

## **Penerapan Model *Problem Based Learning* Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Pada Materi Lingkaran**

**Ninis Umamit, Ahmad Afandi, dan Joko Suratno**

Program studi pendidikan matematika, Universitas Khairun, Ternate, Maluku Utara

Email: ninisumamitki@gmail.com

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa melalui penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi lingkaran di kelas VIII-1 SMP Negeri 3 Kota Ternate. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *one group pretest-posttest*. Subjek penelitian berjumlah 25 siswa. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes uraian yang diberikan sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) penerapan model PBL. Analisis data meliputi analisis deskriptif dan inferensial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa setelah penerapan model *Problem Based Learning* (PBL), dengan nilai N-Gain sebesar 0,46 yang berada pada kategori sedang. Distribusi kemampuan berpikir reflektif matematis siswa menunjukkan bahwa 16 siswa (64%) berada pada kategori tinggi, 6 siswa (24%) pada kategori sedang, dan 3 siswa (12%) pada kategori rendah. Hasil uji Wilcoxon menunjukkan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar  $0,001 < 0,05$ , yang berarti terdapat peningkatan yang signifikan. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa pada materi lingkaran di kelas VIII-1 SMP Negeri 3 Kota Ternate.

**Kata kunci:** *Problem Based Learning* (PBL), kemampuan berpikir reflektif matematis, materi lingkaran, N-Gain, uji Wilcoxon, peningkatan kemampuan.

### **A. PENDAHULUAN**

Meningkatkan dan mengembangkan berbagai aspek kualitas manusia, pendidikan sangat penting. Pendidikan matematika memiliki peran penting dalam membentuk cara berpikir logis, analitis, kritis, dan reflektif siswa (Ristiyana et al 2024. 192). Pembelajaran matematika di sekolah dapat membantu meningkatkan dan mengembangkan kualitas siswa tersebut. Matematika memungkinkan pemikiran siswa yang semakin jelas, tepat, dan teliti. Matematika digunakan dalam banyak bidang ilmu pengetahuan, terutama dalam bidang kemajuan teknologi saat ini. Pembelajaran matematika sangat penting bahwa peserta didik benar-benar menguasai materi matematika. Kegiatan belajar mengajar matematika guru harus diberikan perhatian yang lebih besar dan mendalam untuk mencapai tujuan pembelajarannya. Sebagai tenaga pendidik, guru memiliki peran dalam mengembangkan potensi siswa. Agar siswa berhasil, guru harus mengetahui penyebab masalah belajar siswa.

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh *Programme for International Student Assessment* (PISA) di tahun 2015 dibawah tanggung jawab *Organisation For Economic Operation and Development* (OECD) yang mengukur kinerja matematika siswa, melaporkan bahwa Indonesia memperoleh skor rata-rata 386 berada di peringkat 63 dari 70 negara yang mengikuti. Skor tersebut mengantarkan rata-rata kinerja matematika siswa di Indonesia berada

pada level 1 yaitu dapat menjawab pertanyaan yang termasuk konteks umum di mana semua informasi relevan dihadirkan dan pertanyaan secara jelas didefinisikan, dapat melakukan prosedur rutin berdasarkan perintah langsung, melakukan kinerja selalu nyata dan secara langsung mengikuti stimulus yang diberikan. Kinerja ini dapat diartikan bahwa siswa di Indonesia hanya mampu memecahkan masalah sederhana, siswa tidak terbiasa dalam menyelesaikan masalah berpikir tingkat tinggi (Nuriana, dkk., 2018: 177).

Siswa mengalami kesulitan pada saat menyelesaikan soal lingkaran disebabkan ada beberapa letak kesulitan yang dialami siswa yakni, pada dimensi pengetahuan faktual, konseptual dan dimensi pengetahuan prosedural. Widdiharto (Firiani: 2018: 140-141) menyatakan bahwa kesulitan dalam matematika ditandai oleh tidak mengingat satu syarat atau lebih dari suatu konsep. Perlu diperhatikan kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal lingkaran yang diberikan. Hasil wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran matematika di SMP Negeri 3 Kota Ternate pada tanggal 25 Juli 2025, menunjukkan bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika yang diajarkan. Guru menyampaikan bahwa siswa sering kesulitan menghubungkan informasi yang terdapat pada soal dengan pengetahuan yang telah dipelajari sebelumnya. Selain itu, siswa juga kurang teliti dalam menyusun langkah-langkah penyelesaian, sehingga jawaban yang dihasilkan tidak sesuai. Guru juga menambahkan bahwa sebagian siswa mengalami hambatan saat mengerjakan soal berbentuk cerita yang menuntut kemampuan analisis dan pemahaman konteks masalah.

Materi matematika yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi lingkaran. Pemilihan materi ini didasarkan pada hasil studi pendahuluan yang menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami hubungan antar konsep pada lingkaran, seperti keliling, luas, sudut pusat, dan hubungan sudut dengan busur. Kesulitan tersebut terlihat ketika siswa diminta menghubungkan informasi dalam soal dengan konsep yang telah mereka pelajari sebelumnya serta ketika mengevaluasi langkah penyelesaian yang dilakukan. Selain itu, materi lingkaran memiliki keterkaitan yang kuat dengan konsep-konsep prasyarat, seperti bangun datar, aljabar, dan perbandingan, sehingga sangat relevan untuk mengukur kemampuan berpikir reflektif siswa. Mengingat pentingnya materi ini dan kecenderungan siswa mengalami kesulitan dalam menganalisis soal kontekstual terkait lingkaran, maka materi ini dipilih sebagai fokus dalam penelitian.

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan maka penelusih tertarik untuk melakukan penelitian yang berfokus pada “Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Pada Materi Lingkaran”

## B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini rencana dilaksanakan di SMP Negeri 3 Kota Ternate pada semester genap tahun ajaran 2026/2027, mulai dari bulan Januari-Februari 2026. Dengan menerapkan model *Problem Based Learning* menggunakan desain one grup pretest posttest (Sugiyono, 2016). Populasi penelitian adalah siswa kelas VIII -1 SMP Negeri 3 Kota Ternate tahun ajaran 2025/2026. Menurut Fadilah, dkk (2023:16), populasi adalah totalitas dari seluruh objek atau subjek riset. Sementara itu, (Sugiyono dalam Ajijah and Selviz, 2021) mendefinisikannya sebagai area generalisasi yang meliputi objek atau subjek dengan kualitas dan karakteristik khusus. Karakteristik ini ditentukan peneliti untuk dipelajari sebelum menarik suatu kesimpulan.

Pengumpulan data menggunakan observasi instrumen tes, dan dokumentasi instrumen yang digunakan telah memenuhi syarat validitas dan reliabilitas. Uji instrumen yaitu uji validitas dan uji reliabilitas. Pengujian validitas butir soal pretest dan posttest menggunakan SPSS 20, hasilnya dikonversi digunakan kriteria (Hairun, Yahya, 2020). Hasil uji validitas instrumen yaitu sebagai berikut.

**Tabel 3.4** Hasil Analisis Validitas Instrumen Pretest dan Posttest

Soal	Hasil Validitas <i>Pre-test</i>	Keterangan	Hasil Validitas <i>Post-test</i>	Keterangan
IN 1	0,79	Tinggi	0,83	Sangat Tinggi
IN 2	0,75	Tinggi	0,90	Sangat Tinggi
IN 3	0,74	Tinggi	0,75	Tinggi

Dari instrumen yang digunakan dengan menggunakan bantuan SPSS 29. Instrumen dinyatakan reliabilitas jika hasil output dari data yang di uji pada tabel kategori reliabilitas diperoleh sedang, tinggi dan sangat tinggi.

**Tabel 3.7** Hasil Reliabilitas Instrumen *Pretest* dan *Posttest*

Hasil Reliabilitas Pre-Test	Keterangan	Hasil Reliabilitas Post-Test	Keterangan
0,64	Sedang	0,81	Sangat Tinggi

Penelitian kuantitatif ini menggunakan teknik analisis deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan dengan penyajian data melalui tabel yang mencakup perhitungan mean, nilai minimum, nilai maksimum dan standar deviasi. Pengolahan data analisis deskriptif dilakukan dengan menghitung nilai siswa sebagai berikut:

**Tabel 3.8** Kategori Tingkat Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis

No	Rentang Nilai	Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa
1	$75 < x \leq 100$	Tinggi
2	$60 < x \leq 75$	Sedang
3	$0 \leq x \leq 60$	Rendah

Dahlan *et al.*, 2022

Selanjutnya untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa setelah diterapkan model *problem based learning* digunakan rumus gain ternormalisasi (N-Gain) dengan menggunakan rumus gain score ternormalisasi yang dikembangkan oleh sebagai berikut:

Mencari Gain score secara individu:

$$(g) = \frac{(skor\ posttest) - (skor\ pretest)}{100 - Skor\ Pretest}$$

Mencari Gain score secara Kelompok:

$$(g) = \frac{(skor\ rata-rata\ posttest) - (skor\ pretest)}{100 - (Skor\ rata-rata\ Pretest)}$$

**Tabel 3.9** Kategori Rumus N-Gain

Nilai	Interprestasi
$(g) \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 > (g) > 0,7$	Sedang
$(g) \leq 0,3$	Rendah

Sumber: menurut Meltzer dan David (Kurniawan & Hidayah, 2020)

Analisis inferensial penelitian ini digunakan untuk menguji hipotesis bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* pada materi lingkaran. Uji normalitas penelitian ini menggunakan statistik uji *Sapiro-Wilk* dengan bantuan *SPSS for windows 29*.

Hipotesis statistik yang diuji adalah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal ( $H_0$ ) dan sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal ( $H_1$ ). Kriteria pengambilan keputusan sebagai berikut:

- Jika  $sig > \alpha = 0,05$  maka  $H_0$  diterima,  $H_1$  ditolak,
- Jika  $sig \leq \alpha = 0,05$  maka  $H_0$  ditolak,  $H_a$  diterima, dengan kesimpulan sampel berasal dari data berdistribusi tidak normal. Hasil uji menunjukkan bahwa data tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal, maka pengujian hipotesis penelitian menggunakan statistik nonparametrik yaitu *Wilcoxon Rank Test*.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Hasil Penelitian

##### a. Hasil Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa

Hasil tes kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang akan dideskripsikan pada tabel 4.1 terdiri atas data *pretest* dan *posttest*.

**Tabel 4.1** Kualifikasi Sebelum Dan Setelah Diterapkan Model PBL

Interval	Model (Problem Based Learning)				Kualifikasi
	Sebelum	%	Setelah	%	
$75 < x \leq 100$	3	12%	16	64%	Tinggi
$60 < x \leq 75$	1	4%	6	24%	Sedang
$0 \leq x \leq 60$	21	84%	3	12%	Rendah
Rata-rata	38,4		75,8		

Berdasarkan Tabel 4.1, Hanya ada 3 siswa (12%) yang mendapatkan kualifikasi tinggi pada *pretest*. Namun, setelah pembelajaran dengan model PBL, jumlah yang kualifikasi tinggi meningkatkan menjadi 16 siswa (64%). Ini menunjukkan bahwa penggunaan model PBL dapat membantu siswa meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis dalam matematika pada materi lingkaran, sehingga bisa mencapai kualifikasi tinggi. Ada 1 siswa (4%) yang mendapatkan kualifikasi sedang berdasarkan hasil *pretest* 6 siswa (24%) berdasarkan hasil *posttest* yang mendapatkan kualifikasi sedang pembelajaran dengan model PBL. Ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir reflektif matematis siswa dalam materi lingkaran menunjukkan ke arah kualifikasi sedang setelah diterapkan model PBL. Ada 21 siswa (84%) yang mendapatkan kualifikasi rendah dari hasil *pretest* dan 3 siswa (12%) dari hasil *posttest* yang mendapatkan kualifikasi rendah pembelajaran menggunakan model PBL. Ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir reflektif matematis siswa topik lingkaran setelah menerapkan model PBL mengalami peningkatan yang signifikan, karena setelah diberikan perlakuan, rata-rata siswa menunjukkan kualifikasi tinggi.

##### b. Data Peningkatan Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Melalui Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Hasil peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa pada kategori tinggi sebanyak 8 orang dengan presentase 40% sedangkan pada kategori sedang sebanyak 14 orang dengan presentase 50%, dan 3 orang dengan presentase 10% pada kategori rendah.

**Tabel 4.3** Hasil Perhitungan N-Gain Kelompok

Rata-rata <i>pretest</i>	Rata-rata <i>posttest</i>	N-Gain Ternormalisasi	Interprestasi
40	77	0.46	Sedang

**c. Uji Normalitas**

Uji normalitas dilakukan dilakukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data dilakukan menggunakan uji *Shapiro Wilk* dengan bantuan SPSS 30 dengan kriteria pengambilan keputusan jika  $\text{sig} > 0,05$  (5%) maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak, kesimpulanya sampel berasal dari data yang berdistribusi normal. Jika  $\text{sig} < 0,05$  (5%) maka  $H_0$  ditolak  $H_a$  diterima, kesimpulanya sampel beras dari dari data yang berdistribusi tidak normal. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

**Table 4.4** Hasil Uji Normalitas Data Dengan Menggunakan Uji *Shapiro Wilk*

Tes	Sig	Taraf Signifikansi ( $\alpha$ )	Kesimpulan
<i>Pre-test</i>	.001	$\text{Sig} < \alpha = 0,05$	Tidak normal
<i>Post-test</i>	.078	$\text{Sig} < \alpha = 0,05$	Tidak normal

Berdasarkan Tabel 4.1 tersebut, diperoleh nilai signifikansi dari uji Shapiro-wilk untuk pretest sebesar 0,001 dan *posttest* sebesar 0,078 menunjukkan nilai tersebut kurang dari 0,05 ( $\text{sig} < 0,05$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data *pretest* dan *posttest* tidak berdistribusi normal.

**d. Hasil Uji Hipotesis**

Uji hipotesis digunakan untuk melihat apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir reflektif pada model *Problem Based Learning* dalam peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa kelas VIII-1. Setelah dilakukan uji normalitas *pretest* dan *posttest* hasil data tidak berdistribusi normal maka uji yang digunakan yaitu stastistik *nonprametric* dengan menggunakan uji *Wilcoxon Rank*. sebagai berikut:

**Tabel 4.5** Hasil Uji Hipotesis

Asymp. Sig. (2-tailed)	Traf Signifikasi ( $\alpha$ )	Keterangan
.001	0,05	$0,001 < \alpha = 0,05$ maka $H_0$ ditolak ( $H_\alpha$ diterima)

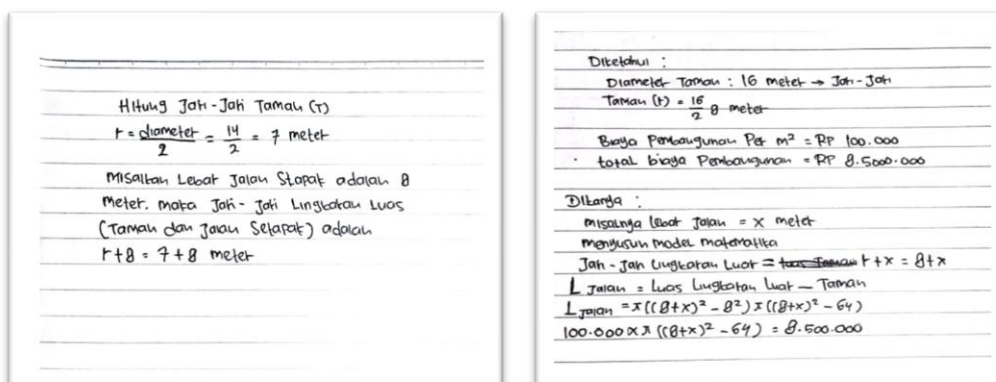
Berdasarkan data pada tabel 4.5 diperoleh nilai signifikansi (2-tailed) *pretest* dan *posttest* adalah 0,001. Dimana signifikansi (2-tailed)  $< \alpha = 0,05$  sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima yang berarti bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa pada materi lingkran.

## 2. Pembahasan Hasil Penelitian

### a. Peningkatan Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Setelah Diterapkan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Berdasarkan data hasil penelitian, kemampuan berpikir reflektif matematis siswa menunjukkan adanya peningkatan setelah diterapkan model PBL pada materi lingkaran. Hal ini dilihat dari perbandingan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* serta hasil perhitungan N-Gain *pretest* dan *posttest*, dari 25 siswa diperoleh bahwa 8 siswa (32%) memiliki N-Gain tinggi, 14 siswa (56%) berada pada kategori sedang, dan 3 siswa (12%) tergolong rendah. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) secara umum dapat meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.

1). Hasil tes awal (*pretest*) dan hasil tes akhir (*posttest*) salah satu siswa untuk indikator Menemukan Hubungan Dan Memformulasi Penyelesaian



Berdasarkan Gambar 4.10 subjek R19 mampu mengidentifikasi informasi yang terdapat pada soal serta menentukan jari-jari taman dengan benar. Siswa juga telah berusaha mengaitkan jari-jari taman dengan lebar jalan setapak. Namun demikian, penyelesaian yang dilakukan masih belum lengkap dan belum tepat. Hal ini terlihat dari tidak adanya pemisalan variabel, belum tersusunnya model matematika yang diminta, serta belum dilakukannya evaluasi terhadap langkah penyelesaian. Oleh karena itu, pada tahap *pretest*, subjek R19 dikategorikan memiliki kemampuan berpikir reflektif matematis yang rendah, karena kemampuan menghubungkan pengetahuan awal dengan konsep lanjutan masih terbatas.

Selanjutnya, berdasarkan Gambar 4.11 terlihat adanya peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis pada subjek R19. Pada tahap *posttest*, siswa telah mampu menemukan hubungan antar konsep dan memformulasikan penyelesaian masalah dengan lebih baik dibandingkan pada *pretest*. Siswa menyajikan informasi secara jelas dan runtut dengan menentukan data yang diketahui serta melakukan pemisalan lebar jalan setapak sebagai variabel. Selain itu, siswa juga telah mampu menyusun model matematika yang sesuai, yaitu

hubungan antara luas daerah jalan setapak dan biaya pembangunan melalui selisih luas lingkaran luar dan luas lingkaran taman.

Meskipun pada tahap penyelesaian akhir siswa belum menyelesaikan persamaan secara tuntas sehingga hasil perhitungan yang diperoleh belum tepat, kemampuan siswa dalam menghubungkan konsep, melakukan pemisalan, dan menyusun model matematika menunjukkan perkembangan yang signifikan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis subjek R19 pada indikator menemukan hubungan dan memformulasikan penyelesaian, meskipun masih perlu perbaikan pada tahap penyelesaian akhir dan perhitungan.

2) Hasil tes awal (*pretest*) dan hasil tes akhir (*posttest*) salah satu siswa untuk indikator Menghubungkan Pengetahuan Baru Dengan Yang Terdahulu

The image shows two pages of handwritten mathematical work. The left page (pretest) shows a student's attempt to solve a problem involving the area of a road and a garden. The student starts with the area of the road:  $L_{\text{jalan}} = 7.920.000 = 66 \text{ m}^2$  (with a note '120.000' below it). They then state: 'Karena luas jalan = luas lingkaran besar - luas lingkaran taman.' and write the equation  $\pi(7+x)^2 - \pi(7)^2 = 66$ . They simplify it to  $\pi(7+x)^2 - 49 = 66$ , then  $\sqrt{702} = 22$ , and finally  $\frac{22}{7} [(7+x)^2 - 49] = 66$ . The right page (posttest) shows a more systematic solution. It starts with 'Bagi kedua sisi dengan 100000:' and  $x((8+x)^2 - 64) = \frac{85}{3,14}$ . Then 'Bagi kedua sisi dengan 100.000:' and  $x((8+x)^2 - 64) = \frac{8.500.000}{100.000} = 85$ . Next, 'Bagi kedua sisi dengan  $\pi$ ' and  $(8+x)^2 - 64 = \frac{85}{3,14} = 27,07$ . Then 'Tambah 64 pada kedua sisi' and  $(8+x)^2 = 27,07 + 64 = 91,07$ . Then 'Akar kuadrat kedua sisi' and  $8+x = \sqrt{91,07} = 9,54$ . Finally, 'Peroleh x' and  $x = 9,54 - 8 = 1,54 \text{ Meter.}$

Berdasarkan hasil kerja siswa pada Gambar 4.12 subjek R16 pada tahap *pretest* telah menunjukkan kemampuan dalam menghubungkan pengetahuan sebelumnya dengan pengetahuan baru melalui penggunaan konsep luas lingkaran untuk menentukan luas jalan yang mengelilingi taman. Siswa mampu menuliskan hubungan antara luas lingkaran besar dan luas lingkaran kecil serta melakukan pemisalan terhadap jari-jari lingkaran. Namun demikian, penyelesaian yang dilakukan masih terbatas pada tahap pemodelan dan belum sepenuhnya disertai dengan langkah penyelesaian yang sistematis dan evaluasi terhadap hasil akhir.

Selanjutnya, berdasarkan hasil kerja siswa pada Gambar 4.13 terlihat adanya peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis pada subjek R16. Pada tahap *posttest*, siswa mampu menghubungkan pengetahuan sebelumnya dengan pengetahuan baru secara lebih tepat dan mendalam. Siswa memanfaatkan konsep luas dan jari-jari lingkaran untuk memodelkan permasalahan secara matematis, menentukan hubungan antara luas lingkaran besar dan luas lingkaran kecil, serta melakukan perhitungan secara sistematis hingga diperoleh hasil akhir yang benar. Langkah-langkah penyelesaian disajikan secara jelas dan runtut, serta disertai dengan peninjauan kembali terhadap proses penyelesaian.

Dengan demikian, dibandingkan dengan hasil *pretest*, kemampuan subjek R16 pada tahap *posttest* menunjukkan peningkatan yang signifikan pada indikator menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan terdahulu. Oleh karena itu, subjek R16 dikategorikan memiliki kemampuan berpikir reflektif matematis pada kategori tinggi.

3) Hasil tes awal (*pretest*) dan hasil tes akhir (*posttest*) salah satu siswa untuk indikator

Jari-jari luar  
 $R = r + x = 9,37 \text{ m}$   
 Luas lingkaran luar  
 $= \pi R^2 = 3,14 \times 9,37 = 29,42 \text{ m}^2$

Mengevaluasi Proses Penyelesaian

**Gambar 4.14 Hasil *Pretest***

Jari-jari luar  
 $R = r + x = 9,54 \text{ m}$   
 Luas lingkaran luar  
 $= \pi \times R^2 = 3,14 \times 9,54 = 3,14 \times 90,7 = 285,9 \text{ m}^2$   
 Luas dalam  
 $= \pi \times r^2 = 3,14 \times 64 = 200,96 \text{ m}^2$   
 Luas jalan  
 $= 285,9 - 200,96 = 85 \text{ m}^2$   
 Biaya pembangunan jalan =  
 $= 85 \times 100.000 = 8.500.000$

**Gambar 4.15 Hasil *Posttest***

Berdasarkan Gambar 4.14 pada tahap *pretest* subjek R16 telah berusaha melakukan evaluasi terhadap proses penyelesaian, namun evaluasi yang dilakukan masih belum tepat. Hal ini terlihat dari ketidakmampuan siswa dalam memeriksa atau membuktikan kembali kebenaran hasil jawaban yang diperoleh. Oleh karena itu, pada tahap *pretest* subjek R16 belum memenuhi kriteria indikator mengevaluasi proses penyelesaian

Selanjutnya, berdasarkan Gambar 4.15 terlihat adanya peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis pada subjek R16 pada tahap *posttest*. Pada tahap ini, siswa mampu mengevaluasi proses penyelesaian dengan benar, yaitu dengan memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaian serta membuktikan kebenaran hasil jawaban yang diperoleh. Siswa menunjukkan pemahaman yang baik terhadap permasalahan sehingga mampu meninjau kembali proses penyelesaian secara logis dan sistematis.

Dengan demikian, dibandingkan dengan hasil *pretest*, kemampuan subjek R16 pada tahap *posttest* menunjukkan peningkatan yang signifikan pada indikator mengevaluasi proses penyelesaian. Siswa tidak hanya mampu menemukan hubungan dan memformulasikan penyelesaian, serta menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan terdahulu, tetapi juga mampu mengevaluasi proses penyelesaian secara tepat. Oleh karena itu, subjek R16 dikategorikan memiliki kemampuan berpikir reflektif matematis pada kategori tinggi.

Berdasarkan data hasil penelitian, kemampuan berpikir reflektif matematis siswa menunjukkan adanya peningkatan setelah diterapkan model PBL pada materi lingkaran. Hal ini dilihat dari perbandingan nilai rata-rata *pretest* sebesar 44 dan *posttest* sebesar 77 serta hasil

perhitungan N-Gain *pretest* dan *posttest*, dari 25 siswa diperoleh bahwa 8 siswa (32%) memiliki N-Gain tinggi, 14 siswa (56%) berada pada kategori sedang, dan 3 siswa (12%) tergolong rendah. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) secara umum dapat meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Ulfa Masamah (2017) yang berjudul “Peningkatan Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Ditinjau Dari Kemampuan Awal Matematika”. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir reflektif siswa, meskipun konteksnya berbeda, yaitu pada siswa MAN Ngawi. Relevansi penelitian ini dengan penelitian kami adalah keduanya menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.

#### **D. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada siswa kelas VIII-1 SMP Negeri 3 Kota Ternate, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kemampuan berpikir reflektif matematis siswa sebelum diterapkan model *Problem Based Learning* (PBL) tergolong rendah, dengan 3 siswa (12%) berketegori tinggi, 1 siswa (4%) berketegori sedang, dan 21 siswa (84%) berketegori rendah. Setelah ditearpkan model PBL, kemampuan siswa tersebut mengalami peningkatan yang terlihat dari perubahan kategori, yaitu 16 siswa (64%) berketegori tinggi, 6 siswa (24%) berketegori sedang, dan 3 siswa (12%) berketegori rendah.
2. Kemampuan berpikir reflektif matematis siswa setelah diterapkan model *Problem Based Learning* (PBL) berada pada kategori yang lebih baik. Hal ini diperkuat N-Gain ternormalisasi sebesar 0,46 yang berada pada kategori sedang. Sehingga menunjukan bahwa kemampuan berpikir reflektif matematis siswa setelah penerapan model PBL mengalami peningkatan pada kategori sedang.
3. Terdapat peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa setelah diterapkan model *Problem Based Learning* (PBL). Hal ini dibuktikan melalui uji Wilcoxon Signed Rank Test yang menunjukan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar  $0,001 < 0,05$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Dengan demikian, peningkatan tersebut signifikan secara statistik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Angkotasan, N. (2018). Keefektifan Model Problem Based Learning Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa SMA Negeri 5 Kota Ternate. *SAINTIFIK@: Jurnal Pendidikan MIPA*, 3(1).
- Angkotasan, N. 2013. *Perbandingan Keefektifan Pembelajaran Model PBL Dengan Cooperative Learning Tipe Team Assisted Individualization (TAI) Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA Negeri 4 dan 5 Kota Ternate*. Tesis. Universitas Negeri Yogyakarta
- Angkotasan, N., 2018, *Keefektifan Model Problem-Based Learning Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Sma Negeri 5 Kota Ternate*. Program Studi Pendidikan Matematika. ISSN. 2598-3822
- Arends, R. I. (2012). *Learning to teach ninth edition* (9th ed.). New Britain, USA: Library of Congress Cataloging
- Ariestyan, Y., Sunardi, S., dan Kurniati, D. (2016). Proses Berpikir Reflektif Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Kadikma*, 7(1), 94-104
- Azizah, L. N., Junaedi, I., & Suhito, S. (2019). Kemampuan Representasi Matematis Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa Kelas X pada Pembelajaran Matematika Dengan Model Problem Based Learning. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 2, pp. 355-365).
- Dahlan, S., Angkotasan, N., & Suharna, H. (2022). Kesulitan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Program Linear Di SMA Negeri 5 Kota Ternate. *Edukasi*, 20(1), 72-82.
- Dewey, J. 1933. *How We Think: A Restatement of The Relation of Reflective Thinking to The Educative Process*. Boston, MA: D.C. Heath and Company
- Erfan, M., Mauliyda, M. A., Hidayati, V. R., Astria, F. P., & Ratu, T. (2020). Tes Klasik Dan Model Rasch. *Indonesia Journal of Education Research and Review*, 3(1), 11-19.
- Fitriani A (2021). *Analisis Kesulitan Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Persamaan Dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel*. Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Cokromi noto Palopo. ISSN 2502-3802
- Fuadah, L. (2016) *Penerapan Problem Based Learning (PBL) Dalam Meningkatkan Critical Thinking Skil Siswa Pada Mata Pelajaran PAI SMP IT Insan Lampung Timur*. Tesis. Insitut Agama Islam Negeri Metro.
- Fuady, A (2016). *Berpikir Reflektif dalam Pembelajaran Matematika*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. Volume 1 No 2 P-ISSN: 2502-7638; E-ISSN: 2502-8391. Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Islaam Malang
- Gega, M.(2019). *Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Reflektif Dan Self Efficacy Siswa (Studi Pada Siswa Kelas Viii Semester Ganjil Smp Negeri 8 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2018/2019)*. Skripsi Universitas Lampung.Lampung
- Handayani, A. O. (2021). *Proses Berpikir Reflektif Siswa SMP/MTs Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Berdasarkan Jenis Kelamin* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Banda Aceh).
- Hairun, Y. (2020). *Evaluasi Dan Penilaian Dalam Pembelajaran*. Deepublish.
- Kurniawan, M. W. & Wuri W. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap motivasi belajar dan hasil belajar ppkn. *Jurnal Civics*, 14, 10-22.
- Kurniawan, A.B., & Hidayah, R. (2020). Kepraktisan Permainan Zuper Abase Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Asam Basa. *UNESA Journal of Chemical Education*, 9 (3), 317-323.

- Lidinillah, D. A. M. (2018). Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning). *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 1, 1-8.
- Lim, Kheng-Choon, et al. "Microvascular invasion is a better predictor of tumor recurrence and overall survival following surgical resection for hepatocellular carcinoma compared to the Milan criteria." *Annals of surgery* 254.1 (2011): 108-113.
- Lisna, Iryna F., Iryna V. Pivavar, and Oleksandr O. Ponomarenko. "Marketing research and marketing planning at macro and micro levels." (2018).
- Lisnawati, E., Widyatiningtyas, R., & Ridha, M. R. (2018). Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis siswa SMA kelas XI. *INTERMATHZO (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 3(2), 97-105.
- Masamah, U. (2017). Peningkatan Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Sma Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Ditinjau Dari Kemampuanawal Matematika. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 1(1), 1-18.
- Mentari, N., Nindisari, H., & Pamungkas, A. S. (2018) Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa SMP Berdasrakan Gaya Belajar, *NUMERICAL: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 69,
- Nasir, L., Suharna, H., Angkotasa, N., & Abdullah, N. (2020). Proses Berpikir Reflektif Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Program Linear. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 2(1), 1-23
- Nindiasari, H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar dan Instrumen Untuk Meningkatkan Berpikir Beflektif Matematis Berbasis Pendekatan Metakognitif Pada Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). In *Seminar Nasional MAtematika Dan Pendidikan MAtematika* (Vol. 251263).
- Nismawati, N., Nindiasari, H., & Mutaqin, A. (2019). Meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis melalui model pembelajaran problem based learning berbasis lingkungan. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 12(1), 78-93.
- Nurhabibah, N., Sunaryo, Y., & Ruswana, A. M. (2025). Analisis Kualitas Soal Kemampuan Literasi Matematis Siswa Pada Materi Bangun Ruang. *Proceeding Galuh Mathematics National Conference*, 5(1), 116-122.
- Nuriana, K., Pudjiastuti, E., dan Soedjoko, E. 2018. Kemampuan Berpikir Reflekti Matematis Siswa Kelas VII Ditinjau dari Gaya Kognitif pada Model Pembelajaran PBL. FMIPA, Universitas Negeri Semarang
- Nuriana, K., Pujiastuti, E., & Soedjoko, E. (2018, February). Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Kelas vii Ditinjau Dari Gaya Kognitif Pada Model Pembelajaran (PBL). In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 1, pp. 177-188).
- Oktafiani, A., & Nindiasari, H. (2023). E-LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 82-92.
- Putri, A. S., & Mampouw, H. L. (2018). Profil berpikir reflektif siswa dalam menyelesaikan soal tipe-tipe perkalian ditinjau dari perbedaan kemampuan matematika dan gender. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 34-46.
- Rahajeng, R. (2017). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Mahasiswa Pendidikan Matematika Pada Mata kuliah Program Linier. *Widya Warta: Jurnal Ilmiah Universitas Katolik Widya Mandala Madiun*, 129-143.
- Ristiyan, T., Botutitihe, G., & Kurniawan, M. S. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika SMK A1 Basyariah. *Jurnal Pemikiran Dan Kajian Pendidikan*, 8(6), 191-198.
- Sanjaya Wina. (2010), *Model–Model Pembelajaran*, Jakarta : Kencana Prenada Media Grup.

- Serungke, M., Lutfiyah, A., Fadillah, M. A., Rambe, N. B., & Maulani, S. (2023). Analisis Kesalahan Penerapan Ejaan bahasa Indonesia Pada Jurnal Literasi: Jurnal ilmiah Pendidikan Bahasa, Sastra Indonesia Dan Daerah. *EUNOIA (Jurnal Pendidikan Bahasa Indonesia)*, 3(1), 10-22.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kualitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung. Alfabeta
- Suharna, H. 2018. *Teori Berpikir Reflektif dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*. Yogyakarta: Deepublish.
- Supriyaningsih, N., Prihatnani, E., Matematika, M. P., Kristen, U., Wacana, S., Matematika, D. P., Kristen, U., & Wacana, S. (2016). Profil Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pisa Pada Konten Quantity. *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia, 2012*, 366–378
- Suriasumantri. (n.d.). *Ilmu dalam Perspektif*. Yayasan Pustaka Oboer Indonesia.
- Utami, W.P., Angkotasa, N., & Suratno, J. (2020). Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Dalam Menyelsaiakan Soal Program Linear. *Delta-pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(1), 34-43.
- Wardani, A., Mytra, P., & Fitriani, F. (2021). Profil Berpikir Reflektif dalam Memecahkan Masalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Ditinjau Dari Kemampuan Awal. *JTMT: Journal Tadris Matematika*, 2(1), 1-8.
- Wena, I. Made. "Pengembangan E-Module Bermuatan Model Perubahan Konseptual Dalam Pembelajaran Fisika Di Sma." *Jurnal Santiaji Pendidikan (JSP)* 1.1 (2011).
- Widiasworo, E. (2018). *Strategi pembelajaran edu tainment berbasis karakter* (1st ed.). Yogyakarta, Indonesia: Ar-Ruzz Media.