

STUDENT-CENTERED LEARNING (SCL) DAN PENGARUHNYA TERHADAP KEMAMPUAN STATISTIS: META-ANALISIS

Cyndana Kartika Putri¹⁾, Dadang Juandi²⁾, Al Jupri³⁾

¹Universitas Palangka Raya

^{2,3}Universitas Pendidikan Indonesia

email: ¹cyndana.kartikaputri@fkip.upr.ac.id, ²dadang.juandi@upi.edu, ³aljupri@upi.edu

Article History:

Submission
2025-08-14

Accepted
2025-10-28

Published
2025-10-29

Abstrak

Literasi statistis, penalaran statistis, dan berpikir statistis merupakan tiga domain kognitif hasil dari pendidikan statistika. Di antara penelitian primer yang ada tentang pengaruh *student-centered learning* terhadap kemampuan statistis, terdapat hasil yang tidak konsisten. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh *student-centered learning* terhadap kemampuan statistis baik secara keseluruhan maupun ditinjau berdasarkan berbagai faktor, termasuk jenjang pendidikan, ukuran sampel, lokasi penelitian, dan jenis kemampuan statistis (literasi statistis, penalaran statistis, dan berpikir statistis). Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu meta-analisis. Pengujian yang dilakukan pada 25 studi primer menunjukkan bahwa *student-centered learning* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan statistis. Penerapan *student-centered learning* terhadap kemampuan statistis memiliki pengaruh yang berbeda berdasarkan jenjang pendidikan, dengan jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA)/ sederajat memiliki *effect size* yang paling besar. Jenis kemampuan statistis, lokasi penelitian, atau ukuran sampel tidak memengaruhi efeknya.

Kata Kunci: *student-centered learning*, kemampuan statistis, meta-analisis

PENDAHULUAN

Statistika adalah bidang ilmu yang menggunakan matematika untuk menyelidiki dan memahami fenomena data. Pengetahuan tentang pengumpulan, pengolahan, analisis, dan pengambilan kesimpulan yang dihasilkan dari analisis data adalah komponen utama dari statistika (Hutasuhut, 2022). Penggunaan statistika sangat erat kaitannya dengan metode penelitian karena penelitian adalah serangkaian tindakan yang dilakukan secara ilmiah dan hasilnya harus dapat dipertanggungjawabkan kepada semua pihak. Akibatnya, semua profesi dan disiplin ilmu telah dipengaruhi oleh statistika.

Matematika telah memuat konten statistika sejak sekolah dasar. Statistika dipelajari di perguruan tinggi atau

universitas untuk mempersiapkan mahasiswa untuk melakukan penelitian. Penalaran statistis, literasi statistis, dan berpikir statistis adalah tiga domain kognitif yang dihasilkan dari pendidikan statistika (delMas, 2002). Literasi statistis mengacu pada kemampuan untuk menganalisis dan mengevaluasi data statistik secara kritis, serta untuk menyampaikan perspektif tentang data tersebut (Gal, 2002). Penalaran statistis didefinisikan sebagai kemampuan untuk menggunakan konsep dan konten statistika pada tahap tertentu dalam pemecahan masalah (Garfield & Chance, 2000). Di sisi lain, kemampuan berpikir statistis didefinisikan sebagai proses yang melibatkan pengolahan data, pemecahan masalah tertentu, penalaran

melalui proses, dan pencapaian kesimpulan (Chance, 2002).

Kemampuan statistis perlu dikembangkan sejak dini dengan menggunakan metode pendidikan yang tepat. Seperti yang ditunjukkan oleh penelitian sebelumnya, siswa yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek yang dimodifikasi dan model pembelajaran ekspositori memiliki tingkat literasi statistis yang berbeda secara signifikan (Priyambodo & Maryati, 2019). Meskipun demikian, seberapa signifikan pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap literasi statistik tidak dibahas dalam penelitian ini. Penelitian sebelumnya menemukan bahwa siswa memiliki penalaran statistis yang lebih baik melalui model pembelajaran *flipped classroom* menggunakan SPSS dan STATCAL (Ramadhani, 2021). Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis MEA yang dimodifikasi lebih baik dalam penalaran statistis daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional (Martadipura, 2013). Sebaliknya, penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan dalam pencapaian keterampilan penalaran statistis antara siswa yang menggunakan model *Projects Activities Cooperative Exercises* (PACE) dan siswa yang terlibat dalam pembelajaran konvensional, maupun antara siswa yang berpartisipasi dalam pembelajaran berbasis proyek dan siswa yang menerima instruksi ekspositori (Cahyawati, 2019; Maryati, 2019).

Penelitian-penelitian yang dipaparkan di atas merupakan penelitian tentang bagaimana penerapan *Student-Centered Learning* (SCL) memengaruhi kemampuan statistis di mana menghasilkan kesimpulan yang berbeda-beda. Oleh karena itu, meta-analisis

diperlukan untuk memberikan informasi statistik yang akurat tentang seberapa besar pengaruh penerapan SCL terhadap kemampuan statistis. Untuk mendapatkan informasi yang jelas dan tepat, juga perlu diperiksa apakah ada intervensi dari beberapa faktor potensial yang dapat menyebabkan heterogenitas dalam temuan studi primer (Juandi & Tamur, 2020). Faktor-faktor yang dapat menyebabkan keragaman ini termasuk lokasi penelitian, ukuran sampel, dan jenjang pendidikan, yang semuanya belum dibahas dalam studi primer sebelumnya.

Fenomena yang ada di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan statistis siswa sangat beragam dan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Penelitian ini memiliki dua tujuan. Pertama, menguji penerapan SCL terhadap kemampuan statistis secara keseluruhan. Untuk mencapai tujuan ini, studi primer yang relevan akan digunakan untuk memperoleh *effect size*. Tujuan kedua adalah untuk mengevaluasi berbagai variabel yang mungkin menyebabkan heterogenitas kemampuan statistik melalui SCL. Variabel-variabel ini termasuk jenjang pendidikan, ukuran sampel, lokasi penelitian, dan jenis kemampuan statistis.

METODE

Tujuan dari studi ini adalah untuk menganalisis data kuantitatif dari studi-studi primer mengenai penggunaan SCL terhadap kemampuan statistis. Oleh karena itu, untuk mencapai tujuan ini, meta-analisis digunakan untuk melakukan analisis menyeluruh. Tujuan utama meta-analisis adalah untuk menarik kesimpulan tentang distribusi ukuran efek di sejumlah penelitian guna memperoleh satu estimasi efek tunggal untuk kesimpulan (Juandi & Tamur, 2020; Praneswari et al., 2025).

Meta-analisis biasanya dilakukan dalam lima tahap: pendefinisian masalah penelitian, pengumpulan data, proses pengkodean, penerapan analisis statistik, dan penyajian hasil (Juandi & Tamur, 2020).

Pendefinisian Masalah Penelitian

Masalah inkonsistensi dalam penerapan SCL terhadap kemampuan statistis masih meluas dan umum. Akibatnya, sangat penting untuk membatasi kriteria inklusi guna meningkatkan fokus dan spesifisitas meta-analisis ini. Kriteria inklusi dalam meta-analisis ini adalah sebagai berikut: (1) studi dengan topik penerapan SCL terhadap kemampuan statistis (literasi statistis, penalaran statistis, dan berpikir statistis) yang dilakukan di Indonesia; (2) studi yang dibuat oleh peneliti umum atau mahasiswa; (3) studi yang dipublikasikan antara tahun 2010 dan 2023 di jurnal, prosiding, tugas akhir, atau laporan penelitian; (4) studi yang menggunakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen atau kuasi-eksperimen; (5) sampel dalam studi berasal dari sekolah dasar, sekolah menengah pertama, sekolah menengah atas, dan universitas; dan (6) studi tersebut memenuhi data statistik tentang ukuran efek.

Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pencarian studi primer menggunakan basis data seperti Google Scholar, Education Resources Information Center (ERIC), Scopus, GARUDA, dan Directory of Open Access Journals (DOAJ). Agar studi primer lebih spesifik, digunakan kata kunci seperti: "literasi statistis", "penalaran statistis", "berpikir statistis", "kemampuan statistis", "jurnal", "prosiding", "skripsi", "tesis", "disertasi", dan "laporan penelitian". PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*)

adalah metode empat tahap yang akan digunakan untuk menyaring studi dalam meta-analisis setelah semua studi primer dikumpulkan. Empat tahap tersebut meliputi identifikasi (*identification*), penyaringan (*screening*), kelayakan (*eligibility*), dan inklusi (*inclusion*) (Page et al., 2021). Kemudian, studi primer dipilih berdasarkan kesesuaiannya dengan kriteria inklusi yang ditetapkan dalam penelitian meta-analisis ini.

Proses Pengkodean

Data yang diperlukan untuk meta-analisis ini diekstraksi atau dikodekan dari studi primer yang memenuhi kriteria inklusi. Data ini termasuk rata-rata, simpangan baku, ukuran sampel, nilai *t* dan nilai *p*, serta jenjang pendidikan, lokasi penelitian, dan jenis kemampuan statistis.

Tabel 1. Klasifikasi Cohen's Kappa

Kappa	Kesepakatan
$\kappa < 0,00$	Kurang
$0,00 \leq \kappa < 0,21$	Sedikit
$0,21 \leq \kappa < 0,41$	Cukup
$0,41 \leq \kappa < 0,61$	Sedang
$0,61 \leq \kappa < 0,81$	Kuat
$0,81 \leq \kappa < 0,99$	Hampir sempurna
$\kappa = 1,00$	Sempurna

Untuk memastikan bahwa prosedur meta-analisis berjalan dengan benar dan memungkinkan penelitian yang objektif, dua pengkode diberi formulir pengkodean dan lembar protokol pengkodean untuk mencapai kesepakatan. Seberapa besar kesepakatan antar pengkode dinilai melalui uji reliabilitas meta-analisis. Untuk menghitung uji reliabilitas, rumus *Cohen's Kappa* digunakan dengan program SPSS. Klasifikasi *Cohen's Kappa* disajikan dalam Tabel 1.

Penerapan Analisis Statistik

Selanjutnya, data yang diekstrak dari formulir pengkodean dianalisis untuk menghitung *effect size* baik secara keseluruhan maupun setiap karakteristik studi. Proses pengolahan data ini dibantu oleh *Comprehensive Meta-Analysis* (CMA) V3. Selanjutnya, distribusi ukuran efek dan penyelidikan pengaruh variabel moderator akan dianalisis dalam dua langkah: (1) mengevaluasi bias publikasi dengan menggunakan uji *Trim and Fill*, plot corong, dan uji *Fail-Safe N Rosenthal* (FSN); dan (2) memeriksa heterogenitas ukuran efek dengan berfokus pada nilai *Q* sebagai kriteria statistik untuk menentukan model estimasi yang tepat, apakah itu model efek tetap atau model efek acak. Rumus *Hedge's g* digunakan untuk menghitung ukuran efek. Nilai *g* yang diperoleh dianalisis sesuai dengan lima kategori ukuran efek yang disajikan dalam Tabel 2 (Thalheimer & Cook, 2002).

Tabel 2. Kategori *effect size*

Effect Size	Kategori
$ES < 0,15$	Diabaikan
$0,15 \leq ES < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq ES < 0,75$	Sedang
$0,75 \leq ES < 1,10$	Tinggi
$1,10 \leq ES < 1,45$	Sangat tinggi
$ES \geq 1,45$	Sempurna

HASIL DAN DISKUSI

Pengumpulan Data

Penelusuran studi primer yang dilakukan memperoleh sebanyak 351 studi primer yang mengangkat topik mengenai pengaruh penerapan SCL terhadap kemampuan statistis. Namun, ada sebanyak 77 studi terduplikat saat melakukan pengumpulan data. Sehingga, studi primer yang terkumpul sebanyak 274 studi. Kemudian, diperoleh

sebanyak 212 studi primer pengaruh implementasi SCL terhadap kemampuan statistis yang tidak memenuhi kriteria inklusi. Beberapa alasannya dikarenakan penelitian yang dilakukan tidak berada pada wilayah negara Indonesia, jenis penelitiannya menggunakan penelitian kualitatif, pengembangan, korelasional, atau kuantitatif dengan desain eksperimen yang tidak memiliki kelompok pembanding (*one group design*), serta tidak sesuainya variabel independen atau dependen dari studi primer yang diperoleh dengan studi yang ingin diteliti. Dari 62 studi primer yang memenuhi kriteria inklusi, hanya 18 studi primer yang memiliki kelengkapan data untuk dapat dilanjutkan analisisnya.

Proses Pengkodean

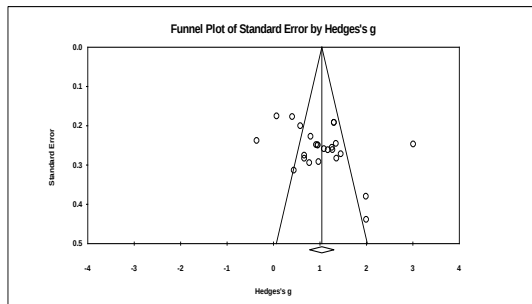
Dari 18 studi primer, diperoleh 25 ukuran efek yang akan dianalisis dalam meta-analisis. Hasil uji reliabilitas formulir pengkodean menunjukkan bahwa kesepakatan antara kedua pengkode pada setiap item berada pada tingkat kesepakatan sedang hingga sempurna. Temuan ini menyimpulkan bahwa kedua pengkode memiliki kesepakatan yang signifikan pada data numerik dan data kategorik yang diekstraksi dari setiap studi primer ke dalam formulir pengkodean. Temuan tersebut juga mengungkapkan bahwa data numerik dan data kategorik yang diekstraksi oleh peneliti dari setiap studi primer ke dalam formulir pengkodean dapat dianggap valid karena kedua pengkode secara independen mengkonfirmasi dan mengambil data tersebut, menghasilkan kesepakatan yang signifikan antara keduanya. Hasil rekapitulasi pengkodean data statistik melalui formulir pengkodean oleh peneliti ditampilkan dalam Tabel 3 berikut ini

Tabel 3. Hasil Ekstraksi Data Statistik Kemampuan Statistis

Kode	Data Statistik						p-value	t-value
	Student-Centered Learning			Pembelajaran Konvensional				
	Mean	SD	N	Mean	SD	N		
KS01	68,29	-	27	57,64	-	27	0,001	2,483
KS02	61,91	12,74	35	50,95	9,75	35	-	-
KS03	21,29	2,49	24	18,71	3,9	24	0,000	-2,737
KS04	85,33	4,41	15	72,66	7,52	15	0,000	-
KS05	70,3	15,02	40	54,08	23,8	42	-	-
KS06	10,9	2,55	30	7,19	2,83	30	0,000	-
KS07	71,71	11,35	35	75,37	8,93	35	0,139	1,499
KS08	-	-	66	-	-	64	0,000	-
KS09	-	-	64	-	-	64	0,022	-
KS10	-	-	66	-	-	64	0,000	-
KS11	-	-	64	-	-	64	0,687	-
KS12	76,75	5,469	36	70,75	3,79	36	0,002	3,23
KS13	74,597	6,909	72	55,254	76,67	67	0,000	22,232
KS14	76,5	16,94 4	20	69,5	13,945	20	-	-
KS15	84,26	8,05	34	70,6	12,59	35	0,000	-
KS16	64,42	20,33 9	33	40,71	10,547	34	-	-
KS17	54,42	16,67 1	33	35,18	15,734	34	-	-
KS18	48,97	13,49 2	33	33,24	14,967	34	-	-
KS19	50,86	10,42	35	42,09	8,28	35	0,000	-
KS20	61,91	12,74	35	50,95	9,75	35	0,001	-
KS21	20,135	6,785	52	16,62	5,05	50	-	-
KS22	59,53	10,12	26	53,13	8,72	25	-	-
KS23	76,67	13,88	41	59,97	10,31	39	0,000	-
KS24	80,83	10,26	12	59,97	10,31	39	0,000	-
KS25	24,11	4,15	26	20,08	3,99	25	-	-

Hasil Analisis Bias Publikasi

Bias publikasi bertujuan agar informasi dari studi primer yang dihasilkan menjadi akurat dan mewakili penelitian yang dilakukan. Berdasarkan funnel plot yang nampak pada Gambar 4.8 dapat terlihat secara sederhana sebaran data ukuran efek *Hedge's g* untuk 25 studi primer cenderung berbentuk asimetris yang dapat menjadi indikasi adanya bias publikasi.



Untuk memastikan hasil *funnel plot*, perlu dilakukan uji selanjutnya untuk mendeteksi bias publikasi, yaitu uji *trim and fill*. Hasil uji *trim and fill* pada Tabel 4 menunjukkan bahwa tidak terdapat studi primer yang perlu dikeluarkan. Hasil ini menunjukkan bahwa penyebaran distribusi *effect size* dari setiap studi primer pada penelitian ini bersifat simetris pada sisi kiri dan kanan pada *funnel plot*.

Analisis nilai *Fail-Safe N* mungkin mendukung hasil uji bias publikasi. Dalam Tabel 5, nilai *Fail-Safe N* adalah 2619, dengan nilai *p* sebesar 0,000. Menurut meta-analisis, 2619 studi efek nol diperlukan agar nilai *p* melebihi $\alpha = 0,05$. Hasilnya menunjukkan bahwa bias publikasi tidak mempengaruhi efek meta-analisis ini.

Tabel 4. Hasil uji *trim and fill*

Studies Trimmed	Fixed Effects			Random Effects			Q-Value
	Point Estimate	Lower Limit	Upper Limit	Point Estimate	Lower Limit	Upper Limit	
Observed values	0,95928	0,86333	1,05522	1,03998	0,77734	1,30262	175,14113
Adjusted values	0,95928	0,86333	1,05522	1,03998	0,77734	1,30262	175,14113

Tabel 5. Hasil uji *Fail-Safe N*

Classic Fail-Safe N	
Z-value for observed studies	20,15592
The P-value for observed studies	0,00000
Alpha	0,05000
Tails	2,00000
Z for alpha	1,95996
Number of observed studies	25,00000
Number of missing studies that would bring p-value to > alpha	2619,00000

Ukuran Efek Keseluruhan

Berdasarkan klasifikasi *Hedge's g*, besarnya pengaruh (*effect size*) untuk masing-masing studi primer memasuki semua kategori efek, kecuali kategori efek

rendah. Studi primer yang memiliki besaran pengaruh sempurna ada sebanyak 4 studi primer, besaran pengaruh sangat tinggi sebanyak 7 studi primer, besaran pengaruh tinggi sebanyak 7 studi primer,

besaran pengaruh sedang sebanyak 5 studi primer, dan besaran pengaruh yang diabaikan atau dalam kata lain tidak berpengaruh sebanyak 2 studi primer.

Tabel 6. Perbandingan hasil meta-analisis berdasarkan model efek

Model	Hedge's g	Heterogeneity			I^2
		Q-value	df	P-value	
Fixed	0,959	175,141	24	0,000	86,297
Random	1,040				

Tabel 7. Model efek random SCL terhadap kemampuan statistis

Number of Effect Size Data	Hedge's g	95% CI	Null Hypothesis Test	
			Z-value	P-value
25	1,040	[0,777;1,303]	7,761	0,000

Selanjutnya, uji heterogenitas dilakukan untuk menentukan model ukuran efek yang digunakan dalam studi meta-analisis ini. Hasil uji heterogenitas disajikan pada Tabel 6. Interpretasi nilai *Q Cochran* atau *p-value* menunjukkan bahwa terdapat heterogenitas yang signifikan. Oleh karena itu, model estimasi yang sesuai dengan kondisi tersebut dan akan digunakan adalah model efek acak.

Selanjutnya, uji hipotesis nol pada Tabel 7 menunjukkan *p-value* kurang dari 0,05. Ini berarti penerapan SCL memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap kemampuan statistis dibandingkan pada penerapan

pembelajaran konvensional/*teacher-centered*. Adapun besarnya pengaruh dari implementasi SCL terhadap kemampuan statistis adalah 1.040 yang termasuk kedalam kategori pengaruh yang tinggi.

Analisis Karakteristik Studi

Analisis karakteristik studi diperlukan karena uji heterogenitas yang telah dilakukan menunjukkan bahwa data ukuran efek dalam studi ini memiliki perbedaan yang signifikan. Karakteristik studi yang dianalisis dalam meta-analisis ini diantaranya yaitu jenjang pendidikan, ukuran sampel, lokasi penelitian, dan jenis kemampuan statistis.

Tabel 8. Analisis karakteristik studi jenjang pendidikan

The characteristics of level of education	Number of effect size data	Hedge's g	Null Hypothesis Test (2-tail)		Heterogeneity		
			Z-value	P-value	Df	P-value	Qb
Elementary school	1	0,442	1,409	0,159	3	0.000	42.148
Junios high school	7	0,818	10,055	0,000			
Senior high school	4	1,724	13,272	0,000			
University	13	0,864	12,122	0,000			

Tabel 9. Analisis karakteristik studi ukuran sampel

The characteristics of sample size	Number of effect size data	Hedge's <i>g</i>	Null Hypothesis Test (2-tail)		Heterogeneity		
			Z-value	P-value	df	P-value	Q _b
≤ 30	8	0,993	9,077	0,000	1	0,729	0,121
> 30	17	0,951	17,371	0,000			

Tabel 10. Analisis karakteristik studi lokasi penelitian

The characteristics of research area	Number of effect size data	Hedge's <i>g</i>	Null Hypothesis Test (2-tail)		Heterogeneity		
			Z-value	P-value	df	P-value	Q _b
City	14	0,929	13,382	0,000	1	0,537	0,381
Regency	11	0,989	14,329	0,000			

Tabel 11. Analisis karakteristik studi jenis kemampuan statistis

The characteristics of statistical ability type	Number of effect size data	Hedge's <i>g</i>	Null Hypothesis Test (2-tail)		Heterogeneity		
			Z-value	P-value	df	P-value	Q _b
Statistical literacy	19	0,966	11,668	0,000	2	0,072	5,273
Statistical reasoning	12	0,886	13,049	0,000			
Statistical thinking	4	1,233	9,103	0,000			

Uji heterogenitas pada Tabel 8 mengindikasikan bahwa ukuran efek dari penerapan SCL terhadap kemampuan statistis pada jenjang sekolah dasar, sekolah menengah pertama, sekolah menengah atas, dan perguruan tinggi berbeda secara signifikan. Berdasarkan klasifikasi ukuran efek *Hedge's g*, SCL lebih berpengaruh terhadap kemampuan statistis pada jenjang sekolah menengah atas dibandingkan pada jenjang sekolah dasar, sekolah menengah pertama, dan perguruan tinggi.

Uji heterogenitas pada Tabel 9 mengindikasikan bahwa ukuran efek dari penerapan SCL terhadap kemampuan statistis pada ukuran sampel kurang dari atau sama dengan 30 dan lebih dari 30

tidak berbeda secara signifikan. Meskipun demikian, secara deskriptif *effect size* pada ukuran sampel kurang dari atau sama dengan 30 lebih tinggi dari pada effect size pada ukuran sampel lebih dari 30.

Selanjutnya, uji heterogenitas pada Tabel 10 mengindikasikan bahwa ukuran efek dari penerapan SCL terhadap kemampuan statistis pada lokasi penelitian kota dan kabupaten tidak berbeda secara signifikan. Meskipun demikian, secara deskriptif *effect size* pada lokasi penelitian di kabupaten lebih tinggi dari pada *effect size* pada lokasi penelitian di kota.

Uji heterogenitas pada Tabel 11 mengindikasikan bahwa ukuran efek dari penerapan SCL terhadap kemampuan

statistik ditinjau dari jenis kemampuan statistik (literasi statistik, penalaran statistik, dan berpikir statistik) tidak berbeda secara signifikan. Meskipun demikian, secara deskriptif *effect size* pengaruh penerapan SCL terhadap berpikir statistik lebih tinggi dari pada *effect size* pengaruh penerapan SCL terhadap literasi statistik dan berpikir statistik.

Berdasarkan uji hipotesis, diperoleh hasil bahwa implementasi SCL berpengaruh terhadap kemampuan statistik siswa. Temuan ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan kemampuan statistik saat diterapkan SCL, dimana siswa lebih terlibat aktif dan memberikan respon positif saat pembelajaran berlangsung (Fardillah & Pamungkas, 2018; Martadipura, 2013; Priyambodo & Maryati, 2019). Selain itu, diperoleh besar efek pengaruh SCL terhadap kemampuan statistik siswa yaitu sebesar 1,040 (kategori tinggi). Hal tersebut didukung oleh penelitian sebelumnya dimana penerapan SCL (pendekatan *open-ended*) mampu meningkatkan kemampuan statistik siswa dibandingkan pembelajaran konvensional (Saringsih & Herdiman, 2017). Dengan SCL, siswa diberi kesempatan secara aktif untuk mengonstruksi pengetahuannya sendiri atau dengan kata lain *learning by doing*, tidak hanya *learning to know* (Listyani, 2007). SCL menekankan pentingnya mengaitkan pembelajaran dengan konteks kehidupan nyata siswa, serta memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengambil peran aktif dalam proses pembelajaran (Santyasa, 2018). Dengan demikian, SCL merupakan alternatif pembelajaran yang berpengaruh untuk meningkatkan kemampuan statistik bagi siswa.

Studi meta-analisis ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh dari implementasi SCL terhadap kemampuan statistik ditinjau dari jenjang pendidikan dimana pengaruh paling besar berada pada jenjang sekolah menengah atas dengan ukuran efek 1,724 (kategori sempurna). Hal ini merupakan hal yang logis dikarenakan siswa jenjang sekolah menengah atas cenderung mulai mandiri dalam banyak hal termasuk dalam belajar kelompok dimana ini identik dengan karakteristik SCL (Salsabila, 2024; Prasetyo et al., 2014). Siswa SMA telah melalui proses pendidikan statistik sejak di tingkat sekolah dasar sehingga kemampuan statistiknya terus berkembang. Oleh karena itu, siswa sekolah menengah atas akan mampu untuk berpikir kritis terhadap informasi atau data (Hafiyusholeh, 2015). Dengan demikian, SCL berpengaruh terhadap kemampuan statistik siswa pada semua jenjang pendidikan, tetapi lebih berpengaruh digunakan pada siswa yang berada pada jenjang sekolah menengah atas.

Ditinjau dari ukuran sampel, studi meta-analisis ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh dari implementasi SCL terhadap kemampuan statistik. Seringkali guru yang menerapkan SCL di dalam kelas akan beralih dari kelas besar ke kelas yang terdiri atas kelompok-kelompok dimana kelompok tersebut dapat terdiri dari berbagai jumlah siswa, tergantung pada konteks pembelajaran dan kebutuhan siswa (Corley, 2012). Berdasarkan hal inilah memungkinkan jika tidak adanya perbedaan pengaruh pada siswa yang berada di ukuran kelas besar maupun ukuran kelas kecil. Proses belajar secara berkelompok membuat dimana pembelajaran akan jauh lebih menyenangkan dan memudahkan karena dilakukan secara bersama-sama (Hadi &

Noor, 2013). Selain itu, belajar secara berkelompok dengan teman sebaya menggunakan bahasa yang lebih santai dan akrab juga dapat lebih intensif karena berada pada tahap perkembangan psikologis yang sama (Febianti, 2014; Nurlizawati, 2019).

Studi meta-analisis ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh dari implementasi SCL terhadap kemampuan statistis ditinjau dari lokasi penelitian. Ruswandi (2022) mengemukakan bahwa lokasi yang jauh sekalipun antara jarak siswa dengan sekolah belum tentu memengaruhi hasil belajarnya. Hal tersebut tidak langsung menyurutkan semangatnya dalam belajar. Maka dari itu motivasi siswa dalam belajar sangat berpengaruh terhadap hasil belajarnya (Sumartiningsih & Sari, 2019). Selain motivasi, disposisi dapat menjadi faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa atau mahasiswa. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Fardillah et al. (2019) yang menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara literasi statistis dan disposisi statistis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT). Setiap individu di berbagai wilayah memiliki kemampuan yang berbeda-beda, termasuk kemampuan statistisnya. Sehingga, melalui hal ini diperoleh bahwa kemampuan statistis siswa dan mahasiswa tidak bergantung pada wilayah ia belajar.

Ditinjau dari jenis kemampuan statistis (literasi statistis, penalaran statistis, dan berpikir statistis), studi meta-analisis ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh dari implementasi SCL terhadap kemampuan statistis. Dalam konteks literasi statistis, kolaborasi dan komunikasi sangat penting untuk mengkomunikasikan temuan statistik secara efektif, menafsirkan data,

dan membuat keputusan berdasarkan informasi statistik (Gal, 2002). Selain itu, dengan terlibat secara aktif, siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis yang penting dalam penalaran statistis. Siswa dapat mengamati data, mengidentifikasi pola, dan mengajukan pertanyaan yang relevan untuk menguji hipotesis mereka sendiri. Dalam konteks berpikir statistis, siswa akan diberikan kesempatan untuk mengumpulkan data, menganalisisnya, dan membuat kesimpulan berdasarkan temuan mereka sendiri (delMas, 2002). Selain itu, penelitian sebelumnya juga mengungkapkan bahwa SCL secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan literasi statistis, penalaran statistis, dan berpikir statistis dibandingkan pembelajaran konvensional atau ekspositori (Fardillah et al., 2018; Martadiputra & Suryadi, 2012; Sari & Wahyu, 2017). Dengan demikian, SCL sangat cocok dan efektif untuk diterapkan dalam proses pembelajaran karena memberikan pengaruh yang tinggi terhadap literasi statistis, penalaran statistis, dan berpikir statistis.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, ditemukan bahwa: (1) SCL berpengaruh terhadap kemampuan statistis siswa dengan besar effect size yaitu 1,040 (kategori tinggi); (2) pengaruh SCL berdasarkan jenjang pendidikan lebih besar pada jenjang sekolah menengah atas dengan besar effect size yaitu 1,724 (kategori sempurna); dan (3) pengaruh SCL berdasarkan ukuran sampel, lokasi penelitian, dan jenis kemampuan statistis, SCL tidak memberikan perbedaan pengaruh terhadap kemampuan statistis siswa. Diharapkan peneliti selanjutnya dapat melakukan meta-analisis yang lebih

mendalam untuk mempelajari karakteristik studi lainnya, seperti tahun penelitian dan metode, strategi, atau model pembelajaran SCL yang manakah yang diterapkan dalam pembelajaran sehingga dapat diperoleh informasi yang lebih detail dan menyeluruh mengenai pengaruh dari penerapan SCL terhadap kemampuan statistis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyawati, D. (2019). *Kemampuan Penalaran Statistis dan Kemandirian Belajar Mahasiswa dalam Pembelajaran Statistika Melalui Model Projects-Activities-Cooperative-Exercises (PACE)*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Chance, B. L. (2002). Components of Statistical Thinking and Implications for Instruction and Assessment. *Journal of Statistics Education*, 10(3).
<https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910677>
- Corley, M. A. (2012). TEAL Center Fact Sheet No. 6: Student-Centered Learning. *TEAL (Teaching Excellence in Adult Literacy)*, (6), 1–3.
- delMas, R. C. (2002). Statistical Literacy, Reasoning, and Learning: A Commentary. *Journal of Statistics Education*, 10(3), 1–11.
<https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910679>
- Fardillah, F., Nurlaelah, E., & Sabandar, J. (2019). Keterkaitan Kemampuan Literasi dan Disposisi Statistis Mahasiswa Melalui Rigorous Mathematical Thinking. *Prosiding Simposium Nasional Multidisiplin (SinaMu)*, 1.
- Fardillah, F., & Pamungkas, A. S. (2018). Capaian Kemampuan Penalaran Statistis Mahasiswa Berbasis Experiential Learning. *JPPM (Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika)*, 11(2), 67–76.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v11i2.3755>
- Fardillah, F., Sabandar, J., & Nurlaelah, E. (2018). Kemampuan Literasi Statistis Mahasiswa Melalui Pendekatan Rigorous Mathematical Thinking (RMT). 01(02), 128–136.
- Febianti, Y. N. (2014). Peer Teaching (Tutor Sebaya) Sebagai Metode Pembelajaran Untuk Melatih Siswa Mengajar. *Edunomic Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 2(2).
- Gal, I. (2002). Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1–25.
<https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x>
- Garfield, J., & Chance, B. (2000). Assessment in Statistics Education: Issues and Challenges. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(1–2), 99–125.
https://doi.org/10.1207/S15327833MTL0202_5
- Hadi, S. N., & Noor, A. J. (2013). Keefektifan Kelompok Belajar Siswa Berdasarkan Sosiometri dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika di SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1).
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v1i1.564>
- Hafiyusholeh, Moh. (2015). Literasi Statistik dan Urgensinya Bagi Siswa. *WAHANA: Tridharma Perguruan Tinggi*, 64(1), 1–8.
<https://doi.org/https://doi.org/10.36456/wahana.v64i1.531>
- Hutasuhut, S. H. (2022). Peranan Statistika dalam Penelitian Pendidikan Matematika. *MES: Journal of Mathematics Education*

- and Science*, 7(2), 60–69.
<https://doi.org/10.30743/mes.v7i2.5186>
- Juandi, D., & Tamur, M. (2020). *Pengantar Analisis Meta*. Bandung: UPI PRESS.
- Listyani, E. (2007). Studi tentang Strategi Guru dalam Pembelajaran Matematika Menyikapi Pergeseran Paradigma Pendidikan Teacher Centered ke Student Centered. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 38–50.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/pg.v3i2.676>
- Martadipura, B. A. P. (2013). Modifikasi Model- Eliciting Activities Dengan Menggunakan Didactical Design Research Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Statistis. *Jurnal Kependidikan*, 43(2), 95–106.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/jk.v43i2.1964>
- Martadiputra, B. A. P., & Suryadi, D. (2012). Pembelajaran MEANS yang Dimodifikasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Statistis Mahasiswa S1. *Pasundan Journal of Mathematics Education Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 1–13.
- Maryati, I. (2019). *Peningkatan Kemampuan Literasi Statistis, Penalaran Statistis, dan Disposisi Statistis Siswa Madrasah Tsanawiyah Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Modifikasi* [Universitas Pendidikan Indonesia]. <http://repository.upi.edu/44081/>
- Praneswari, P. M., Wijayanti, K., Dewi, N. R., Mariani, S., & Rosyida, I. (2025). Meta-Analisis: Penerapan Problem Based Learning terhadap Literasi Matematika Siswa di Sekolah Menengah. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 10(1), 81–91.
<https://doi.org/10.26877/jipmat.v10i1.1400>
- Nurlizawati, N. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Tutor Teman Sebaya di SMAN 1 Pasaman. *Jurnal Socius: Journal of Sociology Research and Education*, 6(1), 33–41.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71.
<https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Prasetyo, A. Y., Yusmin, E., & Hartoyo, A. (2014). Meta-Analisis Pengaruh Cooperative Learning terhadap Peningkatan Hasil Belajar Matematika Siswa. *JPPK (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa)*, 3(2), 1–11.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26418/jppk.v3i2.4605>
- Priyambodo, S., & Maryati, I. (2019). Peningkatan Kemampuan Literasi Statistis Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek yang Dimodifikasi. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 273–284.
<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i2.496>
- Ramadhani, R. (2021). Kemampuan Penalaran Statistik Mahasiswa dalam Pembelajaran Statistik Menggunakan Model Flipped Classroom Berbasis SPSS dan STATCAL: Studi Eksperimen. *TIN: Terapan Informatika Nusantara*, 2(2), 86–91. <https://ejurnal.seminar->

- id.com/index.php/tin/article/view/828
- Ruswandi. (2022). Pengaruh Kondisi Geografis terhadap Hasil Belajar Siswa di SDN 01 Simego. *ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 2(1), 56–65.
- Salsabila, A. (2024). Implementasi Student Centered Learning (SCL) dalam Meningkatkan Prestasi Siswa. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13. <https://doi.org/https://doi.org/10.58230/27454312.958>
- Santyasa, I. W. (2018). Student Centered Learning: Alternatif Pembelajaran Inovatif Abad 21 untuk Menyiapkan Guru Profesional. *Quantum: Seminar Nasional Fisika, Dan Pendidikan Fisika*.
- Sari, N., & Wahyu, W. (2017). Kemampuan Penalaran Statistika: Penerapan Model Pembelajaran Lc7e dan Penilaian Autentik. *JEP: Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 8(2), 67–78. <https://doi.org/doi.org/10.21009/JEP.082.02>
- Sariningsih, R., & Herdiman, I. (2017). Mengembangkan Kemampuan Penalaran Statistik dan Berpikir Kreatif Matematis Mahasiswa Melalui Pendekatan Open-Ended. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 239–246. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/jrpm.v4i2.16685>
- Sumartiningsih, D., & Sari, L. D. K. (2019). Pengaruh Gaya dan Motivasi Belajar terhadap Kemampuan Penalaran Matematis. *Jurnal Pendidikan Dan Kewirausahaan*, 7(1), 109–116.
- Thalheimer, W., & Cook, S. (2002). How to Calculate Effect Sizes from Published Research: A Simplified Methodology. In *Work Learning Research* (Issue August). https://pdfs.semanticscholar.org/d7f0/c3a171ffd6bad4297feeb708a2d79e06da8b.pdf?_ga=2.149295606.1950164162.1568100777-2068894367.1568100777