



---

# **PENERAPAN LANGKAH POLYA DENGAN PBL UNTUK PENINGKATAN KEMAMPUAN MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA HOTS**

---

**Yolanda Ika Damayati<sup>1\*</sup>, Sri Sutarni<sup>2</sup>**

**1,2) Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**\* Corresponding Author. Email: [a410190008@student.ums.ac.id](mailto:a410190008@student.ums.ac.id)**

*Received: 22 Januari 2023; Revised: 18 Februari 2023 ; Accepted: 30 Maret 2023*

---

## **ABSTRAK**

*Banyaknya hambatan yang sering dihadapi peserta didik dalam mengerjakan soal matematika berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS) yang menyebabkan pembelajaran kurang optimal. Problem Based Learning (PBL) merupakan model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan proses berpikir peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika. Untuk menyelesaikan permasalahan matematika salah satunya dapat menggunakan model polya. Penelitian ini bertujuan meningkatkan kemampuan peserta didik untuk menyelesaikan soal matematika tipe HOTS berdasarkan langkah polya dengan pembelajaran Problem Based Learning (PBL) di sebuah SMA Negeri di kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia. Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK), dengan teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, tes, catatan lapangan, dan dokumentasi. Triangulasi teknik dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui keabsahan data. Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan menyelesaikan soal matematika, lembar observasi, dan pedoman analisis data menggunakan indikator polya. Berdasarkan analisis data dapat disimpulkan bahwa kemampuan peserta didik dalam memecahkan permasalahan matematika meningkat melalui penerapan soal matematika tipe HOTS berdasarkan langkah polya dengan model Problem Based Learning. Hal ini dapat dilihat dari ketercapaian indikator pada aspek langkah polya, yaitu: 1) Memahami masalah meningkat (30,56%), 2) Merencanakan penyelesaian meningkat (44,44%), 3) Menyelesaikan masalah sesuai rencana meningkat (13,89%), 4) Memeriksa kembali hasil penyelesaian meningkat (47,22%).*

***Kata Kunci:*** HOTS, Langkah Polya, Problem Based Learning

---

## **ABSTRACT**

*There are many obstacles that are often faced by students in working on Higher Order Thinking Skill (HOTS) based math problems which cause learning to be less than optimal. Problem Based Learning (PBL) is a learning model that can be used to improve students' thinking processes in solving math problems. To solve math problems one can use the polya model. This study aims to improve students' ability to solve HOTS type math problems based on polya steps with Problem Based Learning (PBL) learning at a public high school in Karanganyar district, Central Java, Indonesia. This type of research is Classroom Action Research (CAR), with data collection techniques used namely observation, tests, field notes, and documentation. Triangulation techniques in this study were used to determine the validity of the data. The instruments used were tests of ability to solve math problems, observation sheets, and guidelines for data analysis using polya indicators. Based on data analysis, it can be concluded that the ability of students to solve mathematical problems increases through the application of HOTS type math problems based on polya steps with the Problem Based Learning model. This can be seen from the achievement of*

---



---

*the inductor on the polya step aspect, namely: 1) Understanding the problem increases (30.56%), 2) Plans to solve it increases (44.44%), 3) Solving problems according to the plan increases (13.89%) , 4) Re-checking the settlement results increased (47.22%).*

**Keywords:** *HOTS, Polya Steps, Problem Based Learning*

**How to Cite:** (Damayati & Sutarni, 2023) Damayati, Y. I., & Sutarni, S. (2023). PENERAPAN LANGKAH POLYA DENGAN PBL UNTUK PENINGKATAN KEMAMPUAN MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA HOTS. *Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 501-516.

---

## **I. PENDAHULUAN**

Pentingnya menyoroti matematika dalam kehidupan yakni (Abdurrahman, 2012): 1) Dapat digunakan dalam kerangka berpikir yang logis, 2) Dapat membantu memecahkan penyelesaian di kehidupan nyata, 3) Dapat digunakan dalam memahami pola-pola hubungan dan generalisasi pengalaman, 4) Dapat mengembangkan daya kreasi dengan media dan 5) Dapat memperkuat kesadaran dalam perkembangan budaya. Kesulitan dalam pentingnya menyoroti matematika (Komariah & Sundayana, 2017), yaitu: 1) Metode pembelajaran yang digunakan dalam kelas kurang selaras dengan peserta didik , 2) Dalam pembelajaran guru memberikan materi yang monoton (Afriansyah, 2012) dan 3) Soal yang dirancang guru terlalu sulit sehingga peserta didik malas untuk mengerjakannya. Melalui metode belajar, siswa harus dapat merencanakan struktur penyelesaian pemecahan masalah agar dapat mengendalikan masalah matematika (Fitriani & Yarmayani, 2018).

Masalah yang sering di hadapi peserta didik yaitu mengerjakan soal matematika yang berbasis HOTS. Penerapan soal yang berbasis HOTS pada soal UNBK pada tahun 2017/2018 pada mata pelajaran matematika, banyak peserta didik berpendapat bahwa soal yang diberikan sangat sulit. Berdasarkan kritik tersebut pengampu mata pelajaran matematika harus lebih bekerja keras membimbing peserta didik untuk mengenal, mengeksplor, mengintensifkan persepsi materi yang di berikan guru, dan memberikan motivasi belajar untuk meningkatkan belajar siswa. Kecenderungan guru matematika SMA mengalami kesulitan dalam autentik penilaian untuk berpikir tingkat tinggi. Hal senada diungkapkan Kemendiknas bahwa masih rendahnya pencapaian prestasi belajar matematika, penyebabnya di Indonesia masih menggunakan penilaian yang berorientasi bertujuan mengukur kemampuan peserta didik dalam berpikir tingkat rendah (LOTS), peserta didik belum memiliki keterampilan yang optimal untuk kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Krathwohl mengemukakan indicator HOTS yang meliputi kemampuan menganalisis (C-4), kemampuan mengevaluasi (C-5), dan kemampuan mencipta (C-6). Untuk menemukan kemungkinan jawaban dalam situasi baru anak didik dapat mengasah kemampuan

berpikir tingkat tinggi dengan menerapkan informasi baru dan memanipulasi informasi (Sutama,2021).

Dalam menyelesaikan permasalahan matematika salah satu caranya yaitu dapat menggunakan model polya, dimana model pembelajaran yang diterapkan berpusat pada peserta didik. Banyak kendala yang masih ditemukan peserta didik dilihat dalam implementasinya di lapangan. Rendahnya kemampuan peserta didik menjadi kendala guru dalam mengurus masalah matematika yang di tandai dengan 1) Rendahnya kemampuan anak didik dalam mencerna masalah, 2) Rendahnya kemampuan anak didik perencanaan solusi masalah, 3) Rendahnya kemampuan anak didik dalam melaksanakan perencanaan solusi masalah, 4) Rendahnya kemampuan anak didik dalam meneliti kembali keutuhan solusi permasalahan. Dari teori diatas maka metode Problem Based Learning model polya dalam menangani masalah matematika bentuk hots tepat untuk di terapkan sebagai resolusi untuk mengintensifkan kebolehan menyelesaikan masalah matematika bentuk hots pada peserta didik SMA .

## **II. METODE PENELITIAN**

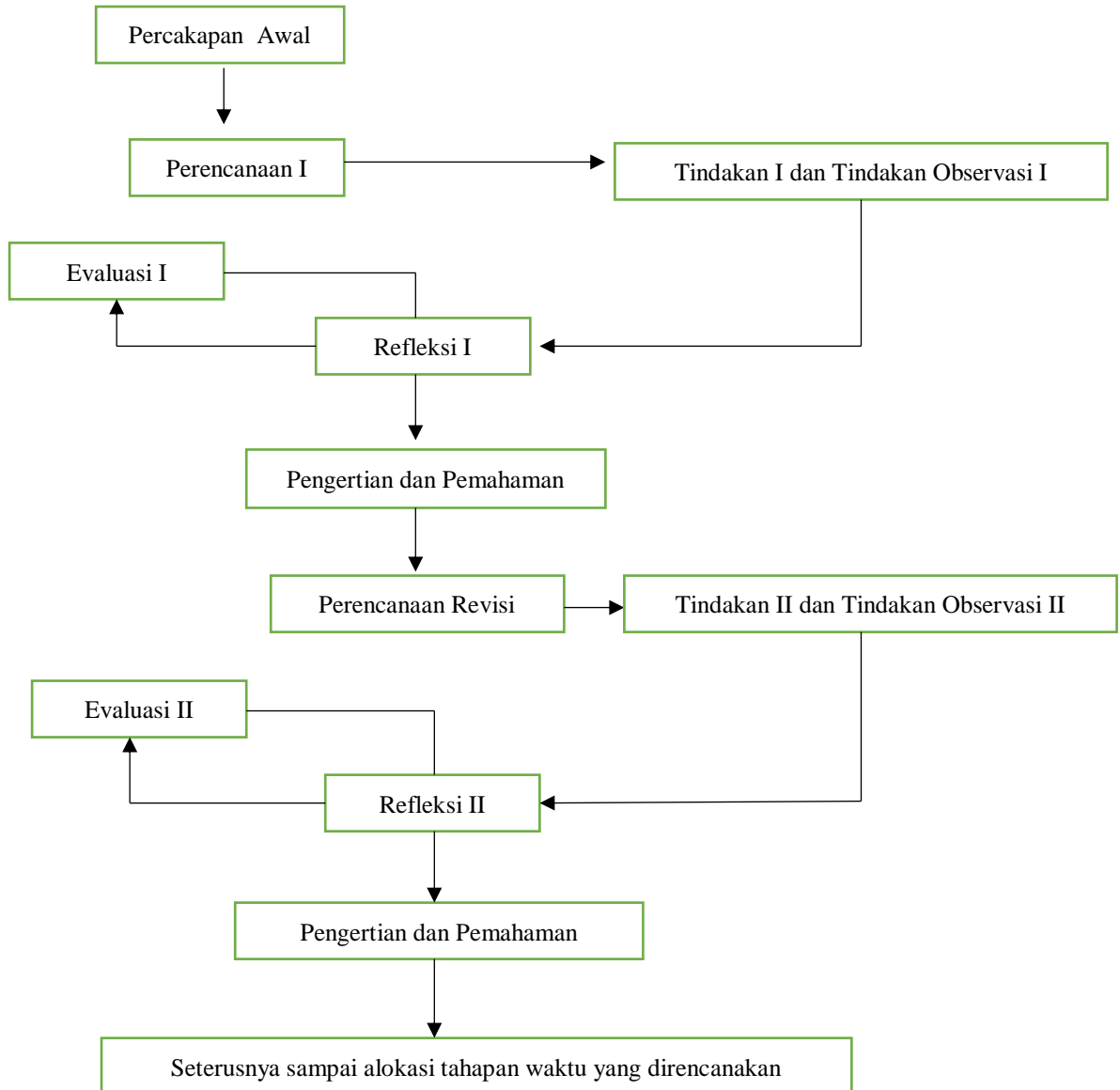
### **A. Tempat dan Waktu**

Subjek penelitian yang diambil adalah seluruh peserta didik kelas X Mipa 2 di sebuah SMA Negeri di kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia yang dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2022/2023. Dengan jumlah peserta didik kelas X Mipa 2 adalah 36, dengan 14 peserta didik laki-laki dan 22 peserta didik perempuan.

### **B. Tahap pelaksanaan /Rancangan Penelitian**

Jenis penelitian yang dilaksanakan peneliti adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK), dimana dapat digunakan dalam meningkatkan ketercapaian belajar peserta didik yang dapat diambil dari perilaku dan dorongan belajar peserta didik (Fitriatien, 2006). Oleh sebab itu, peneliti memilih Penelitian Tindakan Kelas karena pembelajaran Problem Based Learning berdasarkan langkah polya dengan siklus mampu mencapai tujuan pembelajaran yang telah direncanakan. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu teknik observasi, catatan lapangan, dokumentasi, dan metode tes. Teknik observasi yang dilakukan peneliti untuk mengetahui kegiatan peserta didik dalam mempersiapkan pembelajaran, memperhatikan guru, dan memberikan tanggapan apabila guru memberi rangsangan. Catatan lapangan digunakan untuk mencatat semua hal yang dilakukan peserta didik, mulai dari: interaksi antara peserta didik dengan guru, proses pemecahan masalah matematika, dan model pembelajaran yang digunakan dalam kelas.

Dokumentasi digunakan untuk bukti observasi selama penelitian dilakukan. Metode tes digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam pemecahan masalah matematika dengan menyajikan dan menyimpulkan hasilnya dan mengontrol peningkatan pemecahan masalah matematika pada didik. Triangulasi teknik dilakukan untuk mengetahui keabsahan data. Untuk mendapatkan data dari sumber yang sama, peneliti melakukan observasi dan mengujikan soal tes.



**Gambar 1** Siklus Pelaksanaan Penelitian (Sutama, 2010: 96)

### **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian tindakan kelas ini dilakukan di SMA Negeri di kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia. Dimana sebelum penelitian dilaksanakan peneliti melakukan dialog awal dengan guru matematika agar mengetahui kelas mana yang akan dijadikan penelitian dan harus ditingkatkan pembelajarannya. Peneliti juga melakukan observasi dengan masuk di semua kelas X untuk mengetahui kelas mana yang masih perlu ditingkatkan pembelajarannya. Kemudian peneliti mengambil subyek pada kelas X Mipa 2 dimana pembelajaran di dalam kelas tersebut masih terpusat pada guru. Sehingga peneliti akan mengaplikasikan metode pembelajaran Problem Based Learning untuk peningkatan menyelesaikan soal matematika tipe HOTS dengan langkah polya.

Observasi diawali dengan memberikan soal tes untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal HOTS. Dimana berdasarkan hasil observasi di sekolah SMA Negeri di kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia khususnya kelas X Mipa 2, ditemukan bahwa kemampuan peserta didik masih rendah dalam menyelesaikan soal, sehingga perlu peningkatan pembelajaran dalam soal tipe HOTS. Hal ini bisa dilihat berpangkal indikator-indikator seperti berikut menganalisis (C-4) dengan presentas 26,47%, mengevaluasi (C-5) dengan presentas 20,5%, dan mencipta (C-6) dengan presentas 14,70%. Dari observasi awal peneliti juga menemukan bahwa penyelesaian soal yang dilakukan siswa masih terbilang kurang, dimana hasil analisisnya dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

<b>Indikator</b>	<b>Kondisi Awal</b>	<b>Target</b>
Memahami masalah	38,89%	55%
Merencanakan penyelesaian	44,45%	55%
Menyelesaikan masalah sesuai rencana	47,23%	50%
Memeriksa kembali hasil penyelesaian	30,56%	50%

**Tabel 1** Data awal observasi kemampuan menyelesaikan soal matematika

Penelitian dilakukan dalam II siklus, dimana peneliti berperan sebagai pelaku tindakan, dan peserta didik kelas X Mipa 2 berperan sebagai penerima tindakan. Peneliti mengambil gambar dan video saat pembelajaran berlangsung untuk dokumentasi. Peneliti juga mencatat hal-hal penting yang berlangsung saat penelitian. Terdapat empat tahapan yang dilakukan pada tindakan siklus I dan siklus II, yaitu tahap perencanaan penelitian, pelaksanaan penelitian, observasi, dan refleksi. Berdasarkan dialog awal yang dilakukan peneliti dengan guru matematika

bahwa metode pembelajaran Problem Based Learning akan diaplikasikan pada kegiatan belajar di kelas untuk meningkatkan pembelajaran. Kemudian peneliti menyusun perangkat dan instrumen pembelajaran yang diperlukan, seperti membuat lembar observasi, instrumen penelitian, dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Tindakan siklus I dilakukan pada tanggal 22 November 2022 dengan alokasi waktu 3 x 45 menit (3 jam pembelajaran). Pada siklus pertama, sebelum pembelajaran dimulai peneliti memberikan penjelasan langkah-langkah pembelajaran PBL. Pertemuan pada siklus I berjalan dengan baik, dimana siswa mendengarkan, memperhatikan dan menjawab pertanyaan yang didasarkan pada permasalahan HOTS yang diberikan peneliti. Namun pada tahap pembelajaran PBL masih belum maksimal, terutama pada langkah menganalisis informasi yang diperoleh dan membuat kesimpulan dan laporan akhir dari diskusi. Hal tersebut terlihat ketika kegiatan belajar di kelas berlangsung, banyak siswa yang kurang antusias dikarenakan pembelajaran yang dilakukan secara kelompok, sehingga hanya beberapa siswa saja yang aktif dalam kelompok tersebut. Agar model pembelajaran PBL dapat berjalan dengan baik, peneliti harus lebih memperhatikan siswa dalam siklus berikutnya. Hasil tes menunjukkan kemampuan menyelesaikan soal matematika tipe HOTS meningkat dari target yang telah ditentukan, peningkatan pada siklus I dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut:

<b>Indikator</b>	<b>Kondisi Awal</b>	<b>Siklus I</b>
Memahami masalah	38,89%	58,34%
Merencanakan penyelesaian	44,45%	55,56%
Menyelesaikan masalah sesuai rencana	47,23%	52,78%
Memeriksa kembali hasil penyelesaian	30,56%	61,12%

**Tabel 2** Data Peningkatan Kemampuan Menyelesaikan Soal Matematika Siklus II

Dari subyek sebanyak 36 peserta didik, terdapat 21 peserta didik yang dapat menuliskan masalah matematika yang diberikan, kemudian setelah masalah dapat diidentifikasi peserta didik dapat merencanakan penyelesaian masalah yang di dapat sebanyak 20 peserta didik, kemudian menyelesaikan masalah sesuai rencana sebanyak 19 peserta didik, dan terdapat 22 peserta didik yang dapat memeriksa kembali jawabannya dengan tepat. Dimana dalam setiap langkah polya terdapat peningkatan yang signifikan terhadap jawaban peserta didik yang didapat.

Refleksi di lakukan peneliti untuk mengevaluasi penelitian sebelumnya agar dapat melakukan penelitian berikutnya dengan baik. Pada siklus satu hasil tes evaluasi yang diberikan peneliti mencapai target, tetapi belum optimal. Kebanyakan siswa mampu memberikan

identifikasi soal, mampu menyelesaikan perhitungan dalam soal, mampu memberikan kesimpulan walaupun kurang spesifik, tetapi peserta didik kurang memahami dalam merancang penyelesaian soal.

Dimana dalam siklus satu diperoleh beberapa kekurangan yang harus ditindaklanjuti agar di penelitian siklus dua tidak mengalami kesalahan yang sama. Peneliti kurang menguasai materi, sehingga peserta didik kurang antusias dalam mengikuti pelajaran. Peneliti kurang memberikan motivasi belajar yang bisa meningkatkan antusias siswa dalam pembelajaran. Peneliti belum sepenuhnya bisa mengontrol siswa dalam membimbing kelompok dan membuat kesimpulan. Peneliti kurang memberikan masukan dan kurang menguatkan jawaban peserta didik. Dalam kegiatan pembelajaran peserta didik kurang memberikan tanggapan saat peneliti memberikan rangsangan pertanyaan dikarenakan kurangnya pemahaman awal peserta didik pada materi yang di paparkan. Peserta didik kurang berantusias melakukan pembelajaran kelompok, karena pembelajaran yang dilakukan sebelumnya masih bersifat ceramah, dimana guru berperan besar saat pembelajaran berlangsung. Saat melakukan pemecahan masalah secara kelompok, peserta didik yang berperan aktif di dalamnya hanya beberapa saja. Dari beberapa uraian tersebut menyebabkan hasil tes evaluasi di kelas Mipa 2 belum optimal walaupun sudah memenuhi target.

Dari pelaksanaan siklus satu, peneliti harus memperbaikinya agar di penelitian berikutnya berjalan lancar dan baik. Peneliti harus lebih menguasai materi agar dapat menyampaikan materi ke peserta didik dengan maksimal. Peneliti harus memperhatikan penyampaian motivasi dan apresiasi saat peserta didik memberikan jawaban. Peneliti harus proaktif dalam membimbing peserta didik belajar secara kelompok agar dapat berperan aktif di dalamnya dan bertindak tegas saat terdapat peserta didik yang bertindak gaduh.

Siklus dua dilaksanakan pada hari Jum'at, 25 November 2022 dengan alokai waktu 3 X 45 menit (3 jam pembelajaran).Tindakan kelas pada siklus II dilakukan sama seperti pada siklus I. Pembelajaran pada siklus II berjalan sesuai rancangan, perbedaan yang menonjol pada siklus II peserta didik sudah paham akan langkah-langkah pembelajaran PBL yang diterapkan oleh peneliti, dilihat dari hasil observasi siklus II dimana siswa berminat dan berantusias dalam setiap langkah pembelajaran PBL pada materi vektor tipe HOTS. Oleh karena itu, kemampuan menyelesaikan soal matematika tipe HOTS dengan didasarkan langkah polya pada siklus II berhasil dicapai. Berdasarkan data yang telah diperoleh dari soal tes yang diujikan kepada peserta didik pada siklus I dan siklus II, dapat diketahui bahwa kemampuan menyelesaikan soal matematika tipe hots yang didasarkan langkah polya meningkat.

Pelaksanaan siklus dua diawali dengan peneliti memberikan materi di awal pembelajaran, kemudian peserta didik berkelompok untuk menyelesaikan soal tipe HOTS dan di akhir pembelajaran peserta didik diberikan tes evaluasi untuk mengukur peningkatan kemampuan siswa menyelesaikan soal tipe HOTS berdasarkan langkah polya. Pembelajaran pada siklus dua mengalami peningkatan, dilihat dari berjalan dengan baik dan lancarnya proses belajar mengajar menggunakan Problem Based Learning di kelas. Peneliti juga memperbaiki kesalahan pembelajaran yang terjadi di siklus satu.

Hasil observasi yang dilakukan di siklus dua dengan subyek penelitian 36 siswa mengalami peningkatan. Dimana sebanyak 25 peserta didik dapat mengidentifikasi masalah yang diberikan, 32 peserta didik dapat merencanakan penyelesaian, 22 peserta didik dapat menyelesaikan masalah sesuai rencana. Dan sebanyak 28 peserta didik dapat memeriksa kembali hasil penyelesaian masalah. Adapun paparan peningkatan hasil pengolahan nilai tes evaluasi kemampuan penyelesaian soal matematika tipe HOTS berdasarkan langkah polya dalam bentuk tabel 3, sebagai berikut:

<b>Indikator</b>	<b>Kondisi Awal</b>	<b>Siklus I</b>	<b>Siklus II</b>
Memahami masalah	38,89%	58,34%	69,45%
Merencanakan penyelesaian	44,45%	55,56%	88,89%
Menyelesaikan masalah sesuai rencana	47,23%	55%	61,12%
Memeriksa kembali hasil penyelesaian	30,56%	61,12%	77,78%

**Tabel 3** Data Peningkatan Kemampuan Menyelesaikan Soal Matematika Siklus II

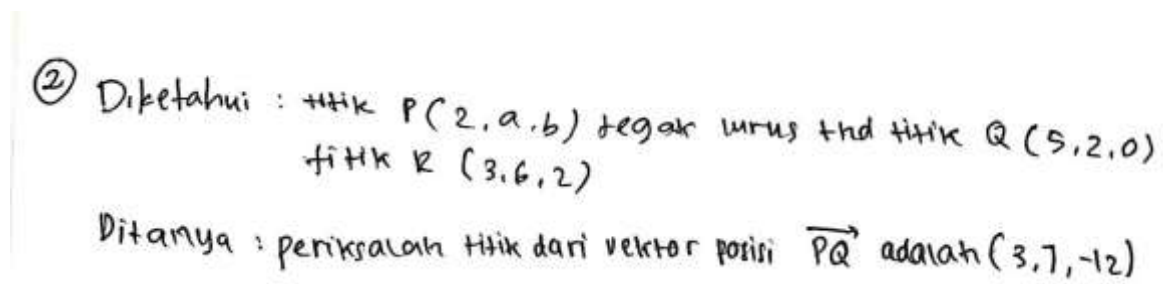
Pelaksanaan refleksi siklus dua didasarkan pada refleksi siklus satu, yaitu dengan meningkatkan pembelajaran yang dilakukan di dalam kelas X Mipa 2. Peneliti mampu menguasai dengan baik materi yang diberikan kepada peserta didik. Peneliti mampu memberikan motivasi maupun dukungan belajar yang bisa meningkatkan antusias siswa dalam pembelajaran. Peneliti mampu mengontrol siswa dalam membimbing kelompok dan membuat kesimpulan. Peneliti mampu memberikan masukan dan menguatkan jawaban peserta didik secara baik. Kegiatan pembelajaran peserta didik mampu memberikan tanggapan saat peneliti memberikan rangsangan. Peserta didik berantusias melakukan pembelajaran kelompok dengan di bimbing peneliti agar aktif dalam memberikan argumen. Peserta didik mampu menyerap materi yang diberikan peneliti dengan baik, terlihat dari beberapa peserta didik yang bertanya dan memberikan argumentasi tentang soal yang terkait.



Dari hasil penelitian pada siklus dua menunjukkan perubahan dan peningkatan pembelajaran pada kelas X Mipa 2 di SMA Negeri di kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan tindakan kelas menggunakan metode Problem Based Learning yang didasarkan pada langkah polya meningkat, berikut ini hasil penelitian berdasarkan indikator-indikator langkah polya, sebagai berikut:

### **Kemampuan siswa dalam memahami masalah**

Indikator ini berisikan unsur yang diketahui, ditanyakan, dan unsur lain yang diperlukan dalam penyelesaian permasalahan.



**Gambar 1** Kemampuan siswa dalam memahami masalah

Gambar 1 merupakan jawaban peserta didik pada tahap Kemampuan memahami masalah yang mengalami peningkatan. Dimana peserta didik mampu menuliskan informasi dan mengidentifikasi permasalahan matematika yang diberikan peneliti. Dari apa yang ditemukan maka peserta didik dapat merencanakan penyelesaian permasalahan matematika tersebut dengan baik. Kemampuan peserta didik dalam memahami permasalahan matematika bervariasi. Terdapat peserta didik yang mampu menuliskannya dengan lengkap, kurang lengkap, bahkan sama sekali tidak menuliskannya. Pada penelitian ini peserta didik yang sama sekali tidak menuliskan pemahaman masalah tetapi mampu menyelesaikan permasalahan matematika dengan benar.

Dari gambar 1 menunjukkan bahwa peserta didik mampu mengidentifikasi titik P yaitu  $(2, a, b)$  tegak lurus terhadap titik Q yaitu  $(5, 2, 0)$  dan titik p yaitu  $(2, a, b)$  tegak lurus terhadap titik R yaitu  $(3, 6, 2)$ . Peserta didik juga mampu menuliskan apa yang akan diselesaikan dalam soal HOTS yang diberikan peneliti.

### **Kemampuan siswa dalam merencanakan penyelesaian**

Indikator ini berisikan perumusan masalah matematika dari soal yang diberikan.

$$\vec{P} \cdot \vec{Q} = \begin{bmatrix} 2 \\ a \\ b \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 5 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix} = 0$$

$$\vec{P} \cdot \vec{R} = \begin{bmatrix} 2 \\ -5 \\ b \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 3 \\ 6 \\ 2 \end{bmatrix} = 0$$

**Gambar 2** Kemampuan siswa dalam merencanakan penyelesaian

Gambar 2 merupakan jawaban peserta didik dalam merencanakan penyelesaian. Dari jawaban tersebut peserta didik mampu membuat rencana penyelesaian masalah matematika yang diberikan peneliti. Dari materi yang diberikan peserta didik mampu mengkolaborasikan rumus yang diketahui untuk melaksabakan penyelesaian permasalahan matematika. Kemampuan peserta didik dalam memahami permasalahan matematika pada tahap ini bervariasi. Terdapat peserta didik yang mencari bagian yang belum ditemukan dengan memasukkan bagian yang telah diketahui. Terdapat pula peserta didik yang langsung menuliskan bagian yang belum ditemukan tanpa memberikan bagian yang telah diketahui di permasalahan matematika. Terdapat juga peserta didik yang hanya mampu menuliskan diketahui dan ditanyakan dari permasalahan yang disajikan.

Dari gambar 2 menunjukkan bahwa peserta didik mampu merencanakan permasalahan yang akan diselesaikan. Dari memahami masalah, dimana titik P tegak lurus terhadap titik Q maka berhubungan dengan perkalian vektor P dan Q memenuhi persamaan  $P \cdot Q = 0$ . Sama halnya dengan titik P tegak lurus dengan titik R, maka memenuhi persamaan  $P \cdot R = 0$ . Dari dua persamaan tersebut akan memberikan nilai a dan b yang termuat dalam titik P. Sehingga peserta didik dapat menyelesaikan vektor posisi PQ.

#### **Kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah sesuai rencana**

Indikator ini berisikan strategi penyelesaian masalah yang telah direncanakan pada indikator sebelumnya.

$$\begin{aligned} \text{Dijawab} &= \vec{P} \cdot \vec{Q} = \begin{bmatrix} 2 \\ a \\ b \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 5 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix} = 0 \\ &= \begin{bmatrix} 10 \\ 2a \\ 0 \end{bmatrix} = 0 = 10 + 2a = 0 \\ &= 2a = -10 \\ &a = \frac{-10}{2} = -5. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \vec{P} \cdot \vec{R} &= \begin{bmatrix} 2 \\ -5 \\ b \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 3 \\ 6 \\ 2 \end{bmatrix} = 0 \\ &= \begin{bmatrix} 6 \\ -30 \\ 2b \end{bmatrix} = 0 = -24 + 2b = 0 \\ &2b = 24 \\ &b = \frac{24}{2} = 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \vec{PQ} &= Q - P \\ &= \begin{bmatrix} 5 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 \\ -5 \\ 12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 7 \\ -12 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

**Gambar 3** Kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah sesuai rencana

Gambar 3 merupakan jawaban peserta didik pada tahap menyelesaikan masalah sesuai rencana yang sebelumnya sudah dirancang. Dimana peserta didik dapat memasukkan apa yang telah dirancang dalam merencanakan penyelesaian permasalahan. Peserta didik dapat menuliskan cara penyelesaian dengan baik, runtut dan benar. Dalam menyelesaikan masalah sesuai rencana pada tahap ini terdapat kemampuan peserta didik yang bervariasi. Terdapat peserta didik yang dapat melaksanakan penyelesaian permasalahan yang diberikan dengan tepat sehingga hasil penyelesaiannya juga tepat. Terdapat juga beberapa peserta didik yang kurang tepat dalam melaksanakan penyelesaian permasalahan yang diberikan akibatnya penyelesaian yang di dapat menjadi salah.

Dari gambar 3 menunjukkan bahwa peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan peneliti dengan melaksanakan rancangan yang sebelumnya sudah dibuat. Peserta didik memasukkan nilai dan menghitung penyelesaian dengan baik dan benar. Dari dua persamaan yang telah diselesaikan memberikan nilai a yaitu -5 dan nilai b yaitu 12. Sehingga titik P bernilai (2, -5, 12). Jadi peserta didik dapat mencari nilai vektor posisi PQ yaitu mengurangi vektor Q dengan vektor P, dengan hasil akhir  $PQ=(3, 7, -12)$ .

#### **Kemampuan siswa dalam memeriksa kembali hasil penyelesaian**

Indikator ini berisikan hasil dari penyelesaian permasalahan matematika atau memberi kesimpulan dari jawaban

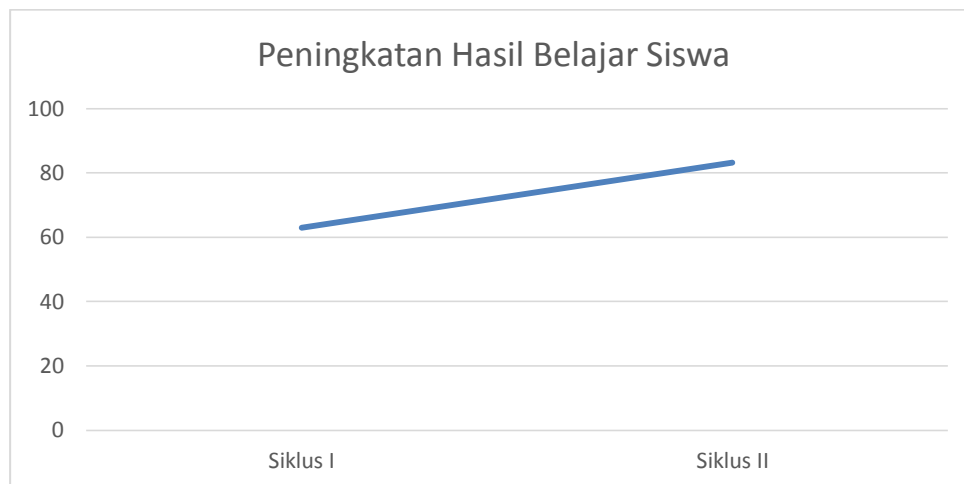
.



Jadi titik dari vektor posisi  $\vec{PQ}$  benar (3, 7, -12)  
=

#### **Gambar 4** Kemampuan peserta didik dalam memeriksa kembali hasil penyelesaian

Dari gambar 4 tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa peserta didik mampu memeriksa kembali hasil penyelesaian masalah yang disajikan. Banyak peserta didik yang dapat memeriksa kembali hasil penyelesaiannya secara teliti agar menghindari kesalahan dalam menjawab. Pada tahap Kemampuan peserta didik dalam memeriksa kembali penyelesaian terdapat jawaban yang bervariasi. Terdapat siswa yang menuliskan kesimpulan dengan lengkap dan benar, kurang lengkap, bahkan ada yang tidak menuliskannya. Peningkatan hasil belajar siswa dapat dilihat pada gambar 5 sebagai berikut:



**Gambar 5** Peningkatan hasil belajar siswa pada siklus I dan siklus II

Dari hasil analisis yang dilakukan pada siklus I dan siklus II terjadi peningkatan menyelesaikan soal matematika tipe HOTS berdasarkan langkah polya. Metode pembelajaran PBL membuktikan bahwa dapat memberikan kesan menyenangkan dalam kelas karena bekerja secara kelompok, sehingga peserta didik mampu berkolaborasi dengan teman kelas. Juga dalam mengembangkan mental peserta didik agar dapat mengemukakan pendapat dari masalah yang telah diselesaikan secara percaya diri. PBL juga dapat meningkatkan sikap menghargai peserta didik ketika teman lain memberikan gagasan dan mengemukakan pendapat secara kelompok. Menerapkan PBL membantu peserta didik aktif dalam kegiatan belajar di kelas, peserta didik dapat bertukar pikiran atau pengetahuan sehingga menambah wawasan dalam pembelajaran, sehingga memungkinkan dapat meningkatkan pembelajaran dan hasil belajar peserta didik.

Dalam kegiatan pembelajaran diharapkan metode pembelajaran PBL mampu menunjang kemampuan peserta didik memahami permasalahan matematika dan mampu memberikan rangsangan terhadap keaktifan peserta didik dalam pembelajaran. Dampak positif bagi guru yaitu dapat mengetahui perkembangan pola pikir dan penalaran peserta didik. Salah satu model pembelajaran yang diharapkan bisa mengintensifkan keaktifan pembelajaran dan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dalam penerapannya yaitu model pembelajaran PBL. Karena dengan PBL masalah kontekstual yang diberikan guru mampu dipecahkan peserta didik dengan menemukan sendiri fakta dan konsep-konsep dasar matematika.

Pardimin dan Widodo (2016) berpendapat bahwa guru tidak dapat memaksimalkan kemampuan peserta didik untuk menyelesaikan pemecahan masalah. Kebanyakan peserta didik

menyelesaikan permasalahan matematika langsung pada tahap membawa rencana pemecahan masalah, tanpa mengidentifikasi yang terdapat pada soal tentang pertanyaan, mereka juga tidak memeriksa kembali jawaban yang diberikan. Perlu dilakukan analisis lebih lanjut terhadap beberapa kesalahan yang dilakukan peserta didik untuk memecahkan permasalahan bentuk cerita matematika bermotif HOTS. Salah satu skema penyelesaian masalah berkategori praktis digunakan dalam pembelajaran walaupun tidak bisa meraih fase analisis yang detail yaitu langkah polya (Schoenfeld, 1 ; Iswara & Sundayana, 2021). Polya mengemukakan bahwa indikator polya yaitu skema penyelesaian masalah yang praktis digunakan walaupun tidak terlalu detail. Bagi polya, dalam penyelesaian masalah matematika harus memuat beberapa faktor yaitu mendidik peserta didik dalam "cara penalaran" dalam pemecahan masalah tidak berubah menjadi pengajaran " apa yang harus dipikirkan' atau ' apa yang harus dilakukan' (Polya, 1973; Pitriani & Ocktaviani, 2020).

Dari pemaparan uraian tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian yang dilaksanakan peneliti sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Penelitian ini menerapkan model pembelajaran PBL pada pembelajaran matematika kelas X di sebuah SMA Negeri di kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia yang dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika tipe HOTS berdasarkan pada langkah polya dalam pembelajaran matematika.

#### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

##### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian pada siklus I dan II dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan metode Problem Based Learning pada peserta didik kelas X Mipa 2 di SMA Negeri di kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia mengalami peningkatan. Peserta didik mampu menyelesaikan soal matematika tipe HOTS berdasarkan langkah polya dengan baik dan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penelitian yang dilaksanakan di kelas X Mipa 2 berdasarkan indikator polya, yaitu: 1) kemampuan peserta didik dalam memahami masalah meningkat(30,56%), 2) kemampuan peserta didik dalam merencanakan penyelesaian masalah meningkat(44,44%) 3)kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah sesuai rencana meningkat (13,89%), 4) kemampuan peserta didik dalam memeriksa kembali prosedur dari hasil penyelesaian meningkat (47,22%).

## **B. Saran**

Pembelajaran di dalam kelas sudah cukup menarik, dimana guru memberikan pertanyaan secara acak kepada siswa dengan memperhatikan tanggal, bulan, dan tahun dimana pembelajaran berlangsung. Tetapi antusias siswa di dalam kelas belum terlihat, penulis menyarankan agar siswa lebih memperhatikan dan tidak malu untuk bertanya tentang hal yang dirasa kurang dimengerti saat pembelajaran berlangsung.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abdurrahman, M. (2012). *Anak Berkesulitan Belajar Teori, Diagnosis, dan Remediasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Adisantoso, P., & Marhan Taufik, dan. (2019). Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika Peningkatan Pemahaman Konsep Peserta Didik dengan Model Discovery Learning pada Materi Fungsi Invers. 8(2). <http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa>
- Alifiani, A. (2017). Penerapan model pembelajaran NHT-TGT untuk meningkatkan motivasi dan pemahaman konsep materi matematika SMA. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(1), 11–20. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i1.13100>
- Astutik, Y., & Nuriyatin, S. (2015). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Aritmatika Sosial. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*, 3(1), 1–6.
- Cahyani, H., & Setyawati, R. W. (2016). Pentingnya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah melalui PBL untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi MEA. *Seminar Nasional Matematika X Universitas Negeri Semarang*, 151-160.
- Fitriani, N. (2016). Hubungan Antara Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan Self Confidence Siswa SMP yang Menggunakan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. *Jurnal Euclid*, 2(2), 251-365.
- Fitriani, S., & Yarmayani, A. (2018). Pengembangan Rubrik Berpikir Kreatif Siswa Menengah Atas Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1). 33-38. DOI: [https://doi.org/10.31980/mosha\\_rafa.v7i1.339](https://doi.org/10.31980/mosha_rafa.v7i1.339)
- Fitriati, S. R. (2016). Metode Transportasi Sebagai Solusi Alternatif dalam Pengambilan Keputusan pada Operasional Riset. *Seminar Nasional "Menyiapkan Pendidikan Matematika Dalam Menghadapi MEA"*, 43–50. DOI: <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/X95>
- Iswara, E., & Sundayana, R. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Posing dan Direct Instruction dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 223-234.
- Jayanti, D. E., Waluya, S. B., & Rusilowati, A. (2014). Analisis Pembelajaran dan Literasi Matematika serta Karakter Siswa Materi Geometri dan Pengukuran. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 3(2), 79-83.
- Kane, R. G., Chimwayange, C., Sigler, E., Li, D. W., Burns, A., Kurtoğlu-Hooton, N., ... Abraham, A. (2015). *Action Research*. Action Research. DOI: <https://doi.org/10.1177/1476750307083716>
- Komariah, I., & Sundayana, R. (2017). Meningkatkan Aktivitas Belajar Matematika Siswa dengan Menggunakan Media Domat. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3). 323–332. DOI: [https://doi.org/10.31980/mosha\\_rafa.v6i3.321](https://doi.org/10.31980/mosha_rafa.v6i3.321)

- Mashuri, S., Djidu, H., & Ningrum, R. K. (2019). Problem-based learning dalam pembelajaran matematika: Upaya guru untuk meningkatkan minat dan prestasi belajar siswa. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 112–125. <https://doi.org/10.21831/pg.v14i2.25034>
- Pardimin, & Widodo, S. A. (2016). Increasing skills of student in junior high school to problem solving in geometry with guided. *Journal of Education and Learning*, 10(4), 390–395. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v10i4.3929>
- Lisnani, I., Yohanes, D., & Pranoto, H. (2020). *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*. 9(2). <http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa>
- Putri, K. C., & Sutriyono, D. (2018). *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika PENGARUH METODE PEMBELAJARAN STAD TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA PADA SISWA KELAS VIII*. 7(2). <http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa>
- Pisanu, F. (2014). Educational innovation and technology: A need for integration. *Perspectives of Innovations, Economics & Business*, 14(2), 103-108. <http://dx.doi.org/10.15208/pieb.2014.12>
- Pitriani, Y., & Ocktaviani, N. N. (2020). Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Aritmatika Sosial Menurut Polya. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 287-298.
- Putrawangsa, S. (n.d.). *PENERAPAN PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA*.
- Rahmawati Fitriatien, S., Mutianingsih, N., Buana Surabaya Jalan Ngagel Dadi III-B, A., & Timur, J. (2020). *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika Peningkatan Kemampuan Belajar Mandiri pada Mata Kuliah Operasional Riset melalui Self Regulated Learning*. 9(1). <http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa>
- Sukandar, A., Matematika, P., Miftahul Ulum Kp Naringgul, S., Garut, K., & Barat, J. (2020). *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika Meningkatkan Kemampuan Siswa SDIT Miftahul Ulum Pada Operasi Bilangan Bulat Melalui CAI-Contextual*. 9(1). <http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa>
- Sunarto, M. T., Putri, S., Oria Laa, Y., Ar-Rahiiqil Mahtuum, Z., Siagian, G. T., Afrilianto, M., Matematika, P., Siliwangi, I., Terusan, J., Sudirman, J., Cimahi, J., & Barat, I. (2021). *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMP melalui Pendekatan Kontekstual*. 10(1). <http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa>
- Susanti E, Kusumah Y S, Sabandar, J., & Darhim. (2014). Computer-assisted realistic mathematics education for enhancing students' higher-order thinking skills (experimental study in junior high school in Palembang, Indonesia). *Journal of Education and Practice*, 5(18), 51-58.
- Sutama, Prayitno, H. J., Narimo, S., Ishartono, N., & Sari, D. P. (2021). The development of student worksheets based on higher order thinking skill for mathematics learning in junior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1776(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1776/1/012032>
- Wahyuni, R. (2016). *Upaya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa dengan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia* (Vol. 5, Issue 2). <http://e-mosharafa.org/Jurnal>
- Wilson, J. W., Fernandez, M. L., & Hadaway, N. (1993). *Mathematical Problem Solving. Research Ideas for The Classroom: High School Mathematics*, 57(78).