

STUDI META-ANALISIS PENGARUH *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP KETERAMPILAN MATEMATIS SISWA

WAHYUDI

SMPN 1 Gunungguruh, Kab. Sukabumi
e-mail: wahyudi14@guru.smp.belajar.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pengaruh *problem-based learning* terhadap keterampilan matematis siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah meta-analisis terhadap 23 artikel hasil penelitian ilmiah yang memenuhi kriteria inklusi. Instrumen yang digunakan adalah dalam bentuk pengkodean (*coding*). Analisis data dilakukan dengan bantuan *Microsoft Excel*. Penelitian meta-analisis ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan pengaruh penerapan *problem-based learning* terhadap keterampilan matematis siswa memperoleh nilai effect size 1,163 dengan kategori efek besar. Hasil penelitian lain, *effect size* penerapan *problem-based learning* berdasarkan jenis keterampilan matematis lebih berpengaruh terhadap keterampilan literasi matematis dengan nilai *effect size* 1,465 dengan kategori efek besar.

Kata Kunci: Meta-Analisis, *Problem-Based Learning*, Keterampilan Matematis

ABSTRACT

This research aims to analyze the effectiveness of the influence of problem-based learning on students' mathematical skills. The research method used was meta-analysis of 23 articles resulting from scientific research that met the inclusion criteria. The instrument used is in the form of coding. Data analysis was carried out with the help of Microsoft Excel. This meta-analysis research shows that the overall effect of implementing problem-based learning on students' mathematical skills obtained an effect size value of 1.163 in the large effect category. The results of other research show that the effect size of applying problem-based learning based on the type of mathematical skills has more influence on mathematical literacy skills with an effect size value of 1.465 in the large effect category.

Keywords: Meta-Analysis, Problem-Based Learning, Mathematical Skills

PENDAHULUAN

Di abad 21 ini, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin maju menuntut terjadinya berbagai perubahan. Salah satunya perubahan dibidang pendidikan, sebab pendidikan merupakan cerminan diri seseorang menjadi lebih maju. Modal yang harus dimiliki dalam membangun suatu bangsa salah satunya adalah mutu pendidikan yang baik. Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang termuat pada kurikulum sekolah, karena dengan matematika diharap mampu mengembangkan kualitas sumber daya manusia yang lebih kompetitif. Di samping itu, matematika juga berhubungan erat dengan berbagai disiplin ilmu lain bahkan antar materi matematika itu sendiri (Julyanasari et al., 2019). Keterkaitan antar konsep matematika berkontribusi pada berbagai kesulitan mempelajari matematika itu sendiri. Kesulitan-kesulitan tersebut berimplikasi pada rendahnya capaian-capaian pembelajaran matematika. Kesulitan-kesulitan yang dialami siswa memicu munculnya upaya-upaya mencari berbagai solusi agar pembelajaran matematika menghasilkan capaian pembelajaran yang diharapkan. Guna memenuhi maksud tersebut, perubahan paradigma pembelajaran pun telah dilakukan.

Pembelajaran kontemporer telah menggunakan paradigma konstruktivis. Pembelajaran diarahkan pada interaksi maksimal antara siswa dengan berbagai sumber belajar. Peningkatan

interaksi tersebut diharapkan memicu peningkatan aktivitas siswa. Menurut Mezak & Papak (2019), peningkatan aktivitas siswa memungkinkan mereka berekspressi dan kreatif yang berimplikasi pada peningkatan keterampilan matematis mereka. Peningkatan aktivitas ini dapat dicapai melalui model *Problem Based Learning* (PBL). Penyajian masalah merupakan titik awal pembelajaran dalam model PBL ini (Handika & Wangid, 2013). Masalah tersebut selanjutnya diselesaikan siswa secara mandiri atau melalui diskusi kelompok. Dalam proses penyelesaian masalah, guru hanya melibatkan diri ketika siswa membutuhkan bantuan. Peran guru dalam pembelajaran adalah sebagai fasilitator belajar yang mengantarkan siswa menemukan sendiri konsep-konsep matematika. Dengan proses pembelajaran seperti ini PBL memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan keterampilan matematis siswa.

Partnership For 21st Century Learning (2019:2) telah mengembangkan *framework* pembelajaran di Abad 21 yang menuntut siswa untuk menguasai keterampilan matematis seperti keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*), berpikir kreatif (*creative thinking*), keterampilan komunikasi (*communication*), dan keterampilan kolaborasi (*collaboration*); pengetahuan dan keahlian agar dapat sukses dalam kehidupan dan pekerjaannya. Sedangkan menurut *National Council Of Teacher of Mathematics* (NCTM, 2000:4) mengemukakan bahwa ada lima keterampilan yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika, kelima keterampilan tersebut antara lain pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan pembuktian (*reasoning and Proof*), komunikasi (*communication*), koneksi (*connection*), dan representasi (*representation*). Selain itu, Ojose (2011: 91) berpendapat bahwa siswa perlu memperoleh keterampilan matematika lain, pengetahuan matematika dasar, untuk dapat memecahkan masalah dunia nyata, yaitu kemampuan literasi matematis.

Banyak penelitian primer yang telah dilakukan di Indonesia untuk menilai efek PBL pada berbagai keterampilan matematis siswa. PBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Hakim, Noer, & Gunowibowo, 2014; Noer & Gunowibowo, 2018; Retnaningsih & Sugandi, 2018; Prihono & Khasanah, 2020; Nugraha & Mahmudi, 2015). PBL dapat meningkatkan keterampilan Literasi Matematis (Astuti, 2018; Sriwahyuni, Rahmatudin, & Hidayat, 2018; Tabun, Taneo, & Daniel, 2020; Muharomah & Setiawan, 2020). PBL dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah (Monica, Kesumawati, & Septiati, 2019; Kurniyawati, Mahmudi, & Wahyuningrum, 2019; Krismayanti, Sumarmo, & Maya, 2018; Ayu, Nurrahmawati, & Deswita, 2016; Farera, Andriani, & Fitri, 2020). PBL dapat meningkatkan keterampilan komunikasi matematis (R. S. Sinaga & Manik, 2019; Mukaromah, Gunowibowo, & Coesamin, 2018; Fitriyanti, Noer, & Gunowibowo, 2016; Sari & Rahadi, 2014; Surya, Syahputra, & Juniati, 2018). Serta PBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif (Septian & Rizkiandi, 2017; Ugi, 2019; Samsinar, Ibrahim, & Prajono, 2015; Putri & M. Hasbi, 2018).

Semakin banyak penelitian yang mengkaji tentang kontribusi PBL terhadap keterampilan matematis siswa dalam rentang waktu tertentu berpeluang untuk menghasilkan kesimpulan yang berbeda atau kurang menguatkan hasil-hasil penelitian sebelumnya. Salah satunya adalah temuan (Anam et al., 2020) yang menyimpulkan bahwa meskipun PBL dapat meningkatkan keterampilan komunikasi dan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika, namun pengaruhnya tidak begitu baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Di samping itu Arifin et al., (2020) PBL disarankan untuk dikombinasikan dengan media pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan retensi siswa. Saran tersebut memberikan indikasi bahwa PBL tidak selalu memberikan kontribusi kuat terhadap capaian belajar siswa. Oleh karena itu perlu dilakukan meta-analisis tentang hasil-hasil studi tentang pengaruh penerapan model *Problem-Based Learning* terhadap keterampilan matematis siswa. Studi meta-analisis ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pengaruh PBL terhadap keterampilan matematis siswa. Penelitian ini diharapkan memberikan wawasan terhadap pengembangan dan pemanfaatan model-model

pembelajaran yang mampu meningkatkan kualitas pendidikan khususnya pendidikan matematika.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi meta-analisis. Studi ini yang mengkaji impact implementasi model PBL terhadap keterampilan matematis siswa. Pengujian impact PBL menggunakan populasi seluruh publikasi hasil-hasil penelitian eksperimen/kuasi eksperimen pada kurun 10 tahun terakhir (tahun 2014-2024). Sampel studi yang digunakan sebanyak 23 studi yang diambil dari semua studi yang sesuai dengan kriteria inklusi. Kriteria dimaksud yaitu (1) studi eksperimen/kuasi eksperimen yang terbit pada tahun 2014-2024, (2) harus mencantumkan (a) ukuran sampel, (b) rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol, (c) dan varians/simpangan baku kelas eksperimen dan kelas kontrol, (3) studi pada jenjang Sekolah Menengah Pertama baik di dalam maupun di Luar Negeri, dan (4) terpublikasi melalui jurnal ilmiah terindeks dan tersedia secara *online*. Studi-studi komparatif yang memenuhi keempat kriteria diinkludkan tetapi yang digunakan hanya data eksperimen PBL saja. Pengumpulan data penelitian ini menggunakan mesin pencari Google Scholar dengan menggunakan kata kunci: PBL, Keterampilan Matematis, *Problem Based Learning*, *Math*, *Mathematic*, *Achievement*, dan *Ability*.

Semua data yang dikumpulkan dianalisis secara statistik. Analisis statistik yang dimaksud adalah data besar pengaruh *effect size*. Dalam perhitungan *effect size* ini menggunakan rumus *Cohen's d* dengan bantuan *Microsoft Excel*. Hasil perhitungan keseluruhan *effect size* dikategorikan menjadi tiga yaitu kategori dengan efek besar ($d > 0,8$), efek sedang ($0,5 \leq d \leq 0,8$) dan efek kecil ($d < 0,5$).

HASIL DAN DISKUSI

Hasil data dalam penelitian ini merupakan hasil perhitungan untuk menentukan nilai *effect size* PBL terhadap keterampilan matematis secara keseluruhan serta ditinjau berdasarkan jenis keterampilan. Sedangkan pembahasan di dalam penelitian ini membahas mengenai seberapa besar pengaruh PBL terhadap keterampilan matematis secara keseluruhan maupun ditinjau berdasarkan jenis keterampilan.

Hasil

Hasil Ekstraksi Data

Studi yang memenuhi kriteria inklusi ini sebanyak 23 artikel. Data hasil penelitian merupakan data besar pengaruh (*effect size*) artikel publikasi yaitu artikel yang menganalisis mengenai pengaruh PBL terhadap keterampilan matematis siswa SMP. Data semua hasil penelitian yang dimaksud tersebut selanjutnya diekstraksi. Proses ekstraksi data menggunakan 5 (lima) *artefacts* yaitu Jenis keterampilan matematis, tahun publikasi, ukuran sampel (kelas eksperimen dan kelas kontrol), rata-rata (kelas eksperimen dan kelas kontrol) serta standar deviasi (kelas eksperimen dan kelas kontrol). Dalam ekstraksi data, studi-studi yang melaporkan efek PBL terhadap dua keterampilan matematis, maka hasil studi tersebut dikategorikan sebagai dua hasil studi berbeda karena data keduanya tidak dapat digabungkan. Hasil ekstraksi data 23 artikel hasil penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Data

| No | Penulis | Jenis Keterampilan Matematis | Tahun Publikasi | Ukuran Sampel | | Rata-rata | | Standar Deviasi | |
|----|---------------------------|------------------------------|-----------------|---------------|----|-----------|--------|-----------------|-------|
| | | | | E | K | E | K | E | K |
| 1 | Hakim, Noer, & Gunowibowo | Berpikir Kritis | 2014 | 28 | 28 | 23,750 | 19,570 | 5,600 | 6,880 |

| | | | | | | | | | |
|----|--------------------------------------|----------------------|------|----|----|--------|--------|--------|--------|
| 2 | Noer & Gunowibowo | Berpikir Kritis | 2018 | 22 | 21 | 13,770 | 12,690 | 2,100 | 2,520 |
| 3 | Retnaningsih & Sugandi | Berpikir Kritis | 2018 | 30 | 30 | 38,700 | 33,600 | 1,620 | 1,470 |
| 4 | Prihono & Khasanah | Berpikir Kritis | 2020 | 32 | 32 | 81,250 | 75,260 | 11,200 | 11,040 |
| 5 | Nugraha & Mahmudi | Berpikir Kritis | 2015 | 30 | 30 | 21,130 | 15,230 | 2,510 | 2,620 |
| 6 | Astuti | Literasi Matematis | 2018 | 31 | 32 | 77,810 | 69,190 | 9,360 | 18,340 |
| 7 | Sriwahyuni, Rahmatudin, & Hidayat | Literasi Matematis | 2018 | 32 | 32 | 83,440 | 73,13 | 9,873 | 7,042 |
| 8 | Tabun, Taneo, & Daniel | Literasi Matematis | 2020 | 30 | 30 | 86,870 | 52,730 | 8,750 | 11,440 |
| 9 | Muharomah & Setiawan | Literasi Matematis | 2020 | 25 | 24 | 62,000 | 51,580 | 15,890 | 9,530 |
| 10 | Monica, Kesumawati, & Septiati | Pemecahan Masalah | 2019 | 32 | 30 | 80,990 | 72,220 | 13,260 | 13,190 |
| 11 | Kurniyawati, Mahmudi, & Wahyuningrum | Pemecahan Masalah | 2019 | 31 | 31 | 84,120 | 77,270 | 12,410 | 18,890 |
| 12 | Krismayanti, Sumarmo, & Maya | Pemecahan Masalah | 2018 | 26 | 25 | 31,770 | 21,720 | 7,240 | 8,020 |
| 13 | Ayu, Nurrahmawati, & Deswita | Pemecahan Masalah | 2016 | 17 | 19 | 77,530 | 64,210 | 13,040 | 13,090 |
| 14 | Farera, Andriani, & Fitri | Pemecahan Masalah | 2020 | 33 | 33 | 80,730 | 70,150 | 9,680 | 8,800 |
| 15 | R. S. Sinaga & Manik | Komunikasi Matematis | 2019 | 38 | 38 | 67,900 | 58,100 | 14,800 | 12,900 |
| 16 | Mukaromah, Gunowibowo, & Coesamin | Komunikasi Matematis | 2018 | 36 | 33 | 62,000 | 51,000 | 18,130 | 24,940 |
| 17 | Fitriyanti, Noer, & Gunowibowo | Komunikasi Matematis | 2016 | 29 | 30 | 46,660 | 38,950 | 18,030 | 16,030 |
| 18 | Sari & Rahadi | Komunikasi Matematis | 2014 | 44 | 44 | 8,326 | 2,605 | 5,875 | 3,755 |
| 19 | Surya, Syahputra, & Juniati | Komunikasi Matematis | 2018 | 22 | 24 | 68,410 | 56,380 | 11,420 | 11,080 |
| 20 | Septian & Rizkiandi | Berpikir Kreatif | 2017 | 39 | 34 | 78,330 | 49,260 | 15,058 | 17,928 |
| 21 | Ugi | Berpikir Kreatif | 2019 | 19 | 19 | 51,474 | 28,842 | 12,057 | 14,331 |
| 22 | Samsinar, Ibrahim, & Prajono | Berpikir Kreatif | 2015 | 20 | 20 | 0,747 | 0,615 | 0,135 | 0,147 |
| 23 | Putri & M.Hasbi | Berpikir Kreatif | 2018 | 23 | 25 | 11,350 | 9,800 | 3,800 | 2,100 |

Ukuran Efek setiap Studi

Hasil ekstraksi data pada tabel 1 digunakan untuk melakukan analisis data kuantitatif hasil penelitian. Data hasil penelitian yang dimaksud merupakan data besar pengaruh (*effect size*) artikel publikasi pada PBL terhadap keterampilan matematis siswa SMP. Dalam penelitian ini, penghitungan *effect size* menggunakan rumus *Cohen's d*. Hasil pengolahan *effect size* diinterpretasikan menggunakan klasifikasi menurut *Cohen's* (dalam Ekaludini, 2020) sebagai berikut, hasil perhitungan keseluruhan *effect size* dikategorikan menjadi tiga yaitu kategori dengan efek besar ($d > 0,8$), efek sedang ($0,5 \leq d \leq 0,8$) dan efek kecil ($d < 0,5$). Perhitungan *effect size* dalam penelitian ini menggunakan rumus *Cohen's d* dengan bantuan *Microsoft Excel*. Hasil secara keseluruhan perhitungan *effect size* menggunakan rumus *Cohen's d* dengan bantuan *Microsoft Excel* dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini

Tabel 2 Perhitungan *Effect Size* secara Keseluruhan

| No | Penulis | Tahun Publikasi | <i>Cohen's d</i> | Kategori |
|----|--------------------------------------|-----------------|------------------|----------|
| 1 | Hakim, Noer, & Gunowibowo | 2014 | 0,657 | Sedang |
| 2 | Noer & Gunowibowo | 2018 | 0,458 | Kecil |
| 3 | Retnaningsih & Sugandi | 2018 | 3,254 | Besar |
| 4 | Prihono & Khasanah | 2020 | 0,532 | Sedang |
| 5 | Nugraha & Mahmudi | 2015 | 2,270 | Besar |
| 6 | Astuti | 2018 | 0,582 | Sedang |
| 7 | Sriwahyuni, Rahmatudin, & Hidayat | 2018 | 1,188 | Besar |
| 8 | Tabun, Taneo, & Daniel | 2020 | 3,309 | Besar |
| 9 | Muharomah & Setiawan | 2020 | 0,779 | Sedang |
| 10 | Monica, Kesumawati, & Septiati | 2019 | 0,655 | Sedang |
| 11 | Kurniyawati, Mahmudi, & Wahyuningrum | 2019 | 0,423 | Kecil |
| 12 | Krismayanti, Sumarmo, & Maya | 2018 | 1,297 | Besar |
| 13 | Ayu, Nurrahmawati, & Deswita | 2016 | 0,997 | Besar |
| 14 | Farera, Andriani, & Fitri | 2020 | 1,130 | Besar |
| 15 | R. S. Sinaga & Manik | 2019 | 0,699 | Sedang |
| 16 | Mukaromah, Gunowibowo, & Coesamin | 2018 | 0,502 | Sedang |
| 17 | Fitriyanti, Noer, & Gunowibowo | 2016 | 0,446 | Kecil |
| 18 | Sari & Rahadi | 2014 | 1,150 | Besar |
| 19 | Surya, Syahputra, & Juniati | 2018 | 1,052 | Besar |
| 20 | Septian & Rizkiandi | 2017 | 1,748 | Besar |
| 21 | Ugi | 2019 | 1,821 | Besar |
| 22 | Samsinar, Ibrahim, & Prajono | 2015 | 0,915 | Besar |

| | | | | |
|---|-----------------|------|--------------|--------------|
| 23 | Putri & M.Hasbi | 2018 | 0,502 | Sedang |
| Rata-rata <i>Effect Size</i> keseluruhan | | | 1,163 | Besar |

Sumber : Data diolah menggunakan rumus *Cohen's d* dengan bantuan *Microsoft Excel*

Tabel 2 memperlihatkan bahwa ukuran *effect size* tiap-tiap artikel sangat beragam. Ukuran *effect size* artikel berada pada tiga kategori, yaitu kategori kecil, kategori sedang dan kategori besar. Berdasarkan hasil perhitungan *effect size* yang telah dipaparkan, ditemukan ada sebanyak 13% atau sebanyak 3 artikel dengan ukuran *effect size* kecil. Ada sebanyak 35% atau 8 artikel dengan ukuran *effect size* sedang. Serta ada sebanyak 52% atau 12 artikel dengan ukuran *effect size* besar. Secara keseluruhan, diperoleh rata-rata *effect size* PBL terhadap keterampilan matematis sebesar 1,163. Berdasarkan klasifikasi *Cohen's d*, rata-rata ukuran *effect size* tersebut termasuk dalam kategori efek besar.

Analisis selanjutnya dilakukan untuk melihat efektivitas model PBL pada keterampilan matematis siswa ditinjau dari jenis keterampilan matematis. Hasil analisis besar pengaruh (*effect size*) pada penerapan PBL terhadap keterampilan matematis ditinjau dari jenis keterampilan dapat diperhatikan pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3 Perhitungan *Effect Size* ditinjau Berdasarkan Jenis Keterampilan

| Karakteristik Penelitian | Grup | Jumlah Studi | <i>Effect Size</i> | Kategori |
|-------------------------------|-----------------------------|--------------|--------------------|----------|
| Keterampilan Matematis | Berpikir Kreatif | 4 | 1,247 | Besar |
| | Berpikir Kritis | 5 | 1,434 | Besar |
| | Komunikasi Matematis | 5 | 0,770 | Sedang |
| | Literasi Matematis | 4 | 1,465 | Besar |
| | Pemecahan Masalah Matematis | 5 | 0,900 | Besar |

Sumber : Data diolah menggunakan rumus *Cohen's d* dengan bantuan *Microsoft Excel*

Berdasarkan tabel 3, diperoleh hasil analisis ditinjau dari jenis keterampilan menunjukkan bahwa *effect size* terbesar diperoleh pada kemampuan literasi matematis dengan *effect size* 1,465. Berdasarkan klasifikasi *Cohen's d*, rata-rata ukuran *effect size* tersebut masuk dalam kategori efek besar. Sedangkan *effect size* terkecil diperoleh pada kemampuan komunikasi matematis dengan *effect size* 0,770. Berdasarkan klasifikasi *Cohen's d*, rata-rata ukuran *effect size* tersebut masuk dalam kategori efek sedang. Dari nilai *effect size* tersebut artinya penerapan PBL terhadap keterampilan matematis lebih berpengaruh pada kemampuan literasi matematis dibandingkan dengan kemampuan berpikir kreatif, berpikir kritis, komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematis.

Pembahasan

Seiring dengan pergeseran paradigma pembelajaran menjadi *student oriented* yang sebelumnya *teacher oriented*, pembelajaran matematika diupayakan menggunakan masalah sebagai starting pointnya. PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang sangat cocok dengan perubahan pembelajaran matematika. Dalam PBL, guru tidak terlibat mendominasi pembelajaran sehingga keterampilan matematis siswa dapat berkembang dengan maksimal.

Siswa memperoleh kesempatan untuk melakukan eksplorasi terhadap berbagai informasi yang terkandung di dalam masalah yang dipecahkannya. Siswa membangun langkah-langkah penyelesaian secara mandiri dengan melibatkan koneksi-koneksi terhadap materi matematika lainnya untuk memperoleh penyelesaian masalah. Dengan demikian pembelajaran benar-benar berpusat pada aktivitas siswa.

Penerapan PBL dalam matematika telah disertai dengan penelitian-penelitian yang menguji *effect sizenya*. Penelitian tentang *effect size* PBL terhadap keterampilan matematis telah dikaji melalui banyak studi dan masih berlangsung sampai saat ini. Berdasarkan hasil inferensi ukuran *effect size* menggunakan data sampel, dari 23 artikel yang meneliti mengenai pengaruh PBL terhadap keterampilan matematis siswa ditemukan ada sebanyak 13% atau sebanyak 3 artikel dengan ukuran *effect size* kecil. Ada sebanyak 35% atau 8 artikel dengan ukuran *effect size* sedang. Serta ada sebanyak 52% atau 12 artikel dengan ukuran *effect size* besar.

Secara keseluruhan, dari 23 artikel yang meneliti mengenai pengaruh PBL terhadap keterampilan matematis siswa ditemukan rata-rata *effect sizenya* sebesar 1,163. Berdasarkan klasifikasi *Cohen's d*, rata-rata ukuran *effect size* tersebut masuk dalam kategori efek besar. Hal tersebut memperlihatkan bahwa efek implementasi PBL sangat besar dan signifikan terhadap keterampilan matematis siswa.

Berdasarkan hasil rata-rata ukuran *effect size* yang diperoleh secara keseluruhan, hasil *effect size* tersebut menjelaskan bahwa penerapan model pembelajaran PBL sangat efektif untuk meningkatkan keterampilan matematis siswa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Asror (2018:511) bahwa secara keseluruhan, PBL hampir memberikan efek positif terhadap keterampilan matematika siswa.

PBL can create condusive classroom situation and integrate academic and social conditions among students and teachers (Yaniawati, Kartasasmita, & Saputra, 2019:5). Yang berarti bahwa PBL dapat menciptakan suasana kelas yang kondusif dan mengintegrasikan pencapaian akademik dan kondisi sosial antara guru dan siswa. PBL efektif digunakan dan mempunyai pengaruh baik pada pembelajaran matematika yang berpusat pada siswa. Dalam PBL siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, memahami, menemukan, dan berusaha dengan cara mengaplikasikan kedalam kehidupan sehari-hari atau mata pelajaran lain. Guru dapat mendorong dan memotivasi siswa untuk meningkat keterampilan matematis dengan cara memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan atau menerapkan ide-ide mereka sendiri. Menurut Bakhri & Supriadi (2017:718) PBL dapat membuat pembelajaran lebih bermakna bagi siswa. PBL dapat mengubah siswa dari pasif menjadi lebih aktif dan yang berkompetensi menjadi lebih kooperatif, meminimalkan beberapa aspek yang berpotensi merugikan dan memaksimalkan kesempatan dalam pembelajaran.

Ditinjau berdasarkan jenis keterampilan, dari 4 artikel yang meneliti mengenai pengaruh PBL terhadap keterampilan berpikir kreatif diperoleh rata-rata *effect sizenya* sebesar 1,247, rata-rata ukuran *effect size* tersebut masuk dalam kategori efek besar. Dari 5 artikel yang meneliti mengenai pengaruh PBL terhadap keterampilan berpikir kritis diperoleh rata-rata *effect sizenya* sebesar 1,434, rata-rata ukuran *effect size* tersebut masuk dalam kategori efek besar. Dari 5 artikel yang meneliti mengenai pengaruh PBL terhadap keterampilan komunikasi matematis diperoleh rata-rata *effect sizenya* sebesar 0,770, rata-rata ukuran *effect size* tersebut masuk dalam kategori efek sedang. Dari 4 artikel yang meneliti mengenai pengaruh PBL terhadap keterampilan literasi matematis diperoleh rata-rata *effect sizenya* sebesar 1,465, rata-rata ukuran *effect size* tersebut masuk dalam kategori efek besar. Dari 5 artikel yang meneliti mengenai pengaruh PBL terhadap keterampilan pemecahan masalah diperoleh rata-rata *effect sizenya* sebesar 0,900, rata-rata ukuran *effect size* tersebut masuk dalam kategori efek besar. Berdasarkan jenis keterampilan, rata-rata ukuran *effect size* terbesar diperoleh pada kemampuan

literasi matematis dengan rata-rata ukuran *effect size*nya sebesar 1,465, nilai *effect size* tersebut masuk dalam kategori sedang. Hal tersebut memperlihatkan bahwa efek implementasi PBL sangat besar dan signifikan terhadap kemampuan literasi matematis. Sedangkan untuk rata-rata ukuran *effect size* terkecil diperoleh pada kemampuan komunikasi matematis dengan rata-rata ukuran *effect size*nya sebesar 0,770, nilai *effect size* tersebut masuk dalam kategori sedang.

Ditinjau berdasarkan jenis keterampilan, kemampuan literasi matematis sudah sewajarnya menjadi hal yang harus ditingkatkan demi meningkatnya kemampuan memecahkan permasalahan matematika yang ada di kehidupan sehari-hari. Menurut Hidayat (2018:217) bahwa hal yang dapat dilakukan untuk mengatasi rendahnya kemampuan literasi adalah dengan memilih dan menerapkan model pembelajaran yang mampu merangsang siswa untuk meningkatkan kemampuan literasi salah satunya adalah model pembelajaran PBL. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Pamungkas (2019:78) yang menyatakan bahwa pembelajaran matematika menggunakan PBL dapat meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa, Hal ini terjadi karena fase PBL yang meliputi identifikasi masalah, belajar mandiri, penyelidikan, berbagi pengetahuan, dan penilaian, membantu siswa meningkatkan kemampuan literasi matematis mereka.

Hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa nilai *effect size* minimum dicapai oleh jenis kemampuan komunikasi matematis. Pentingnya kemampuan komunikasi matematis disebutkan NCTM, 2000 dalam (Khamid & Santosa, 2016:113) bahwa komunikasi merupakan bagian penting dari matematika dan pendidikan matematika. Melalui komunikasi, ide menjadi objek refleksi, perbaikan, diskusi, dan perubahan. Tahapan pembelajaran dalam PBL memfasilitasi siswa untuk meningkatkan komunikasi matematis, tapi dalam proses pembelajaran yang sesungguhnya banyak kendala yang terjadi, diantaranya siswa sulit mengomunikasikan gagasan tentang matematika secara logis dan jelas kepada orang lain dan proses diskusi dan tanya jawab tidak efektif. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Tyas (2017:48) dalam penelitiannya bahwa siswa kelompok tinggi kadang memiliki keegoisan yang tinggi, dan kadang siswa rendah juga tidak peduli dengan diri mereka sendiri sehingga tidak ada usaha untuk mengejar ketertinggalan dari temannya.

Berdasarkan hasil rata-rata ukuran *effect size* yang diperoleh secara keseluruhan, hasil *effect size* tersebut menjelaskan bahwa penerapan model pembelajaran PBL sangat efektif untuk meningkatkan keterampilan matematis siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa model PBL dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika di SMP. Model PBL dapat menjadi alternatif pembelajaran guna meningkatkan keterampilan matematis siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil meta-analisis yang telah dilaksanakan dalam penelitian ini, maka memperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh penerapan PBL terhadap keterampilan matematis secara keseluruhan memperoleh kategori efek besar. Penerapan PBL dalam pembelajaran memiliki pengaruh pada *effect size*.
2. Pengaruh penerapan PBL terhadap keterampilan matematis ditinjau dari jenis keterampilan matematis yang diteliti diperoleh hasil bahwa pengaruh tertinggi didapatkan pada keterampilan literasi matematis dengan kategori efek besar. Dengan PBL siswa bebas untuk belajar secara mandiri serta bertukar pengetahuan dalam menyelesaikan masalah, sehingga dapat memfasilitasi siswa dalam meningkatkan kemampuan literasi matematis. Dan ada pengaruh pada *effect size* diantara jenis keterampilan matematis yang diteliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, K., Sudarwo, R., & Wiradharma, G. (2020). Application of the Problem Based Learning Model to Communication Skills and Mathematical Problem Solving Skills in Junior High School Students. *JTAM (Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika)*, 4(2), 155. <https://doi.org/10.31764/jtam.v4i2.2553>
- Arifin, S., Setyosari, P., Sa'dijah, C., & Kuswandi, D. (2020). The effect of problem-based learning by cognitive style on critical thinking skills and students' retention. *Journal of Technology and Science Education*, 10(2), 271–281. <https://doi.org/10.3926/JOTSE.790>
- Asror, A. H. (2018). Meta-Analisis :PBL. In *PRISMA Prosiding Seminar Nasional Matematika* (pp. 508–513). Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/download/21682/10309>
- Astuti, A. D. K. P. (2018). Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Matematis Siswa Kelas VII Di SMP Negeri 1 Bobotsari. *AlphaMath : Journal of Mathematics Education*, 4(2), 37–46. Retrieved from <https://doi.org/10.30595/alphamath.v4i2.7359>
- Ayu, R., Nurrahmawati, & Deswita, H. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Siswa Kelas VII SMPN 3 Rambah Samo. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Prodi Matematika*, 2(2), 1–3. Retrieved from <https://ejournal.upp.ac.id/index.php/mtkfkp/article/view/1045>.
- Bakhri, S., & Supriadi. (2017). Peran Problem-Based Learning (PBL) dalam Upaya Peningkatan Higher Order Thinking Skills (HOTS) Siswa pada Pembelajaran Matematika. In *Seminar Matematika Dan Pendidikan Matematika Uny* (pp. 717–722). Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/1e9a/2a00cc361ab159116cb0e3540ec3a73c314a.pdf>
- Ekaludini, U. (2020). *Studi Literatur Pengaruh Problem-Based Learning terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Dengan Teknik Meta Analisis*. Universitas Pendidikan Indonesia. Retrieved from <http://repository.upi.edu/53033/>
- Farera, D., Andriani, L., & Fitri, I. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Pembelajaran (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Self Efficacy Siswa SMPN 42 Pekanbaru. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 3(2), 169–180. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i2.471>
- Fitriyanti, Noer, S. H., & Gunowibowo, P. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Self Confidence. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 4(1), 1–10. Retrieved from <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK>.
- Hakim, S., Noer, S. H., & Gunowibowo, P. (2014). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Disposisi Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 2(6), 1–18. Retrieved from <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/6260>
- Handika, I., & Wangid, M. N. (2013). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas V the Effect of ProblemBased Teaching on the Concept Mastery of Science and Science Process Skills of Grade V. *Jurnal Prima Edukasia*, 1(2), 85–93
- Hidayat, R., Roza, Y., & Murni, A. (2019). Peran penerapan model problem based learning (pbl) terhadap kemampuan literasi matematis dan kemandirian belajar. *Juring*

- (*Journal for Research in Mathematics Learning*), 1(3), 213-218. Retrieved from <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/juring/article/view/5359/3900>
- Julyanasari, N., Praja, E. S., & Noto, M. V. (2019). Problem based learning model on the ability of student mathematical connections. In *PRISMA* (Vol. 167, Issue 2). <https://jurnal.unsur.ac.id/prisma>
- Khamid, A., & Santosa, R. H. (2016). Keefektifan pendekatan PBL dan CTL ditinjau dari komunikasi matematis dan motivasi belajar siswa SMP. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 111-122. Retrieved from <http://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras>
- Krismayanti, R., Sumarmo, U., & Maya, R. (2018). Peningkatan Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika Dan Self Efficacy Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Edusentris, Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pengajaran*, 5(1), 1–13. <https://doi.org/10.17509/edusentris.v5i1.293>
- Kurniyawati, Y., Mahmudi, A., & Wahyuningrum, E. (2019). Efektivitas Problem-based Learning ditinjau dari Keterampilan Pemecahan Masalah dan Kemandirian Belajar Matematis. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(1), 118–129. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v6i1.26985>
- Mezak, J., & Papak, P. P. (2019). Problem Based Learning for Primary School Junior Grade Students Using Digital Tools. *MIPRO, May 2019*, 697–702.
- Monica, H., Kesumawati, N., & Septiati, E. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Keyakinan Matematis Siswa. *MaPan: Jurnal Matematikan Dan Pembelajaran*, 7(1), 155–166. <https://doi.org/10.24252/mapan.2019v7n1a12>
- Muharomah, N. N., & Setiawan, E. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa SMP. *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 389–400. <https://doi.org/10.31949/dmj.v1i2.1291>
- Mukaromah, Gunowibowo, P., & Coesamin, M. (2018). Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Self Confidence Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 6(1), 101–113. Retrieved from <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK>.
- NCTM. (2000). Principles and Standards for School Mathematics Overview. *Journal of Equine Veterinary Science*, 18(11), 1–6. [https://doi.org/10.1016/s0737-0806\(98\)80482-6](https://doi.org/10.1016/s0737-0806(98)80482-6)
- Noer, S. H., & Gunowibowo, P. (2018). Efektivitas Problem Based Learning Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kritis Dan Representasi Matematis. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 11(2), 17–32. <https://doi.org/10.30870/jppm.v11i2.3751>
- Nugraha, T. S., & Mahmudi, A. (2015). Keefektifan Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Problem Posing Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Logis Dan Kritis. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(1), 107–120. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v2i1.7154>
- Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday use. *Journal of mathematics education*, 4(1), 89-100. Retrieved from https://www.educationforatoz.com/images/8.Bobby_Ojose_-_Mathematics_Literacy_Are_We_Able_To_Put_The_Mathematics_We_Learn_In_to_Everyday_Use.pdf
- Pamungkas, M. D., & Franita, Y. (2019). Keefektifan problem based learning untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika)*, 5(2), 75-80. Retrieved from <https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/jp3m/article/view/MEG52/653>.

- Partnership For 21st Century Learning. (2019). Framework for 21st Century Learning Definitions. *P21 Partnership for 21st Century Learning*, 1–12. https://doi.org/http://www.21stcenturyskills.org/documents/framework_flyer_updated_jan_09_final-1.pdf
- Prihono, E. W., & Khasanah, F. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas VIII SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 74–87. <https://doi.org/10.20527/edumat.v8i1.7078>
- *Putri, F., & M.Hasbi. (2018). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Problem Based Learning. *Aksioma: Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Univ. Muhammadiyah Metro*, 7(1), 56–64. Retrieved from <http://fkip.ummetro.ac.id/journal/index.php/matematika/article/view/1285>
- Retnaningsih, M., & Sugandi, A. I. (2018). The Role of Problem Based Learning on Improving Students' Mathematical Critical Thinking Ability and Self-Regulated Learning. (*Jiml*) *Journal of Innovative Mathematics Learning*, 1(1), 8–17. <https://doi.org/10.22460/jiml.v1i2.p60-69>
- Samsinar, Ibrahim, M., & Prajono, R. (2015). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Siompu Barat. *Jurnal Penelitian Matematika*, 3(2), 91–103. Retrieved from <http://ojs.uho.ac.id/index.php/JPPM/article/view/3011/2261>
- Sari, L. S. P., & Rahadi, M. (2014). Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Mosharafa : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(3), 143–150. Retrieved from https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa/article/view/mv3n3_2
- Septian, A., & Rizkiandi, R. (2017). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Jurnal PRISMA Universitas Suryakencana*, VI(1), 1–8. Retrieved from <https://jurnal.unsur.ac.id/prisma/article/view/22/14>
- Sinaga, R. S., & Manik, S. C. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Salapian Kabupaten Langkat Tahun Pelajaran 2018/2019. *Jurnal Serunai Ilmu Pendidikan*, 5(1), 53–58. Retrieved from <https://www.ejournal.stkipbudidaya.ac.id/index.php/ja/article/view/154>
- Sriwahyuni, A., Rahmatudin, J., & Hidayat, R. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi dan Disposisi Matematis Siswa SMP. *Jurnal IntΣgral*, 9(2), 58–68. Retrieved from <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/JPM/arti>
- Surya, E., Syahputra, E., & Juniati, N. (2018). Effect of Problem Based Learning Toward Mathematical Communication Ability and Self-Regulated Learning. *Journal of Education and Practice*, 9(6), 14–23. Retrieved from <https://journal.unimed.ac.id/index.php/>
- Tabun, H. M., Taneo, P. N. L., & Daniel, F. (2020). Kemampuan Literasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Model Problem Based Learning (PBL). *Edumatica : Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(01), 1–8. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v10i01.8796>
- Ugi, L. E. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 4(1), 49–59. Retrieved from <https://www.jurnal.unma.ac.id/index.php/th/article/view/1421/1287>
- Yaniawati, R. P., & Indrawan, R. (2014). *Metodologi Penelitian*. Bandung: Refika Aditama.

Yaniawati, R. P., Kartasmita, B. G., & Saputra, J. (2019). E-learning Assisted Problem based learning for Self-Regulated Learning and Mathematical Problem Solving. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/4/042023>