

Pengaruh Integrasi Flashcard Digital dan Model Kooperatif Tipe Teams Games Tournament terhadap Hasil Belajar IPA Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati

Pramudya Aulia Fadila ^{1*}, Muhamad Arif Mahdiannur ²

^{1,2} Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

* pramudya.22100@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

This study aims to investigate the differences in learning outcomes between classes using digital *flashcard* media assisted by *QR codes* with the TGT cooperative model compared to classes that did not receive the treatment. This study used a quantitative approach with a quasi-experimental design, specifically a *pretest-posttest* non-equivalent control group design. The subjects of this study consisted of two classes of seventh-grade students at SMP Negeri 48 Surabaya in the even semester of the 2025/2026 academic year. The finding indicate three variables. Research data were collected through written test methods and observations. The results of the *pretest* and *posttest* were analyzed through descriptive statistics, normality testing, homogeneity of variance testing, independent t-tests, and *effect size* calculations using Cohen's d. Meanwhile, observation data regarding learning implementation were evaluated by calculating the percentage of achievement of each indicator. The research findings showed that the average *posttest* score in the experimental group was above the control group. The results of the independent t-test confirmed a significant difference with a significance value lower than the 0.05 limit. The measurement of *effect size* using Cohen's d was included in the high category. Observations of the learning process showed that the average overall percentage for both groups was in the very good category. These finding indicate that the learning process in both classes was carried out effectively, with no differences in the quality of classroom management. Thus, this finding implies that the integration of the TGT model with digital *flashcard* media can be used as an effective learning alternative to improve student learning outcomes. Suggestions that need to be considered, namely the research process can be conducted in more than two meetings, to reduce time constraints. Future research can also apply other science materials that can still be adapted to the TGT learning model and digital *flashcard* media simultaneously.

Kata Kunci: *Flashcard Digital, Hasil Belajar IPA, Model Pembelajaran Kooperatif, Teams Games Tournament*

Pendahuluan

Kolaborasi dan kooperatif menjadi kunci dalam menciptakan pembelajaran yang cocok dengan kebutuhan dan tantangan pendidikan pada abad ke-21. (Møgelvang et al, 2023; Siddiq et al, 2024; Howard et al, 2021; Scherer et al, 2021). Pembelajaran tidak lagi berorientasi pada transfer pengetahuan secara satu arah, melainkan menitikberatkan pada partisipasi aktif siswa dalam proses mengonstruksi pemahaman mereka sendiri melalui kegiatan interaksi, pertukaran pendapat, dan kolaborasi dengan teman sebaya. Selain penguasaan konsep, pada masa ini, siswa tidak hanya dituntut untuk menguasai pengetahuan, tetapi juga mempunyai keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, kreativitas, serta literasi digital (Govender, 2025). Dengan

demikian, pembelajaran yang disusun secara kolaboratif dan kooperatif menjadi sarana strategis untuk mengembangkan keterampilan tersebut secara terpadu dalam kegiatan belajar di kelas.

Berdasarkan temuan awal yang diperoleh dari kegiatan pra-penelitian melalui wawancara dengan guru mata pelajaran IPA di sekolah, diperoleh informasi bahwasanya pembelajaran di kelas masih didominasi oleh penjelasan guru dengan transfer pengetahuan secara satu arah yang memanfaatkan media pembelajaran, namun penggunaannya masih bersifat terbatas. Media yang digunakan umumnya berupa tayangan *PowerPoint*, video pembelajaran, gambar, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai pendukung penyampaian materi. Pada hal ini media berfungsi sebagai alat bantu visual, bukan sebagai sarana yang mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik pada kegiatan pembelajaran.

Kondisi tersebut menyebabkan proses pembelajaran belum sepenuhnya mengakomodasi kebutuhan peserta didik untuk saling berinteraksi, bertukar gagasan melalui diskusi, serta mengembangkan pemahaman bersama secara kolaboratif. Siswa cenderung berperan sebagai penerima informasi, sementara kesempatan guna mengembangkan kemampuan berpikir kritis sekaligus keterampilan kolaborasi, dan komunikasi masih terbatas. Urgensi pengembangan media pembelajaran ini semakin kuat apabila dikaitkan dengan hasil studi *Programme for International Student Assessment (PISA) 2022* yang menjelaskan bahwa capaian literasi sains siswa di Indonesia masih tergolong rendah karena siswa belum mencapai level dasar literasi sains atau konsep ilmiah minimal.

Kesulitan yang siswa alami pada level dasar literasi sains atau konsep ilmiah yakni pada pemahaman bacaan ilmiah, menginterpretasikan data, menyimpulkan hasil dari informasi atau fenomena yang disajikan, dan mempertahankan informasi dalam ingatan jangka panjang. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pembelajaran sains di sekolah masih belum sepenuhnya membekali siswa untuk mengonstruksi pengetahuan secara aktif dan bermakna. Kondisi ini sejalan dengan hasil Asesmen Nasional (AN) atau Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) tahun 2021, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Mendikbudristek) melaporkan bahwa sekitar 50% siswa Indonesia belum mencapai kompetensi minimum literasi membaca (Arsiah *et al*, 2024).

Literasi membaca yang rendah ini berdampak langsung pada rendahnya pemahaman terhadap teks saintifik yang kompleks, sehingga berimplikasi pada capaian literasi sains yang juga rendah (Cruz Neri *et al*, 2021). Selain itu, rendahnya literasi membaca menyebabkan siswa cenderung menghafal konsep tanpa memahami makna dan keterkaitannya dengan fenomena nyata. Kondisi tersebut menuntut adanya inovasi media dan strategi pembelajaran yang mendorong interaksi aktif melalui model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT), sehingga proses belajar lebih bermakna, kolaboratif, dan menyenangkan bagi siswa.

Selain menjadikan kegiatan pembelajaran lebih bermakna dan kolaboratif, inovasi media dan strategi pembelajaran harus mampu mengatasi hambatan dalam proses belajar yang dihadapi oleh siswa, terutama berkaitan dengan rendahnya kemampuan membaca yang berpengaruh pada pemahaman konsep saintifik. Salah satu media yang dapat dimanfaatkan untuk membantu pengembangan keterampilan tersebut adalah *flashcard* digital berbantuan *QR code*. *Flashcard* digital merupakan media dengan pendekatan lebih modern untuk memperkuat hasil belajar sekaligus meningkatkan retensi konten memori jangka panjang siswa (Gilbert *et al*, 2023; Durrani *et al*, 2024). Media pembelajaran yang dapat meningkatkan retensi konten atau informasi sangat penting bagi siswa untuk mempelajari ilmu dasar saintifik yang diperlukan untuk

membangun pengetahuan faktual dan teoretis serta *practical application* (Durrani *et al*, 2024; Wothe *et al*, 2023).

Penelitian sebelumnya menyelidiki terkait pengaruh tuntunan linguistik dalam teks sains, khususnya fisika, terhadap pemahaman bacaan siswa SMP/*secondary school* yang dilakukan oleh tiga peneliti bidang Pendidikan Fisika dan literasi sains dari Universitas Hamburg, Jerman (Tamam *et al*, 2023). Penelitian tersebut mengungkapkan bahwa siswa sering mengalami kendala dalam memahami isi teks ilmiah yang panjang dan kompleks karena penggunaan struktur bahasa yang rumit dan kosakata yang tidak familiar membuat siswa kesulitan menangkap inti informasi sehingga turut membuat pemahaman konsep dasar sains menjadi dangkal (Hackemann *et al*, 2022).

Selain itu juga terdapat penelitian sebelumnya terkait penggunaan strategi pembelajaran kooperatif pada pembelajaran fisika yang dilaksanakan oleh Pettersson, Koskinen, dan Lehtinen yang mengungkapkan bahwa strategi pembelajaran kooperatif paling umum dipakai secara luas adalah *learning together* dan *Group Investigation* (Kilpeläinen-Pettersson *et al*, 2025). Di sisi lain, pembelajaran kooperatif memiliki banyak strategi atau pendekatan selain *learning together* dan *Group Investigation* salah satunya adalah strategi kooperatif tipe TGT. Banyak penelitian yang mengatakan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TGT mampu mendorong keaktifan serta hasil belajar siswa (Widyasari *et al*, 2022; Syaifuddin *et al*, 2020).

Secara umum, berdasarkan berbagai hasil riset, penerapan model pembelajaran kooperatif TGT dapat dikelompokkan dalam tiga arah besar. Kelompok pertama menempatkan TGT sebagai strategi untuk menaikkan hasil belajar akademik (Rahma *et al*, 2023; Ratnasari *et al*, 2023; Lestari *et al*, 2025). Kelompok kedua memfokuskan TGT pada peningkatan motivasi dan aktivitas belajar siswa (Capinding, 2021; Damayanti *et al*, 2025; Luo *et al*, 2020). Kelompok ketiga mengembangkan TGT dengan integrasi media atau teknologi pembelajaran (Khoirunnisa *et al*, 2023; Winanti *et al*, 2022).

Hasil penelitian relevan yang diterapkan terkait media *flashcard* sebelumnya ditemukan data dari *pretest* dan *posttest* kelompok kontrol dan eksperimen mengungkapkan bahwasanya *flashcard* berpengaruh positif meningkatkan pemahaman (Khan, 2022). Penelitian menunjukkan bahwa media *flashcard* berbantuan *QR code* layak digunakan dalam pembelajaran IPA (Annastasya *et al*, 2024). Penelitian menyatakan bahwa berdasarkan analisis hasil uji hipotesis, terbukti bahwa nilai rerata hasil belajar sebelum menerapkan model pembelajaran TGT berbantuan media *question box* pada kelas eksperimen sebesar 41,04 sedangkan setelah menggunakan model pembelajaran TGT sebesar 80,83 (Juliwartini *et al*, 2025).

Peneliti menyimpulkan bahwa perbandingan antara *pretest* kelas eksperimen dengan kelas kontrol dengan nilai rerata hasil belajarnya lebih rendah dibanding nilai rerata *posttest* kelas eksperimen dan kontrol. Penelitian menunjukkan skor rerata *pretest* sebesar 51 pada kelas eksperimen dengan model TGT berbantuan *educandy* pada materi ekologi, dan meningkat menjadi 82 setelah perlakuan (Al-Ma'shum *et al*, 2024). Nilai *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,62 dengan kriteria sedang. Perbedaan antara hasil *pretest* dan *posttest* mengindikasikan adanya kenaikan hasil belajar siswa pada materi ekologi. Berdasarkan data hasil uji normalitas menyatakan distribusi normal, nilai signifikansi $>0,005$, yaitu 0,082 pada kelas eksperimen. Nilai homogenitas sebesar 0,789 sehingga $\text{sig.}>0,005$. Peneliti menyimpulkan penggunaan model pembelajaran TGT berbantuan *educandy* berdampak besar dan positif akan hasil belajar siswa pada materi ekologi.

Berdasarkan sejumlah penelitian relevan yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat diidentifikasi adanya gap penelitian yang belum banyak dieksplorasi sehingga menjadi dasar dilakukannya penelitian ini, yaitu integrasi kedua pendekatan model pembelajaran kooperatif tipe TGT dan *flashcard* berbantuan *QR code* masih jarang diuji secara sistematis. Pada umumnya mengkaji TGT atau *flashcard* secara terpisah, tanpa membandingkan secara langsung efek kombinasi TGT dengan *flashcard* terhadap aktivitas siswa (Widyasari *et al*, 2022).

Mengacu pada potensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengolaborasikan model pembelajaran kooperatif TGT dengan media *flashcard* berbantuan *QR code* guna menciptakan suasana pembelajaran yang dinamis serta mendorong keaktifan siswa, membuat siswa dapat lebih mudah menerima informasi, meningkatkan pemahaman konsep melalui diskusi, permainan, dan interaksi sosial yang bermakna serta menciptakan kepraktisan dan kemudahan bagi siswa dalam mengakses informasi mengenai pembelajaran (Annastasya *et al*, 2024; Logayah *et al*, 2023). Oleh karena itu, kebaruan dalam penelitian ini terletak pada pengintegrasian model pembelajaran kooperatif tipe TGT dengan media *flashcard* berbantuan *QR code* untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baru dalam pengembangan strategi pembelajaran yang lebih interaktif, kolaboratif, dan sesuai dengan tuntutan abad ke-21.

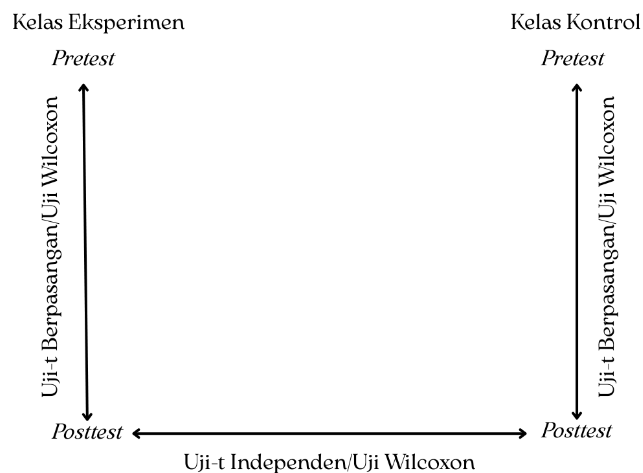
Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah bagaimana perbedaan hasil belajar kelas yang menggunakan media *flashcard* digital berbantuan *QR code* dengan model kooperatif TGT dibandingkan kelas yang tidak mendapat perlakuan tersebut?. Tujuan dari penelitian ini adalah menyelidiki perbedaan hasil belajar kelas yang menggunakan media *flashcard* digital berbantuan *QR code* dengan model kooperatif TGT dibandingkan kelas yang tidak mendapat perlakuan tersebut. Maka hipotesis penelitian ini adalah terdapat perbedaan antara hasil belajar kelas yang menggunakan media *flashcard* digital berbantuan *QR code* dengan model kooperatif TGT dibandingkan kelas yang tidak mendapat perlakuan.

Metode

Jenis penelitian yang diterapkan peneliti adalah *quasi experimental design* dengan jenis *pretest-posttest non-equivalent control group design*. *Quasi experimental design* digunakan karena penelitian ini melibatkan kelas yang sudah terbentuk (*intact classes*), bukan dengan cara mengacak siswa ke dalam kelompok, yang memang tidak dimungkinkan dalam penelitian *quasi eksperimental* (Fraenkel *et al*, 1990; Egara *et al*, 2024). *Quasi experimental design* juga sering digunakan dalam penelitian pendidikan (Bilici *et al*, 2024).

Penelitian dengan *quasi experimental design* yang menggunakan jenis *pretest-posttest non-equivalent control group design* ini melibatkan dua kelompok peserta didik, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pembagian kelas peserta didik sudah ditetapkan sejak awal sehingga tidak bisa dipilih secara acak.

Pola desain penelitian ini dimulai dengan *pretest* pada kedua kelas, kemudian dilanjutkan dengan pemberian perlakuan yang hanya ditujukan pada kelas eksperimen. Kelas eksperimen diberikan *treatment* menggunakan model pembelajaran kooperatif TGT dengan media *flashcard* digital berbantuan *QR code*. Di akhir proses pembelajaran, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dilakukan *posttest*, sehingga perbedaan hasil perlakuan dapat diukur secara lebih tepat dengan membandingkan hasil kedua kelas tersebut. Selain itu, pada masing-masing kelas juga dibandingkan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Skema pola desain penelitian yang akan dilakukan dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Pola Desain Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMP Negeri 48 Surabaya pada semester genap tahun ajaran 2025/2026, yaitu pada bulan Januari sampai Februari 2026. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII di SMP Negeri 48 Surabaya pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Penelitian dilakukan pada dua kelas, dengan satu kelas berperan sebagai kelompok eksperimen dan kelas lainnya sebagai kelompok kontrol. Pemilihan kelas VII didasarkan pada pertimbangan bahwa materi yang diteliti, yaitu materi ekologi dan keanekaragaman hayati, termasuk dalam ruang lingkup kompetensi dasar kelas VII, sehingga sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif dan kemampuan siswa pada jenjang tersebut.

Berdasarkan desain penelitian, maka digunakan tiga variabel, diantaranya; (1) variabel manipulasi, yaitu media *flashcard* digital dan model pembelajaran kooperatif TGT, (2) variabel kontrol, yaitu kelas VII, jenjang pendidikan SMP, materi ekologi dan keanekaragaman hayati, (3) variabel respons yaitu hasil belajar siswa. Peneliti menerapkan teknik pengumpulan data melalui tes tertulis dan observasi. Lembar instrumen tes tertulis dilakukan dua kali, yaitu *pretest* dan *posttest* yang diadaptasi dari penelitian (Puntambekar *et al*, 2023) dengan model pilihan ganda yang berjumlah 20 butir soal, dan telah diuji reliabilitas *Cronbach's alpha* yang menunjukkan nilai *pretest* 0,863, dan *posttest* 0,874.

Instrumen observasi keterlaksanaan pembelajaran yang digunakan untuk mendapatkan data mengenai pelaksanaan pembelajaran dan menilai sejauh mana guru serta siswa menjalankan kegiatan belajar yang diamati oleh tiga pengamat dengan rincian satu pengamat dari guru mata pelajaran IPA, dan dua pengamat dari mahasiswa prodi S1 Pendidikan IPA ini, diadaptasi dari *Reformed Teaching Observation Protocol* (RTOP) yang dikembangkan oleh penelitian yang telah divalidasi oleh ahli pedagogi dan sains education dari *Arizona Collaborative for Excellence in the Preparation of Teachers* (ACEPT) dan uji reliabilitas *Cronbach's alpha* menunjukkan nilai 0,954 (Ain *et al*, 2025). Lembar observasi ini menggunakan *continuous scale* dengan rentang skor 0 hingga 4. Skor terendah, yaitu 0 menunjukkan bahwa indikator tidak pernah muncul selama proses pembelajaran, sedangkan untuk skor tertinggi, yaitu 4 menunjukkan bahwa indikator muncul dengan kategori sangat deskriptif.

Data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dianalisis dengan menghitung persentase ketercapaian setiap indikator berdasarkan skor pengamatan yang diberikan oleh observer. Persentase diperoleh dengan membandingkan skor aktual yang dicapai dengan skor maksimum yang tersedia pada instrumen, kemudian dikalikan 100%. Persentase yang diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Berdasarkan Rentang Persentase

Persentase	Kategori
0% – 20%	Sangat Kurang
21% – 40%	Kurang
41 – 60%	Cukup
61% – 80%	Baik
81% – 100%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 1 diatas, Data dari tes tertulis dianalisis dengan menguji perbedaan rerata hasil belajar antara kelas eksperimen dan kontrol. Untuk menguji ada tidaknya pengaruh tersebut, digunakan uji perbedaan rerata independen. Apabila data penelitian memenuhi asumsi distribusi normal dan homogenitas varians melalui uji normalitas dan uji homogenitas varians, maka analisis dilakukan menggunakan uji-t independen untuk menguji hipotesis dengan tingkat signifikansi 0,05 antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta uji-t berpasangan untuk mengetahui peningkatan pada masing-masing kelas (Nneji *et al*, 2024; Prajoko *et al*, 2023). Apabila salah satu asumsi tersebut tidak terpenuhi, maka digunakan uji nonparametrik, yaitu uji *Wilcoxon* (Lippiello *et al*, 2025).

Tabel 2. Kategori Effect size (Samo *et al*, 2023)

Nilai <i>d</i>	Kategori
$0,2 \leq d < 0,5$	Rendah
$0,5 \leq d < 0,8$	Sedang
$0,8 \leq d$	Tinggi

Penelitian ini juga dilakukan analisis pengukuran *effect size Cohen's d* untuk uji-t dan *Rank biserial correlation* untuk uji *Wilcoxon*. Analisis ini untuk mengetahui seberapa besar pengaruh suatu perlakuan terhadap peningkatan hasil. Terdapat tiga kategori *effect size*, yaitu rendah, sedang, dan tinggi, seperti yang dinyatakan pada Tabel 2. Seluruh proses analisis data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak statistik Jamovi, yang merupakan aplikasi *open source* (Sahin *et al*, 2019).

Hasil

Peningkatan Hasil Belajar

Berdasarkan pelaksanaan *pretest* dan *posttest* selama penelitian, kemudian diperoleh hasil statistik deskriptif data *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol dan eksperimen yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Data Pretest dan Posttest

Statistik Deskriptif	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah Siswa	33	33	32	32
<i>Mean</i>	58,5	68,6	56,4	83,6
Median	61	70,0	53,0	85,0
Modus	59	65	52	87
Standar Deviasi	16,9	17,1	15,4	12,8
Minimum	22	35	28	52
Maksimum	91	96	93	100
<i>Range</i>	69	61	65	48

Berdasarkan tabel 3 di atas. kelas kontrol terdapat 33 siswa sementara kelas eksperimen terdapat 32 siswa. Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa pada data *pretest*, *mean*, median, modus, dan standar deviasi pada kelas kontrol sedikit lebih tinggi daripada kelas eksperimen,

namun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Sementara nilai minimum dan maksimum *pretest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Sementara itu, pada data *posttest* dapat diketahui bahwa mean, median, modus, nilai minimum, dan nilai maksimum kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Perbedaan nilai antara kelas kontrol dan eksperimen cukup signifikan. Sementara standar deviasi pada kelas kontrol lebih tinggi daripada kelas eksperimen.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas (Shapiro-Wilk) Data Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol

	W	p
NILAI	0.974	0.185

Berdasarkan tabel 4 di atas, pengujian prasyarat analisis dilakukan untuk memastikan bahwa data memenuhi ketentuan penggunaan uji parametrik. Uji prasyarat tersebut meliputi uji normalitas dan uji homogenitas varians. Dapat dilihat pada Tabel 4 bahwa hasil uji normalitas memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,185. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05 ($0,185 > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Varians (Levene's) Data Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol

	F	df	df2	p
NILAI	3.87	1	63	0.053

Berdasarkan tabel 5 di atas, hasil uji homogenitas varians diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,053. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05 ($0,053 > 0,05$), maka varians kedua kelompok dinyatakan homogen. Berdasarkan kedua analisis uji prasyarat pada Tabel 4 dan Tabel 5, maka hal ini menunjukkan bahwa data memenuhi syarat untuk dilakukan uji-t independen.

Tabel 6. Hasil Uji-t Independen Data Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol

	Statistic	df	p	Mean difference	SE difference	Lower	Upper	Effect size
NILAI Student's t	4.00	63.0	<.001	15.0	3.75	7.50	22.5	Cohen's d 0.992

Note. $H_a \mu_{Eksperimen} \neq \mu_{Kontrol}$; **95% Confidence Interval**

Berdasarkan Tabel 6, hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemudian, nilai *d* pada *effect size* sebesar 0,992, masuk dalam kategori tinggi. Hal ini berarti terdapat pengaruh yang besar dari perlakuan terhadap peningkatan hasil belajar. Penelitian ini juga menganalisis peningkatan *pretest* dan *posttest* pada masing-masing kelas secara terpisah menggunakan uji-t berpasangan, guna mengidentifikasi adanya peningkatan hasil belajar secara signifikan sebelum dan sesudah pembelajaran.

Tabel 7. Hasil Uji-t Berpasangan Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen

	statistic	df	p	Mean difference	SE difference	Lower	Upper	Effect size
POSTTEST -PRETEST Student's t	11.3	31.0	<.001	27.2	2.41	22.3	32.1	Cohen's d 2.00

Note. $H_a \mu_{Measure 1 - Measure 2} \neq 0$; **95% Confidence Interval**

Berdasarkan Tabel 7, hasil analisis memperlihatkan tingkat signifikansi di bawah ambang 0,05, dapat diinterpretasikan bahwasanya terdapat perbedaan yang cukup besar antara skor sebelum dan sesudah penerapan perlakuan, yang mengindikasikan adanya kenaikan hasil belajar pada kelas eksperimen. Hasil analisis pengukuran *effect size Cohen's d* juga tergolong kategori tinggi.

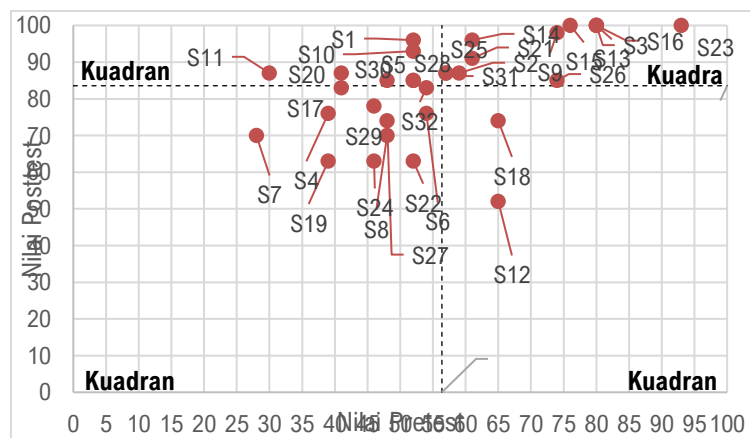
Tabel 8. Hasil Uji-t Berpasangan Pretest dan Posttest Kelas Kontrol

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference	Lower	Upper	Effect size
POSTTEST-	Student's t	2.55	32.0	0.016	10.1	3.94	2.04	18.1	Cohen's d 0.445
PRETEST	Wilcoxon W	259 ^a		0.036	11.0	3.94	0.500	23.0	Rank biserial correlation 0.473

Note. H_a $\mu_{\text{Measure 1}} - \mu_{\text{Measure 2}} \neq 0$; **95% Confidence Interval**

^a 7 pair(s) of values were tied

Berdasarkan Tabel 8, hasil analisis yang menggunakan uji *Wilcoxon*, menunjukkan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 ($0,036 < 0,05$), dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara nilai sebelum dan sesudah pembelajaran, sehingga terjadi peningkatan hasil belajar pada kelas kontrol. Namun hasil analisis pengukuran *effect size Rank biserial correlation* tergolong dalam kategori rendah. Hal ini menunjukkan pengaruh yang kecil dari suatu perlakuan pembelajaran terhadap peningkatan hasil.



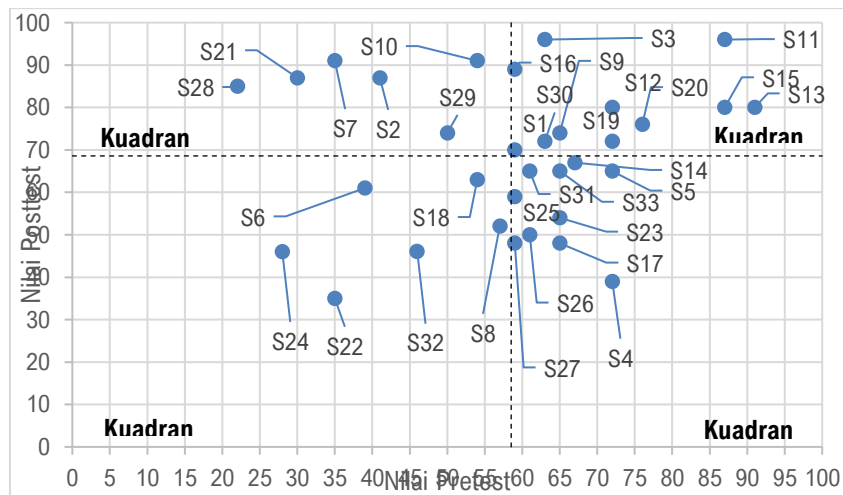
Gambar 2. Scatterplot Nilai Kelas Eksperimen

Berdasarkan gambar 2 di atas, Penyajian data bukan sekadar dilakukan secara analisis statistik, tetapi juga melalui pengamatan visual untuk memberikan gambaran distribusi serta kenaikan hasil belajar siswa dalam bentuk *scatterplot*. Berdasarkan Gambar 2 terkait *scatterplot* nilai kelas eksperimen, dapat dilihat bahwa sebaran data dibagi menjadi empat kuadran, yang kemudian dianalisis pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Analisis Scatterplot Nilai Kelas Eksperimen

	Kuadran	Jumlah	Persentase
I	(Pretest dan posttest di atas rata-rata)	12	37,50%
II	(Pretest di bawah rata-rata, Posttest di atas rata-rata)	7	21,88%
III	(Pretest dan Posttest di bawah rata-rata)	11	34,38%
IV	(Pretest diatas rata-rata, Posttest di bawah rata-rata)	2	6,25%

Berdasarkan Tabel 9, terlihat bahwasanya dengan jumlah siswa sebanyak 32, terdapat 12 siswa atau 37,50% dibandingkan dengan total keseluruhan siswa dengan nilai *pretest* dan *posttest* di atas rerata, terdapat 7 siswa atau 21,88% dibandingkan dengan total keseluruhan siswa dengan nilai *pretest* di bawah rerata, namun nilai *posttest* di atas rerata, lalu ada 11 siswa atau 34,38% dari jumlah keseluruhan siswa dengan nilai *pretest* dan *posttest* di bawah rerata, serta ada 2 siswa atau 6,25% dibandingkan dengan total keseluruhan siswa dengan nilai *pretest* di atas rerata namun nilai *posttest* di bawah rerata.



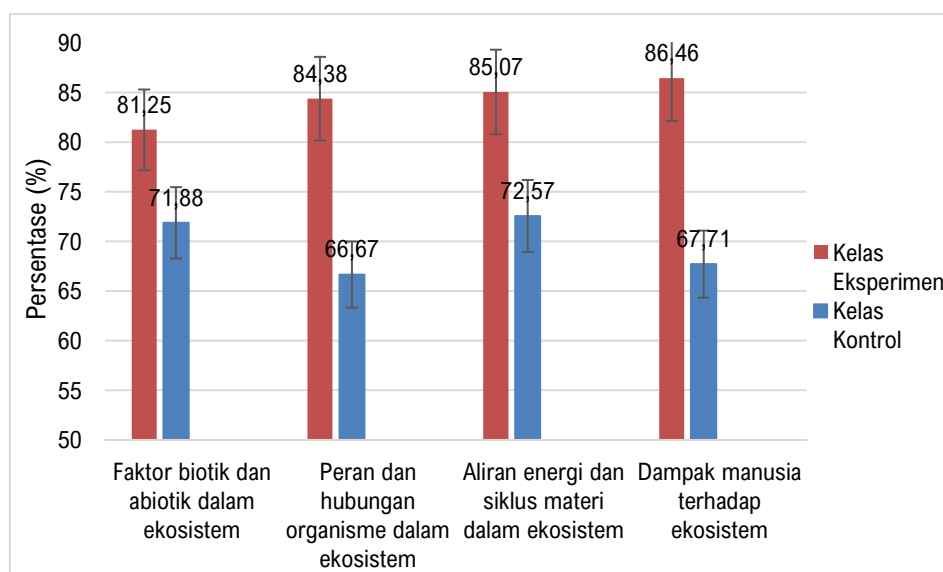
Gambar 3. Scatterplot Nilai Kelas Kontrol

Berdasarkan Gambar 3, terkait *scatterplot* nilai kelas kontrol yang terdiri dari 33 siswa, dapat dilihat bahwa sebaran data juga dibagi menjadi empat kuadran yang dikategorikan berdasarkan nilai siswa terhadap rerata *pretest* dan *posttest*. Melalui gambar tersebut, kemudian dianalisis pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Analisis Scatterplot Nilai Kelas Kontrol

	Kuadran	Jumlah	Persentase
I	(<i>Pretest</i> dan <i>posttest</i> di atas rata-rata)	11	33,33%
II	(<i>Pretest</i> di bawah rata-rata, <i>Posttest</i> di atas rata-rata)	6	18,18%
III	(<i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> di bawah rata-rata)	6	18,18%
IV	(<i>Pretest</i> diatas rata-rata, <i>Posttest</i> di bawah rata-rata)	10	30,30%

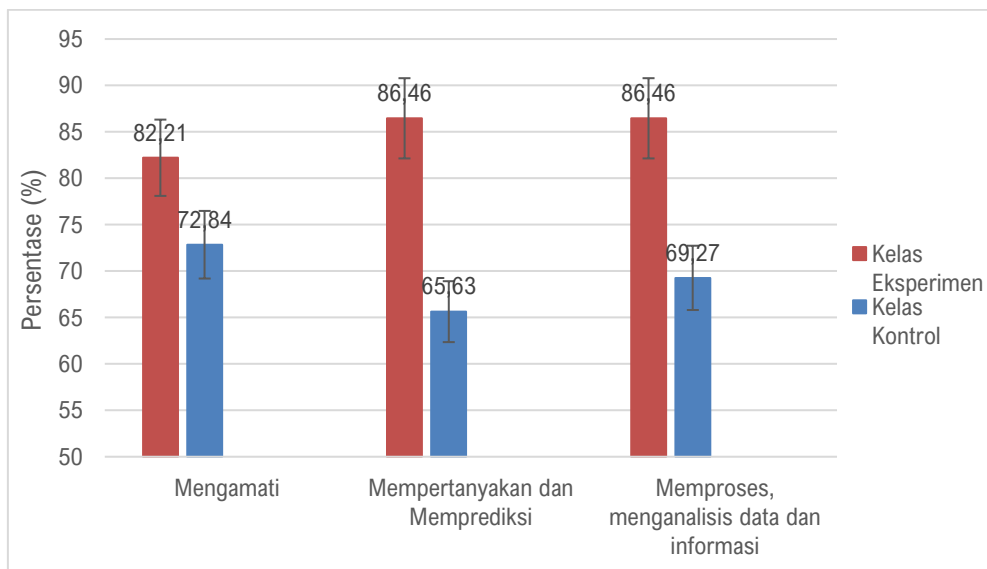
Berdasarkan Tabel 10, diketahui bahwasanya, terdapat 11 siswa atau 33,33% dibandingkan dengan total keseluruhan siswa di kelas itu dengan nilai *pretest* dan *posttest* di atas rerata, terdapat 6 siswa atau 18,18% atas total keseluruhan siswa dengan nilai *pretest* di bawah rerata, namun nilai *posttest* di atas rerata, lalu ada 6 siswa atau 18,18% atas total keseluruhan siswa dengan nilai *pretest* serta *posttest* di bawah rerata, serta terdapat 10 siswa atau 30,30% dibandingkan dengan total keseluruhan siswa dengan nilai *pretest* di atas rerata namun nilai *posttest* di bawah rerata.



Gambar 4. Persentase Indikator Kelas Eksperimen dan Kontrol (Error Bars: 5%)

Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwasanya, pada kelas eksperimen, indikator tertinggi terdapat pada indikator dampak manusia terhadap ekosistem dengan persentase sebesar 86,46%. Sedangkan itu indikator terendah terdapat pada indikator faktor biotik dan abiotik dalam ekosistem, yaitu sebesar 81,25%. Kemudian persentase untuk indikator peran dan hubungan organisme dalam ekosistem, yaitu 84,38%, serta persentase indikator aliran energi dan siklus materi dalam ekosistem sebesar 85,07%.

Kelas kontrol, indikator tertinggi terdapat pada indikator aliran energi dan siklus materi dalam ekosistem dengan persentase sebesar 72,57%. Sedangkan itu indikator terendah terdapat pada indikator peran dan hubungan organisme dalam ekosistem, yaitu sebesar 66,67%. Kemudian persentase untuk indikator faktor biotik dan abiotik dalam ekosistem, yaitu 71,88%, serta persentase indikator dampak manusia terhadap ekosistem sebesar 67,71%. Berdasarkan analisis persentase indikator pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, semua indikator mempunyai persentase ketercapaian yang lebih besar pada kelas eksperimen daripada kelas kontrol. Semua indikator dalam soal *pretest* dan *posttest* mempunyai persentase ketercapaian yang lebih besar pada kelas eksperimen daripada kelas kontrol.



Gambar 5. Persentase Elemen KPS Kelas Eksperimen dan Kontrol (Error Bars: 5%)

Berdasarkan Gambar 5 terlihat juga bahwasanya persentase ketercapaian keterampilan proses sains dari soal *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen, elemen dengan persentase lebih tinggi, yaitu mempertanyakan dan memprediksi serta memproses, menganalisis data dan informasi dengan persentase yang sama sebesar 86,46%. Sedangkan elemen dengan persentase yang lebih rendah, yaitu mengamati sebesar 82,21%.

Kelas kontrol, persentase ketercapaian keterampilan proses sains dari soal *pretest* dan *posttest*, elemen dengan persentase tertinggi, yaitu mengamati sebesar 72,84%. Sedangkan elemen dengan persentase terendah, yaitu mempertanyakan dan memprediksi sebesar 65,65%. Elemen memproses, menganalisis data dan informasi memperoleh persentase sebesar 69,27%. Berdasarkan analisis persentase ketercapaian keterampilan proses sains dari soal *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol, dapat ditarik kesimpulan bahwasanya pada ketiga elemen pada kelas eksperimen memperoleh persentase ketercapaian lebih tinggi dibanding kelas kontrol.

Keterlaksanaan Pembelajaran

Analisis hasil lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dapat diamati pada Tabel 11 sebagai keterlaksanaan pembelajaran kelas kontrol dan Tabel 12 sebagai keterlaksanaan pembelajaran kelas eksperimen.

Tabel 11. Keterlaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol

No.	Aspek yang diamati	Pertemuan 1			Pertemuan 2		
		P1	P2	P3	P1	P2	P3
1.	Desain dan Implementasi Pelajaran	95%	75%	70%	100%	90%	90%
2.	Isi	100%	90%	85%	100%	95%	100%
	(Pengetahuan Proposisional)	100%	85%	80%	100%	90%	90%
3.	Budaya Kelas	95%	85%	90%	100%	95%	95%
	(Interaksi Komunikatif)	100%	90%	90%	100%	90%	90%
	(Hubungan Siswa/Guru)						
	Rata-rata	98%	85%	83%	100%	92%	93%
	Rata-rata Keseluruhan	88,67%			95%		

Keterangan: P1= Pengamat 1, P2= Pengamat 2, P3= Pengamat 3

Berdasarkan Tabel 11 dapat diketahui bahwa pada pertemuan pertama keterlaksanaan pembelajaran kelas kontrol, rerata persentase dari pengamat 1 sebesar 98%, rerata persentase dari pengamat 2 sebesar 85%, sedangkan itu rerata persentase dari pengamat 3 sebesar 83%, sehingga diperoleh rerata keseluruhan dari ketiga pengamat sebesar 88,67%. Pada pertemuan kedua, rerata persentase dari pengamat 1 sebesar 100%, rerata persentase dari pengamat 2 sebesar 92%, sedangkan itu rerata persentase dari pengamat 3 sebesar 93%, sehingga diperoleh rerata keseluruhan dari ketiga pengamat sebesar 95%.

Tabel 12. Keterlaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen

No.	Aspek yang diamati	Pertemuan 1			Pertemuan 2		
		P1	P2	P3	P1	P2	P3
1.	Desain dan Implementasi Pelajaran	100%	95%	90%	100%	95%	95%
2.	Isi	100%	95%	95%	100%	100%	95%
	(Pengetahuan Proposisional)	100%	90%	95%	100%	90%	90%
3.	Budaya Kelas	100%	95%	85%	100%	95%	90%
	(Interaksi Komunikatif)	100%	100%	95%	100%	90%	95%
	(Hubungan Siswa/Guru)						
	Rata-rata	100%	95%	92%	100%	94%	93%
	Rata-rata Keseluruhan	95,67%			95,67%		

Keterangan: P1= Pengamat 1, P2= Pengamat 2, P3= Pengamat 3

Berdasarkan Tabel 12 dapat diketahui bahwa pada pertemuan pertama keterlaksanaan pembelajaran kelas eksperimen, rerata persentase dari pengamat 1 sebesar 100%, rerata persentase dari pengamat 2 sebesar 95%, sedangkan itu rerata persentase dari pengamat 3 sebesar 92%, sehingga diperoleh rerata keseluruhan dari ketiga pengamat sebesar 95,67%. Pada pertemuan kedua, rerata persentase dari pengamat 1 sebesar 100%, rerata persentase dari pengamat 2 sebesar 94%, sedangkan itu rerata persentase dari pengamat 3 sebesar 93%, sehingga diperoleh rerata keseluruhan dari ketiga pengamat sebesar 95,67%. Berdasarkan hasil analisis yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwasanya rerata persentase keterlaksanaan pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen selama dua kali pertemuan berada pada kategori sangat baik, dengan kisaran nilai antara 81% hingga 100%.

Pembahasan

Peningkatan Hasil Belajar

Hasil penelitian mengungkapkan bahwasanya rerata nilai *posttest* di kelas eksperimen yaitu 83,6, sementara di kelas kontrol sebesar 68,6. Temuan tersebut memperlihatkan bahwasanya rerata nilai *posttest* di kelas eksperimen berada pada tingkat yang lebih tinggi dibandingkan di kelas kontrol. Perbedaan ini juga diperkuat oleh hasil uji-t independen yang memperlihatkan tingkat signifikansi $<0,001$. Angka tersebut berada di bawah batas 0,05, sehingga dapat diinterpretasikan bahwasanya terdapat ketidaksamaan yang cukup besar antara kelas eksperimen dan kontrol. Di samping itu, perhitungan *effect size Cohen's d* menghasilkan nilai 0,992 yang termasuk dalam kategori tinggi (Samo *et al*, 2023), sehingga mengindikasikan bahwa perlakuan yang diberikan memberikan dampak yang kuat terhadap peningkatan hasil belajar.

Peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen merupakan dampak dari perlakuan yang diberikan berupa model pembelajaran TGT dengan media *flashcard* digital. Model ini menekankan kerja sama tim, diskusi, serta tanggung jawab bersama untuk hasil belajar individu dan kelompok (Slavin, 1995), sehingga meningkatkan aktivitas siswa serta menciptakan proses pembelajaran yang inovatif dan interaktif (Ratnasari *et al*, 2023). Diskusi dengan anggota kelompok untuk mendalami materi serta mempersiapkan kerja sama yang efektif saat turnamen selaras dengan teori konstruktivisme sosial dari Vygotsky, bahwasanya melalui proses interaksi sosial, individu membentuk pemahaman pribadi mengenai konsep serta perilaku (Lihu *et al*, 2023).

Aktivitas turnamen berbantuan media *flashcard* digital juga mendorong keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran, sesuai dengan teori Bruner, bahwa media pembelajaran harus dirancang untuk membangun struktur pengetahuan, mengurangi beban kognitif melalui visualisasi, serta mendorong eksplorasi dan konstruksi pengetahuan secara mandiri, sehingga membantu proses belajar secara optimal (Donovan, 2021). Oleh karena itu, kenaikan hasil belajar pada kelas eksperimen dapat dijelaskan secara teoritis dengan kombinasi kerjasama, kompetisi akademik, serta keterlibatan siswa aktif dalam model TGT melalui bantuan media. Temuan ini memperkuat hasil analisis statistik yang menunjukkan pengaruh pemberian model TGT melalui bantuan media *flashcard* akan hasil belajar siswa. Analisis menggunakan uji-t independen ini diperkuat dengan analisis uji-t berpasangan. Pada kelas eksperimen, nilai signifikansi sangat kecil dan kurang dari 0,05 dengan nilai *effect size Cohen's d* termasuk kategori tinggi.

Sementara pada kelas kontrol nilai signifikansi tidak terlalu kecil namun kurang dari 0,05 dengan nilai *effect size Rank biserial correlation* termasuk kategori rendah. Perbedaan kategori *effect size* menunjukkan bahwa pembelajaran secara umum tetap memberikan efek peningkatan. Akan tetapi, tingkat pengaruhnya jauh lebih kuat pada kelompok eksperimen, yang menunjukkan bahwasanya penerapan perlakuan pada kelas tersebut lebih baik dalam mengoptimalkan hasil belajar siswa. Temuan ini konsisten dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa data dari *pretest* dan *posttest* kelompok kontrol dan eksperimen mengungkapkan bahwasanya *flashcard* pada kelas eksperimen berpengaruh positif meningkatkan pemahaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *flashcard* bersifat lugas, deskripsi gambar dan kalimat membantu mendapatkan hasil yang lebih baik pada *posttest* (Khan, 2022). Selain itu penelitian dari Juliwartini *et al* (2025) juga selaras dengan temuan tersebut, yang menyatakan bahwa berdasarkan analisis hasil uji hipotesis, terbukti bahwa nilai rerata hasil belajar sebelum menerapkan model pembelajaran TGT berbantuan media *question box* pada kelas eksperimen

sebesar 41,04 sedangkan setelah menggunakan model pembelajaran TGT sebesar 80,83. Peneliti menyimpulkan bahwa perbandingan antara *pretest* kelas eksperimen dengan kelas kontrol dengan nilai rerata hasil belajarnya lebih rendah dibanding nilai rerata *posttest* kelas eksperimen dan kontrol.

Hasil analisis *scatterplot* nilai siswa menunjukkan pola ketidaksamaan kenaikan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kontrol. Di kelas eksperimen jumlah siswa yang mengalami kenaikan dari nilai *pretest* di bawah rerata menjadi nilai *posttest* di atas rerata lebih banyak dibanding siswa yang mengalami penurunan dari nilai *pretest* di atas rerata menjadi nilai *posttest* di bawah rerata. Pola ini memperlihatkan bahwasanya pembelajaran dengan model TGT serta media *flashcard* digital dapat mendorong hasil belajar menjadi lebih optimal, sesuai dengan karakteristik pembelajaran model TGT yang dapat digunakan sebagai strategi meningkatkan hasil belajar akademik (Rahma *et al*, 2023; Ratnasari *et al*, 2023; Lestari *et al*, 2025).

TGT juga mampu memfokuskan pada peningkatan motivasi serta aktivitas belajar siswa (Capinding, 2021; Damayanti *et al*, 2025; Luo *et al*, 2020). Selain itu, TGT dapat juga dikembangkan dengan integrasi media atau teknologi pembelajaran (Khoirunnisa *et al*, 2023; Winanti *et al*, 2022). Sebaliknya, pada kelas kontrol, siswa yang memiliki nilai *pretest* di bawah rerata menjadi *posttest* di atas rerata justru lebih sedikit dibanding siswa yang mengalami penurunan dari nilai *pretest* di atas rerata menjadi nilai *posttest* di bawah rerata. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional kurang mampu memberikan dorongan merata terhadap seluruh siswa, khususnya dalam mempertahankan kemampuan siswa yang awalnya sudah mendapat nilai di atas rerata.

Apabila ditinjau melalui sebaran data pada setiap kuadran *scatterplot*, terlihat bahwa banyaknya siswa yang menunjukkan kenaikan pada kelas eksperimen dan kontrol memiliki selisih yang relatif kecil. Perbedaan jumlah tersebut menunjukkan bahwa secara distribusi individu, peningkatan pada kedua kelas tidak terlalu berbeda jauh. Temuan ini menunjukkan adanya kecenderungan yang tidak sepenuhnya sejalan dengan hasil penilaian *effect size* dari perbedaan nilai *mean* kedua kelas sebesar 0,992 yang termasuk dalam kategori tinggi. Dengan kata lain, secara statistik perbedaan antar kelas terlihat kuat, namun jika ditinjau dari distribusi individu pada *scatterplot*, perbedaannya tidak terlalu besar.

Temuan ini sesuai dengan penelitian yang menjelaskan bahwa *effect size* hanya menunjukkan kekuatan pengaruh, sehingga interpretasinya harus mempertimbangkan konteks dan distribusi data. Maka *effect size* tidak cukup berdiri sendiri, dan harus dikombinasikan dengan analisis lain, misalnya *scatterplot* (Panzarella *et al*, 2021). Jika analisis hanya bertumpu pada nilai rerata atau *effect size* secara keseluruhan tanpa mempertimbangkan distribusi serta posisi siswa pada setiap kuadran *scatterplot*, maka dapat menimbulkan interpretasi yang terlalu luas terhadap dampak perlakuan. Analisis visual melalui *scatterplot* membantu menyajikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai pola peningkatan pada level individu. Dengan demikian, temuan penelitian tetap memperlihatkan adanya dampak penggunaan model pembelajaran terhadap hasil belajar siswa, sebagaimana dibuktikan dengan nilai *effect size* yang tinggi.

Namun, interpretasi hasil perlu dilakukan secara proporsional dengan mempertimbangkan baik analisis agregat maupun distribusi data individu, sehingga kesimpulan yang diambil lebih objektif dan tidak berlebihan. Sebaran data pada *scatterplot* juga dapat ditinjau dalam kaitannya dengan perbedaan nilai *effect size* pada uji-t berpasangan yang cukup signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai *effect size* yang tercatat pada kelas eksperimen menunjukkan tingkat yang lebih besar dibanding kelas kontrol dapat dikaitkan dengan sebaran nilai siswa pada

scatterplot, khususnya di kuadran IV, yaitu siswa dengan nilai *pretest* di atas rerata, namun nilai *posttest* di bawah rerata. Di kelas eksperimen terdapat 2 siswa, sementara itu terdapat 10 siswa di kelas kontrol.

Kondisi tersebut menandakan bahwa jumlah siswa yang mengalami penurunan nilai setelah pembelajaran di kelas eksperimen tergolong sangat sedikit, sehingga peningkatan hasil belajar secara keseluruhan tetap terjaga. Kondisi tersebut tidak sejalan dengan yang terjadi pada kelas kontrol, yang mengalami penurunan nilai relatif lebih banyak. Dengan demikian, perbedaan jumlah siswa yang mengalami penurunan nilai antara kedua kelas turut berkontribusi terhadap perbedaan besarnya *effect size* yang dihasilkan.

Berdasarkan persentase ketercapaian setiap indikator soal pada aspek kognitif, peningkatan hasil belajar tidak hanya terlihat pada skor total, namun juga pada setiap indikator soal. Keempat persentase ketercapaian indikator soal pada kelas eksperimen menunjukkan proporsi yang lebih besar dibanding kelas kontrol. Selain itu, ketercapaian keterampilan proses sains pada ketiga elemen pada kelas eksperimen menunjukkan proporsi yang lebih besar dibanding kelas kontrol. Temuan ini menandakan bahwasanya siswa tidak semata-mata mengalami kenaikan skor secara umum, namun juga mengalami mengembangkan kemampuan dalam menyelesaikan soal-soal.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa penerapan permainan dalam pembelajaran dapat memberikan nilai tambah positif terhadap kualitas pembelajaran, sehingga mampu meningkatkan pemahaman siswa secara menyeluruh, baik pada aspek kognitif maupun keterampilan. Pembelajaran interaktif tidak hanya meningkatkan skor tes secara umum, tetapi juga memperbaiki penguasaan konsep pada berbagai indikator secara lebih merata dibandingkan pembelajaran konvensional (Arvanitakis et al., 2025).

Keterlaksanaan Pembelajaran

Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran menyatakan bahwa rerata keseluruhan persentase keterlaksanaan pembelajaran dari tiga pengamat yang menggunakan instrumen dari RTOP untuk kelas kontrol di pertemuan pertama dan kedua mempunyai hasil yang lebih rendah dibanding kelas eksperimen. Namun semua rerata keseluruhan persentase dari kedua kelas tersebut termasuk pada kategori sangat baik sebab terletak pada rentang persentase 81%-100% (Riduwan, 2023). Hal tersebut menandakan bahwasanya kedua pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol telah dilaksanakan dengan tepat.

RTOP merupakan instrumen yang menilai kualitas pembelajaran secara umum, namun tidak secara langsung mengukur keterlaksanaan pembelajaran sesuai sintaks model pembelajaran TGT maupun konvensional. Hal ini dapat memperkuat asumsi bahwa perbedaan hasil belajar pada kedua kelas tidak disebabkan oleh ketidaksamaan kualitas pengelolaan kelas. Kedua kelas mendapatkan perlakuan pembelajaran yang sama-sama terkontrol serta terlaksana sesuai dengan perencanaan pada masing-masing model pembelajaran. Sebaliknya, perbedaan hasil belajar dipengaruhi oleh adanya ketidaksamaan desain, struktur aktivitas, serta penggunaan model pembelajaran. Model pembelajaran TGT mempunyai karakteristik yang mampu menumbuhkan rasa percaya diri, memperkuat interaksi siswa, pemahaman materi, serta memungkinkan siswa aktif dalam pembelajaran yang dibandingkan pembelajaran tradisional yang lebih menempatkan guru sebagai pusat kegiatan belajar (Ain et al, 2025).

Selain itu, penggunaan media *flashcard* digital yang dipadukan dengan model pembelajaran TGT turut mempengaruhi perbedaan hasil belajar pada kedua kelas. Salah satu kelebihan media *flashcard* sebagaimana diungkapkan oleh penelitian, yaitu *flashcard* berbantuan *QR code* dapat menciptakan lingkungan belajar yang aktif (Aspiranti et al, 2024; Uyuni et al, 2023).

Menggabungkan *Flashcard* dengan *QR code* mampu menciptakan kepraktisan serta kemudahan dalam mengakses informasi mengenai proses pembelajaran yang berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar (Widyasari et al, 2022).

Respons siswa yang terlibat pada penelitian ini tidak dihitung langsung melalui angket, namun dapat ditinjau secara tidak langsung melalui analisis *scatterplot* nilai *pretest* dan *posttest*. Siswa yang berada pada kuadran *pretest* rendah dan *posttest* tinggi menunjukkan bentuk respons yang sangat positif, karena mengalami peningkatan pemahaman yang signifikan setelah pembelajaran. Kemudian yang berada pada kuadran *pretest* dan *posttest* sama-sama tinggi tetap mencerminkan respons yang baik, kondisi ini menunjukkan siswa mampu mempertahankan pemahaman yang telah dimiliki sejak awal.

Sebaliknya, yang berada pada kuadran *pretest* dan *posttest* sama-sama rendah menunjukkan bahwa peningkatan belum terlihat secara signifikan, kondisi ini dapat dipengaruhi oleh faktor kesiapan belajar atau kebutuhan pendampingan yang lebih intensif. Serta yang berada pada kuadran *pretest* tinggi dan *posttest* rendah dapat dipengaruhi oleh faktor fungsional seperti kurang teliti dalam mengerjakan soal atau kurang fokus saat evaluasi. Dengan demikian, interpretasi hasil penelitian perlu mempertimbangkan distribusi individu siswa agar menghasilkan persepsi yang lebih menyeluruh terkait dampak pembelajaran yang diterapkan.

Hal ini sesuai dengan temuan yang menyatakan bahwa hasil belajar siswa dapat disebabkan oleh banyak faktor, seperti faktor internal dan eksternal. Faktor internal antara lain, 1) sikap siswa yang dapat berdampak pada pencapaian belajar, 2) minat siswa terhadap topik pelajaran dapat meningkatkan kinerja, pemahaman, dan hasil belajar, 3) motivasi dan kepercayaan diri mempengaruhi prestasi siswa. Sedangkan faktor eksternal antara lain, 1) metode dan strategi guru dalam menyampaikan pengetahuan, 2) peran penting keluarga dalam keputusan siswa untuk belajar demi hasil yang lebih baik, 3) peran sivitas akademika sekolah dalam menyelenggarakan program pendidikan untuk membantu pemahaman, kemampuan, dan sumber daya orang tua siswa yang dapat memberikan dukungan pendidikan dan sikap positif siswa untuk meraih prestasi yang lebih tinggi (Suhaini et al, 2020).

Kesimpulan

Melalui data penelitian yang telah ditelaah, dapat dirumuskan suatu kesimpulan bahwasanya rerata nilai *posttest* pada kelas eksperimen lebih besar dibanding pada kelas kontrol. Perbedaan ini diperjelas melalui hasil pengujian statistik menggunakan uji-t independen yang menunjukkan tingkat signifikansi sebesar $<0,001$. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Hasil pengukuran *effect size Cohen's d* sebesar 0,992 dengan kategori tinggi yang menunjukkan adanya pengaruh besar dari suatu perlakuan terhadap peningkatan hasil. Analisis uji-t independen juga diperkuat dengan analisis uji-t berpasangan pada setiap kelas. Tingkat signifikansi pada kelas eksperimen $< 0,001$, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 0,036. Kedua kelas sama-sama mempunyai tingkat signifikansi kurang dari 0,05, akan tetapi kelas eksperimen mempunyai nilai *effect size Cohen's d* dengan kategori tinggi dengan nilai 2,00. Sementara kelas kontrol memiliki nilai *effect size Rank biserial correlation* dengan kategori rendah dengan nilai 0,473. Perbedaan kategori *effect size* menunjukkan bahwa pembelajaran secara umum tetap memberikan efek peningkatan. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, dapat disimpulkan bahwa rumusan masalah penelitian ini telah terjawab dan sesuai dengan hipotesis yakni terdapat perbedaan antara hasil belajar kelas yang menggunakan media *flashcard* digital berbantuan *QR code* dengan model kooperatif TGT dibandingkan kelas yang tidak mendapat perlakuan. Maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini dapat diterima.

Temuan penelitian ini memberikan implikasi bahwasanya integrasi model pembelajaran TGT berbantuan media *flashcard* digital mampu memberikan peningkatan yang lebih baik terhadap capaian belajar siswa dibandingkan pembelajaran pada kelas kontrol. Namun demikian, penelitian ini juga mempunyai keterbatasan terkait aspek waktu pelaksanaan pembelajaran. Penerapan model pembelajaran TGT dilaksanakan dalam rentang waktu yang relatif terbatas sehingga belum mampu sepenuhnya memberikan kesempatan bagi siswa untuk beradaptasi secara optimal dengan tahapan model, khususnya pada fase turnamen. Penelitian selanjutnya juga dapat menerapkan materi IPA selain ekologi dan keaekaragaman hayati, namun tentunya harus dapat disesuaikan dengan model pembelajaran TGT yang dikombinasikan dengan media *flashcard* digital secara bersamaan.

Aknowledgment

-

Daftar Pustaka

- Ain, I. Q., Sutarja, M. C., Tamam, B., Wulandari, A. Y. R., & Rakhmawan, A. (2025). Development of Interactive Media Based on the SETS Approach to Enhance Students' Learning Outcomes. *Jurnal Literasi Digital*, 5(2), 159–169. <https://doi.org/10.54065/jld.5.2.2025.876>
- Al-Ma'shum, R. N., Listiawati, M., & Yuliawati, A. (2024). The Effect of Teams Games Tournament (TGT) Cooperative Learning Model Assisted by EducandyApplication on Student Learning Outcomes on Ecology Material. *Jurnal Impresi Indonesia (JII)*, 3(10), 858–863. <https://doi.org/Doi:10.58344/jii.v3i10.5668>
- Annastasya, A., & Fathurrahman, M. (2024). Development of QR code-Based Flash Card Media to Improve Learning Outcomes of Grade IV Students. *Studies in Learning and Teaching*, 5(2), 502–512. <https://doi.org/10.46627/silet.v5i2.457>
- Arsiah, Z., Perwitasari, F., Lismayanti, S., Lestari, S. P., Muhammaditya, N., Kardiawarman, Y., Setyoningrum, W., & Pasaribu, E. (2024). *Profil Satuan Pendidikan dengan Capaian AKM Tinggi pada Jenjang SMA/SMK/MA/Sederajat*. Pusat Asesmen Pendidikan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi 2024.
- Arvanitakis, I., Palaigeorgiou, G., & Bratitsis, T. (2025). A card-based design tool for supporting design thinking in elementary students. *International Journal of Technology and Design Education*, 35, 461–481. <https://doi.org/10.1007/s10798-024-09916-3>
- Aspiranti, K. B., Ebner, S., & Flores, L. T. (2024). Comparison of an iPad and Paper-Based Modality for a Flashcard Sight-Phrase Intervention. *Contemporary School Psychology*, 28, 376–384. <https://doi.org/10.1007/s40688-024-00494-8>
- Bilici, S., & Yilmaz, R. M. (2024). The effects of using collaborative digital storytelling on academic achievement and skill development in biology education. *Education and Information Technologies*, 29(15), 20243–20266. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12638-7>
- Capinding, A. T. (2021). Effect of Teams-Games Tournament (TGT) strategy on mathematics achievement and class motivation of grade 8 students. *International Journal of Game-Based Learning*, 11(3), 56–68. <https://doi.org/10.4018/IJGBL.2021070104>

- Cruz Neri, N., Guill, K., & Retelsdorf, J. (2021). Language in science performance: do good readers perform better?. *European Journal of Psychology of Education*, 36(1), 45-61. <https://doi.org/10.1007/s10212-019-00453-5>
- Damayanti, S., Hariani, L. S., & Naim, N. (2025). The Influence of Team Games Tournament Model on Learning Motivation through Students' Learning Interest. *International Journal of Business, Law, and Education*, 6(1), 941-947. <https://doi.org/10.56442/ijble.v6i1.1114>
- Donovan, M. M. O. (2021). An Overview of Bruner and Piaget—Cognitive Constructivists.
- Durrani, S. F., Naveed, Y., Ali, R., Musharraf, F. F., Hameed, A., & Raza, H. A. (2024). Effectiveness of spaced repetition for clinical problem solving amongst undergraduate medical students studying paediatrics in Pakistan. *BMC Medical Education*, 24(676). <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05479-y>
- Egara, F. O., & Mosimege, M. (2024). Effect of blended learning approach on secondary school learners' mathematics achievement and retention. *Education and Information Technologies*, 29(15), 19863-19888. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12651-w>
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (1990). *How to design and evaluate research in education*. Order Department, McGraw Hill Publishing Co., Princeton Rd., Hightstown, NJ 08520.
- Gilbert, M. M., Frommeyer, T. C., Brittain, G. V., Stewart, N. A., Turner, T. M., Stolfi, A., & Parmelee, D. (2023). A cohort study assessing the impact of Anki as a spaced repetition tool on academic performance in medical school. *Medical science educator*, 33(4), 955-962. <https://doi.org/10.1007/s40670-023-01826-8>
- Govender, I. (2025). Digital literacy and STEM skills—What is the connection? A systematic review. *Technology, Knowledge and Learning*, 1-22. <https://doi.org/10.1007/s10758-025-09879-x>
- Hackemann, T., Heine, L., & Höttecke, D. (2022). Challenging to Read, Easy to Comprehend? Effects of Linguistic Demands on Secondary Students' Text Comprehension in Physics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(1), S43-S68. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10306-1>
- Howard, K. S., Tondeur, J., Siddiq, F., & Scherer, R. (2021). Ready, set, go! Profiling teachers' readiness for online teaching in secondary education. *Technology Pedagogy and Education*, 30(1), 141-158. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1839543>
- Juliwartini, N. K., Azizah, Surahman, Kaharu, S. N., & Nuraini. (2025). The Effect of the Use of the Learning Model (TGT) of Team Games Tournament Assisted by Media Question box on the Learning Outcomes (IPAS) of Fourth Grade Students of SD Inpres 1 Birobuli. *International Journal Of Multidisciplinary Research And Analysis*, 08(06), 3225-3232. <https://doi.org/10.47191/ijmra/v8-i06-19>
- Khan, R. M. I. (2022). The use of flashcards in teaching EFL vocabulary in online learning. *Register Journal*, 15(1), 109-125. <http://dx.doi.org/10.18326/rgt.v15i1.109-125>
- Khoirunnisa, L., & Amaliyah, N. (2023). The Influence of the TGT (Team Games Tournament) Type Cooperative Learning Model Assisted by Questions Box Media on Student Learning Outcomes in Science Learning. *Jurnal Pendidikan IPA*, 9(11), 9804-9809. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i11.4525>

- Kilpeläinen-Pettersson, J., Koskinen, P., Lehtinen, A., & Mäntylä, T. (2025). Cooperative Learning in Higher Education Physics—A Systematic Literature Review: J. Kilpeläinen-Pettersson et al. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 23(7), 2707-2729. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10538-3>
- Lestari, W., & Isnawati, D. (2025). Effectiveness of TGT and STAD Models in Enhancing Motivation and Accounting Learning Outcomes. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 23(1), 90–103. <https://doi.org/10.21831/jpai.v23i01.83964>
- Lihu, I., Nirsal, N., & Syafriadi, S. (2023). Utilization of Macromedia Flash in Mathematics Learning. *Jurnal Literasi Digital*, 3(1), 25–37. <https://doi.org/10.54065/jld.3.1.2023.258>
- Lippiello, S., Carli, M., & Pantano, O. (2025). The Relationship between Performance and Confidence in the Secondary-School Version of the Test of Calculus and Vectors in Mathematics and Physics: S. Lippiello et al. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 23(7), 2997-3020. <https://doi.org/10.1007/s10763-025-10560-Z>
- Logayah, D. S., Salira, A. B., Kirani, K., Tianti, T., & Darmawan, R. A. (2023). Pengembangan Augmented Reality Melalui Metode Flash Card Sebagai Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial. *Basicedu Journal*, 7(1), 326–338. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i1.4419>
- Luo, Y.-J., Lin, M.-L., Hsu, C.-H., Liao, C.-C., & Kao, C. C. (2020). The Effect of Team-Game-Tournaments Application towards Learning Motivation and Motor Skills in College Physical Education. *Sustainability (Switzerland)*, 12(15). <https://doi.org/10.3390/su12156147>
- Møgelvang, A., & Nylén, J. (2023). Co-operative learning in undergraduate mathematics and science education: A scoping review. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(6), 1935-1959. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10331-0>
- Nneji, P. O., Oshodi, P. A., Akomolede, S. K., Olayemi, O. J., Uwaila, O. D., Tochi, N. S., Iweuno, B. N., Stanley, N. E., Badmus, A. H., Samson, K. A., & Adenuga, A. (2024). The Impact of Practical Work Experience on Academic Achievement in Biology among Senior Secondary School Students in Yenagoa Metropolis. *Journal of Education, Society and Behavioural Science*, 37(5), 49–61. <https://doi.org/10.9734/jesbs/2024/v37i51322>
- Panzarella, E., Beribisky, N., & Cribbie, R. A. (2021). Denouncing the use of field-specific effect size distributions to inform magnitude. *PeerJ*, 9, e11383. <https://doi.org/10.7717/peerj.11383>
- Prajoko, S., Sukmawati, I., Pamungkas, S. J., Permadani, K. G., Alamsyah, M. R. N., & Darmawan, E. (2023). Asynchronous project-based learning: Is it effective in biology learning process?. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 16(1), 37-46. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.29742>
- Puntambekar, S., Gnesdilow, D., & Yavuz, S. (2023). Understanding the effect of differences in prior knowledge on middle school students' collaborative interactions and learning. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 18(4), 531-573. <https://doi.org/10.1007/s11412-023-09405-0>

- Rahma, F., Sirait, S. H. K., & Nunaki, J. H. (2023). The use of Teams Games Tournament learning to increase students' learning outcomes in classification of living things. *Inornatus: Biology Education Journal*, 3(1), 32–39. <https://doi.org/10.30862/inornatus.v3i1.388>
- Ratnasari, D., Widyanto, O. D., Widiarto, T., Sambara, D., & Faresta, R. A. (2023). The Effectiveness of the Team Games Tournament (TGT) Cooperative Learning Model on Learning Outcomes of Students in SMA Negeri 3 Salatiga. *Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Pendidikan*, 21(2), 189–200. <https://doi.org/10.20414/jtq.v21i1.7420>
- Riduwan. (2023). *Dasar-Dasar Statistika* (P. D. Iswarta (ed.); 17 th sd.). Alfabeta, cv.
- Sahin, M. D., & Aybek, E. C. (2019). Jamovi: An Easy to Use Statistical Software for the Social Scientist. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 6(4), 670–692. <https://dx.doi.org/10.21449/ijate.661803>
- Samo, D. D., Ekowati, C. K., Soko, I. P., & Ngawas, K. R. (2023). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Website terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa: Meta Analisis. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 10(1), 89–101. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v10i1.49357>
- Scherer, R., Howard, S. K., Tondeur, J., & Siddiq, F. (2021). Profiling teachers' readiness for online teaching and learning in higher education: Who's ready?. *Computers in human behavior*, 118, 106675. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106675>
- Siddiq, F., Olofsson, A. D., Lindberg, J. O., & Tomczyk, L. (2024). What will be the new normal? Digital competence and 21st-century skills: critical and emergent issues in education. *Education and Information Technologies*, 29(6), 7697–7705. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12067-y>
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative Learning : Theory, Research, and Practice*. Allyn and Bacon.
- Suhaini, M., Ahmad, A., & Harith, S. H. (2020). Factors Influencing Student Achievement: A Systematic Review. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(05), 550–560. <https://doi.org/10.37200/IJPR/V24I5/PR201720>
- Syaifuddin, T., Nurlela, L., & Prasetya, S. P. (2020, December). The effect of cooperative learning model type Team Games Tournaments (TGT) and learning motivation on student learning outcomes. In *International Joint Conference on Arts and Humanities (IJCAH 2020)* (pp. 1390-1394). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201201.235>
- Tamam, B., & Nurhikmah, N. (2023). Cooperative Learning Model Type STAD for Improving Students' Skills in Determining Main Ideas of Paragraphs. *Jurnal Dieksis ID*, 3(1), 55–62. <https://doi.org/10.54065/dieksis.3.1.2023.200>
- Uyuni, Q., & Kuswanti, N. (2023). Validity and practicality of modified flashcard media of interaction among living things material for mts students. *Nucleo Science: Journal Of Science Education*, 1(2), 77–90. <https://doi.org/10.33752/ns.v1i2.3613>
- Widyasari, E., Ayatusa'adah, & Rohmadi, M. (2022). The Influence of the Cooperative Learning Model Type of Teams Games Tournament Aided by Flashcard Media on Student Activity. *IJIS Edu: Indonesian Journal of Integrated Science Education*, 4(2), 117–124. <http://dx.doi.org/10.29300/ijisedu.v4i2.4982>

- Winanti, D. P., Prayitno, B. A., & Mahardiani, L. (2022). Improved Science Learning Outcomes Through Teams Game Cooperative Learning Tournament. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(5), 2362–2366. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i5.1655>
- Wotho, J. K., Wanberg, L. J., Hohle, R. D., Sakher, A. A., Bosacker, L. E., Khan, F., ... & Satin, D. J. (2023). Academic and wellness outcomes associated with use of Anki spaced repetition software in medical school. *Journal of medical education and curricular development*, 10, 23821205231173289. <https://doi.org/10.1177/23821205231173289>