

## Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif Terintegrasi *Computer Supported Collaborative Learning* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP

Eha Soleha<sup>1),\*</sup>, Ihsanudin<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

\*Corresponding Author: eha.soleha1217@gmail.com

**Abstrak:** Penelitian ini dilatar belakangi oleh kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika masih rendah dikarenakan model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran matematika belum maksimal. Oleh karena itu, diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan pembelajaran kolaboratif terintegrasi *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) dengan siswa yang menerapkan model pembelajaran biasa dan mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan pembelajaran kolaboratif terintegrasi CSCL lebih baik daripada siswa yang menerapkan model pembelajaran biasa. Model yang digunakan merupakan *Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design*, yaitu desain yang memberikan *pre-test* sebelum dilakukan perlakuan (*treatment*), serta diberikan *post-test* setelah diberikan perlakuan (*treatment*). Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 1 Kota Serang pada tahun pelajaran 2023/2024. Penelitian ini melibatkan dua kelas sebagai subjek penelitian, yaitu kelas VIII-B sebagai kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran kolaboratif terintegrasi *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) dan kelas VIII-C sebagai kelas kontrol dengan menggunakan model CTL (*Kontekstual Teaching Learning*). Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol serta peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol.

**Kata Kunci:** *Computer Supported Collaborative Learning*; *Control Group Design*; Kemampuan Komunikasi Matematis

## PENDAHULUAN

Kemampuan komunikasi matematis siswa saat ini menunjukkan variasi yang signifikan (Wijayanto et al., 2018). Secara umum, kemampuan ini dikategorikan dari rendah hingga tinggi, tergantung pada faktor-faktor seperti motivasi belajar dan metode pengajaran yang digunakan. Siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi cenderung menunjukkan kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik, seperti kemampuan menjelaskan ide-ide matematika secara jelas dan tepat serta kemampuan merepresentasikan konsep matematika melalui berbagai bentuk representasi seperti grafik dan diagram. Penggunaan metode pembelajaran interaktif dan kontekstual, dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Namun, masih terdapat tantangan dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa secara keseluruhan, terutama dalam aspek kemampuan menulis dan menggambar solusi matematika secara sistematis dan terstruktur. Upaya terus dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengimplementasikan strategi pembelajaran yang lebih efektif guna meningkatkan kemampuan komunikasi matematis di berbagai tingkat pendidikan (Nurjumiati et al., 2022).

Model pembelajaran yang inovatif dapat memotivasi siswa untuk belajar, meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran, dan membantu siswa memahami materi pembelajaran dengan lebih baik (Fiqry et al., 2024; Mardiyanti, Lely; Siburian, 2023). Untuk memilih model pembelajaran yang tepat, selain menganalisis kelebihan dan kekurangannya, perlu memperhatikan kecocokannya dengan keadaan atau suasana secara nyata di dalam kelas (Ayuningtias AS et al., 2022; Fuadi & Asriyadin, 2022). Beberapa contoh model pembelajaran yang digunakan merupakan pembelajaran kooperatif, pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran berbasis proyek, dan sebagainya (Djamaluddin & Wardana, 2019).

Salah satu model pembelajaran inovatif merupakan model pembelajaran kolaboratif (Sartika et al., 2021). Pendekatan pembelajaran yang dikenal sebagai “pembelajaran kolaboratif” mendorong keterlibatan dan kerja sama siswa untuk menyelesaikan tugas dan memenuhi tujuan pembelajaran (Anggreni, Margunayasa, 2019). Fakta bahwa model pembelajaran kolaboratif menghormati hak setiap siswa untuk belajar tanpa mengharuskan mereka berkomitmen untuk melakukan pembelajaran timbal balik dengan teman sekelas melalui pembelajaran kooperatif kelompok kecil menjadi alasan di balik penerapannya di kelas. Hal ini dapat membantu siswa yang kurang berkualitas menjadi lebih profesional secara akademis (Marisda & Handayani, 2020; Rifqoh et al., 2024).

Berdasarkan penelitian mengenai pengaruh model pembelajaran kolaboratif terhadap komunikasi matematis siswa yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Nurlaelly, 2019), hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran kolaboratif memiliki pengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa dan respon siswa terhadap penerapan pembelajaran tersebut memiliki rata-rata sebesar 71%. Menurut (Fatimah et al., 2018) jenis pembelajaran kolaboratif berdasarkan tugas ada dua, yaitu tugas bersama (*sharing task*) dan tugas melompat (*jumping task*). Dalam hal ini, tugas bersama yaitu dimana siswa bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas yang sama, berbagi informasi, dan saling membantu. Fokusnya merupakan kolaborasi dan pembagian tanggung jawab secara merata. Sedangkan tugas melompat (*Jumping Task*) ialah siswa bekerja pada tugas yang berbeda dalam kelompok yang sama. Setiap siswa mengerjakan bagian yang lebih kompleks atau memerlukan pemahaman yang lebih mendalam, dan kemudian membagikan hasilnya dengan anggota kelompok lainnya. Tujuannya merupakan untuk mendorong pemikiran kritis dan kemampuan menyelesaikan masalah yang lebih tinggi.

*Computer Supported Collaborative Learning* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang memadukan interaksi antar-siswa dengan penggunaan teknologi komputer. Melalui pembelajaran dengan integrasi *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL), siswa dapat terlibat dalam aktivitas pembelajaran yang dinamis. Dalam pembelajaran kolaboratif terintegrasi *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL), siswa tidak hanya mengasah keterampilan akademis, tetapi juga mengembangkan keterampilan sosial dan digital yang penting untuk sukses di era modern (Järvelä et al., 2022).

Pada saat ini terdapat masalah terkait penggunaan fasilitas sekolah, khususnya laboratorium komputer, dalam mendukung penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran oleh guru. Masalah ini menyebabkan sejumlah siswa kesulitan dalam memahami mata pelajaran matematika. Masalah ini muncul berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada Selasa, 26 September 2023 di SMPN 1 Kota Serang, yang mengidentifikasi tantangan guru dan siswa saat ini, termasuk kesulitan guru dalam membimbing siswa memahami materi matematika dan merangsang pemikiran konkret siswa terhadap permasalahan matematika yang dihadapi. Meskipun guru telah menerapkan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) yang berbasis teknologi, namun penggunaan teknologi komputer dalam pembelajaran di kelas belum diimplementasikan sepenuhnya. Akibatnya, interaksi sosial siswa menjadi terbatas, dan kreativitas siswa dalam proses pembelajaran terhambat.

Penggunaan *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) dalam pembelajaran di kelas dengan teknologi komputer memberikan terobosan dan keunggulan tersendiri. Dalam konteks ini, teknologi dianggap bukan hanya sebagai alat otomatisasi pembelajaran yang menghemat biaya, tetapi juga sebagai media yang memungkinkan perubahan paradigma pembelajaran tradisional (S. Ayuningtias et al., 2022). Berbeda dengan pendekatan tradisional yang menganggap pembelajaran sebagai proses transfer ilmu dari guru kepada siswa yang bersifat pasif, *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) menggunakan berbagai media dan teknologi yang dirancang untuk menciptakan pengalaman belajar baru bagi siswa (Bao et al., 2021). Dengan menggunakan *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL), siswa dapat berinteraksi satu sama lain dalam suatu struktur pembelajaran yang telah dirancang oleh guru, menciptakan situasi pembelajaran yang melibatkan eksplorasi dan diskusi aktif (Satria, 2009).

Penggunaan *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) dalam meningkatkan komunikasi matematis siswa sangat penting dalam menghadapi tuntutan pembelajaran matematika yang lebih interaktif. Salah satu penelitian yang mendukung pentingnya CSCL dalam meningkatkan komunikasi matematis siswa merupakan studi yang dilakukan oleh (Kumpulainen et al., 2011). Hasilnya menunjukkan bahwa melalui *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) memperbaiki kemampuan komunikasi matematis siswa dan

memberikan mereka kesempatan untuk berpartisipasi dalam diskusi matematis yang lebih baik (Jeong et al., 2014).

Kebaruan penelitian yang akan peneliti lakukan melibatkan pengembangan model pembelajaran kolaboratif terintegrasi *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL). Teknologi komputer akan diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran di kelas sebagai media pembelajaran. Dalam model pembelajaran ini, teknologi komputer akan digunakan sebagai alat bantu pembelajaran, di mana siswa akan menghadapi masalah matematika dan menyelesaikannya menggunakan komputer. Proses pembelajaran akan mengikuti metode *collaborative learning*, di mana siswa akan berkolaborasi dalam kelompok, mencari solusi, mempraktikkan solusi tersebut secara langsung dengan bantuan komputer, dan kemudian mempresentasikan hasilnya di depan kelas (Nurlaelly, 2019). Selama presentasi, kelompok siswa akan saling memberi masukan, bertukar pikiran, dan berinteraksi satu sama lain, menciptakan lingkungan pembelajaran yang kolaboratif dan mendukung.

Berdasarkan permasalahan diatas peneliti tertarik untuk meneliti pengaruh pembelajaran kolaboratif terintegrasi *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) terhadap kemampuan matematis siswa SMP.

## METODE

Desain penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif yakni meneliti pada populasi suatu sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif atau statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini digunakan populasi yakni keseluruhan VIII SMPN I Kota Serang siswa kelas VIII SMPN I Kota Serang yang terdiri dari 10 kelas. Pada penelitian ini diambil dua kelas sebagai sampel. Satu kelas sebagai kelas eksperimen sebanyak 37 siswa dan satu kelas lagi menjadi kelas control sebanyak 37 siswa. Siswa yang menjadi kelas terpilih dalam pengambilan dengan teknik *purposive sampling* dijadikan sebagai sampel dan diberi perlakuan pembelajaran kolaboratif terintegrasi *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL). Adapun indikator kemampuan komunikasi matematis menurut (Nurjanah & Efendi, 2019) yakni: 1) mengGambarkan ide-ide matematika secara visual; 2) menguraikan ide-ide matematika awal dengan tertulis dalam bahasa sendiri; 3) menginterpretasikan dan menjelaskan ide-ide matematika dengan benar dalam bentuk tulisan saat menyelesaikan masalah; dan 4) menggunakan notasi matematika.

Pada penelitian ini digunakan model penelitian *Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design*, yaitu desain yang memberikan *pre-test* sebelum dilakukan perlakuan (*treatment*), serta diberikan *post-test* setelah diberikan perlakuan (*treatment*) pada masing-masing kelas eksperimen dan kontrol. Pada rancangan ini dilaksanakannya tes sebanyak 2 kali yakni sebelum tindakan yang dinyatakan dengan *pretest* dan juga *posttest* ataupun setelah tindakan. Adapun pola dari penelitian ini menurut (Sugiyono, 2019) sebagai berikut:

Tabel 1. Pola Penelitian

$AO_{A1}$	$X_1$	$O_{A2}$
$BO_{B1}$	$X_2$	$O_{B2}$

Dimana A = Kelompok Eksperimen, B = Kelompok Kontrol,  $O_{A1}$  = *Pretest* Kelompok Eksperimen,  $O_{B1}$  = *Pretest* Kelompok Kontrol,  $X_1$  = Pembelajaran Kolaboratif Terintegrasi CSCL,  $X_2$  = Pembelajaran Konvensional,  $O_{A2}$  = *Posttest* Kelompok Eksperimen,  $O_{B2}$  = *Posttest* Kelompok Kontrol.

Prosedur dalam penelitian ini meliputi tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Instrumen dalam penelitian ini merupakan Soal *pretest* dan *posttest* kemampuan komunikasi matematis. Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data nilai *pretest* dan *posttest* siswa serta data *n-gain* dari kelas eksperimen dan kelas control yang akan dianalisis. Data yang telah didapat berdasarkan *pretest*, *posttest*, dan *n-gain* kemudian akan dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensial. Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  (Syam, 2021). Pengujian statistik inferensial berupa uji prasyarat (uji normalitas, uji homogenitas) dan uji statistik parametik (uji t, uji t') dan uji statistik non parametric (Khasanah et al., 2020).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dalam penelitian ini berupa data hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa. Data tersebut dikumpulkan dari 74 orang siswa, pada kelas eksperimen terdiri dari 37 siswa yang menerapkan pembelajaran *Computer Support Collaborative Learning* (CSCL) dan kelas kontrol terdiri dari 37 siswa yang menerapkan pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL). Data *pretest* diperoleh pada sebelum pembelajaran baik pada kelas eksperimen yaitu kelas VIII B dan kelas kontrol yaitu kelas VIII C. Tes awal yang diberikan terdiri dari 4 Soal dengan waktu pengerjaan merupakan 60 menit. Untuk mendapatkan gambaran jelas mengenai kemampuan awal siswa dilakukan analisis deskriptif terlebih dahulu.

### Hasil *Pretest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

**Tabel 2.** Data *Pretest* Kemampuan Komunikasi Matematis berdasarkan Kelompok Pembelajaran

Kelas	N	Min	Max	Mean	Std. Dev
Eksperimen (CSCL)	37	0	5	2,86	1,357
Kontrol (CTL)	37	0	5	2,68	1,473

Berdasarkan Tabel di atas, skor *pretest* terkecil dan terbesar dari kelas eksperimen dan kontrol merupakan 0 dan 5 yang berarti data *pretest* kedua kelas tersebut variatif pada interval [0, 5]. Kemudian rata-rata skor *pretest* kelas eksperimen merupakan 2,86 dan rata-rata skor *pretest* kelas kontrol merupakan 2,68. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan awal siswa kedua kelas tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Dari Tabel tersebut juga didapat bahwa simpangan baku data *pretest* kelas eksperimen merupakan 1,357 sedangkan simpangan baku data *pretest* kelas kontrol merupakan 1,473. Hal ini berarti simpangan baku kelas kontrol lebih besar daripada kelas eksperimen yang berarti data *pretest* kelas kontrol lebih bervariasi. Adapun hasil uji normalitas disajikan dalam Tabel 3.

**Tabel 3.** Uji Normalitas Skor *Pretest* Kemampuan Komunikasi Matematis

Kelas	Kolmogorov-Smirnov			Kesimpulan
	Statistic	Df	Sig.	
Eksperimen	0,143	37	0,053	Normal
Kontrol	0,136	37	0,080	Normal

Berdasarkan Tabel diatas, nilai *pretest* kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki nilai signifikansi yaitu 0,053 dan 0,080 yang berarti  $Sig. \geq \alpha = 0,05$ . Dengan demikian  $H_0$  diterima dikarenakan data skor *pretest* kemampuan komunikasi matematis siswa pada kedua kelas berdistribusi normal. Adapun hasil uji homogenitas disajikan dalam Tabel 4.

**Tabel 4.** Uji Homogenitas Skor *Pretest*

Data	$dk_1$	$dk_2$	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Sig.	Kesimpulan
<i>Pretest</i>	1	72	0,527	3,97	0,470	Variansi Homogen

Berdasarkan Tabel diatas, skor *pretest* memiliki derajat kebebasan varians terkecil yaitu 1 dan derajat kebebasan varians terbesar yaitu 72. Kemudian nilai  $F_{hitung}$  sebesar 0,527 dan  $F_{tabel}$  sebesar 3,97 artinya  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Skor *pretest* diatas juga memiliki nilai signifikansi lebih besar dari  $\alpha = 0,05$  yaitu 0,470, artinya  $sig. > 0,05$  sehingga  $H_0$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa skor *pretest* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari varians yang homogen.

Apabila data *pretest* telah normal dan homogen, maka langkah selanjutnya merupakan melakukan uji *independent sample t-test*. Berdasarkan hasil uji *independent sample t-test* menggunakan SPSS 26.0, dapat diperoleh hasil sebagai berikut.

**Tabel 5.** Uji *Independent Sample t-test* Skor *Pretest*

t-test for Equality of Means			Keterangan	Kesimpulan
t	Df	Sig. (2-tailed)		
0,575	72	0,567	$H_0$ diterima	Tidak terdapat perbedaan

Berdasarkan Tabel diatas, nilai signifikansi yang diperoleh merupakan 0,567. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelas sama atau tidak terdapat perbedaan skor *pretest* kemampuan komunikasi matematis siswa karena *sig.* > 0,05 maka  $H_0$  diterima.

#### Hasil *Posttest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Posstest yakni tes akhir yang diberikan terdiri dari 4 Soal dengan waktu pengerjaan merupakan 60 menit. Untuk mendapatkan Gambaran jelas mengenai kemampuan akhir komunikasi matematis siswa. Berikut ini merupakan data hasil *posttest* kemampuan komunikasi matematis berdasarkan kelompok pembelajaran yang disajikan dalam Tabel 6.

**Tabel 6.** Data *Posttest* Kemampuan Komunikasi Matematis Berdasarkan Kelompok Pembelajaran

Kelas	N	Min	Max	Mean	Std. Dev
Eksperimen (CSCL)	37	10	16	13,05	1,699
Kontrol (CTL)	37	8	16	11,32	1,668

Berdasarkan Tabel di atas, skor *posttest* terkecil dan terbesar dari kelas kontrol dan eksperimen merupakan 8 dan 10 yang berarti data *posttest* kedua kelas tersebut variatif pada interval [8, 10]. Kemudian rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen merupakan 13,05 dan rata-rata skor *posttest* kelas kontrol merupakan 11,32. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan akhir siswa kedua kelas memiliki perbedaan yang signifikan. Dari Tabel tersebut juga didapat bahwa simpangan baku data *posttest* kelas eksperimen merupakan 1,699 sedangkan simpangan baku data *posttest* kelas kontrol merupakan 1,668. Hal ini berarti simpangan baku kelas eksperimen hampir sama variatifnya dengan simpangan baku kelas kontrol karena memiliki selisih 0,031. Adapun hasil uji normalitas skor *posttest* kemampuan komunikasi matematis yang disajikan dalam Tabel 7.

**Tabel 7.** Uji Normalitas Skor *Posttest* Kemampuan Komunikasi Matematis

Kelas	Kolmogorov-Smirnov			Kesimpulan
	Statistic	Df	Sig.	
Eksperimen	0,117	37	0,200	Normal
Kontrol	0,126	37	0,142	Normal

Berdasarkan Tabel diatas, nilai *posttest* kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki nilai signifikansi yaitu 0,200 dan 0,142 yang berarti *Sig.*  $\geq \alpha = 0,05$ . Dengan demikian  $H_0$  diterima dikarenakan data skor *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa pada kedua kelas berdistribusi normal. Adapun hasil uji homogenitas skor *posttest* kemampuan komunikasi matematis yang disajikan dalam Tabel 8.

**Tabel 8.** Uji Homogenitas Skor *Posttest*

Data	$dk_1$	$dk_2$	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Sig.	Kesimpulan
<i>Posttest</i>	1	72	0,027	3,97	0,869	Variansi Homogen

Berdasarkan Tabel diatas, skor *posttest* memiliki derajat kebebasan varians terkecil yaitu 1 dan derajat kebebasan varians terbesar yaitu 72. Kemudian nilai  $F_{hitung}$  sebesar 0,027 dan  $F_{tabel}$  sebesar 3,97 artinya  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Skor *posttest* diatas juga memiliki nilai signifikansi lebih besar dari  $\alpha = 0,05$  yaitu 0,869, artinya *sig.* > 0,05 sehingga  $H_0$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa skor *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari varians yang homogen. Adapun hasil uji independent sample test disajikan dalam Tabel 9.

**Tabel 9.** Uji Independent Sample *t*-test Skor *Posttest*

<i>t</i> -test for Equality of Means			Keterangan	Kesimpulan
t	Df	Sig. (2-tailed)		
4,420	72	0,000	$H_0$ ditolak	Terdapat perbedaan

Berdasarkan Tabel diatas, nilai signifikansi yang diperoleh merupakan 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa nilai *posttest* kedua kelas terdapat perbedaan skor *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa yang



mendapat pembelajaran kolaboratif terintegrasi *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) dengan siswa yang mendapat pembelajaran biasa karena  $sig. < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak

### Hasil N-Gain Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Adapun hasil N-Gain kemampuan komunikasi matematis siswa disajikan dalam Tabel 10.

**Tabel 10.** Data *N – Gain* Kemampuan Komunikasi Matematis berdasarkan Kelompok Pembelajaran

Kelas	N	Min	Max	Mean	Std. Dev
Eksperimen (CSCL)	37	0,50	1,00	0,7755	0,13392
Kontrol (CTL)	37	0,33	1,00	0,6074	0,12530

Berdasarkan Tabel diatas, menunjukkan bahwa nilai rata-rata *n-gain* untuk kelas eksperimen (pembelajaran kolaboratif terintegrasi CSCL) merupakan sebesar 0,7755 termasuk kriteria tinggi, karena  $g \geq 0,7$ . Sedangkan nilai rata-rata *n-gain* untuk kelas kontrol (CTL) merupakan sebesar 0,6074 termasuk kategori sedang, karena  $0,3 \leq g < 0,69$ . Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kedua kelas memiliki perbedaan yang signifikan, kelas eksperimen mengalami peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Adapun analisis data *N-Gain* kemampuan komunikasi matematis siswa terdiri dari uji prasyarat yakni uji normalitas dan uji homogenitas. Berikut merupakan hasil uji normalitas pada Tabel 11.

**Tabel 11.** Uji Normalitas *N-Gain* Kemampuan Komunikasi Matematis

Kelas	Kolmogorov-Smirnov			Kesimpulan
	Statistic	Df	Sig.	
Eksperimen	0,082	37	0,200	Normal
Kontrol	0,150	37	0,034	Tidak Normal

Berdasarkan Tabel diatas, nilai *pretest* kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen memiliki nilai signifikansi yaitu 0,200 yang berarti  $Sig. \geq \alpha = 0,05$  (berdistribusi normal, sedangkan kelas kontrol memiliki nilai signifikansi yaitu 0,034 yang berarti  $Sig. < \alpha = 0,05$  (tidak berdistribusi normal). Dengan demikian akan dilanjutkan dengan uji statistik non parametrik dikarenakan data skor *pretest* kemampuan komunikasi matematis siswa pada salah satu kelas tidak berdistribusi normal.

Data *n-gain* yang diperoleh pada uji normalitas sebelumnya menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal, jika data tidak normal maka untuk menguji hipotesis dilanjut menggunakan uji statistik non parametrik, salah satu tekniknya yaitu Uji *Mann-Whitney U-Test*. Adapun hasil uji *Mann-Whitney U-Test N-Gain* disajikan dalam Tabel 12.

**Tabel 12.** Uji *Mann-Whitney U-Test N-Gain*

Kelas	Ranks	Test Statistics	
	Mean Rank	Mann-Whitney U	Sig.
Eksperimen	47,27	323,000	0,000
Kontrol	27,73		

Berdasarkan Tabel diatas, nilai rata-rata kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan nilai rata-rata kelas kontrol. Nilai signifikansi pada uji *mann whitney u-test* yaitu 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa  $sig < 0,05$   $H_0$  ditolak, artinya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran kolaboratif terintegrasi *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) lebih baik daripada siswa yang menerapkan model pembelajaran biasa. Sejalan dengan (Jeong et al., 2014) bahwa CSCL memberikan pengaruh yang baik dalam peningkatan keefektifan dalam pembelajaran dan meningkatkan kemampuan matematis siswa. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol.

### Hasil Uji Hipotesis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Hasil dari analisis uji prasyarat diperoleh bahwa data tersebut memenuhi syarat yaitu berasal dari populasi normal dan berdistribusi homogen. Tahap selanjutnya yaitu dilakukan uji hipotesis dengan

menggunakan uji *independent sample t-test*, sedangkan untuk data yang tidak berdistribusi normal uji hipotesisnya menggunakan uji *mann-whitney u-test* untuk menjawab rumusan masalah.

### Hipotesis 1

Untuk menguji hipotesis 1 dibuat rumusan sebagai berikut.

$H_0$ : Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan pembelajaran kolaboratif terintegrasi CSCL dengan siswa yang menerapkan model pembelajaran biasa

$H_a$ : Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan pembelajaran kolaboratif terintegrasi *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) dengan siswa yang menerapkan model pembelajaran biasa.

Berdasarkan hasil uji *independent sample t-test* yang sudah dilakukan, diketahui pada skor *pretest* (kemampuan awal) siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terdapat perbedaan atau kedua kelas memiliki kemampuan awal yang sama. Hal ini dikarenakan nilai signifikansi yang diperoleh merupakan 0,567, *sig.* > 0,05. Namun, setelah pengimplementasian model pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol didapat nilai signifikansinya merupakan 0,000, *sig.* < 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa nilai *posttest* kedua kelas terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran kolaboratif terintegrasi *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) dengan siswa yang mendapat pembelajaran biasa, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sejalan dengan (Ayuningtias AS et al., 2022) bahwa penerapan CSCL memberikan peningkatan pada hasil belajar siswa, sehingga dinilai efektif untuk diterapkan dalam proses pembelajaran.

### Hipotesis 2

Untuk menguji hipotesis 2 dibuat rumusan sebagai berikut.

$H_0$ : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan pembelajaran kolaboratif terintegrasi CSCL tidak lebih baik daripada siswa yang menerapkan model pembelajaran biasa

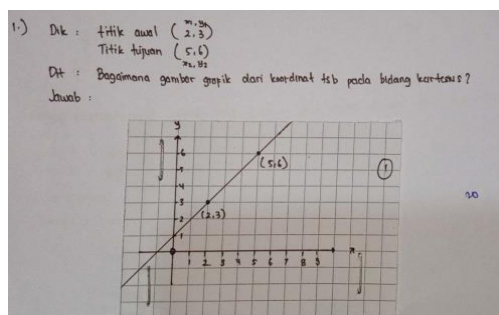
$H_a$ : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan pembelajaran kolaboratif terintegrasi CSCL lebih baik daripada siswa yang menerapkan model pembelajaran biasa.

Berdasarkan uji *mann whitney u-test* yang sudah dilakukan, didapatkan nilai signifikansi yaitu 0,000, *sig* < 0,05. Hal ini dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran kolaboratif terintegrasi *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) lebih baik daripada siswa yang menerapkan model pembelajaran biasa. Maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

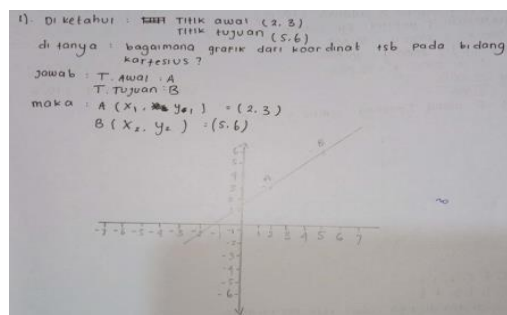
### Analisis Jawaban Soal *Posttest* Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Berdasarkan Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

#### Indikator Keterampilan Mengekspresikan Ide Matematika

Indikator ini diukur menggunakan instrumen Soal kemampuan komunikasi matematis Nomor 1. Pada Soal ini, siswa dituntut untuk mampu mengajukan dugaan-dugaan apa saja yang terdapat pada Soal yang disajikan. Dengan mengamati jawaban siswa, sebagian besar mereka mencoba menjawab dengan menjabarkan butir butir apa saja yang diketahui pada Soal sebelum mereka mengetahui pertanyaan yang diajukan serta jawabannya. Berikut merupakan jawaban Soal *posttest* Nomor 1 oleh siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol yang disajikan pada Gambar 1a dan 1b.



Gambar 1a. Jawaban Soal 1 Siswa Kelas Eksperimen



Gambar 1b. Jawaban Soal 1 Siswa Kelas Kontrol

Berdasarkan analisis jawaban pada *posttest* siswa, terlihat bahwa siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol mencoba mengerjakan Soal tersebut dengan baik. Berdasarkan analisis jawaban, siswa terlihat memahami dengan baik permasalahan yang tertera pada Soal. Lalu siswa juga bisa menyampaikan dugaan-dugaan yang diketahui dengan menuliskannya pada lembar jawaban. Baik siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dapat mengidentifikasi yang diketahui dan ditanyakan dengan tepat dan lengkap pada Soal 1.

Keterampilan mengevaluasi ide matematika

Keterampilan kedua ialah keterampilan memahami, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematika. Indikator ini diukur menggunakan instrumen Soal kemampuan komunikasi matematis Nomor 3. Dengan mengamati jawaban siswa, sebagian dari mereka dapat menjawab Soal dengan baik dan terperinci namun sebagian siswa terlihat belum bisa menjawab Soal dengan cukup baik. Berikut merupakan jawaban Soal *posttest* Nomor 3 oleh siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol yang disajikan pada Gambar 2a dan 2b.

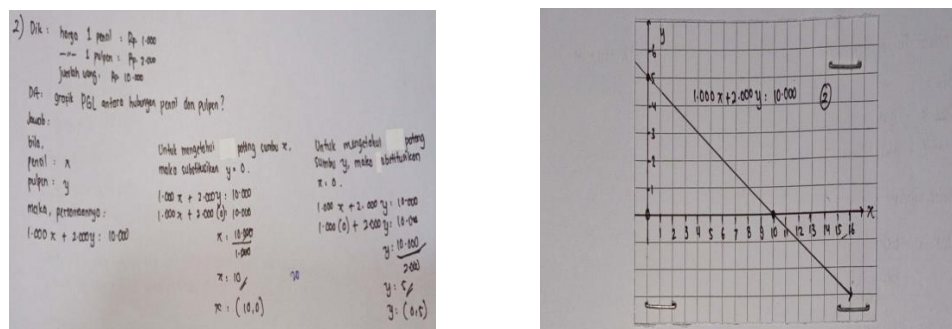
Handwritten student answers for finding the gradient of a line passing through two points. The left image (Gambar 2a) shows a student's work for points A(-2, 1) and B(3, 4). The student uses the formula  $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$  and calculates  $m = \frac{4 - 1}{3 - (-2)} = \frac{3}{5}$ . The right image (Gambar 2b) shows a student's work for the same points, calculating  $m = \frac{4 - 1}{3 - (-2)} = \frac{3}{5}$ .

**Gambar 2a.** Jawaban Soal 3 Siswa Kelas Eksperimen **Gambar 2b.** Jawaban Soal 3 Siswa Kelas Kontrol

Berdasarkan analisis jawaban pada *posttest* siswa, terlihat bahwa siswa kelas eksperimen dapat mengerjakan Soal tersebut dengan baik. Mereka memahami Soal, dan dapat menginterpretasikan hal-hal yang mereka ketahui kedalam jawaban. Kemudian pada analisis jawaban *posttest* kelas kontrol, dapat dilihat bahwa siswa mencoba untuk mengerjakan dengan baik. Terlihat bahwa siswa memahami topik permasalahan pada Soal. Namun, siswa belum bisa mengevaluasi dengan baik. Hal ini terlihat pada lembar jawaban siswa yang masih ambigu belum ada keterangan munculnya simbol-simbol yang berupa rumus di jawaban Nomor 3 pada lembar jawaban. Berdasarkan analisis jawaban, siswa terlihat memahami dengan baik permasalahan yang tertera pada Soal. Dengan ini kita dapat mengetahui bahwa terdapat perbedaan kemampuan komunikasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

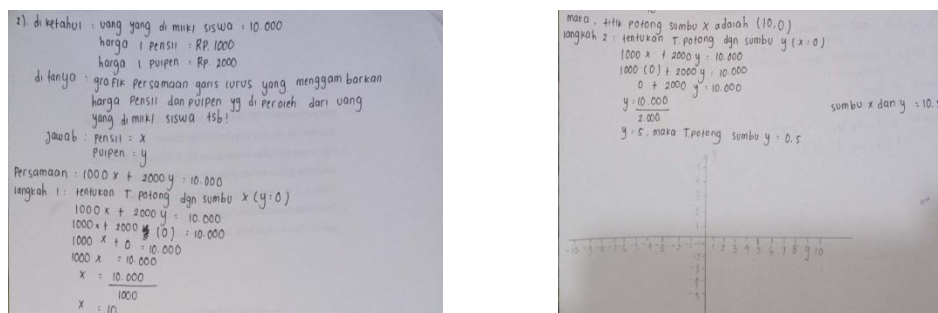
Keterampilan mengubah peristiwa nyata menjadi model matematika.

Keterampilan ketiga ialah keterampilan mengubah peristiwa nyata menjadi model matematika. Indikator ini diukur menggunakan instrumen Soal kemampuan komunikasi matematis Nomor 2. Pada Soal ini, siswa dituntut untuk mampu memahami, serta menuliskan model matematika pada topik Soal yang diberikan. Dengan mengamati jawaban siswa, sebagian dari mereka dapat menjawab Soal dengan baik dan terperinci namun sebagian siswa terlihat belum bisa menuliskan notasi matematika dengan cukup baik. Berikut merupakan jawaban Soal *posttest* Nomor 2 oleh siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol yang disajikan pada Gambar 3a dan 3b.



**Gambar 3a.** Jawaban Soal 2 Siswa Kelas Eksperimen



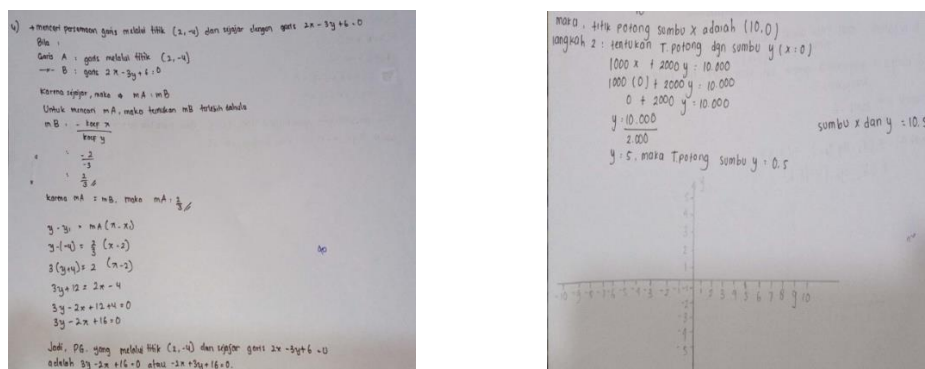


Gambar 3b. Jawaban Soal 2 Siswa Kelas Kontrol

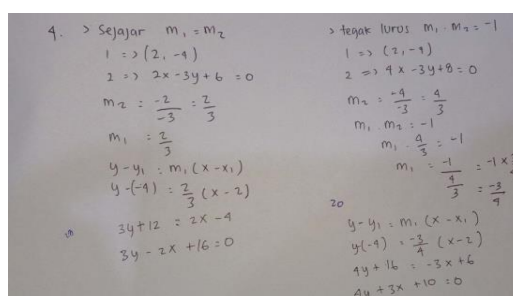
Berdasarkan analisis jawaban pada *posttest* siswa, terlihat bahwa siswa kelas eksperimen dapat mengerjakan Soal tersebut dengan baik. Mereka memahami Soal, dan dapat menginterpretasikan hal hal yang mereka ketahui kedalam jawaban. Terlihat pada jawaban Soal Nomor 2 bahwa kelas eksperimen dapat mengerjakan dengan sangat baik. Selain menjawab Soal dengan benar, siswa pada kelas eksperimen juga dapat menuliskan model matematika, menyajikan ide, mengGambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi dengan benar. Hal ini tentu saja dapat diartikan bahwa siswa pada kelas eksperimen dapat memahami, serta menyajikan ide, mengevaluasi topik permasalahan dengan baik. Kemudian pada analisis jawaban *posttest* kelas kontrol, dapat dilihat bahwa siswa mencoba untuk mengerjakan dengan baik. Terlihat bahwa siswa memahami topik permasalahan pada Soal. Namun, siswa belum bisa menuliskan model matematika dengan baik dan terperinci. Siswa pada kelas kontrol juga terlihat belum bisa mengevaluasi topik dengan baik sehingga dengan baik namun pemahaman untuk Soal Nomor 2 pada jawaban kelas kontrol sudah dikategorikan cukup baik. Siswa pada kelas kontrol dapat memahami topik namun belum bisa mengimplementasikannya dengan eksekusi yang mendetail.

Keterampilan merumuskan kesimpulan dan menyelesaikan masalah matematika

Keterampilan keempat ialah keterampilan merumuskan kesimpulan dan menyelesaikan masalah matematika. Indikator ini diukur menggunakan instrumen Soal kemampuan komunikasi matematis Nomor 4. Pada Soal ini, siswa dituntut untuk mampu menyelesaikan masalah matematika, serta menyimpulkan hasil jawaban dari Soal yang ditanyakan. Dengan mengamati jawaban siswa, sebagian dari mereka dapat menjawab Soal dengan baik dan terperinci namun sebagian siswa terlihat belum bisa menyelesaikan masalah matematika dengan cukup baik. Berikut merupakan jawaban Soal *posttest* Nomor 4 oleh siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol yang disajikan pada Gambar 4a dan Gambar 4b.



Gambar 4a. Jawaban Soal 4 Posttest Kelas Eksperimen



Gambar 4b. Jawaban Soal 4 Posttest Kelas Kontrol

Berdasarkan analisis jawaban pada *posttest* siswa, terlihat bahwa siswa kelas eksperimen dapat mengerjakan Soal tersebut dengan baik. Mereka memahami Soal, dapat menginterpretasikan hal hal yang mereka ketahui kedalam jawaban dan mampu merumuskan kesimpulan. Kemudian pada analisis jawaban *posttest* kelas kontrol, dapat dilihat bahwa siswa mencoba untuk mengerjakan dengan baik. Terlihat bahwa siswa memahami topik permasalahan pada Soal. Namun, siswa belum bisa menginterpretasikan dan merumuskan kesimpulan dalam menyelesaikan permasalahan matematika dengan baik. Dengan ini kita dapat mengetahui bahwa terdapat perbedaan kemampuan komunikasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

## SIMPULAN

Penelitian yang dilakukan terhadap siswa kelas VIII SMPN 1 Kota Serang dengan satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lagi menjadi kelas kontrol. Siswa yang menjadi kelas terpilih dalam pengambilan dengan teknik purposive sampling dijadikan sebagai sampel dan diberi perlakuan pembelajaran kolaboratif terintegrasi *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL). Hasil penelitian diperoleh: 1. terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran kolaboratif terintegrasi *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) dan kelas kontrol yang menerapkan model CTL, yaitu pada hasil *posttest* kelas eksperimen mendapat rata-rata skor 13,05 dan kelas kontrol mendapat rata-rata skor 11,32, 2. peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran kolaboratif terintegrasi *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) lebih baik dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol yang menerapkan model CTL, yaitu pada kelas eksperimen sebesar 77% dan pada kelas kontrol sebesar 60%.

## Daftar Pustaka

- Anggreni, Margunayasa, K. (2019). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOLABORATIF DITINJAU DARI MOTIVASI BERPRESTASI TERHADAP HASIL BELAJAR IPA. 2(2), 125–136.
- Ayuningtias AS, A. I., Wahyudin, D., & Sukirman, D. (2022). Pemanfaatan Model Computer Support Collaborative Learning. *Inovasi Kurikulum*, 19(1), 1–12. <https://doi.org/10.17509/jik.v19i1.42668>
- Bao, H., Li, Y., Su, Y., Xing, S., Chen, N. S., & ... (2021). The effects of a learning analytics dashboard on teachers' diagnosis and intervention in computer-supported collaborative learning. *Technology, Pedagogy ....* <https://doi.org/10.1080/1475939X.2021.1902383>
- Djamaluddin, A., & Wardana. (2019). Belajar Dan Pembelajaran. In CV Kaaffah Learning Center.
- Fatimah, I., Hendayana, S., & Supriatna, A. (2018). Didactical design based on sharing and jumping tasks for senior high school chemistry learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012094>
- Fiqry, R., Fuadi, M., Asriyadin, A., Napisah, E., & Nurnamira, N. (2024). Peningkatkan Motivasi Belajar IPA Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together Pada Siswa SD. *Bima Journal of Elementary Education*, 2(1), 16–23.
- Fuadi, M., & Asriyadin, A. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Situated Learning Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 8(4). <https://doi.org/10.58258/jime.v8i4.4073>
- Järvelä, S., Häkkinen, P., & Näykki, P. (2022). Computer supported collaborative learning. In *International Encyclopedia of Education: Fourth Edition*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818630-5.14076-X>
- Jeong, H., Hmelo-Silver, C. E., & Yu, Y. (2014). An examination of CSCL methodological practices and the influence of theoretical frameworks 2005–2009. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 9(3), 305–334. <https://doi.org/10.1007/s11412-014-9198-3>
- Khasanah, N., Supriyanto, D. H., & Susanto, S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Cooperative Integrated Reading And Composition (Circ) Terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Kelas V. *Jurnal Pendidikan Modern*, 5(2), 48–56. <https://doi.org/10.37471/jpm.v5i2.74>
- Mardiyanti, Lely; Siburian, J. (2023). *Model Pembelajaran Untuk Pembelajaran Berdiferensiasi*. CV. Salim Media

Indonesia.

- Marisda, D. H., & Handayani, Y. (2020). *Model Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Tugas Sebagai Alternatif Pembelajaran Fisika Matematika*. June.
- Nurjanah, R., & Efendi, A. (2019). Literary Learning for Teenager Inmates in Institute for Children Special Rehabilitation. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 38(3), 411–425. <https://doi.org/10.21831/cp.v38i3.27322>
- Nurjumiati, N., Yulianci, S., & Asriyadin, A. (2022). Peningkatan Kemampuan Pemodelan Matematis dan Bahasa Simbolik Fisika Melalui Pembelajaran Model Inquiry Berbasis Literasi Numerasi. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 12(3), 945–948. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.714>
- Nurlaely, L. (2019). Pengaruh Penerapan Pembelajaran Kolaboratif Peer Learning Metode Buzz Group Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa. *Pediamatika*, 1(03), 185–196.
- Rifqoh, F., Farozin, M., & Astuti, B. (2024). Peer Support in Forming Self Esteem in the Millennial Era. *Journal of Insan Mulia Education*, 2(1), 31–36. <https://doi.org/10.59923/joinme.v2i1.106>
- S. Ayuningtias, A. I., Wahyudin, D., & Sukirman, D. (2022). Pemanfaatan Model Pembelajaran Computer Support Collaborative Learning di Perguruan Tinggi. *Inovasi Kurikulum*, 19(1), 1–12.
- Sartika, R. D., Gulo, E. H., & Pradathidina, C. G. (2021). Model Pembelajaran Collaborative Learning Di Daerah 3T pada Masa Pandemi Covid-19. *Pendidikan Bagi Masyarakat Di Daerah*, 1(20), 55–65.
- Satria, E. (2009). Model Pembelajaran Computer Support Collaborative Learning (CSCL). *Prosiding Seminar Nasional Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*, Desember, 494–502.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Syam, A. (2021). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran M-APOS dan Model Pembelajaran Langsung untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Pokok Bahasan Bentuk Pangkat, Akar, dan Logaritma pada Siswa Kelas X SMA Negeri 8 Sinjai. *Educatif Journal of Education Research*, 2(4), 209–217. <https://doi.org/10.36654/edukatif.v2i4.197>
- Wijayanto, A. D., Fajriah, S. N., & Anita, I. W. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Smp Pada Materi Segitiga Dan Segiempat. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 97–104. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v2i1.36>