

META ANALISIS: MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP

Yuni Frazwanti^{1*}, Scolastika Mariani², Arief Agoestanto³, Sugiman⁴

^{1,2,3,4}Universitas Negeri Semarang

¹yunifrazwanti12@students.unnes.ac.id, ²mariani.mat@mail.unnes.ac.id, ³arief.mat@mail.unnes.ac.id,

⁴sugimanwp@mail.unnes.ac.id

*Corresponding Author: Yuni Frazwanti

ABSTRAK

Kemampuan penalaran matematis sangatlah sentral bagi siswa karena dapat menyelesaikan permasalahan di semua aspek kehidupan. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah model pembelajaran PBL berpengaruh dalam peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa pada jenjang SMP. Jenis penelitian ini berupa meta-analisis. Hasil analisis dari tujuh artikel diperoleh bahwa satu artikel memiliki *effect size* sedang dan enam artikel lainnya memiliki *effect size* tinggi. Selain itu diperoleh *effect size* gabungan dari tujuh artikel tersebut sebesar 1,46 yang tergolong tinggi. Mengacu hasil uji-t menunjukkan nilai t_{hitung} sebesar 15,831 yang lebih besar dari t_{tabel} yaitu 1,966 sehingga rerata kemampuan penalaran matematis siswa SMP dengan model pembelajaran PBL lebih baik daripada yang tidak mengaplikasikan model pembelajaran PBL. Maka sebab itu, model pembelajaran PBL dijadikan sebagai salah satu alternatif pada peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa khususnya jenjang SMP.

Received 9 Mei 2024 • Accepted 20 Juni 2024 • Article DOI: 10.23969/symmetry.v9i1.13691

ABSTRACT

Mathematical reasoning ability is very central for students because it can solve problems in all aspects of life. The Problem-Based Learning (PBL) learning model is one of the learning models that can improve students' mathematical reasoning skills. The purpose of this study is to determine whether the PBL learning model has an effect in improving students' mathematical reasoning skills at the junior high school level. This type of research is a meta-analysis. The results of the analysis of seven articles showed that one article had a medium effect size and six other articles had a high effect size. In addition, the combined effect size of the seven articles was 1.46 which was classified as high. Referring to the results of the t-test show the value of t_{hitung} of 15.831 which is greater than t_{tabel} which is 1.966 so that the average mathematical reasoning ability of junior high school students with PBL learning model is better than those who do not apply PBL learning model. Therefore, the PBL learning model is used as an alternative to improve students' mathematical reasoning skills, especially at the junior high school level.

Kata Kunci: Kemampuan Penalaran Matematis, SMP, *Problem Based Learning*, *Effect Size*

Cara mengutip artikel ini:

Frazwanti, Y., Mariani, S., Agoestanto, A., & Sugiman. (2024). Meta Analisis: Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dalam Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*. 9(1), hlm. 37-47

PENDAHULUAN

Kemampuan penalaran matematis mempunyai peran sentral dalam menyelesaikan permasalahan matematika serta merupakan tujuan utama dalam pengajaran matematika di lingkungan sekolah (Ardiansyah et al., 2022). Kemampuan penalaran matematis sangat sentral bagi siswa karena siswa dapat memberikan ide dan pendapatnya secara logis dan runtut serta dapat menguraikan dan menganalisis suatu problema dengan tepat ketika memecahkan suatu masalah dalam pembelajaran matematika di semua aspek kehidupan (Naziroh et al., 2022). NCTM (2000) mengemukakan bahwa kemampuan *mathematical reasoning* adalah kemampuan kognitif yang dibutuhkan dan harus dimiliki oleh peserta didik.



Penalaran matematis merupakan suatu kemampuan dengan mengaplikasikan aturan, logika, dan sifat dalam memperoleh kevalidan suatu kesimpulan (Izzah & Azizah, 2019). Menurut Linola et al., (2017) indikator tersebut berupa (1) memanipulasi matematika; (2) memberikan pernyataan matematika baik gambar, diagram, maupun tertulis; (3) memberikan serta menyusun suatu kebenaran solusi dalam sebuah alasan; (4) mengambil kesimpulan pernyataan dengan logis. Menurut Sunggu et al (2023), semua indikator kemampuan penalaran matematis dapat terpenuhi bergantung tingginya level penalaran matematisnya. Penalaran matematika memungkinkan peserta didik untuk membangun dugaan pada pengalaman serta pemahaman mereka melalui konsep matematika yang sudah dipelajari, hal ini memungkinkan mereka untuk mengaitkan satu sama lain dan memperoleh solusi untuk problema yang mereka dapatkan (Mirlanda & Pujiastuti, 2018).

Pada kenyataannya kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah. Rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa SMP merupakan suatu masalah yang sering sekali terjadi dalam bidang pendidikan. Menurut penelitian Dewi & Saragih (2023) menyatakan bahwa terdapat faktor yang dapat menyebabkan kurangnya kemampuan penalaran matematis siswa SMP salah satunya karena masih belum maksimalnya pengembangan pengetahuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Dimana pendidik lebih menuntut siswa untuk menghafalkan konsep dan menggunakan rumus matematika yang praktis dalam mengerjakan soal latihan matematika yang diberikan. Berdasarkan hasil observasi di SMP Negeri 16 Kota Semarang didapatkan bahwa siswa masih kurang pada penggunaan penalaran matematisnya dalam menguraikan masalah matematika yang sudah diberikan oleh guru, seperti hasil jawaban siswa berikut.

Soal 1:

Sebuah kapal berlayar ke arah Barat sejauh 160 km, kemudian ke arah Utara sejauh 120 km. Hitunglah jarak kapal sekarang dari tempat semula!

Dik : Utara = 120 km
Barat = 160 km

Jwb :

0

160 + 120
2560 + 1440
 $\sqrt{3700}$

Gambar 1. Hasil Jawaban Siswa

Mengacu hasil jawaban siswa pada Gambar 1, menunjukkan bahwa siswa hanya menuliskan sesuatu yang diketahuinya tanpa menulis yang ditanyakan dari soal tersebut. Kemudian ketika diminta untuk menyajikan pernyataan ke dalam bentuk gambar, siswa hanya menentukan arah mata angin utara saja dan tidak membentuk suatu segitiga siku-siku berdasarkan hasil jawaban tersebut siswa masih salah untuk menyajikan pernyataan kedalam bentuk gambar. Selain itu juga, pada langkah selanjutnya siswa masih salah pada penentuan rumus teorema pythagoras dan hasilnya sehingga siswa juga tidak mampu memberikan alasan terhadap solusi, yang mana pada hasil jawaban yang diperoleh masih salah. Kemudian

siswa juga tidak menuliskan kesimpulan di dalam lembar jawabannya sehingga siswa tidak mampu pada indikator kemampuan penalaran matematis berupa penarikan kesimpulan pernyataan dengan logis. Berdasarkan hal tersebut didukung oleh hasil penelitian Kusumaningtyas et al (2022) menyatakan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan penalaran matematis yang rendah tidak mampu untuk memenuhi indikator memanipulasi matematika, membuktikan kebenaran dan menarik kesimpulan. Yanah & Hakim (2022) dalam penelitiannya mendukung bahwa siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis rendah belum mampu mencapai ke 3 indikator kemampuan penalaran matematis yaitu menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, atau gambar, memberikan alasan terhadap suatu kebenaran solusi, menarik kesimpulan logis. Hal tersebut terbukti bahwa siswa tidak dapat memenuhi indikator kemampuan penalaran siswa. Berdasarkan hasil observasi tersebut kemampuan penalaran matematis siswa masih tergolong rendah.

Pemicu dari kemampuan penalaran matematika yang rendah adalah pembelajaran di kelas yang masih berpusat pada guru, sehingga guru lebih banyak untuk berperan aktif daripada siswa selama proses pembelajaran (Nurhasanah, 2024). Berdasarkan hal tersebut agar kemampuan penalaran matematis siswa dapat meningkat diperlukan suatu pembelajaran yang dapat menciptakan siswa yang aktif serta siswa diberikan kesempatan agar dapat mendemonstrasikan konsep matematisnya. Model pembelajaran yang berpotensi efektif pada peningkatan kemampuan penalaran matematis berupa model PBL (Apriani, 2020) dimana pembelajaran berpusat bukan pada guru tetapi pada siswa sehingga dibutuhkan transformasi peran guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran (E. R. Kusumaningtyas & Waluyo, 2024). Menurut Nurhadi dalam Hartatik (2023) PBL merupakan model pembelajaran berbasis situasi nyata dengan mengaplikasikan keterampilan dan cara berpikir penguraian suatu problema dalam upaya mendapatkan konsep dan pengetahuan utama pada sebuah pembelajaran.

PBL adalah pembelajaran yang diawali dengan memberikan suatu problema pada siswa di dunia nyata dan mengarahkannya dalam menguraikan problema tersebut dengan berbasis pengalaman atau kegiatan pembelajaran yang sedang berlangsung (Lelapary, 2022). PBL adalah pembelajaran yang mempunyai kekhasan berupa memberikan diskusi siswa dan guru, berbasis *student oriented*, serta penyajian masalah yang dapat membentuk suatu pemahaman siswa (Sri Kusuma Dewi Alfiah et al., 2021). Menurut Mohammad Nur dalam Indah & Nuraeni (2021) sintaks pembelajaran PBL antara lain; 1) mengorientasikan siswa pada suatu masalah, 2) mengelompokkan siswa dalam pembelajaran, 3) membimbing penyelidikan kelompok atau individual, 4) mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya, serta 5) menganalisis dan mengevaluasi alur penguraian suatu masalah. Salah satu kegiatan inti pada pembelajaran PBL yang mempunyai peran dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis ialah pada fase mengorientasi siswa pada suatu masalah (Husniah & Azka, 2022). Dimana, permasalahan yang dimasukkan ke dalam soal latihan dapat memfasilitasi siswa dalam menggunakan penalarannya sehingga dapat membantu siswa untuk mencapai indikator kemampuan penalaran matematis yaitu menarik kesimpulan secara logis. Guru harus memenuhi langkah-langkah model PBL dengan maksimal supaya siswa merasa tertantang, melatih intelektual, dan aktif dalam menguraikan suatu problem yang diberikan baik dalam kehidupan nyata maupun di kelas (Novelni & Sukma, 2021).

Penelitian sebelumnya telah membahas bagaimana model PBL berpengaruh pada kemampuan penalaran matematis siswa. Tujuan penelitian ini berupaya dalam menganalisis bagaimana penerapan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP. Dengan adanya penelitian ini akan membantu guru pada pemilihan model pembelajaran yang selaras dengan kemampuan penalaran matematis siswa yang

nantinya akan memberikan dampak terhadap hasil belajar khususnya pada siswa jenjang SMP.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode meta analisis. Metode meta-analisis adalah suatu pendekatan penelitian yang menelaah beberapa penelitian kuantitatif yang berkaitan dengan topik yang sama, lalu menyusun rangkuman dari hasil-hasil penelitian tersebut dalam bentuk data kuantitatif (Pasambo & Radia, 2022). Tujuan meta-analisis ini berupaya dalam menganalisis temuan penelitian ini dengan melihat jurnal-jurnal penelitian lain yang membahas bagaimana model pembelajaran PBL bisa meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP.

Tahapan meta-analisis menurut Mahmudah (2020) yaitu: 1) melakukan tinjauan Pustaka terhadap beberapa penelitian untuk menentukan perumusan masalah penelitian; 2) mencari artikel yang relevan yang berelasi dengan variabel kemampuan penalaran matematis dan PBL baik jurnal nasional maupun internasional; 3) mengkaji secara menyeluruh untuk mengumpulkan sebanyak mungkin informasi yang relevan; 4) menganalisis dan menafsirkan artikel serta mengelompokkannya dan membandingkan kategori yang dapat ditemukan dari temuan tersebut; 5) melakukan penelitian meta-analisis; dan 6) menyusun laporan mengacu pada kesimpulan hasil dari penelitian meta-analisis yang sudah diaplikasikan.

Penelitian meta-analisis ini fokus pada bagaimana pembelajaran mengaplikasikan model PBL bisa meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP. Teknik pengumpulan data diperoleh dengan mengumpulkan berbagai artikel ilmiah yang membahas terkait topik tersebut melalui *Google Scholar* dengan kata kunci "Pengaruh *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan penalaran Matematis siswa". Diperoleh 7 artikel khususnya pada jenjang SMP yang dapat di analisis dengan mengukur *Effect Size* dan menguji hipotesis penelitian menggunakan uji- t.

Tabel 1. Artikel yang Relevan

No.	Kode Artikel	Sumber	Judul Artikel
1.	J1	(Naziroh et al., 2022)	Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII SMP Muhammadiyah 8 Palembang
2.	J2	(Sukma & Murni, 2019)	Pengaruh Penerapan Model <i>Problem Based Learning</i> Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik dalam Pembelajaran Matematika Kelas VIII SMPN 1 2X11 Enam Lingkung
3.	J3	(Widiati et al., 2020)	Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Kemampuan Penalaran Matematika Siswa pada Materi Barisan dan Deret Aritmatika
4.	J4	(Sari et al., 2020)	<i>The Students Mathematical Reasoning Ability Based on Problem Based Learning Model</i>
5.	J5	(Gunawan et al., 2020)	<i>Influence of Problem Based Learning Model on Students Mathematical Reasoning Ability</i>
6.	J6	(Syafriзал et al., 2020)	<i>Differences in Increasing the Ability of Reasoning in Problem Based Learning Model and Computer-Based Investigation Group</i>
7.	J7	(E. R. Kusumaningtyas & Waluyo, 2024)	<i>The Effect of the Problem Based Learning on Mathematical Reasoning and Proofing Ability in Terms of Learning Style</i>

Meta-analisis digunakan untuk menentukan ukuran efek (*effect size*), yang dalam penelitian ini dihitung menggunakan teknik analisis efek size. *Effect size* merupakan nilai yang digunakan untuk melihat seberapa besar pengaruh antara dua variabel (Rossytasari & Setyaningtyas, 2021). Rumus yang berlaku berdasarkan penelitian Cohen sebagai berikut:

$$ES = \frac{\bar{x}_{eksperimen} - \bar{x}_{kontrol}}{SD_{kontrol}}$$

Keterangan:

ES : *effect Size*

$\bar{x}_{eksperimen}$: rerata kelompok eksperimen

$\bar{x}_{kontrol}$: rerata kelompok kontrol

$SD_{kontrol}$: standar deviasi kelompok kontrol

Cohen dalam Rossytasari & Setyaningtyas (2021) memberikan klasifikasi kriteria *effect size* akan di interpretasikan dengan:

Tabel 2. Kriteria Effect Size

<i>Effect Size</i>	Kategori
$ES > 0,8$	Tinggi
$0,2 < ES \leq 0,8$	Sedang
$0 \leq ES \leq 0,2$	Rendah

Pengujian hipotesis dilakukan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan signifikansi rerata skor kelompok kontrol dan eksperimen. Uji ini akan mengaplikasikan metode uji-t dengan hipotesis berupa:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (rerata kemampuan penalaran matematis siswa SMP pada model PBL tidak lebih baik dibandingkan rerata yang tidak mengaplikasikan model PBL).

$H_0: \mu_1 > \mu_2$ (rerata kemampuan penalaran matematis siswa SMP dengan model PBL lebih baik dibandingkan rerata yang tidak mengaplikasikan model pembelajaran PBL).

Persamaan yang diaplikasikan dalam pengujian yaitu sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 : rerata kelas eksperimen

\bar{x}_2 : rerata kelas kontrol

n_1 : jumlah data kelas eksperimen

n_2 : jumlah data kelas kontrol

s_1^2 : varians kelas eksperimen

s_2^2 : varians kelas kontrol

Kriteria pengujian yang digunakan adalah Terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$ dengan derajat kebebasan distribusi t yaitu $(n_1 + n_2 - 2)$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh yang ditimbulkan oleh pembelajaran model PBL pada kemampuan penalaran matematis siswa dapat ditunjukkan dari *Effect Size* artikel yang didapatkan berupa:

Tabel 3. Skor *Effect Size* masing-masing Artikel

Kode	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol			<i>Effect Size</i>	Keterangan
	N	Rata-rata	SD	N	Rata-rata	SD		
J1	34	80.53	12.5	32	64.19	16.30	1.00	Tinggi
J2	28	71.43	9.26	27	64.2	10.73	0.67	Sedang
J3	20	75.84	7.72	20	61.36	9.02	1.61	Tinggi
J4	31	78.71	11.028	31	66.13	9.46	1.33	Tinggi
J5	33	67.73	6.78	33	41.58	11.60	2.25	Tinggi
J6	30	85.93	5.03048	30	75.73	4.63817	2.20	Tinggi
J7	30	65	12.295	30	39.13	12.632	2.05	Tinggi
Gabungan	206	75.04	9.73	203	58.54	11.30	1.46	Tinggi

$S_{gab} = 10,53$

Alur pengujian hipotesis berupa:

1. Menentukan Hipotesis

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (rerata kemampuan penalaran matematis siswa SMP pada model pembelajaran PBL tidak lebih baik dibandingkan rerata yang tidak mengaplikasikan model pembelajaran PBL).

$H_0: \mu_1 > \mu_2$ (rerata kemampuan penalaran matematis siswa SMP dengan model pembelajaran PBL lebih baik dibandingkan rerata yang tidak mengaplikasikan model pembelajaran PBL).

2. Menentukan Taraf Signifikansi

Menggunakan $\alpha = 0,05$

3. Kriteria Pengujian

Diambil H_0 dimana $t_{hitung} < t_{tabel}$.

4. Menentukan t_{tabel}

$t_{tabel} = t_{1-\frac{1}{2}\alpha} = t_{1-\frac{1}{2}(0,05)} = t_{0,975}$ dengan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 206 + 203 - 2 = 407$ sehingga didapatkan $t_{tabel} = 1,966$

5. Menentukan t_{hitung}

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{75,04 - 58,54}{\sqrt{\frac{(206 - 1)9,73^2 + (203 - 1)11,30^2}{206 + 203 - 2} \left(\frac{1}{206} + \frac{1}{203}\right)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{16,5}{1,0422}$$

$$t_{hitung} = 15,831$$

6. Menarik Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan data tersebut diperoleh nilai $t_{hitung} = 15,831 > 1,966 = t_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak yang berarti rerata kemampuan penalaran matematis siswa SMP dengan model pembelajaran PBL lebih baik dibandingkan yang tidak mengaplikasikan model pembelajaran PBL.

Hasil analisis *Effect Size* pada masing-masing artikel yang dikaji didapatkan pengaruh sedang dan pengaruh tinggi dari pemberian pembelajaran model pembelajaran PBL pada kemampuan penalaran matematis siswa SMP. Hal tersebut dapat ditinjau hasil rerata kelas eksperimen dan kontrol masing-masing yaitu 75,04 dan 58,54. Berdasarkan hasil tersebut rerata hasil kemampuan penalaran matematis siswa menjadi lebih baik setelah diterapkan model pembelajaran PBL. Selain itu, diperoleh rerata *effect size* pengaruh model pembelajaran PBL pada kemampuan penalaran matematis siswa berupa 1,46 yang termasuk dalam kategori tinggi. Adapun masing-masing artikel yang relevan dan memiliki *Effect Size* sedang hanya ada 1 yaitu pada penelitian yang dilakukan oleh Sukma & Murni (2019) sedangkan artikel yang memiliki *Effect Size* tinggi ada pada penelitian yang dilakukan oleh Naziroh et al (2022), Widiati et al (2020), Sari et al (2020), Gunawan et al (2020), Syafrizal et al (2020), E. R. Kusumaningtyas & Waluyo (2024).

Kategori *Effect Size* sedang yaitu pada penelitian Sukma & Murni (2019) didapatkan hasil *Effect Size* sebesar 0,67. Sesuai dengan hasil kategori, artikel tersebut tergolong pada kategori sedang, yang artinya model pembelajaran PBL mempunyai pengaruh signifikan pada kemampuan penalaran matematis siswa SMP. Penelitian Sukma & Murni (2019) merefleksikan kemampuan penalaran matematis siswa SMP yang mengaplikasikan model pembelajaran PBL lebih baik dibandingkan model pembelajaran biasanya (konvensional).

Kategori *Effect Size* tinggi yaitu pada penelitian Naziroh et al (2022) didapatkan hasil *effect size* 1,00. Sesuai dengan hasil kategori, artikel tersebut tergolong pada kategori effect size tinggi, yang artinya model pembelajaran PBL mempunyai pengaruh signifikan pada kemampuan penalaran matematis siswa SMP. Penelitian Naziroh et al (2022) menunjukkan didapatkan pengaruh signifikan model pembelajaran berbasis masalah pada kemampuan penalaran matematis siswa SMP.

Penelitian Widiati et al (2020) didapatkan *effect size* 1,61. Sesuai dengan hasil pengelompokan, artikel tersebut tergolong pada kategori tinggi sehingga model pembelajaran PBL memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan penalaran matematis siswa SMP. Hasil penelitian Widiati et al (2020) menunjukkan ada pengaruh yang signifikan pada model pembelajaran berbasis masalah pada kemampuan penalaran matematis SMP.

Selaras dengan penelitian Sari et al (2020) didapatkan hasil *effect size* 1,33. Berdasarkan dengan hasil pengelompokan yang sudah didapatkan, artikel tersebut tergolong pada kategori tinggi yang artinya model pembelajaran PBL mempunyai pengaruh signifikan pada kemampuan penalaran matematis siswa SMP. Hasil penelitian Sari et al (2020) didapatkan bahwa penerapan pembelajaran dengan menggunakan PBL berpengaruh secara signifikan pada kemampuan penalaran matematis siswa SMP.

Selanjutnya yaitu pada penelitian Gunawan et al (2020), Syafrizal et al (2020) yang masing-masing diperoleh skor *effect size* 2,25 dan 2,20. Sesuai dengan hasil klasifikasi, artikel tersebut tergolong pada kategori tinggi sehingga model pembelajaran PBL mempunyai pengaruh signifikan pada kemampuan penalaran matematis siswa SMP. Hasil penelitian Gunawan et al (2020) menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL berpengaruh pada kemampuan penalaran matematis siswa SMP, begitupun dengan Syafrizal et al (2020) dimana kemampuan penalaran matematis siswa dengan model pembelajaran PBL lebih baik daripada model GI.

Terakhir yaitu penelitian E. R. Kusumaningtyas & Waluyo (2024) didapatkan skor *effect size* sebesar 2,05. Sesuai dengan hasil klasifikasi, artikel tersebut tergolong pada kategori tinggi, yang artinya model pembelajaran PBL mempunyai pengaruh signifikan pada kemampuan penalaran matematis siswa SMP. Berdasarkan hasil penelitian E. R. Kusumaningtyas & Waluyo (2024) menunjukkan model pembelajaran PBL berpengaruh signifikan pada kemampuan penalaran matematis siswa.

Adapun hasil t-test diperoleh bahwa $t_{hitung} = 15,831 > 1,966 = t_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak yang berarti rerata kemampuan penalaran matematis siswa SMP dengan model pembelajaran PBL lebih baik daripada rerata yang tidak menggunakan model pembelajaran PBL. Ali et al., (2022) juga menjelaskan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dengan mengaplikasikan model PBL lebih baik daripada model pembelajaran konvensional. Berdasarkan penelitian Indah & Nuraeni (2021) menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan model pembelajaran PBL lebih baik dibandingkan yang mendapatkan model pembelajaran IBL. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan model PBL bisa meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa. Selaras penelitian Ardiansyah et al., (2022) yang menunjukkan model pembelajaran PBL berpengaruh pada peningkatan kemampuan penalaran matematika siswa.

Model PBL berbantu multimedia juga dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis. Penelitian Syafrizal et al (2020) menunjukkan bahwa model PBL berbantu multimedia komputer bisa meningkatkan kemampuan penalaran matematis, selain model PBL model GI (*Investigation Group*) berbantu multimedia komputer mengalami peningkatan pada kemampuan penalaran matematis siswa namun peningkatan rata-rata tersebut tidak begitu signifikan. Pada hasil penelitian E. R. Kusumaningtyas & Waluyo (2024) menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL tidak hanya berpengaruh pada kemampuan penalaran matematis saja tetapi dapat memberikan pengaruh yang signifikan pada pembuktian matematis. Kemudian selain itu juga terdapat kegiatan inti model pembelajaran PBL yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP. Menurut penelitian Sukma & Murni (2019) menunjukkan bahwa sintaks PBL mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, melalui kegiatan mengorientasi siswa pada masalah dimana siswa dapat menggunakan penalarannya untuk memberikan pernyataan matematika baik gambar, diagram maupun tulisan. Kegiatan membimbing penyelidikan kelompok atau individual, siswa dapat mencari informasi dan solusi yang tepat sehingga pada kegiatan ini siswa dapat menggunakan penalarannya untuk memanipulasi matematika dan memberikan serta menyusun suatu kebenaran solusi dalam sebuah alasan. Kegiatan menganalisis dan mengevaluasi, siswa dapat menggunakan penalarannya untuk mengambil kesimpulan pernyataan dengan logis, karena dengan adanya kegiatan ini proses menyelesaikan masalah akan bersama-sama dapat menunjang siswa untuk memberikan kesimpulan materi yang dipelajari. Secara keseluruhan, dari 7 artikel nasional maupun internasional yang dikaji pada penelitian ini dapat dikatakan model PBL dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Hal tersebut mengindikasikan bahwa untuk pada jenjang pendidikan SMP model pembelajaran PBL berpengaruh positif pada kemampuan penalaran matematis siswa.

KESIMPULAN

Mengacu pada hasil meta analisis dari tujuh penelitian sebelumnya mengenai pengaruh model pembelajaran PBL terhadap kemampuan penalaran matematis siswa, diperoleh bahwa model PBL berpengaruh positif pada peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa SMP. Hal tersebut dapat dilihat pada perbedaan skor rerata kelas kontrol dan eksperimen yang masing-masing adalah 58,54 dan 75,04 kemudian dapat dilihat hasil *effect size* yang didapatkan yaitu 1,46 yang tergolong tinggi. Kemudian dapat dilihat hasil perhitungan statistik t-test yaitu diperoleh nilai $t_{hitung} = 15,831 > 1,966 = t_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak berarti rerata kemampuan penalaran matematis siswa SMP dengan model pembelajaran PBL lebih baik dibandingkan rerata yang tidak mengaplikasikan model pembelajaran PBL. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa model pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa khususnya pada jenjang SMP.

REFERENSI

- Ali, A., Setiawan, D. T., & Taryudi, T. (2022). Problem Based Learning: Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMK Berdasarkan Motivasi Belajar. *Pasundan Journal of Mathematics Education : Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(Vol 12 No 1), 1–14. <https://doi.org/10.23969/pjme.v12i1.5292>
- Apriani, K. (2020). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Problem Based Learning. *Didactical Mathematics*, 2(2), 01. <https://doi.org/10.31949/dmj.v2i2.2073>
- Ardiansyah, Wahyuningrum, E., & Rumanta, M. (2022). Pengaruh Problem Based Learning terhadap Kemampuan Penalaran Matematik dan Korelasinya dengan Kemampuan Awal Siswa SMP. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(3), 483–494. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i3.1498>
- Dewi, M. A., & Saragih, S. (2023). Penerapan Model Pembelajaran PBL Berbantuan Aplikasi Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII. *JURRIMIPA: Jurnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(2), 360–370.
- Gunawan, H., Rif'at, M., & Sayu, S. (2020). Influence of Problem Based Learning Model on Students' Mathematical Reasoning Ability. *IJLI International Journal of Learning and Instruction*, 21(21), 95–98. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1538/1/012078>
- Hartatik, S. (2023). Penerapan Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Peserta Didik Sesuai Kurikulum Merdeka. *VOCATIONAL: Jurnal Inovasi Pendidikan Kejuruan*, 2(4), 335–346. <https://doi.org/10.51878/vocational.v2i4.1868>
- Husniah, A., & Azka, R. (2022). Modul Matematika dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Memfasilitasi Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 327–338. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i2.1329>
- Indah, P., & Nuraeni, R. (2021). Perbandingan Kemampuan Penalaran Deduktif Matematis Melalui Model PBL dan IBL Berdasarkan KAM. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 165–176. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i1.931>
- Izzah, K. H., & Azizah, M. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas IV. *Indonesian Journal Of Educational Research and Riview*, 2(2), 210–218. <https://doi.org/10.33654/jpl.v14i2.881>
- Kusumaningtyas, E. R., & Waluyo, M. (2024). The Effect of The Problem Based Learning on Mathematical Reasoning and Proofing Ability in Term of Learning Style. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 159–172.
- Kusumaningtyas, N., Parta, I. N., & Susanto, H. (2022). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Saat Pembelajaran Daring. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 107–119. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1019>
- Lelapary, H. L. (2022). The Influence of The Problem-Based Learning (PBL) Model on The Level of Reasoning Ability. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 3(2), 271–278. <https://doi.org/10.46843/jiecr.v3i2.111>

- Linola, D. M., Marsitin, R., & Wulandari, T. C. (2017). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Cerita di SMAN 6 Malang. *Pi: Mathematics Education Journal*, 1(1), 27–33. <https://doi.org/10.21067/pmej.v1i1.2003>
- Mahmudah, U. (2020). Meta Analisis Pengaruh Model Discovery Learning dan Problem Based Learning. *Tscj*, 3(2), 69–78.
- Mirlanda, E. P., & Pujiastuti, H. (2018). Kemampuan Penalaran Matematis: Analisis Berdasarkan Gaya Kognitif Siswa. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 3(2), 56–67. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v3i2.1252>
- Naziroh, S., Arifin, S., & Paradesa, R. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII SMP Muhammadiyah 8 Palembang. *Lentera Sriwijaya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 04(01), 1–10. <https://doi.org/10.54367/cartesius.v2i1.488>
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625
- Novelni, D., & Sukma, E. (2021). Analisis Langkah-Langkah Model Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Tematik Terpadu Di Sekolah Dasar Menurut Pandangan Para Ahli. *Journal of Basic Education Studies*, 4(1), 3869–3888.
- Nurhasanah, S. M. (2024). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas 8 SMP Al-Muhajirin Purwakarta. *Inspirasi Dunia: Jurnal Riset Pendidikan Dan Bahasa*, 3(2), 117–128. <https://doi.org/10.58192/insdun.v3i2.2088>
- Pasambo, E., & Radia, E. H. (2022). Meta Analisis Pengaruh Multimedia Sebagai Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3257–3267. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2533>
- Rosyatasari, I. O., & Setyaningtyas, E. W. (2021). Meta Analisis Model Problem Based Learning (PbL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 2067–2080. <https://edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/1135>
- Sari, M. P., Susanto, Yulianti, N., Imamah, E. N., & Laily, N. I. (2020). The Students' Mathematical Reasoning Ability Based on Problem Based Learning Model. *Journal of Physics: Conference Series*, 1538(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1538/1/012078>
- Sri Kusuma Dewi Alfiah, Suharti Kadar, & Ahmad Hatip. (2021). Pengaruh Problem Based Solving terhadap Kemampuan Penalaran Matematis dan Kemampuan Pemecahan Masalah. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 51–61. <https://doi.org/10.30656/gauss.v4i2.3950>
- Sukma, D. A., & Murni, D. (2019). Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik dalam Pembelajaran Matematika Kelas VIII SMPN 1 2X11 Enam Lingkung. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Matematika*, 8(1), 27–32. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i2.471>

- Sunggu, K. N. O., Ayal, C. S., & Huwa, N. C. (2023). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik Pada Materi Aljabar Kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Unpatti*, 4, 47–54.
- Syafrizal, A., Syahputra, E., & Irvan, I. (2020). Differences in Increasing The Ability of Reasoning in Problem Based Learning Model and Computer-Based Group Investigation. *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning (MJML)*, 3(2), 51. <https://doi.org/10.29103/mjml.v3i2.2422>
- Widiati, N., Syaifuddin, S., & Kusumawati, N. I. (2020). Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Pada Materi Barisan Dan Deret Aritmetika. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 2(2), 198–206. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v2i2.4163>
- Yanah, & Hakim, D. L. (2022). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(1), 355–366. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1995>