Gambar 11 bahwa tingkat kepraktisan menurut guru (*Pg*) dan siswa (*Ps*) masing-masing mencapai prosentase 89,2% dan

87,5%. Untuk mendapatkan tingkat kepraktisan secara umum atau keseluruhan, diambil rata-rata dari tingkat kepraktisan menurut guru (Pg) dan tingkat kepraktisan menurut siswa (Ps), sehingga diperoleh hasil tingkat kepraktisan modul Debit berbasis kecakapan hidup (Pm) sebagai berikut.

$$Pm = \frac{Pg+Ps}{2} \times 100\%$$

$$Pm = \frac{89,2+87,5}{2} \times 100\%$$

$$Pm = 88,35 \%$$

Berdasarkan penghitungan, tingkat kepraktisan modul Debit berbasis kecakapan hidup (Pm) mencapai 88,35%. Sementara Tingkat kemenarikan modul Debit berbasis kecakapan hidup mencapai persentase 94,1%. Pemberian gambar-gambar dan kombinasi warna yang disesuaikan dengan karakteristik siswa membuat siswa lebih tertarik dalam belajar.

Uji coba lingkup besar dilaksanakan setelah uji coba lingkup kecil dilakukan. Uji coba lingkup besar ini dilakukan untuk mengukur tingkat kepraktisan (Pm), kemenarikan (M), dan keefektifan (E) modul Debit berbasis kecakapan hidup. Angket kepraktisan (Pm) dan kemenarikan (M) diberikan kepada siswa kelas VI SD Negeri Curahsawo yang berjumlah 24 siswa terdiri atas 7 laki-laki dan 18 perempuan. Sementara untuk mengukur tingkat keefektifan modul Debit berbasis kecakapan hidup (E), peneliti menggunakan soal evaluasi berisi 15 soal uraian yang di dalamnya mencakup materi subbab 1 satuan volume, subbab 2 satuan waktu, dan subbab 3 satuan Debit.

Tingkat kepraktisan modul Debit berbasis kecakapan hidup yang dilakukan pada uji coba lingkup besar mencapai 89,5% berada dalam kategori valid tanpa revisi. Begitu pula tingkat kemenarikan modul Debit berbasis kecakapan hidup yang dilakukan pada uji coba lingkup besar ini mencapai 92,5% berada dalam kategori valid tanpa revisi.

Tingkat keefektifan modul Debit berbasis kecakapan hidup mencapai 83,3%. Dari hasil tersebut terlihat bahwa sebanyak 20 siswa telah mendapatkan nilai di atas KKM, sedangkan 4 siswa lain belum mencapai KKM. Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) individu di kelas VI SD Negeri Curahsawo adalah 70, sedangkan untuk Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) klasikal adalah 70%.

Pengembangan Modul Berbasis Kecakapan Hidup pada Pelajaran Matematika Sekolah Dasar

Dari hasil tingkat keefektifan, KKM individu, dan klasikal, pembelajaran Matematika dalam materi Debit dapat dikatakan efektif.

Modul Debit Berbasis Kecakapan Hidup untuk Siswa Kelas VI disusun secara utuh yang didalamnya mencakup semua unsur modul, yaitu (1) rumusan tujuan pembelajaran, (2) petunjuk bagi guru yang terdapat dalam modul guru dan petunjuk bagi siswa yang terdapat dalam modul siswa, (3) lembar kegiatan siswa, (4) lembar evaluasi, (5) kunci jawaban dan pembahasan yang terdapat dalam modul guru, (6) lembar refleksi bagi guru dan siswa, (7) lembar kerjasama antara guru dan orang tua.

Dalam modul guru disajikan silabus pembelajaran yang telah disesuaikan dengan Program Semester (Promes) semester ganjil tahun 2017/2018. Di halaman berikutnya terdapat peta konsep yang berisi tentang pemetaan indikator dalam materi Debit, dimana dalam pokok bahasan ini terdapat 3 indikator untuk masing-masing subbab dengan 4 tujuan pembelajaran pada Subbab I Satuan Volume dan masing-masing 5 tujuan pembelajaran pada Subbab II Satuan Waktu dan Subbab III Satuan Debit. Langkah-langkah kegiatan diuraikan secara detail dilengkapi dengan gambar pada modul siswa sehingga mempermudah guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Langkah-langkah kegiatan juga dilengkapi dengan beberapa alternatif solusi dan catatan sehingga guru dapat memilih kegiatan yang sesuai diaplikasikan pada saat pembelajaran berlangsung. Penilaian disajikan dilengkapi dengan rubrik atau pedoman penilaian sehingga guru mudah dalam menilai siswa. Selain itu soal evaluasi dilengkapi dengan kunci jawaban dan pembahasan. Untuk jawaban terbuka dicantumkan beberapa alternatif jawaban yang benar apabila dikerjakan dengan langkah yang berbeda. Sementara untuk lembar buku penghubung atau rekapitulasi kerjasama antara guru dan siswa terdiri dari 5 kolom, yaitu kolom nomor, nama, perkembangan pada subbab I, perkembangan pada subbab II, perkembangan pada subbab III, dan tindak lanjut. Lembar ini nantinya akan dijadikan acuan untuk guru dalam melaksanakan bimbingan konseling pada siswa.

Sementara untuk siswa, modul disajikan dengan bahasa lisan agar siswa seolah-olah merasa sedang diajar oleh seorang guru. Modul siswa terdiri dari 10 bagian. Bagian pertama adalah kata sambutan. Awalnya kata sambutan berisi

ulasan tentang pentingnya belajar matematika. Dimana dalam lembar kata sambutan ini, siswa atau pengguna modul diajak untuk mengubah pola pikir terhadap matematika yang pada umumnya dianggap sebagai bidang studi yang sulit dan kurang menyenangkan. Setelah dilakukan revisi atas saran dari ahli materi, kata sambutan berisi ulasan tentang pentingnya belajar matematika dan uraian singkat tentang kecakapan hidup. Bagian kedua yaitu Isi modul ini. Bagian Isi Modul Ini merupakan lembar daftar isi. Tetapi, istilah isi modul ini dipilih atas dasar penyesuaian dengan karakteristik siswa. Bagian selanjutnya adalah Tentang modul. Bagian Tentang Modul fungsinya sama dengan lembar petunjuk penggunaan modul, dimana pada bagian ini siswa akan membaca beberapa kegiatan yang akan mereka lakukan selama kegiatan pembelajaran menggunakan bahan ajar modul berbasis kecakapan hidup (*life skill*).

Bagian yang keempat adalah *mind map* materi yang berisi tentang bagan materi yang akan dipelajari. Bagian yang kelima, keenam, dan ketujuh adalah Materi persubbab. Bagian ini berisi materi yang harus dipelajari siswa secara mandiri atau melalui bimbingan yang minim dari guru. Yang membedakan antara modul berbasis kecakapan hidup (*life skill*) dengan modul-modul lain yaitu modul ini dilengkapi dengan kegiatan-kegiatan dan materi Debit yang tidak hanya membekali siswa cakap akademik saja, melainkan juga cakap personal, sosial, dan vokasional.

Bagian yang kedelapan adalah Aku Siap Diuji. Bagian ini berisi tes berupa butir soal yang harus dijawab oleh siswa. Soal disajikan dalam tiga subbab sesuai dengan penyajian materi, dimana dalam masing-masing masing-masing subbab terdiri dari lima butir soal uraian yang harus dijawab oleh siswa. Adapun penskoran untuk soal evaluasi telah dicantumkan dalam modul guru. Selanjutnya adalah Lembar refleksi diri. Bagian ini memungkinkan siswa untuk memiliki keterampilan personal, dimana siswa dapat mengenali kekuatan dan kelemahan diri sendiri, dan bagaimana cara mengatasi kelemahan yang dimiliki. Bagian yang terakhir adalah buku penghubung. Fungsi buku penghubung adalah sebagai salah satu media komunikasi pendidik wali murid agar tercipta komunikasi dua arah yang efisien. Guru dapat mengetahui perkembangan belajar siswa di rumah, orang tua juga dapat mengetahui perkembangan belajar anak di sekolah. Selain bagian

internal tersebut, di bagian paling akhir peneliti membuat kantong media sebagai tempat menyimpan media yang telah dibuat oleh siswa, seperti jembatan keledai untuk satuan volume, lagu untuk mempermudah menghafal satuan waktu, dan media pembelajaran untuk materi Debit yang terbuat dari kain flanel.

Modul berbasis Kecakapan Hidup materi Debit ini juga memiliki kelemahan, yaitu kegiatan-kegiatan pada setiap subbab belum mengajak siswa untuk belajar melalui percobaan sehingga siswa belum dapat belajar dari pengalaman. Siswa belajar secara mandiri hanya melalui tulisan bukan kegiatan. Hal ini karena keterbatasan sarana serta prasarana di sekolah. Selain itu, dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran, modul ini sifatnya lebih instruktif sehingga siswa tidak diberi kesempatan untuk berinisiatif memilih kegiatan sendiri. Akan tetapi secara keseluruhan, modul Debit berbasis kecakapan hidup ini telah valid, praktis, menarik, efisien, serta dapat meningkatkan prestasi siswa dalam materi Debit.

SIMPULAN

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan modul Debit berbasis kecakapan hidup ini telah valid, praktis, menarik, efisien, serta dapat meningkatkan prestasi siswa dalam materi Debit. Hasil validasi ahli materi mencapai 87,5% dan hasil validasi ahli media mencapai 96,8%. Hasil rata-rata angket kepraktisan mencapai persentase 88,35% dan hasil angket kemenarikan siswa mencapai persentase 94,1% dalam uji coba lingkup kecil. Sementara untuk uji coba lingkup besar, tingkat kepraktisan modul mencapai 89,5%, tingkat kemenarikan modul mencapai 92,5%, dan hasil evaluasi belajar siswa menunjukkan 83,3% tuntas belajar atau 31,3% lebih tinggi dibandingkan pretest yaitu 52%. Berdasarkan hasil tersebut, modul berbasis kecakapan hidup telah valid, praktis, menarik, dan efektif digunakan dalam pembelajaran Matematika kelas VI.

DAFTAR PUSTAKA

Borg, W. R., & Gall, M. D. (1983). *Education Research An Introduction (4 ed.)*. New York: Longman Inc.

- Hindun, I. 2005. *Model Pengembangan Pendidikan Kecakapan Hidup (Life Skill) pada Sekolah Umum Tingkat Menengah di Kota Batu.. Jurnal Humanity* 1(1), 29-35.
- Majid, A. 2009. *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Kompetensi Inti Guru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Salahuddin, A. 2011. *Filsafat Pendidikan*. Bandung: CV. Pustaka Setia.
- Sukmadinata, N. S. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Supriatna, M. 2007. *Pengembangan kecakapan hidup di sekolah*. Dapat dilihat di https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33851702/09_PENGEMBANGAN_KECAKAPAN_HIDUP.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1544715714&Signature=oZX784ZAGKgBjfNVcloSHcoQm4c%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DPENGEMBANGAN_KECAKAPAN_HIDUP_DI_SEKOLAH.pdf diakses tanggal 11 Agustus 2017.
- Yasin, A. 2010. *Mengukur Kompetensi Guru Melalui Standar Nasional Pendidikan*. Dapat dilihat di <http://mebermutu.org/media.php?module=detailreferensi&id=54> diakses tanggal 10 Agustus 2017.

PENAMBAHAN JUMLAH INVESTASI PADA SIMULASI PERHITUNGAN PROFIT MODEL INVESTASI SYARIAH MUSYARAKAH

Wahyuning Murniati
STIE Widya Gama Lumajang
wahyuning123@gmail.com

ABSTRAK

Keuangan syariah merupakan suatu konsep keuangan berdasarkan syariah Islam. Terdapat banyak badan keuangan yang menerapkan konsep ini karena konsep ini dibangun atas dasar keadilan. Hal inilah yang membuat banyak masyarakat yang cenderung memilih keuangan syariah daripada konvensional. Dalam penelitian ini dibangun model investasi dengan menggunakan sistem bagi hasil *musyarakah* dimana investor memberikan bantuan modal pada pedagang kecil yang sudah menjalankan usahanya terlebih dahulu. Selanjutnya dilakukan penambahan jumlah investasi untuk mengetahui pengaruh dari penambahan tersebut terhadap perhitungan keuntungan pada pedagang dan investor. Proses analisis dilakukan dengan membandingkan hasil simulasi baik dalam hal distribusi data maupun keuntungan yang didapat dari simulasi model. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa penambahan jumlah investasi tidak memberikan perubahan signifikan pada keuntungan dari kedua belah pihak.

Kata kunci: investasi, keuangan syariah, model investasi syariah, sistem bagi hasil

ABSTRACT

Islamic finance is financial concept based on Islamic sharia. There are many financial bodies that apply this concept because this concept is built on justice. This is what makes many people tend to choose Islamic finance rather than conventional. In this study an investment model was built using the Musyarakah profit sharing system where investors provided capital assistance to small traders who had already run their businesses. Furthermore, an increase in the amount of investment is carried out to determine the effect of these additions on the calculation of profits for traders and investors. The analysis process is done by comparing the simulation results both in terms of data distribution and the benefits obtained from the simulation model. The results obtained indicate that the addition of the number of investments does not provide a significant change in the profits of both parties.

Keywords: investment, sharia finance, islamic investment model, profit sharing system

PENDAHULUAN

Sekarang ini konsep keuangan berbasis syariat Islam telah tumbuh dan berkembang menjadi suatu *trend* pada perekonomian dunia, termasuk juga di Indonesia. Berdasarkan data perbankan syariah Indonesia pertumbuhan bank konvensional lebih kecil daripada bank syariah dimana bank syariah yang mengalami pertumbuhan relatif sekitar 40% per tahun dalam sepuluh tahun terakhir sementara bank konvensional 20%. Hal ini tidak menutup kemungkinan

bahwa bank konvensional akan tergeser seiring berkembangnya pertumbuhan bank syariah begitu pula dengan rentenir (Direktorat Perbankan Syariah, 2011).

Keuangan syariah dibangun atas dasar filosofi agama Islam dengan asas keadilan. Oleh karena itu praktik keuangan dengan basis ekonomi syariah harus jauh dari unsur riba. Riba adalah kelebihan yang dipungut bersama jumlah utang yang mengandung unsur penganiyaan dan penindasan, bukan sekedar kelebihan atau penambahan uang saja (Pusat Riset dan Edukasi Bank Sentral, 2012). Riba dikenal sebagai istilah yang sangat terkait dengan kegiatan ekonomi. Pelarangan riba merupakan salah satu pilar utama ekonomi Islam, disamping implementasi zakat dan pelarangan maisir, gharar dan hal-hal yang batil.

Perkembangan konsep keuangan syariah dalam masyarakat seiring dengan munculnya berbagai penelitian terkait konsep keuangan yang didasarkan pada asas keadilan dimana terdapat pembagian tidak hanya dalam hal keuntungan namun juga pada kerugian yang biasanya disebut dengan *profit-loss sharing*. Seperti halnya, Sugema *et al* memaparkan perbandingan antara konsep bunga dan *profit-loss sharing* yang dibangun berdasarkan konsep keuangan syariah (Sugema, Bakhtiar, & Effendi, 2010). Dalam penelitiannya disimpulkan bahwa *profit-loss sharing* merupakan satu-satunya konsep yang memberikan keadilan bagi semua pihak. Sedangkan dalam penelitian Rahman *et al*, dijelaskan kekurangan dan kelebihan konsep *profit-loss sharing* yang dievaluasi secara teoritik dengan mencari alasan kegagalan penerapan konsep ini (Abdul-Rahman, Abdul Latif, Muda, & Abdullah, 2014). Kesimpulan dalam penelitian ini didapatkan bahwa kegagalan tersebut diperoleh atau terjadi dalam proses penyelenggaraannya, dengan kata lain pihak penyelenggara menjadi satu-satunya yang bertanggung jawab atas kegagalan ini. Oleh karena itu perlu dilakukan pemisahan lembaga penyelenggara sehingga tugas yang dilakukan lebih terarah sehingga konsep keadilan dapat terselenggara dengan baik.

Penelitian ini menggunakan model investasi syariah pada (Sumarti, Fitriyani, & Damayanti, 2014; Sumarti, Sidarto, Syamsuddin, Mardiyah, & Rizal, 2015) yang dibangun berdasarkan konsep keuangan syariah. Model investasi ini dimulai dengan pemberian kredit mikro pada pedagang dengan menerapkan konsep *profit-loss sharing* berbasis *musyarakah*. Dalam konsep ini

***Penambahan Jumlah Investasi pada Simulasi Perhitungan Profit Model Investasi Syariah
Musyarakah***

keadilan menjadi hal utama dimana semua pihak yang terlibat memiliki pembagian keuntungan dan kerugian yang adil. Pengembangan model investasi ini telah dilakukan pada beberapa penelitian, misalnya pada dalam penelitian Lazulfa (Lazulfa & Sumarti, 2016) dimana peneliti melakukan penerapan dana tabarru' pada model investasi ini. Secara garis besar hasil penelitian menunjukkan bahwa konsep syariah lebih menguntungkan jika diterapkan dengan benar pada investasi. Oleh karena itu, penelitian ini akan menggunakan model investasi tersebut untuk mengetahui pengaruh penambahan jumlah investasi baik dari sisi investor maupun pedagang sebagai penerima dana. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan kajian mengenai investasi syariah dan memberikan gambaran lebih kepada pembaca mengenai investasi syariah. Selain itu, dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mengurangi keterlibatan masyarakat dalam praktek riba dan meningkatkan perkembangan ekonomi syariah di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan menggunakan data keuntungan harian pedagang dengan periode 52 hari investasi. Data ini diperoleh setelah pedagang mendapatkan $A_1 = 1.000.000$ sebagai mikro kredit dimana pedagang harus mengembalikan dana tersebut dengan cicilan selama periode investasi. Selanjutnya dilakukan penggandaan jumlah investasi $A_2 = 2.000.000$ yang diikuti dengan keuntungan harian pedagang untuk mengetahui pengaruh dari penambahan jumlah investasi terhadap profit model investasi. Model investasi yang digunakan berupa model investasi rentenir dan syariah dengan konsep *musyarakah*. Selain itu penelitian ini juga melakukan analisis terhadap sebaran data keuntungan pedagang terhadap A_1 dan A_2 yang merupakan hasil dari penggandaan jumlah investasi. Kesimpulan penelitian ini diperoleh dari perbandingan hasil simulasi untuk A_1 dan A_2 dengan harapan dapat mengetahui seberapa jauh pengaruh penambahan jumlah investasi terhadap profit model investasi.

Model Investasi Rentenir

Model ini merupakan salah satu sistem yang digunakan rentenir di Pasar Balubur Bandung (Murniati & Sumarti, 2017). Berikut aturan yang berlaku pada model ini.

1. Misalkan A adalah total pinjaman yang diberikan rentenir pada pedagang, maka 10% dari A ditetapkan sebagai biaya administrasi sehingga pedagang hanya menerima 90% dari total pinjaman.
2. Dalam proses pelunasan, rentenir menetapkan bunga sebesar 30% yang artinya pedagang harus melunasi sebesar 130% selama periode pinjaman.
3. Jika dalam proses pelunasan pedagang tidak mampu membayar angsuran pokok maka akan diberikan denda sebesar 1000/hari yang dihitung mulai dari hari saat pedagang berhutang sampai sebelum hutang dilunasi.

Simulasi model ini dimulai dengan menentukan angsuran pokok I_p yang merupakan sejumlah uang yang harus dibayarkan setiap harinya selama periode pinjaman. Penentuan I_p menggunakan persamaan $I_p = \frac{130\% \times A}{T}$ sesuai dengan aturan yang ada dalam model ini. Jika keuntungan $w(t)$ pada hari ke- t lebih besar dari jumlah I_p maka angsuran terbayar, namun dalam praktiknya tentu saja ada saat dimana pihak peminjam tidak dalam melakukan kewajibannya. Oleh karena itu persamaan I_p memenuhi,

$$I(t) = \begin{cases} I_p & , w(t) \geq I_p \\ w(t) & , 0 < w(t) < I_p \\ 0 & , w(t) \leq 0 \end{cases} \quad (1)$$

Jika I_p tidak dapat dibayarkan maka akan menjadi hutang $H(t)$ yang harus dibayarkan pada hari berikutnya selama periode investasi dan jika terjadi keterlambatan pembayaran maka akan terkena denda $d(t)$. Kedua hal ini, $H(t)$ dan $d(t)$, akan dicatat sebagai cicilan $C(t)$ yang selanjutnya akan menentukan besarnya angsuran yang dilakukan pada hari ke- t yang memenuhi persamaan $S(t) = I(t) + C(t)$ dengan $TH(t) = w(t) - S(t)$ merupakan banyaknya uang yang dapat digunakan untuk keperluan lainnya selain pelunasan hutang.

Selanjutnya dilakukan perhitungan profit model dimana r_{rent} merupakan suku bunga model rentenir dan p_{rent} yang merupakan profit didapat penerima

Penambahan Jumlah Investasi pada Simulasi Perhitungan Profit Model Investasi Syariah Musyarakah

pinjaman, dalam hal ini pedagang. Nilai r_{rent} merupakan profit yang diperoleh rentenir setelah memberikan pinjaman selama T sedangkan p_{rent} merupakan profit yang diterima peminjam dana selama T periode pinjaman.

1. Perhitungan r_{rent} dilakukan dengan asumsi bahwa sisa hutang pedagang dibayarkan pada akhir periode pinjaman T , maka dengan menggunakan present value analysis diperoleh persamaan r_{rent} sebagai berikut;

$$1,3A = 0,1A + \frac{S(1)}{(1+r_{rent})} + \dots + \frac{S(T)}{(1+r_{rent})^T} + \frac{H(T)}{(1+r_{rent})^T} \quad (2)$$

dengan $S(1), S(2), \dots, S(T)$ adalah total angsuran yang dibayarkan pihak peminjam kepada rentenir pada hari ke-1 sampai hari ke- T .

2. Perhitungan p_{rent} menggunakan asumsi bahwa peminjam akan menyimpan sisa pendapatannya di bank konvensional dengan suku bunga nominalnya sebesar r_{BI} dengan periode pembayaran dilakukan harian dan tidak memperhitungkan biaya administrasi bank. Selain itu digunakan asumsi bahwa sisa hutang akan dilunasi pada akhir periode T maka dengan menggunakan *future value analysis* diperoleh persamaan p_{rent} sebagai berikut;

$$p_{rent} = \frac{FV(TH) - H(T)}{FV(w)} = \frac{\sum_{i=1}^T TH(i)(1+r_{BI})^{T-t} - H(T)}{\sum_{i=1}^T w(i)(1+r_{BI})^{T-t}} \quad (3)$$

Dengan r_{BI} yang didapat dari suku bunga acuan Bank Indonesia adalah sebesar 7,5% tiap hari maka dengan asumsi jumlah hari kerja adalah 252 didapat;

$$r_{BI} = \frac{BI_{rate}}{252} = \frac{0,075}{252} = 0,0002976$$

Model Investasi Syariah Musyarakah

Model investasi syariah ini menggunakan prinsip *musyarakah* pada penerapannya. Hal ini dikarenakan investor memberikan tambahan modal kepada pedagang ketika pedagang telah memiliki harta atau aset untuk usaha yang telah dijalankan. Berikut aturan yang berlaku pada model ini;

1. Model ini menggunakan bagi hasil sebagai pengganti suku bunga dalam proses pelaksanaannya.

2. Model angsuran menerapkan prosi bagi hasil yang adil bagi pedagang maupun investor dan disesuaikan dengan kesepakatan kedua belah pihak di awal akad.
3. Model angsuran mengupayakan agar $S(p, t) < w(t)$ yang artinya total angsuran lebih kecil daripada pendapatan harian sehingga peminjam dana akan mendapatkan sisa uang untuk kehidupan sehari-harinya.
4. Proses angsuran dalam model ini memperhitungkan kondisi pedagang saat mengalami untung maupun rugi. Ketika pedagang dalam keadaan untung maka angsuran dilakukan namun jika sebaliknya maka pembayaran dapat dilakukan sebagian dan sisanya dianggap sebagai hutang yang harus dibayarkan pada periode selanjutnya.
5. Sistem bagi hasil hanya dilakukan jika pendapatan lebih besar dari angsuran pokok per periode investasi.

Berbeda dengan model sebelumnya, model investasi syariah ini tidak menggunakan denda dalam proses investasinya dan terdapat bagi hasil $B(t)$ sebagai bentuk penerapan konsep *profit and loss sharing* yang menjadi dasar keuangan syariah. Dalam perhitungannya diperlukan porsi bagi hasil p_0 yang dijelaskan pada subbab selanjutnya. Berikut persamaan yang sesuai dengan $B(t)$.

$$B(t) = \begin{cases} p_0 \times (w(t) - I(t) - C(t)) & , w(t) - I(t) - C(t) > 0 \\ 0 & , w(t) - I(t) - C(t) \leq 0 \end{cases} \quad (4)$$

dengan $S(t) = I(t) + C(t) + B(t)$

Selanjutnya perhitungan untuk r_{syar} dan p_{syar} yang selanjutnya akan digunakan sebagai pembanding dengan model investasi lainnya dalam penelitian ini. Nilai r_{syar} merupakan profit yang diperoleh investor dan p_{syar} merupakan profit yang diperoleh penerima dana selama periode investasi.

1. Perhitungan r_{syar} dilakukan dengan asumsi bahwa sisa hutang akan dilunasi pada akhir periode T , maka dengan menggunakan present value analysis diperoleh persamaan r_{syar} sebagai berikut:

$$A = \frac{S(1)}{(1+r_{syar})} + \dots + \frac{S(T)}{(1+r_{syar})^T} + \frac{H(T)}{(1+r_{syar})^T} \quad (5)$$

dengan $S(1), S(2), \dots, S(T)$ adalah total angsuran yang dibayarkan pihak peminjam kepada investor pada hari ke-1 sampai hari ke- T .

**Penambahan Jumlah Investasi pada Simulasi Perhitungan Profit Model Investasi Syariah
Musyarakah**

2. Perhitungan p_{syar} menggunakan asumsi bahwa peminjam akan menyimpan sisa pendapatannya di bank konvensional dengan suku bunga nominalnya sebesar r_{BI} dengan periode pembayaran dilakukan harian dan tidak memperhitungkan biaya administrasi bank. Selain itu digunakan asumsi bahwa sisa hutang akan dilunasi pada akhir periode T maka dengan menggunakan *future value analysis* diperoleh persamaan p_{syar} sebagai berikut;

$$p_{syar} = \frac{FV(TH) - H(T)}{FV(w)} = \frac{\sum_{i=1}^T TH(i)(1+r_{BI})^{T-t} - H(T)}{\sum_{i=1}^T w(i)(1+r_{BI})^{T-t}} \quad (6)$$

dengan r_{BI} yang didapat dari suku bunga acuan Bank Indonesia.

Penentuan Porsi Bagi Hasil Optimal Model Investasi Syariah

Porsi bagi hasil (po) merupakan salah satu komponen penting dalam model bagi hasil syariah. Penentuan porsi bagi hasil yang salah akan membuat model bagi hasil tidak mencapai tujuan memberikan keadilan bagi investor dan pedagang.

Berikut ini merupakan langkah-langkah yang dilakukan untuk menentukan porsi bagi hasil yang optimal:

1. Hitung r_{rent} dan p_{rent} menggunakan model investasi rentenir.
2. Membangkitkan 500 nilai porsi bagi hasil yang berada pada selang 0,001 dan 0,5 dengan sub selang 0,001.
3. Setiap porsi bagi hasil yang telah dibangkitkan diimplementasikan pada model investasi syariah dengan menggunakan data keuntungan harian pedagang sehingga didapat r_{syar} dan p_{syar} .
4. Tentukan selang porsi bagi hasil yang memenuhi syarat $r_{BI} < r_{syar} < r_{rent}$ dan $p_{syar} > p_{rent}$.
5. Selang porsi bagi hasil yang didapat pada tahap 5 digunakan untuk menentukan porsi bagi hasil optimal menggunakan model keoptimalan. Berikut model keoptimalan yang digunakan dalam penelitian ini.

$$\max F(po) = \alpha \left(\frac{f(po)}{f_{maks}} \right)^2 + (1 - \alpha) \left(\frac{g(po)}{g_{maks}} \right)^2 \quad (7)$$

dengan;

Wahyuning Murniati

$$f(po) = r_{syar(po)} - r_{BI}$$

$$g(po) = p_{syar(po)} - p_{rent}$$

$$f_{maks} = \max|f(po)|$$

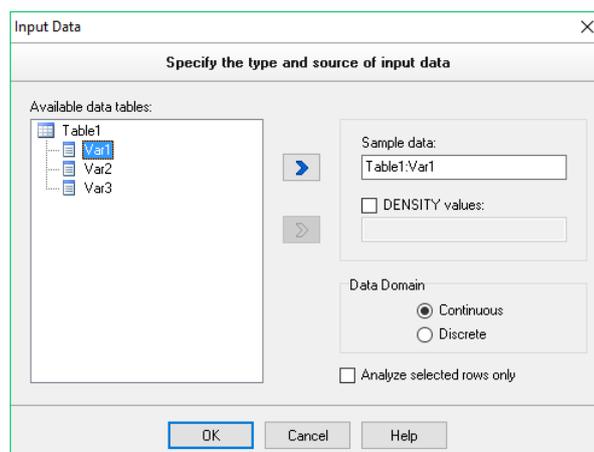
$$g_{maks} = \max|g(po)|$$

Porsi bagi hasil optimal didapat dari titik stasioner dari hasil perhitungan pada tahap sebelumnya.

Penentuan Distribusi Data

Distribusi data dapat digunakan untuk melihat sebaran dari suatu data yang dapat digunakan untuk memperoleh informasi tentang data tersebut. Informasi inilah yang digunakan untuk menggambarkan dan menganalisis data yang digunakan. Penelitian ini digunakan software easyfit untuk menentukan distribusi data keuntungan harian pedagang. Hasil simulasi yang didapat merupakan parameter dari distribusi dimana α adalah parameter bentuk, β adalah parameter skala dan γ adalah parameter lokasi. Seluruh distribusi dipilih berdasarkan peringkat yang diberikan oleh software tersebut. Berikut tahapan yang dilakukan sehingga menghasilkan distribusi dan parameter yang diharapkan.

1. Masukkan data keuntungan harian pedagang pada *input data windows* yang tersedia pada *easyfit*.
2. Klik *analyze* pada main menu dan pilih *fit distribution* maka akan muncul tampilan seperti Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Input Data Easyfit

**Penambahan Jumlah Investasi pada Simulasi Perhitungan Profit Model Investasi Syariah
Musyarakah**

Table 1 berisi data yang sudah diinputkan sebelumnya pada tahap 1. Selanjutnya klik Var 1 pada *Sample data* yang berarti akan dilakukan penentuan distribusi pada pedagang 1 dan Var 2 untuk pedagang 2. Klik OK.

3. Hasil yang didapat terdiri dari tiga bagian, yaitu; *graphs*, *summary* dan *goodness of fit*.
 - a) *Graphs* memberikan histogram sesuai himpunan data yang dianalisis. Histogram yang dimaksud merupakan diagram batang yang merepresentasikan data pengamatan dalam penelitian ini.
 - b) *Summary* memberikan distribusi beserta parameter yang sesuai dengan data.
 - c) *Goodness of fit* memberikan hasil pengujian berupa hasil numerik dan peringkat berdasarkan uji Kolmogorov Smirnov, Anderson Darling dan Chi-Squares.

Pada tahapan ini dapat diketahui beberapa distribusi yang sesuai dengan himpunan data. Untuk menentukan distribusi yang tepat dapat dilihat dari peringkat yang diberikan pada *goodness of fit*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Implementasi Model Investasi Rentenir

Simulasi model investasi rentenir merupakan salah satu tahapan penting karena hasil simulasi ini digunakan sebagai pembanding yang selanjutnya dapat menjadi dasar penentuan kesimpulan penelitian ini. Data yang digunakan sebagai implementasi model ini adalah data keuntungan harian pedagang 1 dan 2 untuk A_1 dan A_2 . Hasil simulasi ini berupa p_{rent} dan r_{rent} dimana p_{rent} merupakan profit pedagang dan r_{rent} merupakan profit rentenir dimana perhitungannya menggunakan persamaan (2) dan (3).

Tabel 1 merupakan hasil implementasi data keuntungan harian pedagang pada model investasi rentenir. Dari tabel tersebut diketahui bahwa untuk pedagang 1 terdapat penambahan profit pedagang p_{rent} yang sangat kecil seiring dengan penambahan jumlah investasi. Hal ini berbeda dengan profit rentenir r_{rent} yang cenderung menurun meskipun sangat kecil. Pedagang 2 memberikan hasil yang

sama dengan pedagang 1 dalam hal profit pedagang sedangkan r_{rent} memiliki nominal yang sama meskipun terdapat penambahan investasi.

Tabel 1. Hasil Simulasi Model Investasi Rentenir

A_1		
Pedagang	p_{rent}	r_{rent}
1	0,9432	0,0044
2	0,5806	0,0041
A_2		
Pedagang	p_{rent}	r_{rent}
1	0,9435	0,0042
2	0,5810	0,0041

Implementasi Model Investasi Syariah

Model investasi syariah pada penelitian ini menggunakan prinsip *musyarakah* dimana terdapat proses bagi hasil pada simulasinya. Oleh karena itu porsi bagi hasil merupakan salah satu komponen penting dalam model ini dimana bertujuan untuk memberikan keadilan bagi investor dan penerima dana investasi. Pada penelitian ini digunakan porsi bagi hasil $po = 0,003$ untuk pedagang 1 dan $po = 0,004$ untuk pedagang 2 yang didapat dari tahapan sebelumnya.

Tabel 2 merupakan hasil simulasi model investasi untuk data keuntungan pedagang sesuai dengan jumlah investasinya. Dari hasil ini didapat bahwa profit pedagang dan investor tidak mengalami perubahan yang signifikan dalam hal penambahan jumlah investasi.

Tabel 2. Hasil Simulasi Model Investasi Syariah

A_1		
Pedagang	p_{syar}	r_{syar}
1	0,9539	0,0024
2	0,6751	0,000322209
A_2		
Pedagang	p_{syar}	r_{syar}
1	0,9539	0,0024
2	0,6751	0,000322209

Analisis Hasil Simulasi Model Investasi

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan jumlah investasi pada perhitungan profit model investasi syariah dengan konsep *musyarakah*. Dalam analisisnya, penelitian ini menggunakan dua jenis model

Penambahan Jumlah Investasi pada Simulasi Perhitungan Profit Model Investasi Syariah Musyarakah

investasi, yaitu model investasi rentenir dan syariah. Model investasi rentenir, yang merupakan system pinjaman yang dilakukan oleh rentenir kepada pedagang, digunakan dengan tujuan sebagai pembanding untuk model syariah. Sebagaimana yang pada penelitian sebelumnya (Murniati & Sumarti, 2017) diketahui bahwa model syariah memiliki profit yang lebih tinggi daripada model investasi yang dilakukan rentenir.

Tabel 3. Hasil Simulasi Perhitungan Profit Model Investasi

Jumlah Investasi Pedagang	A_1		A_2	
	1	2	1	2
p_{rent}	0,9432	0,5806	0,9435	0,5810
r_{rent}	0,0044	0,0041	0,0042	0,0041
po	0,003	0,004	0,003	0,004
p_{syar}	0,9539	0,6751	0,9539	0,6751
r_{syar}	0,0024	0,000322209	0,0024	0,000322209

Setelah implementasi data keuntungan harian pedagang pada model rentenir dan investasi syariah *musyarakah*, selanjutnya dilakukan perhitungan profit sesuai dengan asumsi yang digunakan pada penelitian ini. Hasil simulasi diberikan pada Tabel 3 yang memberikan profit yang didapat pada setiap model investasi. Hal ini menyatakan bahwa terdapat penambahan profit pedagang pada model investasi rentenir dan penurunan pada profit rentenir. Namun, hal ini sangatlah kecil dibandingkan dengan perubahan jumlah investasi yang dilakukan. Sedangkan untuk model investasi syariah hasil simulasi menyatakan bahwa tidak ada perubahan yang signifikan. Jadi secara umum penambahan jumlah investasi tidak berpengaruh pada profit yang didapat oleh semua pihak terkait untuk model investasi pada penelitian ini.

Hasil Simulasi Penentuan Distribusi Data Pengamatan

Awal dari tahapan ini adalah melakukan analisis pada data keuntungan harian dengan A_1 untuk masing-masing pedagang. Tabel 4 merupakan daftar 10 besar pertama distribusi yang sesuai untuk data keuntungan harian pada pedagang 1 dan 2 untuk A_1 dengan ketiga uji yang terdapat dalam *software easyfit*. Sebagaimana yang dipaparkan pada Tabel 4 dimana setiap uji memiliki fokus uji

masing-masing sehingga tidak ada yang menghasilkan distribusi dengan peringkat yang sama persis untuk ketiga uji. Selanjutnya dilakukan analisis untuk A_2 dengan menggunakan data pengamatan yang sudah digandakan sesuai dengan penambahan jumlah investasinya. Tabel 5 merupakan *output* untuk data keuntungan harian pedagang 1 dan 2 dengan jumlah investasi A_2 .

Tabel 4. Peringkat Distribusi Data dengan A_1

Pedagang 1			
Rank	Kolmogorov Smirnov	Anderson Darling	Chi-Squared
1	Frechet (3P)	Log-Logistic (3P)	Log-Logistic (3P)
2	Gumbel Max	Gen. Extream Value	Triangular
3	Gen. Extreme Value	Frechet (3P)	Normal
4	Log-Logistic (3P)	Pearson 5 (3P)	Student's t
5	Johnson SB	Lognormal (3P)	Logistic
6	Erlang (3P)	Fatigue Life (3P)	Gumbel Max
7	Rayleigh (2p)	Gamma (3P)	Error
8	Fatigue Life (3P)	Gumbel Max	Gen. Extreme Value
9	Lognormal (3P)	Gen. Gamma (4P)	Cauchy
10	Pearson 5 (3P)	Johnson SB	Error Function
Pedagang 2			
1	Burr	Gumbel Max	Dagum
2	Burr	Normal	Pareto 2
3	Gamma	Logistic	Exponential (2P)
4	Inv. Gaussian	Hypersecant	Exponential
5	Gen. Extreme Value	Error	Beta
6	Frechet	Laplace	Nakagami
7	Gumbel Max	Gamma	Gumbel Min
8	Pearson 6	Inv. Gaussian	Error
9	Nakagami	Rayleigh	Laplace
10	Pearson 5	Log-Logistic	Pert

Tabel 5. Peringkat Distribusi Data dengan A_2

Pedagang 1			
Rank	Kolmogorov Smirnov	Anderson Darling	Chi-Squared
1	Frechet (3P)	Log-Logistic (3P)	Log-Logistic (3P)
2	Gumbel Max	Gen. Extream Value	Triangular
3	Gen. Extreme Value	Frechet (3P)	Normal
4	Log-Logistic (3P)	Pearson 5 (3P)	Student's t

Pedagang 1			
Rank	Kolmogorov Smirnov	Anderson Darling	Chi-Squared
5	Johnson SB	Lognormal (3P)	Logistic
6	Erlang (3P)	Fatigue Life (3P)	Gumbel Max
7	Rayleigh (2p)	Gamma (3P)	Error
8	Fatigue Life (3P)	Gumbel Max	Gen. Extreme Value
9	Lognormal (3P)	Gen. Gamma (4P)	Cauchy
10	Pearson 5 (3P)	Johnson SB	Error Function

Pedagang 2			
1	Burr	Gumbel Max	Dagum
2	Burr	Normal	Pareto 2
3	Gamma	Logistic	Exponential (2P)
4	Inv. Gaussian	Hypersecant	Exponential
5	Gen. Extreme Value	Error	Beta
6	Frechet	Laplace	Nakagami
7	Gumbel Max	Gamma	Gumbel Min
8	Pearson 6	Inv. Gaussian	Error
9	Nakagami	Rayleigh	Laplace
10	Pearson 5	Log-Logistic	Pert

Setelah mendapatkan hasil analisis, peneliti melakukan perbandingan antara hasil yang didapat dengan A_1 dan A_2 . Dari Tabel 4 dan 5 diketahui bahwa terdapat kesamaan pada peringkat distribusi pada masing-masing uji. Oleh karena itu selanjutnya dilakukan perbandingan parameter untuk distribusi yang dianggap sesuai. Distribusi dipilih berdasarkan peringkat dari setiap *goodness of fit*. Namun terkadang peringkat tersebut belum cukup untuk menentukan distribusi yang sesuai dengan karakteristik data. Hal inilah yang membuat peneliti harus membandingkan antara data asli dengan data bangkitan sesuai dengan distribusi menurut peringkatnya.

Data bangkitan merupakan *random number* yang dihasilkan dengan karakteristik yang ditentukan sebelumnya. Sesuai dengan teori *Probability Integral Transformation* maka proses pembangkitan dilakukan dengan distribusi yang didapat dari hasil analisis sebelumnya. Berdasarkan hasil bangkitan data inilah, peneliti membandingkan kemiripan data asli dengan data bangkitan. Semakin mirip data bangkitan dengan data asli, yang ditandai dengan ukuran data positif

maupun negatif, maka distribusi tersebut merupakan distribusi yang sesuai dengan karakteristik data pengamatan.

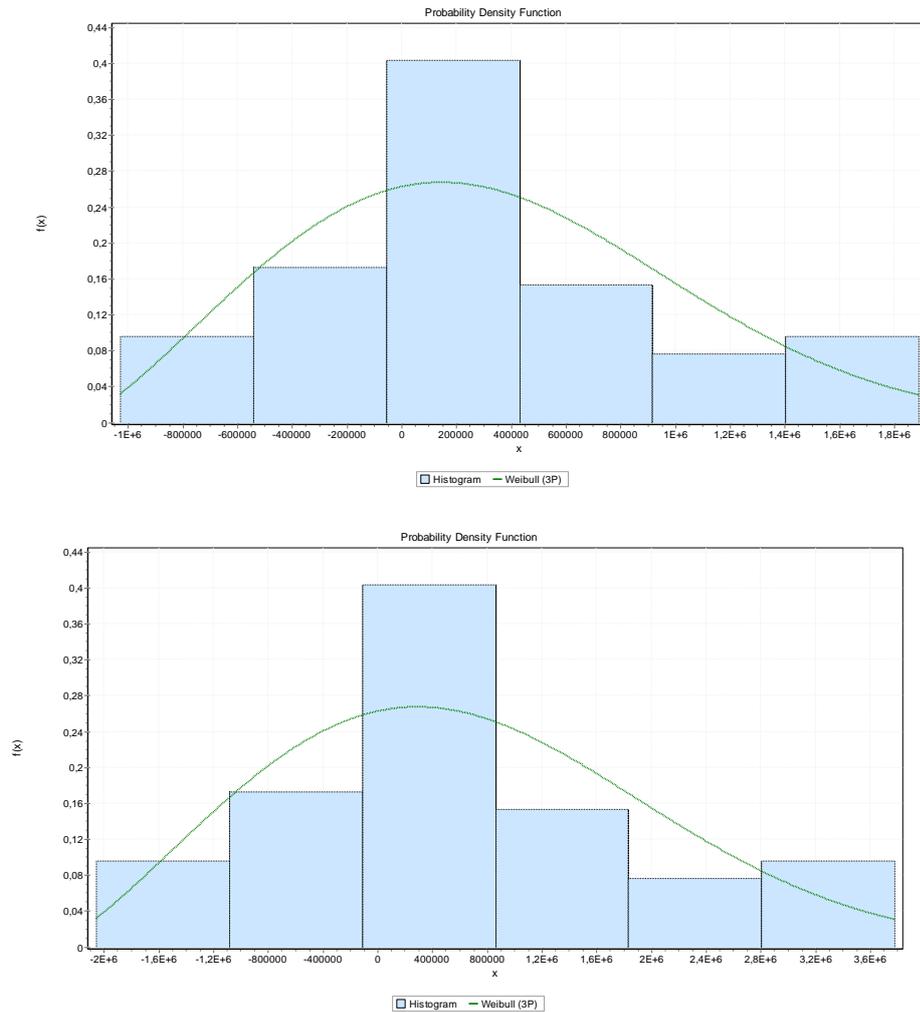
Tabel 6 merupakan distribusi yang sesuai dengan karakteristik data berdasarkan analisis yang dilakukan sebelumnya. Pedagang 1 memenuhi distribusi Weibull dengan 3 parameter yaitu α merupakan parameter bentuk, β merupakan parameter skala dan γ merupakan parameter lokasi. Sedangkan untuk pedagang 2 memenuhi distribusi gamma dimana terdapat 2 parameter yaitu parameter α dan β . Parameter bentuk mempengaruhi bentuk dari *probability density function* dan parameter skala mempengaruhi skala atau rentang data pengamatan tersebut sedangkan parameter lokasi merupakan parameter yang menggambarkan awal histogram data dimulai. Hal ini dapat dilihat pada histogram Gambar 2 dan 3.

Tabel 6. Perbandingan Hasil Parameter Distribusi Analisis

	Distribusi Hasil Analisis	Parameter	
		A_1	A_2
Pedagang 1			
Untung: 37	Distribusi Weibull (3P)	$\alpha = 2,2943$	$\alpha = 2,2943$
Rugi: 15		$\beta = 1,72e + 6$	$\beta = 3,44e + 6$
Tidak keduanya: 0		$\gamma = -1,203 + 6$	$\gamma = -2,29e + 6$
Pedagang 2			
Untung: 50	Distribusi	$\alpha = 3,2459$	$\alpha = 3,2459$
Rugi: 0	Gamma	$\beta = 18396$	$\beta = 36792$
Tidak Keduanya: 2			

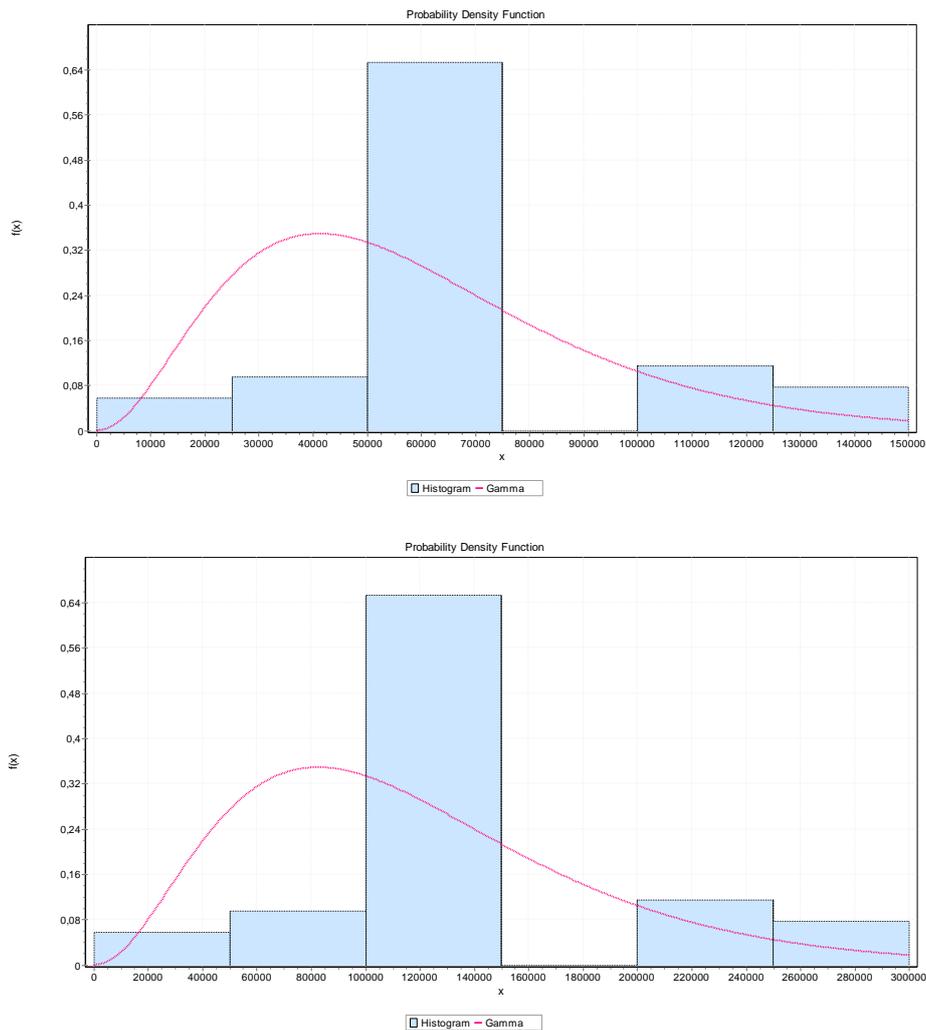
Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa untuk pedagang 1 tidak memiliki perubahan yang signifikan pada parameter bentuk α untuk A_1 dan A_2 sedangkan terdapat penggandaan untuk kedua parameter yang lain, yaitu parameter skala dan parameter lokasi. Dilihat dari Gambar 2 diketahui bahwa bentuk *probability density function* sama namun terdapat perbedaan pada skala dan titik awal histogram tersebut dimulai. Oleh karena itu disimpulkan untuk data keuntungan harian yang berdistribusi Weibull (3P), penambahan jumlah investasi yang diikuti dengan kenaikan keuntungan harian tidak akan mempengaruhi parameter bentuk data namun mempengaruhi parameter skala dan lokasinya.

Penambahan Jumlah Investasi pada Simulasi Perhitungan Profit Model Investasi Syariah Musyarakah



Gambar 2. *Graphs* Pedagang 1

Histogram dari pedagang 2 diberikan pada Gambar 3 dimana distribusi yang paling sesuai adalah distribusi gamma. Jumlah parameter yang dimiliki oleh distribusi ini adalah 2 yaitu parameter bentuk dan skala. Dari Tabel 6 diketahui bahwa penambahan jumlah investasi tidak mempengaruhi parameter bentuk secara signifikan namun hal ini mempengaruhi parameter skala pada distribusi gamma.



Gambar 3. *Graphs* Pedagang 2

SIMPULAN

Hasil dari penelitian ini menyatakan bahwa penambahan jumlah investasi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap perhitungan profit model investasi yang digunakan dalam penelitian ini. Selain itu sebaran data keuntungan harian pedagang yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan jumlah investasi tidak mempengaruhi parameter bentuk dari distribusi data yang artinya terdapat variable lain yang lebih mempengaruhi keuntungan harian pedagang selain penambahan jumlah investasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul-Rahman, A., Abdul Latif, R., Muda, R., & Abdullah, M. A. (2014). Failure and potential of profit-loss sharing contracts: A perspective of New Institutional, Economic (NIE) Theory. *Pacific-Basin Finance Journal*, 28, 136–151. <https://doi.org/10.1016/J.PACFIN.2014.01.004>
- Direktorat Perbankan Syariah. (2011). Outlook Perbankan Syariah Indonesia. *Bank Indonesia*.
- Lazulfa, I., & Sumarti, N. (2016). Penerapan Metode Simulated Annealing pada Penentuan Dana Tabarru dalam Model Profit and Loss Sharing pada Investasi Syariah Application of Simulated Annealing to Determine Tabarru-fund of. *Jurnal Matematika Dan Sains*, 21, 39–46.
- Murniati, W., & Sumarti, N. (2017). Simulasi Variasi Jumlah Dan Periode Investasi Dalam. *Ekuitas*, 1(80), 123–143. <https://doi.org/10.24034/j25485024.y2017.v1.i1.1819>
- Pusat Riset dan Edukasi Bank Sentral. (2012). Kodifikasi Peraturan Bank Indonesia - Liabilitas dan Modal Pelaksanaan Prinsip Syariah dalam Kegiatan Penghimpunan dan Penyaluran Dana Serta Pelayanan Jasa Syariah, Produk Bank Syariah dan Unit Usaha Syariah. *Bank Indonesia*.
- Sugema, I., Bakhtiar, T., & Effendi, J. (2010). Interest versus profit-loss sharing credit contract: Efficiency and welfare implications. *International Research Journal of Finance and Economics*, 45(2), 58–67. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-77955742435&partnerID=40&md5=89f32548095c3a23430f2248b6bb7050>
- Sumarti, N., Fitriyani, V., & Damayanti, M. (2014). A Mathematical Model of the Profit-Loss Sharing (PLS) Scheme. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 115(Icices 2013), 131–137. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.02.421>
- Sumarti, N., Sidarto, K. A., Syamsuddin, M., Mardiyah, V. F., & Rizal, A. (2015). Problems on the Making of Mathematical Modelling of a Profit-Loss Sharing Scheme Using Data Simulation. *Journal of Mathematical and Fundamental Sciences*, 47(1), 1–11. <https://doi.org/10.5614/j.math.fund.sci.2015.47.1.1>

**KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN *BRAIN BASED LEARNING*
TERHADAP *HIGH ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) MAHASISWA
PGSD UNIPA SURABAYA**

Via Yustitia¹, Triman Juniarso²

^{1,2}Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

via.yustitia@unipasby.ac.id¹, triman@unipasby.ac.id²

ABSTRAK

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL) terhadap *High Order Thinking Skills* Mahasiswa PGSD pada Mata Kuliah Konsep Matematika Lanjut. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa PGSD Adi Buana Surabaya angkatan 2017. Teknik sampling yang digunakan adalah *simple random sampling*, diperoleh dua kelas sampel yaitu kelas 2017 A sebagai kelas eksperimen dan kelas 2017 B sebagai kelas kontrol. Pengumpulan data dilakukan dengan metode dokumentasi, tes, observasi, dan angket. Analisis data menggunakan uji ketuntasan belajar (uji t dan uji proporsi) dan uji kesamaan rata-rata. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan belajar. Hasil uji kesamaan rata-rata menunjukkan bahwa rata-rata HOTS mahasiswa kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran BBL efektif terhadap HOTS mahasiswa PGSD pada mata kuliah Konsep Matematika Lanjut.

Kata kunci: *brain based learning, high order thinking skills, matematika*

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effectiveness of the *Brain Based Learning* (BBL) learning model on *High Order Thinking Skills* of PGSD Students in *Konsep Matematika Lanjut* Courses. The population in this study was the 2017 students of the Adi Buana PGSD Surabaya class. The sampling technique used was simple random sampling, obtained two sample classes namely 2017 A class as the experimental class and 2017 B class as the control class. Data collection is done by the method of documentation, tests, observations, and questionnaires. Data analysis using learning completeness test (t test and proportion test) and average similarity test. Based on the results of the study showed that the experimental class had achieved mastery learning. The average similarity test results show that the average HOTS of the experimental class students is better than the control class. Based on the results of the study it can be concluded that the BBL learning model is effective against HOTS PGSD students in the subject of *Konsep Matematika Lanjut*.

Keywords: *brain based learning, high order thinking skills, mathematics*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan bagian integral pembangunan dan kemajuan suatu bangsa. Kualitas pendidikan di Indonesia cukup memprihatinkan. Hal ini ditunjukkan oleh hasil laporan lembaga internasional mengenai masalah pendidikan, indeks pendidikan Indonesia berada pada urutan ke 110 dari 180 negara di dunia. Selain itu, hasil studi TIMMS Tahun 2011 menunjukkan bahwa prestasi sains siswa Indonesia berada di urutan ke-40 dengan skor 406 dari 42

Keefektifan Model Pembelajaran Brain Based Learning Terhadap High Order Thinking Skills (HOTS) Mahasiswa PGSD UNIPA Surabaya

negara peserta (Napitupulu, 2012). Hasil studi PISA Tahun 2012 menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih sangat rendah, terbukti dengan skor literasi sains 382 dan menempati peringkat 64 dari 65 negara peserta (Nurfuadah, 2013). Salah satu penyebab rendahnya prestasi siswa ini adalah lemahnya proses pembelajaran di Indonesia. Siswa kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tingginya.

Higher Order Thinking Skills (HOTS) didefinisikan sebagai penggunaan pikiran secara lebih luas untuk menemukan tantangan baru. HOTS ini menghendaki seseorang untuk menerapkan informasi baru atau pengetahuan sebelumnya dan memanipulasi informasi untuk menjangkau kemungkinan jawaban dalam situasi baru (Heong, dkk, 2011). HOTS diperlukan agar seseorang mampu menghadapi masalah yang menuntut pemikiran dan pemecahan masalah tingkat tinggi. Oleh karena itu, calon guru harus memiliki HOTS untuk menghadapi tantangan era MEA. Dalam suatu proses pembelajaran Matematika, jika seorang mahasiswa menggunakan keterampilan berpikir tingkat tingginya maka pembelajaran tersebut akan menjadi pembelajaran yang bermakna.

Hasil observasi awal peneliti menunjukkan HOTS mahasiswa PGSD Universitas PGRI Adi Buana Surabaya tergolong rendah. Hasil belajar Matematika mahasiswa, rata-ratanya 42,5 dengan nilai tertinggi 40 dan nilai terendah 22. Hal ini diduga karena pembelajaran tidak memberikan keleluasaan kepada mahasiswa untuk memberdayakan potensi otak secara optimal, dimana pembelajaran pada umumnya lebih menekan pada penggunaan fungsi otak kiri. Sementara itu, mengajarkan HOTS perlu didukung oleh pergerakan otak kanan. Karakteristik ini dapat dijumpai dalam pembelajaran *Brain-based Learning* (BbL) menawarkan suatu konsep pembelajaran yang diselaraskan dengan cara kerja otak yang didesain secara alamiah untuk belajar.

Penelitian yang dilakukan oleh Ozden & Gultekin (2008) menunjukkan bahwa pembelajaran BBL terbukti lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional pada pelajaran IPA dalam hal meningkatkan hasil belajar siswa serta daya ingatan siswa terhadap pengetahuan yang telah didapat. Hasil penelitian Riska Saparina (2015) menunjukkan bahwa pembelajaran BBL berpengaruh nyata terhadap hasil belajar siswa baik pada ranah kognitif, afektif, maupun

psikomotorik. Hasil penelitian Danisa (2015) juga menunjukkan bahwa modul pembelajaran biologi berbasis BbL efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan pengaturan diri.

BBL adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa dan guru sebagai fasilitator yang berperan mendukung kognitif siswa (Awolola, 2011). Ciri pembelajaran BbL adalah kelas yang rileks, pembelajaran yang konstruktivistik, menekankan aspek kerjasama antar siswa, adanya cukup waktu bagi siswa untuk merefleksikan materi yang telah diterimanya, pembelajaran yang bermakna dan kontekstual. Hal ini sejalan dengan pendapat Bowen (2011) bahwa model BBL dapat menciptakan belajar bermakna bagi siswa karena mampu mengubah fisiologi otak siswa ketika siswa berkolaborasi dalam pembelajaran dan berinteraksi. Berdasarkan pemaparan di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Keefektifan *Brain Based Learning* terhadap *Higher Order Thinking Skills* mahasiswa PGSD pada mata kuliah Konsep Matematika Lanjut”.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Desain penelitian eksperimen ini menggunakan bentuk *true experimental design* tipe *posttest only control* (Sugiono, 2008). Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa PGSD Universitas PGRI Adi Buana Surabaya angkatan 2017. Variabel yang akan diukur dalam penelitian ini adalah HOTS. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *simple random sampling*. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas 2017 A sebagai kelas eksperimen yang diajar menggunakan model pembelajaran BBL dan kelas 2017 B sebagai kelas kontrol yang diajar menggunakan model pembelajaran klasikal. Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data adalah tes HOTS, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas mahasiswa, dan angket respon mahasiswa terhadap pembelajaran BBL. Teknik pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan metode dokumentasi, tes, observasi, dan angket. Analisis data awal meliputi uji normalitas dan homogenitas populasi, uji kesamaan rata-rata (uji dua pihak). Analisis data akhir meliputi uji normalitas dan

uji homogenitas kelas sampel, uji ketuntasan belajar (uji t dan uji proporsi pihak kiri), dan uji kesamaan rata-rata pihak kanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis data awal, diketahui bahwa populasi berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Hasil uji kesamaan rata-rata menunjukkan bahwa kedua sampel memiliki kemampuan awal yang sama. Analisis data akhir dilakukan setelah diperoleh nilai HOTS mahasiswa pada mata kuliah Konsep Matematika Lanjut. Hasil analisis deskriptif data akhir dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil Analisis Deskriptif Data Akhir

Kelas	N	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Rata-rata	Varian	Standar Deviasi
Eksperimen	40	98	68	84,13	87,55	9,36
Kontrol	40	92	62	78,93	49,97	7,07

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data akhir kelas sampel diperoleh $\chi^2_{hitung} = 10,27$ dan $\chi^2_{tabel} = 11,1$ dengan taraf nyata $\alpha = 5\%$, dk = k – 3 = 10 – 3 = 7. Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya data akhir kelas sampel berdistribusi normal. Hasil uji normalitas akan berpengaruh terhadap uji hipotesis yang digunakan, statistik parametrik atau statistik non parametrik.

Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas, diperoleh $F_{hitung} = 1,75$ dan $F_{tabel} = 1,89$ dengan taraf nyata $\alpha = 5\%$, dk pembilang = $n_1 - 1 = 40 - 1 = 39$, dk penyebut = $n_2 - 1 = 40 - 1 = 39$. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya kelas sampel memiliki varians homogen. Jika data mempunyai varians yang sama maka kelompok tersebut dikatakan homogen.

Dalam penelitian ini uji ketuntasan belajar dalam penelitian ini meliputi ketuntasan secara individual dan ketuntasan secara klasikal. Ketuntasan secara individual digunakan untuk mengetahui pembelajaran yang dilakukan dapat mencapai KKM yang sudah ditetapkan, yaitu 76. Ketuntasan secara klasikal digunakan untuk mengukur keberhasilan kelas dilihat dari sekurang-kurangnya 75% dari jumlah mahasiswa yang ada di kelas tersebut telah tuntas belajar.

Berdasarkan perhitungan uji ketuntasan individual menggunakan uji t satu pihak (uji pihak kiri) menunjukkan bahwa data akhir pada kelas yang diajar menggunakan model BBL dan kelas yang diajar menggunakan model klasikal mencapai KKM individual. Hasil uji ketuntasan individual kelas sampel dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Uji Ketuntasan Individual Kelas Sampel

Kelas	N	Rata-rata	μ_0	t_{hitung}	$-t_{tabel}$	Kriteria
Eksperimen	40	84,13	76	5,49	-1,68	H ₀ diterima
Kontrol	40	78,93	76	2,62	-1,68	H ₀ diterima

Berdasarkan perhitungan uji klasikal menggunakan uji proporsi satu pihak (uji pihak kiri) menunjukkan bahwa data akhir pada kelas sampel mencapai KKM individual. Hasil uji ketuntasan klasikal kelas sampel dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Uji Ketuntasan Klasikal Kelas Sampel

Kelas	$\sum tuntas$	N	Persentase Ketuntasan (π)	Z_{hitung}	$-Z_{tabel}$	Kriteria
Eksperimen	35	40	88%	1,90	-1,64	H ₀ diterima
Kontrol	31	40	78%	0,44	-1,64	H ₀ diterima

Penilaian terhadap keterlaksanaan pembelajaran dilakukan pada setiap kegiatan pembelajaran berlangsung yaitu pada kelas eksperimen dengan model BBL dan pada kelas kontrol dengan model pembelajaran klasikal. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan peneliti yang bertindak sebagai guru dalam mengelola kelas ketika mengajar. Penilaian diserahkan kepada observer yaitu dosen PGSD Universitas PGRI Adi Buana Surabaya. Hasil analisis observasi keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Hasil Analisis Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Pertemuan ke-	Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran					
	Kelas Eksperimen		Kriteria	Kelas Kontrol		Kriteria
	Skor	%		Skor	%	
1	33	68,7	Baik	36	63,3	Baik
2	36	75	Baik	42	70	Baik

Keefektifan Model Pembelajaran Brain Based Learning Terhadap High Order Thinking Skills (HOTS) Mahasiswa PGSD UNIPA Surabaya

Pertemuan ke-	Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran					
	Kelas Eksperimen		Kriteria	Kelas Kontrol		Kriteria
	Skor	%		Skor	%	
3	39	81,25	Sangat baik	46	76,6	Sangat baik
4	40	83,3	Sangat baik	48	80	Sangat baik
5	42	87,5	Sangat Baik	51	85	Sangat baik
6	45	93,7	Sangat Baik	53	88,3	Sangat baik
Rata-rata		81,6	Sangat Baik		76,6	Sangat baik

Penilaian aktivitas mahasiswa dilakukan setiap kegiatan pembelajaran berlangsung yaitu pada kelas eksperimen yang diajar dengan model BBL dan kelas kontrol dengan model klasikal. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar aktivitas mahasiswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Penilaian diserahkan kepada observer, yaitu dosen PGSD Universitas PGRI Adi Buana Surabaya. Hasil penilaian aktivitas mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Hasil Analisis Aktivitas Mahasiswa

Pertemuan ke-	Persentase Aktivitas Mahasiswa					
	Kelas Eksperimen		Kriteria	Kelas Kontrol		Kriteria
	Skor	%		Skor	%	
1	34	65,3	Baik	33	63,4	Baik
2	40	76,9	Baik	35	67,3	Baik
3	43	82	Sangat Baik	38	73,1	Baik
4	45	86,5	Sangat Baik	40	76,9	Sangat Baik
5	47	90,3	Sangat Baik	42	80,8	Sangat Baik
6	49	94,2	Sangat Baik	44	84,6	Sangat Baik
Rata-rata		82,6	Sangat Baik		74,3	Baik

Berdasarkan Tabel 5, aktivitas mahasiswa yang diajar menggunakan model BBL dalam kategori sangat baik. Pembelajaran pada kelas eksperimen menerapkan model BBL. Mahasiswa antusias dalam mengikuti pembelajaran

dengan tingkat keaktifan yang sangat baik. Dalam proses pembelajaran BBL terdapat tahapan belajar kelompok yang memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk saling bertukar pendapat atau ide untuk memecahkan masalah. Hal ini sesuai dengan teori belajar Vygotsky dan Piaget, sebagaimana yang dikutip oleh Trianto (2014), yaitu interaksi sosial mahasiswa diperlukan dalam membangun pengalaman-pengalaman dan pengetahuan-pengetahuan baru menjadi lebih bermakna. Pembelajaran BBL mampu membuat mahasiswa lebih tertarik dan tidak merasa bosan belajar matematika. Mahasiswa saling berdiskusi dan dapat membantu mahasiswa yang memiliki kesulitan belajar untuk mencapai suatu tingkat pemahaman tentang materi pelajaran. Mahasiswa saling bekerjasama untuk menjadikan semua anggota timnya mendapatkan prestasi yang lebih baik. Pada kelas eksperimen yang dikenai pembelajaran BBL, mahasiswa cenderung lebih siap mengikuti kegiatan pembelajaran dengan mempelajari terlebih dahulu materi yang akan dibahas.

Uji kesamaan rata-rata digunakan untuk mengetahui mana yang lebih baik antara kelas yang diajar dengan model pembelajaran BBL dan kelas yang diajar dengan model pembelajaran klasikal. Berdasarkan perhitungan uji kesamaan rata-rata satu pihak (uji pihak kanan) diperoleh $t_{hitung} = 2,805$ dan $t_{tabel} = 1,665$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya rata-rata HOTS mahasiswa kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Pada pembelajaran BBL menciptakan suasana rileks, pembelajaran yang konstruktivistik, mahasiswa diberi kebebasan mengkonstruksi pemahamannya sendiri, dan menekankan aspek kerjasama antar mahasiswa. Hal ini sejalan dengan pendapat Bowen (2011) bahwa model BBL dapat menciptakan belajar bermakna bagi siswa karena mampu mengubah fisiologi otak siswa ketika siswa berkolaborasi dalam pembelajaran dan berinteraksi. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ozden & Gultekin (2008) menunjukkan bahwa pembelajaran BBL terbukti lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional pada pelajaran IPA dalam hal meningkatkan hasil belajar siswa serta daya ingatan siswa terhadap pengetahuan yang telah didapat.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) rata-rata HOTS mahasiswa yang diajar menggunakan model BBL mencapai KKM individual dan klasikal; (2) rata-rata HOTS mahasiswa yang diajar menggunakan model BBL lebih baik daripada mahasiswa yang diajar menggunakan model pembelajaran klasikal. (3) keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen yang diajar menggunakan model BBL dalam kategori sangat baik; (4) aktivitas mahasiswa pada kelas eksperimen yang diajar menggunakan model BBL dalam kategori sangat baik. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran BBL efektif terhadap HOTS mahasiswa PGSD pada mata kuliah Konsep Matematika Lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Alpusari, M. (2014). Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Mahasiswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri. *Journal Primary PGSD FKIP Universitas Riau*, 3(1), 23-31.
- Awolola, S. A. (2011). *Cypriot Journal of Educational Science: Effectif brain based learning strategy on student's achievement in senior secondary school mathematics in Oyo State, Nigeria*. Pdf. (Online), (www.world-education-center.org/index.php/cjes). Diakses 25 Oktober 2012.
- Budiyono. (2009). *Statistika Untuk Penelitian*. Surakarta: UNS Press.
- Bowen, C. H. (2011). Resolving the Conflict: Brain-Based Learning, Best Practices, and No Child Left Behind Resolving the Conflict: Brain-Based Learning, Best Practices, and No Child Left Behind. *Perspectives in Learning: A Journal of the College of Education & Health Professions Columbus State University*, 12(1).
- Danisa. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi berbasis Brain Based Learning. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi UNS*.
- Given, B. K. (2007). *Brain-based Teaching*. (L. H. Dharma, Penerj.) Bandung: Kaifa.
- Heong, Y. M., Othman, W. D., Md Yunos, J., Kiong, T. T., Hassan, R., & Mohamad, M. M. (2011). The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills Among Technical Education Students. *International Journal of Social and Humanity*, 1(2), 121-125.
- Jensen, E. (2008). *Brain-Based Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- King, JF; Goodson, Ludwika, dan Rohani, Faranak. 2010. Higher Order Thinking Skills, Definition, Teaching Strategis, Assesment. *A Publication of The Educational Services Program*. Tersedia di www.Cala.fsu.edu
- Napitupulu, E. L. (2012). *Prestasi Sains dan Matematika Indonesia Menurun*. Diperoleh 6 Januari 2013, dari: <http://kompas.com>.
- Nurfuadah, R. N. (2013). Miris, Indeks Kepintaran Anak Indonesia Jeblok!. Diperoleh 6 Januari 2013, dari: <http://okezone.com>.

- Ozden, M. & Gultekin, M. (2008). The effects of BBL on academic achievements and retention of knowledge in science course. *EJSE*, 12(1).
- Saparina, R. (2015). Pengaruh Model *Brain Based Learning (Bbl)* Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri Colomadu Tahun Pelajaran 2012/2013. *Journal Bio Pedagogi*, 4(1), 59-65.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suyitno, A. (2004). *Dasar-Dasar dan Proses Pembelajaran Matematika I*. Semarang: UNNES.
- Tiurlina. (2007). Pemahaman Konsep Dasar Matematika SD pada Mahasiswa D2 PGSD UPI Kampus Serang. *Journal Pendidikan Dasar*, 5(7), 1-4.
- Trianto. (2014). *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Surabaya: Prestasi Pustaka.
- Tüfekçi, S., Demirel, M. (2009). The Effect of Brain Based Learning on Achievement, Retention, Attitude and Learning Process. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 1(1), 1782-1791.
- Wardana, N. 2010. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Pemahaman Konsep Fisika. Diperoleh 28 Januari 2014 dari <http://jurnal.pdi.lipi.go.id/admin/jurnal/621016251635.858-4543.pdf>.

INDEKS SUBJEK

ADDIE 212, 215, 216, 220

aplikasi *mobile learning* berbasis android 175, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 191, 192

brain based learning 240, 241, 242, 247, 248

debit 194, 196, 197, 199, 200, 205, 206, 207, 208, 209, 210

geometri 136, 150, 153, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 219, 220, 221, 222

hasil belajar 153, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 173, 175, 178, 180, 182, 186, 188, 190, 193, 214, 218, 241, 246, 247, 248

high order thinking skills 240

identifikasi kesalahan 143, 144, 146, 150

interpersonal 126, 128, 133, 135, 136, 139, 140, 141, 195

investasi 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 231, 232, 233, 234, 236, 237, 238, 239

kecakapan hidup 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212

keuangan syariah 223, 224, 228,

lapisan pemahaman 152, 153, 154, 155, 156, 157, 160, 161, 162, 164

logika 126, 133, 135, 136, 141, 219

matematika 105, 126, 129, 130, 133, 135, 136, 137, 141, 142, 144, 150, 153, 154, 156, 158, 161, 162, 163, 164, 165, 167, 171, 173, 176, 177, 178, 183, 184, 186, 189, 192, 193, 194, 196, 199, 206, 208, 209, 210, 212, 213, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 222, 240, 241, 242, 243, 246, 247, 248

matematika diskrit 165, 167, 171, 173

model investasi syariah 223, 224, 227, 228, 229, 232, 233

model pembelajaran PRAKTAK 152, 153, 156, 158, 162, 163

modul 194, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 212, 214, 215, 216, 217, 220, 221, 222, 242, 247

multiple intelligence 126, 128, 129, 130, 131, 132, 135, 137, 139, 141, 142

naturalis 126, 128, 134, 135, 136, 139, 140, 141

pemahaman konsep bangun datar 152, 153, 161, 162, 163

pembelajaran daring 165, 166, 167

pengambilan tes 105

pengaturan diri 105, 242,

peningkatan lapisan pemahaman 152, 153

penyelesaian soal 143

prestasi rendah 105

prestasi tinggi 105

program linear 175, 176, 177, 178, 179, 183, 184, 185, 189, 191, 192

sistem bagi hasil 223, 228

soal statistika 143, 145, 146, 148, 150

teknik informatika 143, 144, 145, 165, 167, 168

two-column proofs 212, 215, 216, 219

INDEKS PENULIS

Afib Rulyansah 194
Dharma Bagus Pratama Putra 143
Iftitaahul Mufarrihah 143
Indana Lazulfa 143
Ira Wulan Sari 175
Kiew Nee Tee 105
Kusmiyati 152
Kwan Eu Leong 105
Mardiyatus Sholihati 194
Nira Radita 165
Pramudana Ihsan 212
Septiyati Purwandari 126
Siti Aminah 165
Sucipto 152
Sumuslistiana 175
Suzieleez Syrene Abdul Rahim 105
Tria Mardiana 126
Triman Juniarso 240
Via Yustitia 240
Viktor Sagala 152
Wahyuning Murniati 223
Wardah Suweleh 212
Yekti Asmoro Kanthi 165

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.

Agus Kurniawan
(Universitas Islam Negeri Sunan Ampel)

Alfian Mucti
(Universitas Borneo Tarakan)

Erlin Ladyawati
(Universitas PGRI Adi Buana)

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 467062

ISSN 2541-6057 (*cetak*)



9 772541 605068