

Studi Meta-Analisis Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam Pembelajaran Biologi

Firda Rizka Amalia^{ax}, Anda Juanda^a, Ria Yulia Gloria^a

^a Jurusan Tadris Biologi, IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Jawa Barat, 45132, Indonesia

^xCorresponding author: Jl. Perjuangan Bypass Sunyaragi, Cirebon, Jawa Barat, 45132, Indonesia. E-mail Addresses: firdarizka17@gmail.com

Article history

Received 11 Januari 2022

Received in revised form

24 Februari 2022

Accepted 13 Maret 2022

Abstract

This study aims to analyze the effectiveness of the effect of Problem Based Learning (PBL) learning in biology learning. The research method used is descriptive analysis of research results from scientific publications in national e-journals that have been obtained from Google scholar and UIN Jakarta repository. The effect of studies that apply PBL learning is analyzed using meta-analysis techniques. The findings of the study revealed that overall the studies conducted had an effect on and were effective on students' biology learning outcomes with an overall effect size of 6.32 which was classified as a large effect category. The PBL model also has an influence and can be effective at education levels, the dependent variable and also Biology learning materials. The results of the influence of the PBL model on the level of education obtained great results for the senior secondary level with an effect size value of 6.39 in the large effect category. Then the results of the influence of the PBL model on the dependent variable obtained large results for Generic Science Skills with an effect size value of 8.44 in the large effects category. And the results of the influence of the PBL model on Biology learning materials obtained great results for the Respiration System material with an effect size value of 8.20 in the large effects category. The conclusion from this study is that the PBL model is more appropriate for the high school level, the achievement of generic science skills and also for the Respiratory System learning material.

Keywords : *problem based learning, meta-analysis, effect size*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pengaruh pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran Biologi. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dari analisis hasil penelitian publikasi ilmiah pada e-jurnal nasional yang telah didapat dari *Google Scholar* dan *Repository* UIN Jakarta. Pengaruh penelitian-penelitian yang menerapkan pembelajaran PBL dianalisis dengan menggunakan teknik meta-analisis. Temuan penelitian mengungkapkan bahwa secara keseluruhan penelitian-penelitian yang dilakukan berpengaruh dan efektif terhadap hasil belajar Biologi peserta didik dengan perolehan *effect size* secara keseluruhan sebesar 6,32 yang tergolong dalam kategori efek besar. Model PBL juga memberikan pengaruh dan dapat efektif terhadap jenjang pendidikan, variabel terikat dan juga materi pembelajaran Biologi. Didapatkan hasil pengaruh model PBL terhadap jenjang pendidikan didapatkan hasil besar untuk tingkat SLTA dengan nilai *effect size* sebesar 6,39 dalam kategori efek besar. Kemudian hasil pengaruh model PBL terhadap variabel terikat didapat hasil besar untuk Keterampilan Generik Sains dengan nilai *effect size* sebesar 8,44 dalam kategori efek besar. Dan hasil pengaruh model PBL terhadap materi pembelajaran Biologi didapat hasil besar untuk materi Sistem Respirasi dengan nilai *effect size* sebesar 8,20 dalam kategori efek besar. Simpulan dari penelitian ini bahwa model PBL lebih tepat untuk jenjang SLTA, pencapaian Keterampilan Generik Sains dan juga pada materi pembelajaran Sistem Respirasi.

Kata kunci : *problem based learning, meta-analisis, effect size*

1. Pendahuluan

Permendikbud No. 22 tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah menyatakan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik secara psikologis peserta didik (Kemendikbud, 2013). Kurikulum

2013 pada pembelajaran sains menekankan pada pendekatan ilmiah untuk meningkatkan pendekatan tersebut perlu diterapkan pembelajaran berbasis inkuiri untuk mendorong kemampuan peserta didik untuk menghasilkan karya dari pemecahan masalah (Kemendikbud, 2013).

Salah satu model yang banyak diadopsi untuk menunjang pendekatan pembelajaran yang memberdayakan peserta didik dan berpusat pada keaktifan peserta didik adalah *Problem Based Learning* (PBL). Menurut Tan (2003) PBL memiliki ciri-ciri pembelajaran dimulai dari pemberian masalah, biasanya masalah memiliki konteks dengan dunia nyata, pelajar secara berkelompok aktif merumuskan masalah dan mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan mereka, dan melaporkan solusi dari masalah. Sementara pendidik lebih banyak memfasilitasi. Adapun langkah-langkah pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) sebagai berikut: orientasi peserta didik pada masalah, organisasi peserta didik untuk belajar, membimbing pengalaman kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Rusman, 2011).

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan pada proses penyelesaian suatu masalah nyata. Pembelajaran berbasis masalah sangat berkaitan dengan realitas kehidupan nyata peserta didik sehingga peserta didik belajar tidak hanya pada wilayah pengetahuan, tetapi juga mengalami dan merasakan (Widiasworo, 2018).

Teknik meta-analisis merupakan metode statistik untuk menggabungkan hasil kuantitatif dari beberapa penelitian untuk menghasilkan rangkuman secara keseluruhan atas pengetahuan empiris pada topik tertentu. Hal ini digunakan untuk menganalisis kecenderungan sentral dan variasi dalam hasil studi, dan untuk mengoreksi kesalahan dan bias dalam penelitian (Littel *et al.*, 2008). Pada penelitian ini, peneliti akan menggunakan beberapa sampel berupa penelitian terdahulu dengan topik sejenis untuk memperoleh informasi dan dapat dianalisis besar pengaruh pada studi terdahulu.

Terdapat beberapa penelitian meta-analisis, seperti yang telah dilakukan oleh Damirel (2016) di Turki mengenai studi meta-analisis terhadap 47 studi tentang efek pembelajaran berdasarkan masalah pada sikap menunjukkan hasil positif dalam hal peningkatan sikap, namun besar pengaruh yang diperoleh dalam kategori rendah dengan harga 0.44 pada ketentuan Hedges dari jenjang Taman Kanak-Kanak sampai jenjang Perguruan Tinggi.

Pengajaran berdasarkan masalah yaitu suatu model pembelajaran yang didasarkan pada prinsip menggunakan masalah sebagai titik awal akuisisi dan integrasi pengetahuan baru (Al-Tabany, 2014). Pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang berlandaskan konstruktivisme dan mengakomodasikan keterlibatan peserta didik dalam belajar serta terlibat dalam pemecahan masalah yang kontekstual, (Warsono dan Hariyanto, 2016).

Berdasarkan hal tersebut, terdapat tiga ciri utama pendekatan pembelajaran berbasis masalah. Atau *Problem Based Learning* (PBL); Pertama, merupakan aktivitas pembelajaran, artinya dalam implementasinya ada sejumlah kegiatan yang harus dilakukan siswa. Dalam pembelajaran berbasis masalah tidak diharapkan siswa hanya sekedar mendengarkan, melihat, mencatat, dan menghafal materi pelajaran, tetapi siswa aktif berpikir, berkomunikasi, mencari, dan mengolah data serta menyimpulkan. Kedua, aktivitas pembelajaran diarahkan untuk menyelesaikan masalah. Ketiga, pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah. Proses berpikir ilmiah dilakukan secara sistematis dan empiris. Sistematis artinya melalui tahapan-tahapan tertentu, sedangkan empiris artinya proses penyelesaian masalah berdasarkan pada data dan fakta yang jelas (Al-Tabany, 2014).

Meta-analisis merupakan suatu teknik statistika untuk menggambarkan hasil dua atau lebih penelitian sejenis sehingga diperoleh paduan data secara kuantitatif. Saat ini meta-analisis paling banyak digunakan untuk uji klinis. Hal ini dapat dimengerti, karena uji klinis desainnya lebih baku dan memberikan bukti hubungan kausal yang kuat. Namun, meta-analisis juga dapat dilakukan terhadap berbagai studi observasional untuk menghasilkan kesimpulan dari penggabungan hasil penelitian (Nindrea, 2016).

Meta-analisis mengacu pada analisis atas analisis. Meta-analisis mengacu pada analisis statistik dari koleksi besar hasil analisis dari studi individu untuk tujuan mengintegrasikan temuan. Ini tidak bisa menjadi alternatif yang sederhana untuk diskusi-diskusi yang santai dan naratif dari tipikal studi-studi penelitian untuk memahami literatur penelitian yang berkembang secara pesat, "*Meta-analysis refers to the analysis of analyses. Meta- analysis to refer to the statistical analysis of a large collection of analysis results from individual studies for purpose of integrating the findings. It cannotes a rigorous alternative to the casual, narrative discussions of research studies which typity our attempts to make sense of the rapidly expanding research literature*" (Glass dan Smith, 2012).

Meta-analisis bukanlah sebuah trend semata. Hal ini berakar pada nilai-nilai fundamental dari interpretasi ilmiah: replikasi, kuantifikasi, analisis kasual dan korelasional. Informasi berharga tidak perlu tersebar dalam studi individu. Kemampuan ilmuwan sosial untuk memberikan jawaban yang dapat digeneralisasi untuk pertanyaan mendasar tentang kebijakan merupakan masalah yang terlalu serius untuk memungkinkan kita memperlakukan integrasi riset dengan mudah. Sehingga manfaat potensial dari metode meta-analisis ini sangat besar, "*Meta-analysis is not a fad. It is rooted in the fundamental values of the scientific enterprise: replicability, quantification, casual and correlational analysis. Valuable information is needlessly scattered in individual studies. The ability of social scientists to deliver generalizable answers to basic questions of policy is too serious a concern to*

allow us to treat research integration lightly. The potential benefits of meta-analysis method seem enormous”.

Meta-analisis adalah seperangkat metode statistik untuk menggabungkan hasil kuantitatif dari beberapa penelitian untuk menghasilkan rangkuman secara keseluruhan atas pengetahuan empiris pada topik tertentu. Hal ini digunakan untuk menganalisis kecenderungan sentral dan variasi dalam hasil studi, dan untuk mengoreksi kesalahan dan bias dalam penelitian. Hasil dari studi original biasanya dikonversi ke satu atau bentuk metrik umum, yang disebut dengan *effect size*, yang kemudian dikombinasikan. Hal ini memungkinkan kita untuk mensintesis hasil dari studi yang menggunakan ukuran yang berbeda dari konstruk atau laporan yang sama dengan cara yang berbeda. (Littel, 2008).

2. Metode Penelitian

Meta-analisis merupakan metode telaah sistematis yang disertai teknik statistik untuk menghitung kesimpulan berbagai hasil penelitian. Metode penelitian yang digunakan dalam meta analisis ini yaitu review naratif atau review sistematis dengan menganalisis hasil-hasil penelitian yang telah dipublikasi secara nasional yang berkaitan dengan penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran biologi. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif, yaitu analisis dari berbagai hasil jurnal penelitian. Jurnal yang disajikan merupakan jurnal penelitian yang terpublikasi dari repositori yang terpublish di *Repository* UIN Jakarta dan juga *Google Scholar*.

Populasi dalam penelitian ini adalah artikel-artikel publikasi ilmiah berupa jurnal dan skripsi berskala nasional di Indonesia yang terpublikasi. Artikel ilmiah merupakan penelitian tentang penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran biologi yang telah diseleksi dari tahun 2015-2020. Sampel yang diambil adalah artikel ilmiah yang telah terpublikasi secara nasional yang terdapat di situs *Google Scholar* sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan oleh peneliti, dan penelitian ini harus sesuai yaitu ditulis oleh peneliti umum atau mahasiswa.

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dan informasi penelitian ini adalah lembaran pemberian kode (*coding data*). Variabel-variabel yang digunakan untuk pemberian kode dalam menjangkau informasi mengenai besar pengaruh (*effect size*). variabel-variabel yang dipakai dalam pemberian kode dan menghasilkan informasi yang diperlukan dalam menghitung *effect size* penerapan *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran biologi adalah nama peneliti, tahun, jenjang pendidikan, pemberian tindakan (variabel bebas), data statistik *effect size*, dan *effect size*.

3. Hasil dan Pembahasan

Data model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran Biologi pada penelitian ini berjumlah dua puluh dua artikel jurnal dan skripsi yang telah dikumpulkan. Setelah dilakukan studi meta-analisis terhadap artikel-artikel yang berjumlah dua puluh dua tersebut, hasil penelitian dikelompokkan berdasarkan pembahasan yang diinginkan. Berdasarkan hasil penelitian dari dua puluh empat artikel diatas yang dikelompokkan berdasarkan kategori yang terdiri atas Jenjang, Variabel terikat dan juga materi pembelajaran. Artikel-artikel yang telah dikelompokkan tersebut maka dianalisis dengan menentukan nilai *Effect size*. Berapa besar pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran Biologi. Adapun data hasil penelitian berdasarkan kategori sebagai berikut.

3.1 Data Hasil *Effect Size* Berdasarkan Keseluruhan

Data besar pengaruh *Effect size* artikel publikasi ilmiah tentang model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran Biologi berdasarkan kategori terdiri dari tiga kriteria menurut Cohens yaitu efek kecil $d < 0,5$, efek sedang $d > 0,5$ atau $d < 0,8$, dan efek besar $d \geq 0,80$. Data perhitungan *Effect size* dari artikel-artikel publikasi ilmiah dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

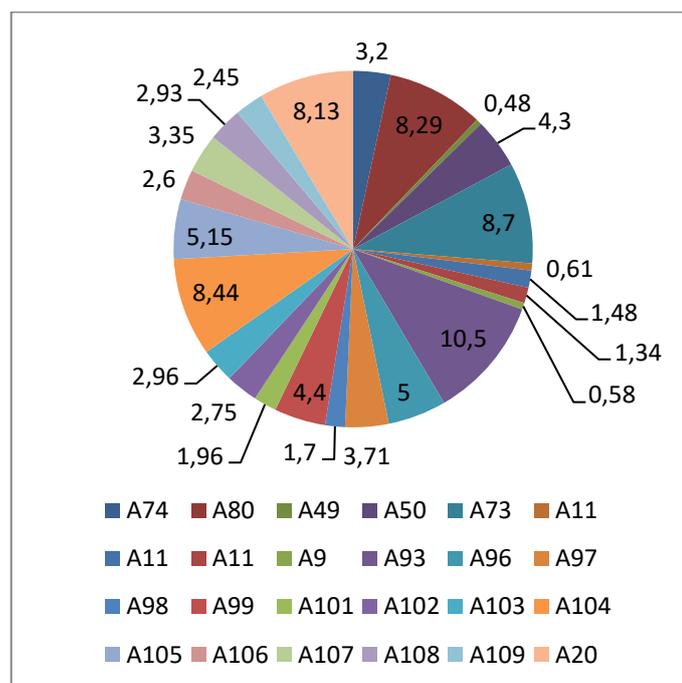
Tabel 1. *Effect Size* Berdasarkan Kategori

No.	No Code	Jumlah sub <i>Effect size</i>	<i>Effect size</i>	Kategori	Jumlah Artikel
1	A49	1	0,48	Efek kecil	1
2	A11	1	0,61	Efek sedang	2
3	A9	1	0,58		
4	A74	1	3,2	Efek besar	21
5	A80	1	8,29		
6	A50	1	4,3		
7	A73	1	8,7		
8	A11	2	1,48		
			1,34		
9	A93	1	10,5		
10	A96	1	5		
11	A97	1	3,71		
12	A98	1	1,7		
13	A99	1	4,4		
14	A101	1	1,96		
15	A102	1	2,75		
16	A103	1	2,96		
17	A104	1	8,44		
18	A105	1	5,15		
19	A106	1	2,5		
20	A107	1	3,35		
21	A108	1	2,93		
22	A109	1	2,45		
23	A20	1	8,13		
<i>Effect size</i> Gabungan			6,32		24

Berdasarkan data analisis pada tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat satu artikel publikasi ilmiah dengan kategori harga *Effect size* kecil. Dua artikel publikasi ilmiah dengan kategori harga *Effect size* sedang. Kemudian dua puluh satu artikel publikasi ilmiah dengan kategori harga *Effect size* besar. Berdasarkan perhitungan keseluruhan diperoleh harga *Effect size* total 6,32 dengan kategori besar. Ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) ini dapat diterapkan pada pembelajaran Biologi, dimana model ini dapat efektif untuk di gunakan dan juga memiliki nilai tinggi pada penelitian kali ini.

Dapat diketahui bahwa efek dari model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) ini dapat digunakan pada jenjang yang sudah dapat membedakan informasi yang sesuai dan informasi yang tidak sesuai. Karena di dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) ini terdapat tujuan agar siswa dapat berfikir lebih kreatif dalam memecahkan sebuah masalah dalam suatu materi pembelajaran. Termasuk dalam kategori model pembelajaran yang efektif untuk materi yang membutuhkan pembuktian, dimana siswa harus mengumpulkan informasi-informasi yang merujuk pada permasalahan yang sedang dicari solusinya. Sehingga siswa akan menggali informasi lebih dalam agar jawaban yang di inginkan akan sesuai dengan hasil yang di dapat.

Hasil *Effect size* gabungan yang didapat termasuk dalam kategori besar, maka dari itu model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) sangat efektif untuk di terapkan pada pembelajaran Biologi. Dengan begitu model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) sangat efektif digunakan dalam pembelajaran Biologi karena pengaruh model pembelajaran PBL ini sangat besar terhadap siswa dan hasil belajar siswanya.



Gambar 1. *Effect size* Data Keseluruhan

Berdasarkan gambar 1 tersebut pula dapat dilihat bahwa kategori besar ($d > 0,80$) terdapat 21 artikel publikasi ilmiah yaitu pada kode A74, A80,A50,A73, A11, A11, A93, A96, A97, A98,A99, A101, A102, A103, A104, A105, A106, A107, A108, A109, dan A20. Kemudian terdapat dua artikel dengan kategori sedang yaitu pada kode artikel publikasi ilmiah A11 dan A9. Sedangkan terdapat satu artikel publikasi ilmiah dengan kategori kecil yaitu pada kode A49. Dari perhitungan total *Effect size diperoleh* sebesar 6,32 dalam kategori besar. Hal ini menandakan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) ini memiliki pengaruh besar dan efektif di terapkan dalam pembelajaran Biologi. Dan dapat diterapkan untuk menetapkan dalam pembelajaran Biologi untuk dapat mendapatkan hasil belajar siswa yang diharapkan oleh guru. Dengan menetapkan model pembelajaran PBL ini dapat dikatakan baik untuk diterapkan.

3.2 Data Hasil *Effect Size* Berdasarkan Variabel Terikat Penelitian

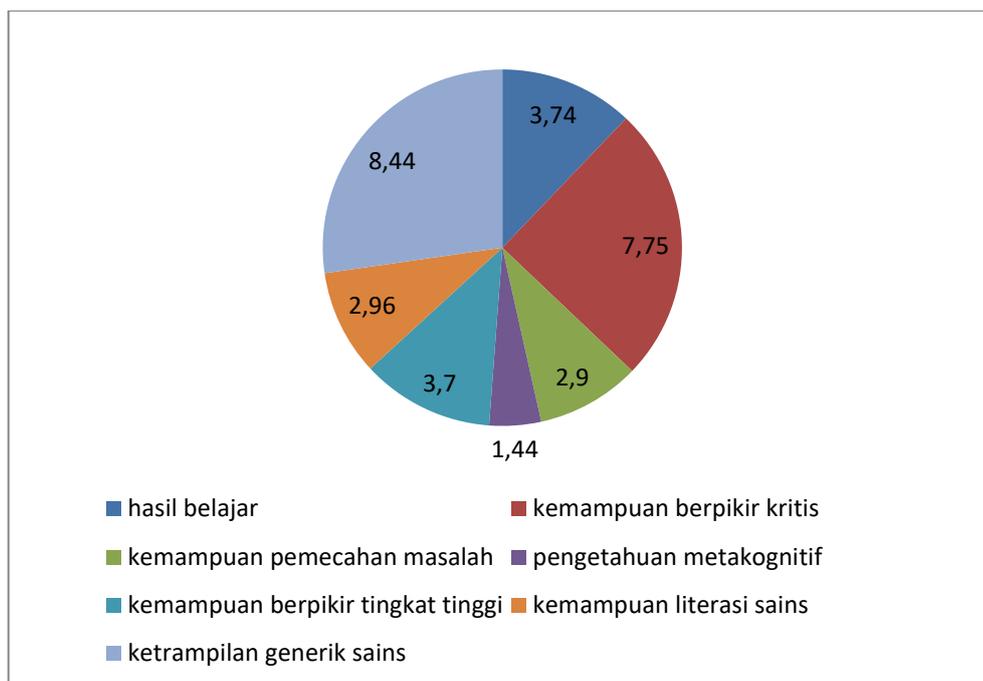
Variabel terikat merupakan alat ukur dalam pencapaian dari proses belajar mengajar di kelas, yang mana variabel terikat biasanya ditentukan oleh guru sebagai sebuah penilaian yang diharapkan guru kepada para siswanya. Dimana jika siswa dapat mengikuti dengan baik dan mendapatkan hasil maksimal maka pencapaian dari proses belajar mengajar tersebut menjadi maksimal.

Taber 2. *Effect Size* Berdasarkan Variabel Terikat Penelitian

No.	Variabel terikat	Jumlah	<i>Effect size</i>
1.	Hasil Belajar	9	3,74
2.	Kemampuan Berpikir Kritis	6	7,75
3.	Kemampuan Pemecahan Masalah	3	2,90
4.	Pengetahuan Metakognitif	3	1,44
5.	Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	1	3,7
6.	Kemampuan Literasi Sains	1	2,96
7.	Ketrampilan Generik Sains	1	8,44

Berdasarkan tabel 2 diatas artikel-artikel publikasi ilmiah menampilkan penelitian tentang variabel terikat mengenai penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran Biologi berupa *output* yang tertera diatas, yaitu hasil belajar dengan jumlah terbanyak yaitu sembilan artikel publikasi ilmiah. Dilanjut dengan kemampuan berpikir kritis yang berjumlah enam artikel publikasi ilmiah. Kemudian terdapat kemampuan pemecahan masalah dan pengetahuan metakognitif yang masing-masing terdapat tiga artikel publikasi ilmiah. Yang terakhir terdapat kemampuan berpikir tingkat tinggi, kemampuan literasi sains, dan juga ketrampilan generik sains yang masing-masing terdapat satu artikel publikasi ilmiah.

Dilihat dari hasil tabel 2 hasil *Effect size* berdasarkan variabel terikat penelitian artikel publikasi ilmiah yang berkaitan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Dilihat dari besar pengaruh tertinggi penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran Biologi efektif digunakan untuk meningkatkan ketrampilan Generik Sains peserta didik.



Gambar 2. Effect size Berdasarkan Variabel Terikat Penelitian

Berdasarkan gambar 2 menunjukkan bahwa besar pengaruh tertinggi diperoleh bila model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) digunakan untuk meningkatkan ketrampilan generik sains dalam pembelajaran biologi. Dibanding dengan variabel terikat lainnya ketrampilan generik sains memiliki nilai Efek yang besar, sehingga dapat dinyatakan dalam kategori besar nilai *effect size* nya. Dan dapat dinyatakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih tepat untuk meningkatkan ketrampilan generik sains siswa dalam pembelajaran Biologi.

3.3 Data Hasil *Effect Size* Berdasarkan Materi Pembelajaran Penelitian

Dapat dipahami materi pembelajaran adalah suatu konsep yang akan di ulas dalam sebuah proses belajar mengajar. Dalam pengambilan data kali ini terdapat 13 materi yang terdapat pada artikel publikasi ilmiah yang telah didapat. Telah dilakukan perhitungan dengan menggunakan software JASP untuk mengetahui hasil *effect size* dari masing-masing materi pembelajaran yang terdapat dari sampel artikel publikasi ilmiah yang telah di dapat. Dengan begitu maka nanti dapat diketahuimateri yang cocok dan memiliki nilai *effect size* dalam kategori tinggi dan juga yang efektif dalam menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) sehingga dapat memudahkan saat penyesuaian materi pembelajaran saat menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan hal ini dapat direkomendasikan kepada guru yang mengampu pembelajaran Biologi.

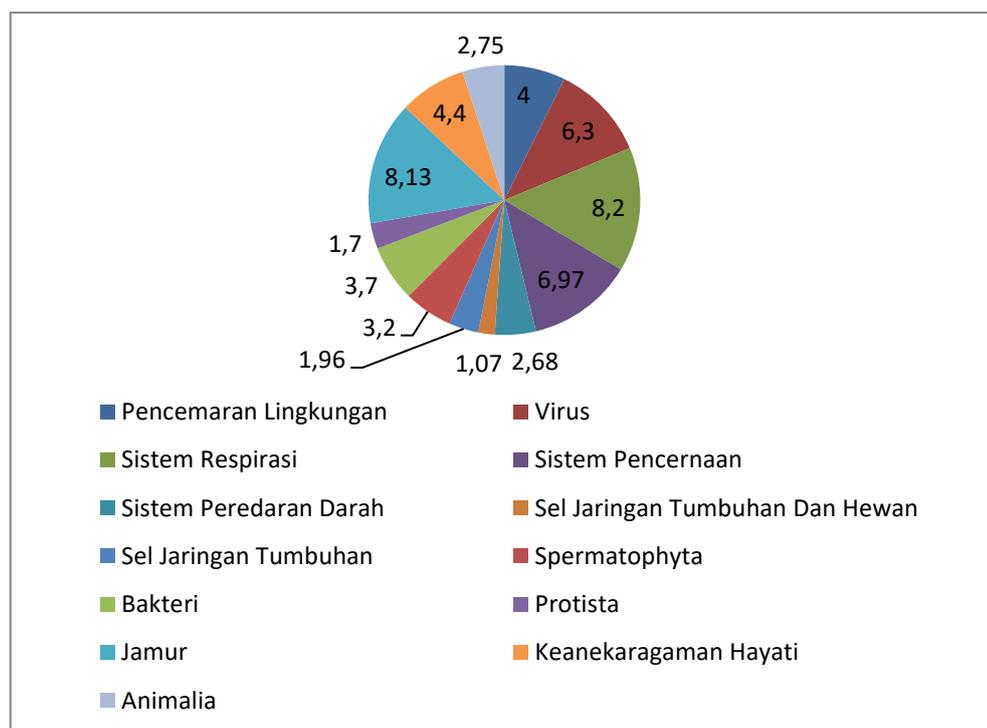
Berdasarkan tabel 3 artikel-artikel publikasi ilmiah menampilkan penelitian pada materi dengan penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran Biologi berupa *output* yang tertera diatas, yaitu materi virus dengan jumlah terbanyak yaitu empat artikel publikasi

ilmiah. Dilanjut dengan materi pencemaran lingkungan, sistem respirasi, juga sel jaringan tumbuhan dan hewan yang berjumlah masing-masing terdapat tiga artikel publikasi ilmiah. Kemudian terdapat kemampuan materi sistem pencernaan dan sistem peredaran darah yang masing-masing terdapat dua artikel publikasi ilmiah. Selanjutnya terdapat materi sel jaringan tumbuhan, spermatophyta, bakteri, protista, jamur, keanekaragaman hayati, dan juga materi animalia yang masing-masing terdapat satu artikel publikasi ilmiah.

Tabel 3. Effect Size Berdasarkan Materi Pembelajaran

No.	Materi pembelajaran	Jumlah	Effect size
1.	Pencemaran Lingkungan	3	4,00
2.	Virus	4	6,30
3.	Sistem Respirasi	3	8,20
4.	Sistem Pencernaan	2	6,97
5.	Sistem Peredaran Darah	2	2,68
6.	Sel Jaringan Tumbuhan Dan Hewan	3	1,07
7.	Sel Jaringan Tumbuhan	1	1,96
8.	Spermatophyta	1	3,2
9.	Bakteri	1	3,7
10.	Protista	1	1,7
11.	Jamur	1	8,13
12.	Keanekaragaman Hayati	1	4,4
13.	Animalia	1	2,75

Dilihat dari hasil tabel 3 hasil *Effect size* berdasarkan materi pembelajaran penelitian artikel publikasi ilmiah yang berkaitan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Dilihat dari besar pengaruh tertinggi penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran Biologi efektif digunakan untuk materi pembelajaran sistem respirasi dalam penelitian kali ini.

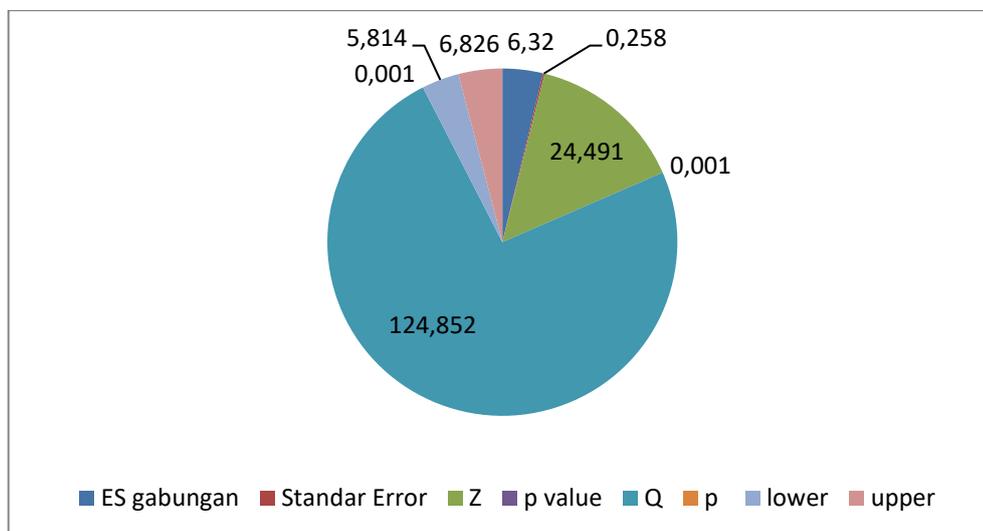


Gambar 3. Effect size Berdasarkan Materi Pembelajaran Penelitian

Berdasarkan gambar 4.3 menunjukkan bahwa besar pengaruh tertinggi diperoleh bila model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) digunakan pada materi Sistem Respirasi dalam pembelajaran biologi dalam penelitian kali ini.

3.4 Data Statistik Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam Pembelajaran Biologi

Analisis data dilakukan untuk mendapatkan nilai *effect size* gabungan dari artikel-artikel publikasi ilmiah. Menentukan effect gabungan dapat dilakukan dengan uji heterogenitas. Hasil uji heterogenitas menunjukkan bahwa data antar penelitian bersifat heterogenitas sehingga apabila *effect* gabungan lebih dari 0,05 maka pendekatan yang dipilih dalam menghitung *effect size* adalah *fixed effect model*. Hasil statistik dapat dilihat pada gambar 4 sebagai berikut.



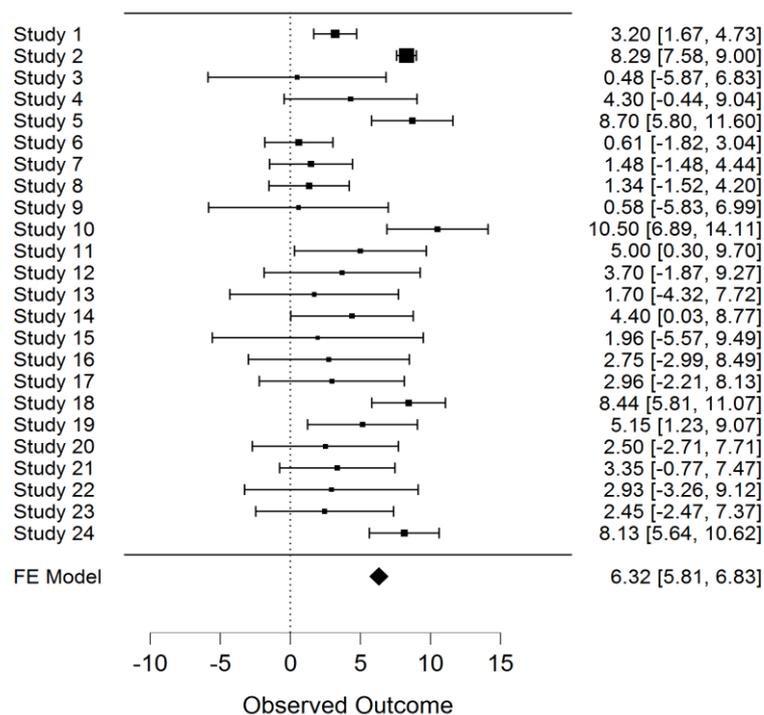
Gambar 4. Hasil Uji Statistik Meta-Analisis Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) dalam Pembelajaran Biologi

Berdasarkan gambar 4 hasil analisis menggunakan model *fixed effect model* diperoleh nilai varians antar penelitian (Q) sebesar 124,582 dengan nilai p kurang dari 0,05. Sehingga menunjukkan variansi antara penelitian berarti homogen. Selanjutnya, untuk menguji nilai signifikansi dilakukan uji Z (hipotesis). Hasil perhitungan yang tertera pada gambar 4.4 menunjukkan bahwa nilai Z sebesar 24,491 dengan *p-value* yang kurang dari α (0,05) yaitu 0,001. Karena *p-value* < α (0,05), maka *true effect size* tidak sama dengan nol. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memberi pengaruh dalam pembelajaran Biologi berdasarkan hasil studi dari tahun 2015-2020.

Data statistik *effect size* gabungan dilihat pada gambar 4 memperoleh 6,32 dan interval kepercayaan yang menunjukkan bahwa ukuran efek sebenarnya naik dikisaran 5,814 hingga 6,826. Besarnya *estimate* atau *effect size* gabungan lebih dari 0,80 termasuk dalam kategori besar. Hal ini memperkuat bahwa keefektivitasan penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

dianggap besar dalam pembelajaran Biologi. Gambar 4 juga menunjukkan bahwa variansi antar penelitian yang homogen ditunjukkan pada uji heterogenitas dengan nilai kurang dari 0,05 yaitu 0,001 artinya variansi antar penelitian menunjukkan homogen. Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menunjukkan adanya hubungan yang signifikan dalam pembelajaran Biologi dengan dilakukan uji Z sebesar 24,491 dengan nilai p sebesar 0,001 ($p < 0,05$). Ini menandakan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memiliki hubungan dan pengaruh dalam pembelajaran Biologi.

Hasil meta analisis penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran Biologi juga dapat dilihat dalam *forest plot* menunjukkan sebaran nilai besar pengaruh penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dari 24 studi dalam meta analisis serta nilai effect gabungannya. Garis horizontal yang menyertai setiap kotak pada diagram *forest plot* mewakili interval kepercayaan dari masing-masing sub studi. Semakin panjang garisnya, maka interval kepercayaannya semakin lebar dan begitupun sebaliknya. Interval kepercayaan yang semakin melebar menunjukkan jumlah subjek penelitian (n) semakin kecil dan variansi serta nilai p yang semakin besar. Sebagaimana pada gambar 5 sebagai berikut.



Gambar 5. Forest Plot Effect Size

Gambar 5 menunjukkan visualisasi dari masing-masing penelitian. *Summary effect* ditunjukkan dengan label *fixed effect* model. Kotak segi empat merupakan ukuran beda rerata dan ukuran segi empat disesuaikan dengan bobot masing-masing penelitian. Sedangkan garis horizontal pada kotak

merupakan interval kepercayaan dimana ujung kiri merupakan nilai minimum dan ujung kanan merupakan nilai maksimum.

Bentuk wajik pada gambar 5 merupakan visualisasi dari efek gabungan dengan interval kepercayaan pada ujung kiri dan kanannya. Nilai minimum terletak pada ujung kiri dan nilai maksimum terletak pada ujung kanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efek gabungan penelitian penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) efektif digunakan dalam pembelajaran Biologi. Karena memiliki *Effect size* gabungan sebesar 6,32 yang termasuk memiliki efek besar karena nilainya di atas 0,80.

Berdasarkan hasil *Forest plot* pada gambar 5 menunjukkan bahwa konsistensi *effect size* dari dua puluh empat studi menjadi signifikan. Hal ini dapat dilihat pada kotak kecil tidak termasuk 0. Berdasarkan gambar *forest plot* penelitian Swetta N. Angkol (2017) pada studi 10 memiliki pengaruh paling besar dibanding yang lainnya. Berdasarkan uji statistik meta analisis, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) efektif dan memiliki pengaruh secara signifikan dapat digunakan dalam pembelajaran Biologi.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dianalisis, maka dapat disimpulkan bahwa, Secara keseluruhan penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memiliki nilai besar pengaruh (*Effect size*) gabungan sebesar 6,32 dan $p < 0,001$ sehingga memiliki pengaruh yang besar secara signifikan dan efektif diterapkan dalam pembelajaran Biologi. Pengaruh penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap variabel terikat memiliki nilai *Effect size* sebesar 8,44. Sehingga memiliki pengaruh yang besar serta lebih efektif untuk ketrampilan generik sains dibandingkan dengan yang lainnya. Pengaruh penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap materi pembelajaran Biologi memiliki nilai *Effect size* sebesar 8,20. Sehingga memiliki pengaruh yang besar serta lebih efektif untuk konsep Sistem Respirasi dibanding dengan yang lainnya.

Daftar Pustaka

- Al-Tabany, T. I. B. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif Kontekstual: Konsep Landasan dan Implementasinya pada Kurikulum 2013*. Jakarta: Prenamedia Group.
- Demirel, M. (2016). Effect of Problem-based Learning on Attitude: A Meta-Analysis Study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 1(1).
- Glass, G. V. & Smith, M. L. (1979). Meta-Analysis of Research on Class Size and Achievement. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 1(1).

- Littel, J. H., Corcoran, J., & Pillai, V. (2008). *Systematic Review and Meta-Analysis*. New York: Oxford University Press.
- Nindrea, R. D. (2016). *Pengantar Langkah-langkah Praktis Studi Meta Analisis*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Kemendikbud. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 81A Tahun 2013 Tentang Implementasi Kurikulum*. Jakarta: Kemendikbud.
- Rusman. (2011). *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Tan, O. S. (2003). *Problem-based Learning Innovation: Using Problems to Power Learning in The 21st Century*. Singapore: Gale Cengage Learning.
- Warsono, & Hariyanto. (2016). *Pembelajaran Aktif Teori dan Asesmen*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Widiasworo, E. (2018). *Strategi Pembelajaran Edutainment Berbasis Karakter*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.