**STUDI META-ANALISIS PENGARUH *PROBLEM-BASED LEARNING* TERHADAP KETERAMPILAN MATEMATISPESERTA DIDIK SMP**

**Yunita Anggraeni1, Poppy Yaniawati2, Rully Indrawan3**

NPM. 188060060

1,2,3Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Universitas Pasundan

1yunita.anggraeni5@gmail.com

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pengaruh *problem-based learning* terhadap keterampilan matematis siswa SMP. Metode penelitian yang digunakan adalah meta-analisisterhadap 33 artikel hasil penelitian ilmiah yang memenuhi kriteria inklusi. Instrumen yang digunakan adalah dalam bentuk pengkodean (*coding)*. Analisis data dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak *Comprehensive Meta Analysis* V3. Penelitian meta-analisis ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan pengaruh penerapan *problem-based learning* terhadap keterampilan matematis siswa SMP memperoleh nilai effect size 0,983 dengan kategori efek tinggi. Hasil penelitian lain, *effect size* penerapan *problem-based learning* berdasarkan jenis keterampilan matematis lebih berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif dengan nilai effect size 1,214 kategori efek sangat tinggi*.* Berdasarkan kelas studi lebih berpengaruh pada kelas IX dengan nilai effect size 1,076 kategori efek tinggi. Temuan lain bahwa berdasarkan ukuran sampel kelas eksperimen lebih berpengaruh pada ukuran sampel ≤ 30 dengan nilai effect size 1,132 kategori efek sangat tinggi, sedangkan penelitian yang dipublikasikan pada rentang tahun 2018-2020 lebih berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan matematis dibandingkan pada rentang tahun 2014-2017 dengan nilai effect size 0,899 kategori efek tinggi.

**Kata Kunci:** *effect size,* Keterampilan Matematis, Meta-Analisis, *problem-based learning.*

**Abstract**

This study to analyze the effectiveness of the effect of problem-based learning on the mathematical skills of junior high school students. The research method used was a meta-analysis of 33 articles that met the inclusion criteria. The instrument used is in the form of coding. Data analysis was performed by Comprehensive Meta-Analysis V3 software. This meta-analysis study shows that the overall effect of the application of problem-based learning on the mathematical skills of junior high school students obtains an effect size of 0.983 with a high effect category. Based on the type of mathematical skills is more influential on creative thinking skills with an effect size value of 1,214 in the very high effect category. Based on the class of study, it is more influential in class IX with an effect size value of 1.076 in the high effect category. Based on the sample size, it is more influential on the sample size ≤ 30 with an effect size value of 1.132, the effect category is very high, while research published in the 2018-2020 period has more influence on improving mathematical skills than in the 2014-2017 range with a value effect size 0.899 high effect category.

**Keywords:** *Effect Size,* Mathematical Skills, Meta-Analysis, *Problem-Based Learning.*

**Pendahuluan**

Partnership For 21st Century Learning (2019:2) telah mengembangkan framework pembelajaran di Abad 21 yang menuntut peserta didik untuk menguasai keterampilan, pengetahuan dan keahlian agar sukses dalam kehidupan dan pekerjaannya. Keterampilan tersebut diantaranya adalah keterampilan berpikir kritis *(critical thinking*), berpikir kreatif (*creative thinking*), keterampilan komunikasi (*communication*), dan keterampilan kolaborasi (*collaboration*).

Pendidikan yang dilaksanakan harus mampu menyiapkan peserta didik agar dapat bersaing di masyarakat global. Sehingga matematika dapat dijadikan salah satu media dalam mengembangkan keterampilan abad 21. Matematika dapat menjadi tenaga pendukung menyiapkan para siswa agar mampu memecahkan masalah (Nagasaki, 2015:553).

*National Council Of Teacher of Mathematics* (NCTM, 2004:2) mengemukakan bahwa ada lima keterampilan yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika, yaitu pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan pembuktian (*reasoning and Proof),* komunikasi (*communication*), koneksi (*connection*), dan representasi (*representation*). Lebih lanjut Ojose (2011:91) berpendapat bahwa untuk dapat memecahkan masalah dalam dunia nyata seorang siswa perlu mengembangkan keterampilan matematis yang lain, yaitu kemampuan literasi matematis.

Pelaksanaan pembelajaran matematika dibutuhkan suatu model pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan siswa (Widayati, Suyono, & Rahayu, 2018:94). Menurut Weissinger (2004); Arends (2012) dalam (Jailani & Retnawati, 2016:112) *Problem Based Learing* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang direkomendasikan dalam Kurikulum 2013 yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Kim, Belland, & Axelrod (2019:2) juga berpendapat penerapan PBL yang benar, bisa membantu siswa menghadapi setiap kesulitan-kesulitan belajar. Peserta didik dapat menemukan solusi sesuai dengan kemampuannya, dan mampu menyelesaikan setiap masalah yang diberikan.

Model PBL merupakan sebuah model pembelajaran yang menerapkan masalah kontekstual sehingga merangsang siswa untuk belajar memecahkan masalah dunia nyata (Kemdikbud, 2013). PBL merupakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa yang mengorganisasikan kurikulum dan pembelajaran dalam situasi yang tidak terstruktur dan berupa masalah dunia nyata (Arends & Kilcher, 2010: 326).

PBL memiliki beberapa tahapan. Ada lima tahapan yang dikemukan oleh Arends dalam (Musna, 2020:16) yaitu 1) Siswa berorientasi pada permasalahan; 2) Mengordinasikan siswa untuk belajar; 3) Membantu penyelidikan independen dan kelompok.; 4) Menyajikan dan mengembangkan hasil temuan; 5) Mengevaluasi dan menganalisis proses pemecahan masalah.

PBL memiliki beberapa keunggulan dalam meningkatkan keterampilan matematis. Menurut Weissinger (2004); Arends (2012) dalam (Jailani & Retnawati, 2016:112) PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang direkomendasikan dalam Kurikulum 2013 yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Banyak penelitian primer yang telah dilakukan di Indonesia untuk menilai pengaruh PBL terhadap berbagai kemampuan keterampilan matematis, diantaranya penelitian (Hakim, Noer, & Gunowibowo, 2014; Yanti, Charitas, & Prahmana, 2017; Yuni, Bharata, & Caswita, 2017; Noer & Gunowibowo, 2018; Steven, Ndia, & Arapu, 2019; Retnaningsih & Sugandi, 2018; Yolanda, 2019; Prihono & Khasanah, 2020; Sirait, 2019; Nugraha & Mahmudi, 2015; Astuti, 2018; Sriwahyuni, Rahmatudin, & Hidayat, 2018; Tabun, Taneo, & Daniel, 2020; Muharomah & Setiawan, 2020; E. M. Y. Sinaga & Minarni, 2017; Monica, Kesumawati, & Septiati, 2019; Nadhifah & Afriansyah, 2016; Kurniyawati, Mahmudi, & Wahyuningrum, 2019; Krismayanti, Sumarmo, & Maya, 2018; Amalia, Surya, & Syahputra, 2017; Ayu, Nurrahmawati, & Deswita, 2016; Farera, Andriani, & Fitri, 2020; R. S. Sinaga & Manik, 2019; Mukaromah, Gunowibowo, & Coesamin, 2018; Khamid & Santosa, 2016; Fitriyanti, Noer, & Gunowibowo, 2016; Sari & Rahadi, 2014; Surya, Syahputra, & Juniati, 2018; Septian & Rizkiandi, 2017; Ugi, 2019; Samsinar, Ibrahim, & Prajono, 2015; Putri & M.Hasbi, 2018).

Berdasarkan fakta-fakta tersebut, penelitian ini fokus kepada pengaruh *Problem-based learning* terhadap berbagai keterampilan matematis peserta didik*.*

**Metode**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah meta-analisis. Meta-analisis adalah teknik menganalis hasil-hasil penelitian sebelumnya yang sejenis atau memiliki topik sama dengan pengolahan data secara statistika. Peneliti menggunakan beberapa hasil penelitian yang mempunyai topik sama, kemudian melakukan analisis terhadap penelitian sebelumnya untuk mengetahui kelebihan, kekurangan, kelemahan atau bahkan kesalahan-kesalahan dalam penelitian (Ekaludini, 2020:31). Hasil penelitian sejenis menurut Nindrea (2016:11) yaitu penelitian yang mempunyai latar belakang masalah sama, dan mempunyai asumsi hipotesis yang sama.

Langkah-langkah meta-analisis menurut DeCoster dalam (Waluyohadi, 2019:103) diantaranya, menentukan dan mempelajari topik penelitian, mencari dan mengumpulkan sejumlah penelitian berdasarkan topik tersebut, menghitung dan mengidentifikasi heterogenitas *effect size*, dan menarik kesimpulan dan menginterpretasi hasil penelitian.

Populasi penelitian adalah hasil-hasil penelitian yang ditemukan menggunakan pencarian database elektronik dengan kata kunci yang digunakan adalah PBL. Dengan teknik *purposive sampling*, maka dipilih sampel penelitian yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu: 1) Pencarian artikel menggunakan mesin pencari elektronik; 2) Penelitian dilakukan di Indonesia dan oleh orang Indonesia; 3) Penelitian menggunakan metode eksperimen ataupun quasi eksperimen;4) Artikel merupakan tingkat nasional atau internasional;5)Artikel memenuhi data statistik *effect size* dan penelitian kuantitatif; 6) Artikel dipublikasikan pada tahun 2014-2020; 7) Penelitian dilakukan pada jenjang pendidikan SMP atau sederajat.

Instrumen dalam penelitian ini berupa lembar kategori pengkodean (*coding category*). Penelitian ini menggunakan teknik analisis data statistik deskriptif. *Effect Size* merupakan landasan utama penelitian meta-analisis yang digunakan sebagai jawaban dari hipotesis penelitian. Meta-analisis ini melakukan analisis penting lainnya sebagai prosedur pengujian yaitu: 1) Bias publikasi (*funnel plot,* nilai *fail-safe N* (FSN), dan nilai *trim and fill)*; dan 2) Uji Heterogenitas. Dalam penelitian ini, setiap nilai dan uji diselesaikan dengan bantuan perangkat lunak analisis meta lengkap *Comprehensive Meta Analysis* (CMA) V3.

Hasil perhitungan dengan CMA V3kemudian ditentukanInterpretasi ukuran efek berdasarkan kategori yang dikembangkan dari teori Thalheimer & Cook dalam (Tamur et al., 2020:21) yang tersaji dalam tabel 1 sebagai berikut:

**Tabel 1**. Kategori *Effect Size*

| ***Effect Size* (ES)** | **Kategori** |
| --- | --- |
| -0,15 ≤ 0,15 | Efek sangat rendah |
| 0,15 < ES ≤ 0,40 | Efek rendah |
| 0,40 < ES ≤ 0,75 | Efek sedang |
| 0,75 < ES  1,10 | Efek tinggi |
|  ES > 1,10 | Efek sangat tinggi |

Analisis yang akan dilakukan adalah untuk menganalisis pengaruh penerapan PBL terhadap keterampilan matematis dan pengaruh PBL terhadap keterampilan matematis ditinjau dari jenis keterampilan matematis, kelas studi, ukuran sampel dan tahun publikasi. Prosedur penelitian dilaksanakan secara bertahap, tahap pertama sebagai tahap persiapan; tahap kedua sebagai tahap pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis data; tahap ketiga sebagai tahap pembuatan/ penarikan kesimpulan.

**Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Penelitian menganalisis 33 artikel hasil penelitian. Artikel yang dianalisis mengenai pengaruh *PBL* terhadap berpikir kritis terdiri dari 11 artikel, terhadap berpikir kreatif terdiri dari 4 artikel, terhadap berpikir kritis terdiri dari 11 artikel komunikasi matematis terdiri dari 6 artikel, terhadap literasi matematis terdiri dari 4 artikel dan terhadap pemecahan masalah matematis terdiri dari 8 artikel.

Uji bias publikasi diperoleh dengan menggunakan hasil dari *funnell plot,* nilai *fail*-*safe* *N* (FSN), dan nilai *trim and fill*. Berdasarkan Diagram *funnel plot* pada gambar 1, tampak bahwa nilai *effect size* tersebar hampir simetris di tengah *funnel plot*, dan disisi kiri dan kanan garis vertikal. Garis vertikal tersebut menunjukkan *effect size* gabungan.



**Gambar 1.** Funnel Plot of Standard Error by Hedges’s g

Dapat diperhatikan pada gambar 1 bahwa penyebaran distribusi *effect size* tidak sepenuhnya simetris, maka nilai *fail-safe N* (FSN) diidentifikasi untuk menghitung probabilitas bias publikasi. Hasil nilai *fail-safe N* (FNS) diperoleh dengan bantuan perangkat lunak CMA nilai N (FNS) adalah 3.252.Dengan rumus $\frac{N}{5k+10}=\frac{3252}{5.33+10}=\frac{3252}{165+10}=18,583$, karena hasilnya adalah 18,583 lebih besar dari 1 maka hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semua studi yang terlibat dalam meta analisis tidak rentan terhadap bias publikasi.

Nilai *trim and fill* berkaitan erat dengan *funnel plot* untuk mengidentifikasi jumlah studi yang harus dihilangkan dari analisis untuk menghindari bias publikasi dan adanya interpretasi *effect size* yang berlebihan. Hasil uji *Trim* dan *Fill* *Effect fix model* pada tabel 2 diketahui bahwa ada enam studi yang harus dihilangkan. Sedangkan hasil perolehan uji *Trim and* *Fill* *Effect random model* diketahui bahwa tidak ada studi yang harus dihilangkan.

**Tabel 2.** Publikasi Bias dengan Uji *Trim* dan *Fill Effect fix model*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Studi yang dihilangkan  | Point Estimate  | Lower Limit  | Upper Limit  | Q-Value  |
| Nilai yang diamati | 6 | 0,86182 | 0,76946 | 0,95417 | 222,12648 |
| Nilai yang disesuaikan | 0,66586 | 0,57866 | 0,75307 | 400,56276 |

Sumber : Data diolah dari *Comprehensive Meta Analysis* (CMA) V3

**Tabel 3.** Publikasi Bias dengan Uji *Trim* dan *Fill Effect random model*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Studi yang dihilangkan  | Point Estimate  | Lower Limit  | Upper Limit  | Q-Value  |
| Nilai yang diamati | 0 | 0,98263 | 0,73774 | 1,22752 | 222,12648 |
| Nilai yang disesuaikan | 0,98263 | 0,73774 | 1,22752 | 222,12648 |

Sumber : Data diolah dari *Comprehensive Meta Analysis* (CMA) V3

**Tabel 4.** Heterogenitas dari Pengaruh Ukuran Distribusi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Heterogenitas  |  |
| Q-value  | df(Q)  | P-value  | I-squared  | Q-table  |
| 222,126 | 32 | 0,000  | 85,594  | 46,1943  |

 Sumber : Data diolah dari *Comprehensive Meta Analysis* (CMA) V3

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat heterogenitas dari pengaruh distribusi *effect size*, sehingga model estimasi yang akan digunakan dalam analisis ini adalah *effect random model* dan tidak ada studi yang harus dihilangkan.

Hasil dari *effect size* berdasarkan *effect random model* pada gambar 2 , secara keseluruhan PBL memperoleh nilai *effect size* dengan kategori efek tinggi. Hal tersebut menjelaskan bahwa penerapan PBL efektif diterapkan untuk kegiatan pembelajaran Metematika. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Asror (2018:511) bahwa secara keseluruhan, PBL hampir memberikan efek positif terhadap keterampilan matematika siswa.



**Gambar 2.** Output CMA *Effect Size* Secara Keseluruhan Berdasarkan *Effect Random Model*

Tahapan-tahapan dalam PBL yang menunjukkan dapat meningkatkan keterampilan matematis yaitu:

1. Orientasi peserta didik pada masalah: Guru memaparkan tujuan pembelajaran, mengajukan fenomena atau demonstrasi atau cerita untuk memunculkan masalah, memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam pemecahan masalah yang dipilih. Adanya contoh permasalahan yang disajikan oleh guru yang berkaitan langsung dengan kehidupan nyata peserta didik, menyebabkan siswa akan terpacu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan kritisnya dalam memecahan masalah. Hal ini sejalan dengan pendapat Noer & Gunowibowo (2018:26) bahwa pada saat menghadapi masalah, siswa berusaha memahami dan merumuskan masalah, yang akan melatih kemampuan berpikir kritis.
2. Mengorganisasi peserta didik untuk belajar: Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasi tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut. Pada tahapan ini, peserta didik dilatih agar bisa fokus pada tugas belajarnya sehingga mampu untuk lebih bertanggungjawab baik terhadap pemecahan masalah yang menjadi tugas pribadinya maupun tugas kelompok. Hal ini sejalan dengan pendapat Herman (2007:48) bahwa fokus utama dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran ini adalah memposisikan peran guru sebagai perancang dan organisator pembelajaran sehingga siswa mendapat kesempatan untuk memahami dan memaknai matematika melalui aktivitas belajar.
3. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok: Guru mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan kreatif dalam mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah. Pentingnya mengajarkan pemecahan masalah menurut Cooney dalam (Sinaga & Minarni, 2017:96) adalah mengajar siswa untuk menyelesaikan masalah-masalah yang memungkinkan siswa itu menjadi lebih analitik di dalam mengambil keputusan di dalam kehidupan.
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya: Guru membantu peserta didik dalam perencanaan dan penyiapan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya. Pada tahapan ini peserta didik akan mampu mengembangkan keterampilan berfikir kreatif dan komunikasi matematis baik dalam menuliskan laporan maupun cara mengemas hasil pemecahan masalah. Hal ini sejalan dengan pendapat Herman (2007:55) melalui pembelajaran ini, siswa berani menemukan sesuatu berdasarkan idenya. Mereka dapat melakukan penganalisaan masalah dengan baik, merumuskan dan menguji hipotesis berdasarkan pengumpulan data yang diperolehnya.
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah: Guru membantu peserta didik merefleksi atau mengevaluasi penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan. Peserta didik juga didorong untuk bernalar dalam menentukan solusi permasalahan melalui diskusi kelompok dan presentasi hasil diskusi sehingga membuat kemampuan literasinya meningkat. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Tabun et al. (2020:7) bahwa pelaksanaan model PBL memfasilitasi siswa dalam mengembangkan kemampuan pemahaman konsep matematika, representasi matematika, penalaran matematika, komunikasi dan koneksi matematika serta kemampuan pemecahan masalah kontekstual maupun soal-soal non rutin yang merupakan cakupan dari kemampuan literasi matematis.

Hasil penelitian lain dalam artikel ini menunjukan bahwa PBL memberikan pengaruh yang rendah bahkan ada yang termasuk kategori sangat rendah. Selain dapat meningkatkan keterampilan matematis, PBL juga terdapat beberapa kelemahan pada saat kegiatan PBL berlangsung. Kendala tersebut diantaranya yaitu diskusi yang tidak berjalan dengan baik, proses bertukar pikiran tidak terjadi dikarenakan anggota kelompok yang mengandalkan ke salah satu anggota kelompok lain yang tingkat kognitifnya paling baik. Sanjaya, 2007 dalam (Tyas, 2017) mengungkapkan jika siswa tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan,maka siswa akan merasa enggan untuk mencoba.

Kendala berikutnya adalah waktu yang dibutuhkan peserta didik untuk menyelesaikan masalah secara mandiri lebih lama dari yang direncanakan. Peserta didik terbiasa menyelesaikan masalah berdasarkan contoh, sehingga mengalami kesulitan ketika berpikir secara mandiri untuk menyelesaikan masalah dan menggangu tahapan lain dalam pembelajaran. hal ini sejalan dengan pendapat Kurniasih dan Berlin, 2017 dalam (Steven et al., 2019:18) bahwa proses pembelajaran harus dipersiapkan dalam waktu yang cukup panjang, karena sedapat mungkin setiap persoalan yang dipecahkan harus tuntas, agar maknanya tidak terpotong.

**Tabel 5.** *Effect Size* Ditinjau Dari Jenis keterampilan Matematis

| Karakteristik Penelitian | Grup | JumlahStudi | Hedge’s g | Test of Null (2-Tail) | Heterogenitas |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z | P | Between Classes Effect (Q) | Df (Q) | P |
| Keterampilan Matematis  | Berpikir Kreatif  | 4 | 1,214 | 7,836 | 0,000 | 18,403 | 4 | 0,001 |
| Berpikir Kritis | 11 | 0,834 | 10,391 | 0,000 |
| Komunikasi | 6 | 0,569 | 5,611 | 0,000 |
| Literasi | 4 | 1,175 | 8,099 | 0,000 |
| Pemecahan Masalah | 8 | 0,891 | 9,300 | 0,000 |

Berdasarkan tabel 5, Uji heterogenitas menyimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan pada *effect size* antara kelompok ditinjau dari karakteristik jenis keterampilan matematis. *Effect size* terbesar diperoleh pada kemampuan berpikir kreatif dan yang terkecil diperoleh pada kemampuan komunikasi matematis.

Sintawati dalam (Bakhri & Supriadi, 2017:720) mengemukakan bahwa PBL memiliki tahapan yang diduga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Tahap tersebut yaitu tahap mengorientasikan siswa pada masalah dan tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya. PBL lebih menekankan pada peran aktif siswa untuk memecahkan masalah dan mengaitkan ide-ide serta menemukan cara penyelesaian suatu masalah matematika. Keinginan peserta didik dalam mengeksplorasi kemampuan berpikir kreatif, bekerjasama, dan memahami permasalahan sehari-hari, serta mengaitkan dengan ilmu matematika menjadi tolak ukur keberhasilan proses pembelajaran di kelas.

Pada kemampuan berpikir kreatif matematis, peserta didik dituntut untuk mampu menciptakan dan mengembangkan ide-ide baru yang dimilikinya serta mampu menyelesaikan masalah tidak hanya dengan menyelesaikannya dari satu sudut pandang saja. Oleh karena itu, dengan PBL peserta didik bebas untuk mengemukakan banyak ide dalam menyelesaikan masalah, sehingga kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik juga menjadi terlatih. Hal ini sejalan dengan pendapat McGregor (2007:179) *The open nature of many tasks, with no specified outcomes and the suggestions of open style questions all support the development of creative thinking*. Yang berarti bahwa banyak tugas dengan gaya terbuka dan tanpa hasil yang ditentukan, semuanya mendukung pengembangan berpikir kreatif.

 Hasil penelitian Putri & Hasbi (2018:58) juga menyimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif tidak hanya menuntut peserta didik untuk menciptakan ide-ide baru, tetapi juga peserta didik mampu menciptakan ide yang benar-benar asli dari dirinya sendiri dan berbeda dengan orang lain.

Hasil penelitian lain juga mengungkapkan bahwa nilai *effect size* terkecil didapat oleh jenis keterampilan komunikasi matematis. Tahapan pembelajaran dalam PBL yang menghambat keterampilan komunikasi matematis diantaranya siswa sulit mengomunikasikan gagasan tentang matematika secara logis dan jelas kepada orang lain. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Tyas (2017:48) dalam penelitiannya bahwa peserta didik kelompok tinggi kadang memiliki keegoisan yang tinggi, dan kadang peserta didik rendah juga tidak peduli dengan diri mereka sendiri sehingga tidak berusaha untuk mengejar ketertinggalan dari temannya.

**Tabel 6.** *Effect Size* Ditinjau Dari Kelas Studi

| Karakteristik Penelitian | Grup | JumlahStudi | Hedge’s g | Test of Null (2-Tail) | Heterogenitas |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z | P | Between Classes Effect (Q) | Df(Q) | P |
| Kelas Studi  | VII | 5 | 0,855 | 7,130 | 0,000 | 1,447 | 2 | 0,485 |
| VIII | 26 | 0,845 | 15,843 | 0,000 |
| IX | 2 | 1,076 | 5,842 | 0,000 |

Berdasarkan Tabel 6, hasil analisis ditinjau dari kelas studi menunjukkan bahwa *effect size* ketiga kelompok termasuk dalam kategori tinggi. Uji heterogenitas kelompok ditinjau dari kelas studi menyimpulkan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan pada *effect size* antara kelompok ditinjau dari kelas studi. Hal ini sesuai dengan penelitian Musna (2020:64) bahwa pengaruh PBL antara kelompok belajar tidak memiliki pengaruh berdasarkan kelas studi.

Tahapan perkembangan kognitif siswa usia SMP yaitu 12-15 tahun, disebut oleh teori Piaget sebagai tahap operasional formal. Menurut Hamilton & Ghatala, 1994 dalam (Musna, 2020:64) dimana siswa mulai mengembangkan berpikir abstrak, deduktif dan induktif, dan memanipulasi informasi, serta dapat memperkirakan hal-hal yang akan terjadi dimasa yang akan datang, menghadapi masalah, mencari solusi, membuktikan asumsi, dan menyimpulkan. Untuk siswa kelas IX pada dasarnya sudah mempunyai banyak pemahaman dasar terkait matematika yang dapat diaplikasikan guna memecahkan masalah, karenanya pengaruh PBL terhadap keterampilan matematis memiliki *effect size* yang paling tinggi dalam penelitian ini adalah di kelas IX.

**Tabel 7.** *Effect Size* Ditinjau Dari Ukuran Sampel

| Karakteristik Penelitian  | Grup  | JumlahStudi  | Hedge’s g  | Test of Null (2-Tail)  | Heterogenitas  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z  | P  | Between Classes Effect (Q)  | Df(Q) | P  |
| Ukuran Sampel  | ≤ 30 | 13 | 1,132 | 13,152 | 0,000 | 14,048 | 1 | 0,000 |
| > 30 | 20 | 0,746 | 13,251 | 0,000 |

Hasil penelitian pengaruh PBL terhadap keterampilan matematis menunjukkan *effect size* yangdiperoleh untuk ukuran sampel ≤ 30 siswa adalah mempunyai kategori sangat tinggi, sedangkan untuk ukuran sampel >30 siswa mempunyai kategori sedang. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Musna (2020:65) PBL lebih berpengaruh untuk jumlah sampel ≤ 30 peserta didik. Uji heterogenitas kelompok ditinjau dari karakteristik ukuran sampel, menyimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan pada *effect size* antara kelompok ditinjau dari karakteristik ukuran sampel.

Penelitian yang berkaitan dengan ukuran kelas dilakukan oleh Finn dan Achilles dalam (Perdana, 2019:573) menyatakan bahwa kelas kecil meningkatkan perilaku belajar serta menghasilkan lebih sedikit gangguan kelas dan masalah disiplin. Chingos (2013:29) melihat adanya faktor positif dalam ukuran rombongan belajar yang kecil. Jumlah rombongan belajar yang lebih sedikit akan membantu siswa untuk meningkatkan pemahaman dalam belajar. Namun jumlah siswa juga tidak boleh terlalu sedikit karena proses sosialisasi dan kolaborasi adalah juga bagian dari pembelajaran.

**Tabel 8.** *Effect Size* Ditinjau Dari Tahun Publikasi

| Karakteristik Penelitian  | Grup  | JumlahStudi  | Hedge’s g  | Test of Null (2-Tail)  | Heterogenitas  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z  | P  | Between Classes Effect (Q)  | Df(Q) | P  |
| Tahun Publikasi  | 2014 - 2017 | 14 | 0,815 | 11,495 | 0,000 | 0,779 | 1 | 0,377 |
| 2018 - 2020 | 19 | 0,899 | 14,254 | 0,000 |

Analisis yang terakhirnya ialah penerapan PBL terhadap keterampilan matematis ditinjau dari tahun studi. Secara deskriptif *effect size* yangdiperoleh untuk tahun publikasi 2014-2017 dan 2018-2020 keduanya sama-sama berkategori efek tinggi. Sementara itu, untuk uji heterogenitas kelompok ditinjau dari karakteristik tahun penelitian nilai-Q lebih kecil dibandingkan dengan nilai Q-tabel, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan pada *effect size* antara kelompok ditinjau dari karakteristik tahun publikasi. Hal ini sejalan dengan penelitian Musna (2020:67) yang menemukan bahwa tidak ada perbedaan efek antara kelompok studi ditinjau dari tahun studi.

PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang disarankan dalam kurikulum 2013, oleh karena itu PBL mulai sering digunakan dalam kegiatan belajar di sekolah setelah berlakunya kurikulum 2013. Menurut penelitian Hamidah & Syakir (2019:80) kurikulum 2013 memberikan kesempatan lebih banyak kepada peserta didik untuk belajar, sesuai dengan cara berpikir siswa. Guru hanya berperan sebagai fasilitator dan pembimbing peserta didik. Tentu hal ini bernilai positif bagi siswa, sehingga PBL memberikan nilai efektifitas tinggi terhadap keterampilan matematis sejak tahun 2014.

**Simpulan**

Pengaruh penerapan PBL terhadap keterampilan matematis secara keseluruhan memperoleh kategori efek tinggi. PBL lebih berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif dengan kategori efek tinggi. Dengan PBL peserta didik bebas untuk mengemukakan banyak ide dalam menyelesaikan masalah, sehingga kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik juga menjadi terlatih.

Berdasarkan kelas studi diperoleh hasil bahwa pengaruh tertinggi didapatkan pada kelas IX dengan kategori efek tinggi. Pada dasarnya siswa kelas IX sudah mempunyai banyak pemahaman dasar terkait matematika yang dapat diaplikasikan guna memecahkan masalah. PBL lebih berpengaruh pada ukuran sampel ≤ 30 dengan kategori efek sangat tinggi. Ukuran kelas kecil meningkatkan perilaku belajar serta menghasilkan lebih sedikit gangguan kelas dan masalah disiplin. Sedangkan ditinjau dari tahun publikasi diperoleh bahwa pengaruh tertinggi diperoleh pada penelitian yang dilaksanakan pada rentang tahun 2018-2020.

Jenis keterampilan matematis dan ukuran sampel kelas eksperimen harus dipertimbangkan, karena berpengaruh terhadap *effect size.* Sedangkan kelas studi penelitian dan tahun publikasi tidak berpengaruh terhadap *effect size* PBL terhadap keterampilan matematis.

**Referensi**

Amalia, E., Surya, E., & Syahputra, E. (2017). The Effectiveness Of Using Problem Based Learning (PBL) In Mathematics Problem Solving Ability For Junior High School Students. *Ijariie*, *3*(2), 3402–3406. Retrieved from www.ijariie.com

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. 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/mtkfkip/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

Chingos, M. M. (2013). Class Size and Student Outcomes: Research and Policy Implications. *Journal of Policy Analysis and Management*, *32*(2), 411–438. Retrieved from http://www.mattchingos.com/Chingos\_JPAM\_prepub.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

Hamidah, J., & Syakir, A. (2019). Dampak Penerapan Kurikulum 2013 Bagi Guru Sekolah Dasar di Kecamatan Alalak, *1*(2), 75–82. Retrieved from https://journal.umbjm.ac.id/index.php/idealektik/article/view/365

Herman, T. (2007). Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Educationist*, *1*(1), 47–56. Retrieved from http://ejournal.sps.upi.edu/index.php/educationist/article/view/28

Jailani, & Retnawati, H. (2016). Keefektifan Pemanfaatan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan HOTS dan Karakter Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, *23*(2), 111–123. Retrieved from http://journal.um.ac.id/index.php/pendidikan-dan-pembelajaran/article/view/10162/4849

Kemdikbud. (2013). *Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemdikbud.

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 https://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras/article/view/10660

Kim, N. J., Belland, B. R., & Axelrod, D. (2019). Scaffolding for optimal challenge in k–12 problem-based learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, *13*(1), 1–24. https://doi.org/10.7771/1541-5015.1712

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

McGregor, D. (2007). *Developing Thinking Developing learning : a guide to thinking skills in education*.

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.

Musna, R. R. (2020). *Studi Meta-Analisis Pengaruh Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa*. Universitas Pendidikan Indonesia. Retrieved from repository.upi.edu

Nadhifah, G., & Afriansyah, E. A. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa dengan Menerapkan Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Inquiry. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, *5*(1), 33–44. Retrieved from https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa/article/view/mv5n1\_5

Nagasaki, E. (2015). Mathematical Literacy for Living in The Highly Information-and-Technology-Oriented in the 21St Century : Mathematics Education From the Perspective of Human Life in Society, 553–572.

NCTM. (2004). Curriculum and evaluation standards report, 1–9.

Nindrea, R. D. (2016). *Pengantar Langkah-Langkah Praktis Studi Meta Analisis*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.

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.

Partnership For 21st Century Learning. (2019). Framework for 21st Century Learning Definitions. *P21 Partnership for 21st Century Learning*, 1–12. Retrieved from http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21\_Framework\_DefinitionsBFK.pdf

Perdana, N. S. (2019). Pengelolaan Ukuran Rombongan Belajar Dan Siswa Per- Rombel dalam Upaya Peningkatan Kualitas Lulusan Menyongsong Society 5.0. In *Prosiding SEMDIKJAR (Seminar Nasional Pendidikan dan Pembelajaran)* (pp. 570–580). Retrieved from http://ojs.semdikjar.fkip.unpkediri.ac.id/index.php/SEMDIKJAR/article/view/68/66

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 Suryakancana*, *VI*(1), 1–8. Retrieved from https://jurnal.unsur.ac.id/prisma/article/view/22/14

Sinaga, E. M. Y., & Minarni, A. . (2017). The Effect Problem-Based Learning Model on Problem-Solving Ability Mathematics Student Class IX SMP Negeri 6 Medan. *Inspiratif : Jurnal Pendidikan Matematika*, *3*(3), 94–103. https://doi.org/10.24114/jpmi.v3i3.9025

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

Sirait, D. M. B. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Kritis Matematis Siswa Kelas VIII SMP. *Cartesius: Jurnal Pendidikan Matematika*, *2*(1), 75–89. Retrieved from https://core.ac.uk/download/pdf/267033069.pdf

Sriwahyuni, A., Rahmatudin, J., & Hidayat, R. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi dan Disposisi Matematis Siswa SMP. *Jurnal Int∑gral*, *9*(2), 58–68. Retrieved from http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/JPM/arti

Steven, D., Ndia, L., & Arapu, L. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 2 Kendari. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, *7*(3), 15–28. Retrieved from http://ojs.uho.ac.id/index.php/JPPM/article/view/9278

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

Tamur, M., Juandi, D., & Adem, A. M. G. (2020). Realistic Mathematics Education in Indonesia and Recommendations for Future Implementation : A Meta-Analysis Study. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika (JTAM)*, *4*(1), 17–27. Retrieved from http://journal.ummat.ac.id/index.php/jtam

Tyas, R. (2017). Kesulitan Penerapan Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika. *Tecnoscienza*, *2*(1), 43–52. Retrieved from http://www.ejournal.kahuripan.ac.id/index.php/TECNOSCIENZA/article/view/26

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

Waluyohadi, A. E. G. (2019). Meta-analysis Study of Achievement Motivation and Academic Achievement. *Psikodimensia*, *18*(2), 101–108. https://doi.org/10.24167/psidim.v18i2.2023

Widayati, Suyono, & Rahayu, W. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Penemuan terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Self Concept dengan Mengontrol Kemampuan Awal Peserta Didik Kelas VII SMP. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM)*, *11*(1), 94–104. https://doi.org/10.26740/jrpipm.v1n2.p95-105

Yanti, O. F., Charitas, R., & Prahmana, I. (2017). Model Problem Based Learning , Guided Inquiry , dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Jurnal Review Pembelajaran Matematika*, *2*(2), 120–130. Retrieved from http://jurnalftk.uinsby.ac.id/index.php/jrpm/article/view/48

Yolanda, F. (2019). The Effect of Problem Based Learning on Mathematical Critical Thinking Skills of Junior High School Students. *Journal of Physics: Conference Series*, *1397*(1), 1–8. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1397/1/012082

Yuni, S., Bharata, H., & Caswita. (2017). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, *5*(7), 725–736. https://doi.org/10.23960/mtk/v8i2.pp182-192