

IMPLEMENTASI *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN APLIKASI WEB UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Oleh :

Eva Fitriana¹⁾, Fitrianto Eko Subekti²⁾, Budi Priyanto³⁾.
12FKIP, Universitas Muhammadiyah Purwokerto
SMK Muhammadiyah 3 Purwokerto

Abstrak

Penelitian ini memiliki tujuan yaitu meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik melalui penerapan pembelajaran Problem Based Learning. Metode penelitian ini termasuk ke dalam penelitian tindakan kelas (classroom action research) yang dilaksanakan dalam dua siklus dengan tiap siklus terdiri dari empat tahapan, yaitu perencanaan, pelaksanaan, observasi dan refleksi. Subjek untuk penelitian adalah peserta didik kelas XI jurusan Farmasi Klinis dan Komunitas (FKK) sebanyak 17 orang di SMK Muhammadiyah 3 Purwokerto. Peserta didik diberikan tes pada setiap akhir siklus untuk mengukur kemampuan penalaran matematis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran matematika melalui penerapan Problem Based Learning berbantuan aplikasi web dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis dari pra penelitian sebesar 35,49; siklus I 56,71 mendai 81,11 pada siklus II. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pembelajaran dengan menerapkan model Problem Based Learning berbantuan aplikasi web dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik.

Kata kunci—*Problem Based Learning, Penalaran Matematis, Peluang*

Abstract

The aim of this research is to determine the increase in students' mathematical reasoning abilities through the application of Problem Based Learning. This research method is part of classroom action research and is carried out in two cycles where each cycle has four stages, including planning, implementation, observation and reflection. The subjects of this research were 17 class XI students majoring in Clinical and Community Pharmacy (FKK) at SMK Muhammadiyah 3 Purwokerto. At the end of each cycle, students take a test to measure their mathematical reasoning abilities. The results of this research are that learning mathematics through the application of Problem Based Learning which is supported by a web application can improve mathematical reasoning abilities from pre-research by 35.49; cycle I 56.71 compared to 81.11 in cycle II. The conclusion of this research is that students' mathematical reasoning abilities increase through the application of Problem Based Learning which is supported by web applications.

Keywords—*Problem Based Learning, Mathematical reasoning, Probability*

1. PENDAHULUAN

Matematika memiliki peran penting dalam pendidikan untuk mendukung perkembangan ilmu pengetahuan. Menurut UU RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, bagian 37 ayat 1, matematika harus diajarkan sebagai bagian dari kurikulum pendidikan dasar dan menengah. Menurut penelitian Marasabessy tahun 2021, Wijaya dan kolega menyatakan bahwa matematika merupakan pelajaran yang paling utama di semua tingkatan pendidikan. Matematika memiliki nilai penting karena selalu diperlukan dalam aktivitas sehari-hari.

Menurut penelitian oleh Ariati & Juandi pada tahun 2022, terdapat lima keterampilan dasar matematika yang penting dalam proses pembelajaran matematika, yakni komunikasi matematis, penalaran matematis, pemecahan masalah matematis, koneksi matematis, dan representasi matematis. Oleh karena itu, kemahiran berpikir logis dalam matematika adalah salah satu kemahiran yang ditekankan dalam pembelajaran matematika. NCTM menyatakan bahwa matematika selalu melibatkan penalaran, tanpa terkecuali kegiatan di dalamnya. Dampaknya, kemampuan berpikir logis menjadi hal yang sangat penting

untuk meningkatkan kemampuan matematika secara keseluruhan (Sukirwan et al., 2018). Maka, keterampilan berpikir logis dalam matematika merupakan salah satu keterampilan penting yang harus dimiliki oleh para pelajar secara mendalam (Ariati & Juandi, 2022). Dalam penelitian (Romadhina et al., 2019) juga disebutkan bahwa kemampuan bernalar matematis akan memberikan manfaat besar bagi siswa dalam mengingat informasi, aturan, dan metode penyelesaian masalah.

Hasil observasi terhadap 17 peserta didik kelas XI FKK di SMK Muhammadiyah 3 Purwokerto menunjukkan bahwa mereka menghadapi kesulitan dalam menyelesaikan soal penalaran matematika. Hal ini membuat mereka mengalami kesulitan saat mengatasi persoalan matematika. Pengetahuan yang mendalam tentang konsep matematika diperlukan dalam proses berpikir. Bukan hanya satu ide, tetapi kumpulan ide yang berhubungan dengan masalah yang diberikan (Mardiyah et al., 2018).

Guru harus memilih strategi, pendekatan, kerangka kerja, dan sarana pembelajaran yang mendorong kegiatan belajar yang dinamis, inovatif, *enjoyable*, dan menarik. Salah satu opsi yang bisa digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir logis matematika siswa adalah dengan menggunakan metode pembelajaran *Problem Based Learning*. Dikarenakan metode pembelajaran berbasis masalah dapat memotivasi siswa untuk mengembangkan keterampilan analisis, sintesis, pemecahan masalah, dan penarikan kesimpulan dari situasi kontekstual yang dihadapi.

Saat ini terdapat beragam jenis media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran. Salah satu cara guru dalam mengajar adalah dengan mengimplementasikan *Problem Based Learning* (PBL) yang berbantuan aplikasi web. Sekarang ada banyak aplikasi web yang tersedia seperti canva, mentimeter, wheel of names, piliApp, dan sebagainya. Aplikasi tersebut mampu memperbaiki hasil belajar matematika secara efektif. Dari penjelasan di atas, maka akan dilakukan penelitian tindakan kelas tentang “Implementasi *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi web untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa dalam pelajaran peluang”.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas. Subjek penelitian pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI FKK B di SMK Muhammadiyah 3 Purwokerto. Ada jumlah peserta didik sebanyak 17 orang dengan jumlah peserta didik perempuan 15 orang dan jumlah peserta didik laki-laki sebanyak 2 orang. Materi pelajaran yang diujikan adalah materi peluang. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik tes. Metode tes ini mengukur kemampuan penalaran matematis. Instrumen tes mengandung empat indikator kemampuan penalaran matematis. Pengumpulan data berupa tes tertulis. Alat yang digunakan adalah satu soal yang mengandung keempat indikator penalaran matematis.

Indikator penalaran matematis yang penulis gunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Indikator Kemampuan Penalaran Matematis

| Nomor | Indikator Penalaran Matematis |
|-------|---|
| 1 | Menyajikan pernyataan matematika melalui tulisan, gambar, sketsa atau diagram |
| 2 | Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi |
| 3 | Melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu |
| 4 | Menarik kesimpulan |

Kriteria penilaian kemampuan penalaran matematis yang digunakan dalam pemberian skor kepada pekerjaan peserta didik adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Penalaran Matematis

| Skor | Kriteria |
|------|---|
| 12 | Menyajikan pernyataan matematika melalui tulisan, gambar, sketsa atau diagram |
| 12 | Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi |
| 16 | Melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu |
| 10 | Menarik kesimpulan |
| 0 | Tidak ada respon sama sekali |

Analisis data dilakukan setelah semua hasil tes dikumpulkan. Teknik analisis data adalah deskriptif, yang menjelaskan bagaimana empat indikator kemampuan penalaran matematis dicapai. Adapun tolak ukur keberhasilan tindakan adalah nilai rata-rata peserta didik memiliki kualifikasi minimal ($60 \leq \bar{X} < 80$) serta peningkatan aspek kemampuan penalaran matematis pada setiap indikatornya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapat dari penelitian ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan kemampuan penalaran matematis peserta didik setelah dilaksanakan pembelajaran dengan menerapkan pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi web. Peningkatan nilai rata-rata kemampuan penalaran matematis berdasarkan kegiatan prasiklus, siklus I dan siklus II disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Kemampuan Penalaran Matematis Prasiklus, Siklus I dan II

| | Pra-Siklus | Siklus I | Siklus II |
|-----------------------------|------------|----------|-----------|
| Rata-rata kelas | 35,49 | 56,71 | 81,11 |
| Nilai Tertinggi | 50,00 | 72,00 | 98,00 |
| Nilai Terendah | 16,67 | 20,00 | 64,00 |
| Ketuntasan belajar klasikal | 0% | 27% | 89% |

Hasil analisis sebagaimana disajikan pada Tabel 3, menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan penalaran matematis dari 17 peserta didik mengalami peningkatan, yaitu pada siklus II, rata-rata nilai kemampuan penalaran matematis meningkat 43% dari 56,71 menjadi 81,11. Nilai tes penalaran matematis peserta didik pada siklus II juga menunjukkan bahwa peserta didik dengan nilai nilai ketuntasan belajar klasikal meningkat dibandingkan pencapaian pada siklus I, yaitu meningkat menjadi 89% dari keseluruhan peserta didik.

Hasil rata-rata nilai tersebut dipengaruhi oleh kemampuan penalaran matematis yang dimiliki peserta didik yang mencakup empat indikator. Pertama, peserta didik mampu mengubah informasi apa yang terdapat dalam soal ke dalam kalimat matematika. Kedua, mereka mampu memberikan solusi bagaimana langkah yang tepat untuk menyelesaikan soal tersebut. Ketiga, dengan solusi tersebut maka dilakukan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu. Dan tahap keempat adalah menarik kesimpulan dari apa yang sudah terbentuk. Peserta didik yang sudah menerapkan empat indikator tersebut dalam menyelesaikan soal mengindikasikan memiliki kemampuan penalaran matematis yang sangat baik. Sementara itu, masih ada beberapa peserta didik yang belum dapat memenuhi beberapa indikator dari empat indikator penalaran matematis yang diinginkan. Hal ini terjadi karena beberapa hal. Seperti, peserta didik sudah mampu mengubah informasi yang ada pada soal namun belum dapat memberikan solusi yang tepat terhadap soal tersebut. Ada pula, yang sudah dapat memberikan solusi namun belum mampu melakukan perhitungan dengan rumus yang tepat sekaligus menarik kesimpulan. Contoh beberapa pekerjaan peserta didik terlihat pada gambar berikut.

1. Andi memiliki dua buah dadu berwarna merah dan hijau. Jika kedua dadu tersebut dilempar secara bersamaan. Tentukan ruang sampel dan titik sampel yang mungkin terjadi!

Diket: Andi memiliki 2 dadu (merah dan hijau) 10
Ditany: ruang sampel dan titik sampel 12

Jawab:

| | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| M | (M,1) | (M,2) | (M,3) | (M,4) | (M,5) | (M,6) |
| H | (H,1) | (H,2) | (H,3) | (H,4) | (H,5) | (H,6) |

$S = \{(M,1), (M,2), (M,3), (M,4), (M,5), (M,6), (H,1), (H,2), (H,3), (H,4), (H,5), (H,6)\}$

$n(S) = 12$

Gambar 1. Hasil Pekerjaan Peserta Didik di Siklus I

Pada Gambar tersebut, terlihat peserta didik mampu mengubah informasi dalam soal akan tetapi tidak tepat dalam memberikan solusi serta menggunakan rumusnya. Berikut pekerjaan peserta didik yang menerapkan keempat indikator penalaran matematis di siklus II.

1. Dua buah dadu dilempar secara bersamaan. Berapa peluang munculnya jumlah kedua mata dadu sama dengan 6?

Diket: Dua buah dadu dilempar secara bersamaan 12
Ditanya: Berapa peluang munculnya jumlah kedua mata dadu sama dengan 6? 12

Jawab:

$S = \{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6), (2,1), (2,2), (2,3), (2,4), (2,5), (2,6), (3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (3,5), (3,6), (4,1), (4,2), (4,3), (4,4), (4,5), (4,6), (5,1), (5,2), (5,3), (5,4), (5,5), (5,6), (6,1), (6,2), (6,3), (6,4), (6,5), (6,6)\}$

$n(S) = 36$

misalkan A = kejadian muncul mata dadu berjumlah 6

Maka $A = \{(1,5), (2,4), (3,3), (4,2), (5,1)\}$ 15

$n(A) = 5$

$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{5}{36} = 0,14$

kesimpulan:

1. Ruang sampel = $\{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6), (2,1), (2,2), (2,3), (2,4), (2,5), (2,6), (3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (3,5), (3,6), (4,1), (4,2), (4,3), (4,4), (4,5), (4,6), (5,1), (5,2), (5,3), (5,4), (5,5), (5,6), (6,1), (6,2), (6,3), (6,4), (6,5), (6,6)\}$

2. Peluang munculnya mata dadu berjumlah 6 adalah $\frac{5}{36} = 0,14$

Gambar 2. Hasil Pekerjaan Peserta Didik di Siklus II

Dari tes evaluasi yang telah dilakukan, berikut adalah perbandingan hasil kemampuan penalaran matematis peserta didik pada saat siklus I dan II.

Tabel 4. Tabel Perbandingan Kemampuan Penalaran Matematis Siklus I dan II

| Aspek | Tahap | Persentase |
|---|-----------|------------|
| Menyajikan pernyataan matematika melalui tulisan, gambar, sketsa atau diagram | Siklus I | 100% |
| | Siklus II | 100% |
| Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi | Siklus I | 77% |
| | Siklus II | 100% |
| Melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu | Siklus I | 23% |
| | Siklus II | 89% |
| Menarik kesimpulan | Siklus I | 0% |
| | Siklus II | 33% |

Berdasarkan hasil analisis indikator kemampuan penalaran matematis, pada beberapa aspek kemampuan penalaran matematis mengalami peningkatan. Hal ini dilihat dari nilai persentase yang meningkat dari setiap indikatornya. Peningkatan kemampuan penalaran matematis ini sudah baik.

Dari hasil analisis nilai rata-rata kelas, ketuntasan belajar klasikal dan aspek kemampuan penalaran matematis pada kegiatan pembelajaran siklus II dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan pada kemampuan penalaran matematis. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan berbantuan aplikasi web dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik pada materi peluang di kelas XI FKK B SMK Muhammadiyah 3 Purwokerto.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan, kesimpulan penelitian ini adalah bahwa menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan bantuan aplikasi web dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa kelas XI FKK B SMK Muhammadiyah 3 Purwokerto semester genap tahun pelajaran 2023/2024. Dengan demikian, diharapkan guru dapat menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* dengan bantuan aplikasi web untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik dalam pelajaran peluang. Perencanaan waktu harus tetap diperhatikan dalam strategi ini, agar pembelajaran berjalan dengan efektif.

5. REFERENSI

- Ariati, C., & Juandi, D. (2022). Kemampuan Penalaran Matematis: Systematic Literature Review. *Jurnal Lemma*, 8(2), 61–75. <https://doi.org/10.22202/jl.2022.v8i2.5745>
- Marasabessy, R. (2021). Study of Mathematical Reasoning Ability for Mathematics Learning in Schools: A Literature Review. *Indonesian Journal of Teaching in Science*, 1(2), 79–90. <https://doi.org/10.17509/ijotis.v1i2.37950>
- Mardiyah, I., Suhito, S., & Safa'atullah, M. F. (2018). Analysis of Mathematical Reasoning Ability of Junior High School Students of Grade VII Viewed from Cognitive Style on Problem Based Learning with Mind Mapping. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 7(2), 122–128. <https://doi.org/10.15294/ujme.v7i2.24883>
- Romadhina, D., Junaedi, I., & Masrukan. (2019). Kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas VIII SMP 5 Semarang. *Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, 547–551.
- Sukirwan, Darhim, D., & Herman, T. (2018). Analysis of students' mathematical reasoning. *Journal of Physics: Conference Series*, 948(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012036>
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. (2003). https://jdih.kemdikbud.go.id/sjdih/siperpu/dokumen/salinan/UU_tahun2003_nomor020.pdf