



Implementasi model *Teams Games Tournament* (TGT) pada materi relativitas untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa SMA

Rahmalia, Rudi Haryadi, Yudi Guntara

Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia.

Email: liarahma630@gmail.com

ABSTRACT

This study is motivated by the fact that high school students have low science literacy and minimal understanding of the concept of relativity. This study used a quasi-experimental method with an unequal control group design and looked at how the Teams Games Tournament (TGT) model impacted on improving the science literacy of high school students. The study involved 30 students from class XII F4 as the experimental group and 30 students from class XII F3 as the control group, who were purposively selected. The Mann-Whitney test results showed an Asymp.Sig. (2-tailed) of 0.000 (< 0.05), which indicates that the TGT model has a significant effect on improving science literacy. In addition, the N-Gain value of the experimental class was 0.41, which is a medium value, much higher than the 0.13 value of the control class, which is a low value. These findings indicate that the TGT model is effective in improving students' ability to read and understand science.

Keywords: Science Literacy Skills, Relativity, TGT

ABSTRAK

Studi ini dilatarbelakangi oleh fakta bahwa siswa SMA memiliki literasi sains yang rendah dan minimnya pemahaman tentang konsep relativitas. Studi ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain kelompok kontrol yang tidak setara dan melihat bagaimana model Teams Games Tournament (TGT) berdampak pada peningkatan literasi sains siswa SMA. Studi ini melibatkan 30 siswa dari kelas XII F4 sebagai kelompok eksperimen dan 30 siswa dari kelas XII F3 sebagai kelompok kontrol, yang dipilih secara purposive. Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan nilai Asymp.Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 ($< 0,05$), yang menunjukkan bahwa model TGT memiliki pengaruh signifikan pada peningkatan literasi sains. Selain itu, nilai N-Gain kelas eksperimen adalah 0,41, yang merupakan nilai sedang, jauh lebih tinggi dari nilai 0,13 kelas kontrol, yang merupakan nilai rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa model TGT efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa untuk membaca dan memahami sains.

Kata Kunci: Kemampuan Literasi Sains, Relativitas, TGT

PENDAHULUAN

Menurut Sakti et al. (2021), terdapat sejumlah aspek yang dapat menjadi pemicu rendahnya kontribusi pembelajaran sains terhadap kesuksesan akademik siswa. Beberapa dari faktor ini termasuk fokus yang berlebihan, penggunaan media atau model pembelajaran yang tidak sesuai, dan terlepasnya proses pembelajaran sains dari konteks sosial. Akibatnya,

siswa mungkin hanya memahami ide-ide teoritis tetapi tidak dapat mengaitkannya dengan masalah sehari-hari. Oleh karena itu, tujuan pembelajaran sains guna meningkatkan pemahaman siswa tentang peran sains dalam berbagai aspek kehidupan, baik sekarang, maupun di masa depan.

Ketika teknologi berkembang dengan cepat di abad 21, diperlukan peningkatan kemampuan siswa di berbagai bidang, di antaranya adalah literasi sains. Literasi sains adalah keterampilan penting yang memungkinkan siswa beradaptasi dengan kemajuan teknologi, terutama dalam hal memahami, mengakses, serta mengolah data secara kritis (Sanjiartha et al., 2024). Memahami fakta ilmiah, menjelaskan hubungan antar variabel, teknologi dan masyarakat, serta menggunakan pengetahuan ini untuk menyelesaikan masalah sehari-hari adalah tanda seseorang memiliki literasi sains yang baik.

Literasi sains mencakup kemampuan untuk menerapkan pengetahuan ilmiah, pemahaman konsep-konsep sains, mengajukan pertanyaan menarik, berdasarkan bukti dapat menarik kesimpulan dan membuat keputusan serta dampak dari tindakan manusia (Lestari & Siskandar, 2020). Selain dapat meningkatkan kemampuan untuk menganalisis dan bekerja sama dalam suatu organisasi, literasi sains juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis seseorang. Oleh karena itu, literasi sains merupakan bekal penting bagi siswa supaya mereka mampu menghadapi beragam tantangan di kemudian hari (Sanjiartha et al., 2024).

Namun, tingkat literasi sains pelajar Indonesia masih berada di kategori yang kurang memuaskan dan menjadi masalah krusial dalam dunia pendidikan. Salah satu alat ukur internasional yang digunakan untuk menilai kemampuan literasi sains adalah *Programme for International Student Assessment* (PISA). Indonesia menempati posisi 71 dari 79 negara pada tahun 2018 (Alatas & Fauziah, 2020). Sedangkan pada tahun 2022, posisinya sedikit membaik menjadi peringkat ke-59 dari 81 negara (Susanto et al., 2024). Meskipun data PISA 2022 menunjukkan adanya peningkatan dalam aspek literasi, numerasi, dan sains (OECD, 2024), kenyataan di lapangan masih menunjukkan bahwa banyak siswa belum menguasai kemampuan tersebut. Hal ini tercermin dari masih kurangnya kemampuan siswa dalam mengatasi persoalan, menentukan pilihan, dan mengintegrasikan pengetahuannya ke dalam kehidupan nyata.

Rendahnya kemampuan ini tentu tidak terjadi tanpa sebab. Menurut Alatas & Fauziah (2020), penyebabnya meliputi berbagai aspek seperti kurikulum, sistem pendidikan, sumber belajar, model pembelajaran, serta bahan ajar yang tidak mendukung peningkatan kemampuan literasi sains. Selain itu, Suparya et al. (2022) menambahkan bahwa faktor-faktor lain seperti penggunaan buku ajar siswa yang kurang tepat, miskonsepsi yang dimiliki siswa, rendahnya kemampuan membaca siswa, serta aspek lingkungan belajar seperti infrastruktur, kualitas pengajar, serta manajemen sekolah turut berkontribusi terhadap rendahnya literasi sains siswa.

Guna mengatasi tantangan pembelajaran dan melatih literasi sains siswa, model pembelajaran berbasis game education, seperti Teams Games Tournament (TGT), terbukti efektif. TGT adalah strategi pengelolaan kelas di mana siswa heterogen bersaing dalam permainan (Adnyana, 2020). Model ini terdiri dari lima fase: penyampaian materi, kerja tim, permainan, turnamen, dan penghargaan kelompok. Penerapan TGT diharapkan membuat pembelajaran lebih menarik, menantang, dan mendorong keaktifan siswa, khususnya dalam meningkatkan literasi sains.

Penerapan model pembelajaran seperti TGT menjadi semakin relevan ketika dikaitkan dengan bidang literasi sains yang diukur dalam studi PISA, salah satunya adalah bidang fisika. Sebagai cabang ilmu sains, fisika mengkaji berbagai fenomena yang terjadi di alam. dan merumuskannya secara matematis agar dapat dipahami, dimanfaatkan, dan dikembangkan oleh manusia. Mengingat pentingnya fisika sebagai dasar dalam perkembangan teknologi masa kini, maka penguatan literasi sains dalam bidang ini sangat krusial untuk dilakukan, terutama melalui pendekatan pembelajaran yang inovatif dan partisipatif seperti TGT.

Kondisi di lapangan pun menunjukkan perlunya penerapan model pembelajaran yang lebih efektif dan menyenangkan. Dari observasi awal yang dilakukan peneliti terhadap seorang guru fisika di SMAN 1 Malingping, ditemukan bahwa siswa kesulitan memahami konsep pembelajaran serta menganalisis permasalahan fisika dalam bentuk penyelesaian matematis, khususnya pada materi relativitas. Guru juga mengakui bahwa kesulitan tersebut bisa saja disebabkan oleh kurang efektifnya penyampaian materi yang dilakukan, sehingga siswa tidak mampu menangkap konsep secara mendalam. Dengan demikian, siswa memerlukan strategi pembelajaran yang lebih efektif dalam memahami materi kompleks seperti relativitas, salah satunya melalui model pembelajaran TGT.

Kami berinisiatif mengimplementasikan model *Teams Games Tournament* (TGT) sebagai pendekatan yang inovatif dan menyenangkan guna mengatasi permasalahan tersebut, khususnya dalam pembelajaran konsep relativitas pada siswa kelas XII. Penelitian serupa telah dilakukan oleh Resty et al. (2023), penelitian tersebut mengindikasikan bahwa model TGT memiliki dampak positif pada peningkatan literasi sains siswa. Berdasarkan hal tersebut, tujuan dari penelitian ini ingin mencari tahu seberapa besar dampak implementasi model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa SMA pada materi relativitas di SMAN 1 Malingping.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuasi eksperimen dengan desain *non-equivalent control group design*. Desain penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	Y ₁	X	Y ₂
Kontrol	Y ₃	-	Y ₄

Sumber: Abraham & Supriyati (2022)

Studi ini dilaksanakan antara Februari dan Maret 2025 di SMAN 1 Malingping. Populasinya mencakup seluruh 152 siswa kelas XII fase F di sekolah tersebut. Untuk pengambilan sampel, metode *purposive sampling* digunakan. Kelas XII F3 terdiri dari 30 siswa dan bertindak sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran langsung (*direct learning*), dan kelas XII F4 bertindak sebagai kelas eksperimen yang menggunakan model TGT dengan 30 siswa sebagai sampel.

Digunakan tes soal dan angket untuk mengumpulkan data dan mengukur kemampuan siswa. Tes ini terdiri dari sepuluh soal uraian, dengan dua soal menggambarkan satu indikator. Mengidentifikasi keabsahan argumen ilmiah, menilai apakah informasi ilmiah digunakan dengan tepat atau tidak, keterampilan proses, kaidah bukti saintifik, dan disposisi

ilmiah adalah beberapa indikator literasi sains yang dapat diukur. Untuk memastikan kelayakan, soal tes literasi sains telah melalui proses validasi oleh dua dosen ahli dan satu guru ahli sebelum digunakan. Hasil validasi dari para ahli tersebut akan disajikan lebih lanjut.

Tabel 2. Hasil Validitas Ahli

Validator	Persentase
1	88,23%
2	80%
3	94,11%
Persentase rata-rata	87,45%

Berdasarkan tabel, rerata persentase validitas ahli mencapai 87,45%. Angka ini menunjukkan bahwa hasil validitas sudah layak atau valid untuk digunakan, sesuai dengan kriteria kelayakan yang telah ditetapkan.

Tabel 3. Kriteria Interpretasi Kelayakan

Persentase (%)	Kriteria
0-39	Tidak valid
40-55	Kurang valid
56-75	Cukup valid
76-100	Valid

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan teknik wawancara terlebih dahulu dengan guru fisika SMAN 1 Malingping sebelum dilakukannya penelitian. Uji prasyarat, yaitu Uji normalitas dan homogenitas dimanfaatkan untuk memulai Data hasil pretest dan posttest dari kedua kelas, eksperimen dan kontrol, akan dianalisis. Apabila data tidak menunjukkan distribusi normal, uji non-parametrik Mann-Whitney akan digunakan untuk analisis. menggunakan SPSS 26. Selanjutnya, ketuntasan belajar siswa diukur dengan analisis normalisasi gain (N-Gain). Analisis ini dilakukan menggunakan persamaan di bawah ini:

$$\text{normalisasi gain} = \frac{\text{skor}_{\text{tes akhir}} - \text{skor}_{\text{tes awal}}}{\text{skor}_{\text{maksimal}} - \text{skor}_{\text{tes awal}}}$$

Klasifikasi nilai N-gain dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Klasifikasi Nilai N-Gain

Koefisien N-Gain	Klasifikasi
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g \geq 0,7$	Tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian dilakukan di SMAN 1 Malingping pada tahun akademik 2024/2025. Setiap kelas mengikuti empat sesi penelitian yang berfokus pada relativitas khusus dan umum. Pretest dan posttest dari kelas eksperimen dan kelas kontrol diuji untuk menentukan apakah distribusi data normal. Penelitian ini menguji normalitas dengan uji Shapiro-Wilk. Untuk

membuat keputusan yang tepat, sampel di bawah 50 digunakan (Permana & Ikasari, 2023). Tabel 5 berikut menunjukkan hasil uji normalitas.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas

		Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	df	Sig.
Hasil	Pretest kontrol	0,955	30	0,233
	Posttest kontrol	0,987	30	0,962
	Pretest eksperimen	0,888	30	0,004
	Posttest eksperimen	0,970	30	0,582

Untuk kelas kontrol, hasil pretest menunjukkan distribusi data normal karena nilai signifikansi Shapiro-Wilk adalah 0,233, lebih besar dari 0,05. Demikian pula, posttest kelas kontrol juga menunjukkan distribusi data normal dengan nilai signifikansi 0,962, yang jauh di atas 0,05. Akan tetapi, data pretest kelas eksperimen tidak terdistribusi normal, ditunjukkan dengan nilai signifikansi 0,004 (lebih kecil dari 0,05). Sebaliknya, posttest kelas eksperimen menunjukkan distribusi data normal, dengan nilai signifikansi 0,528 (lebih tinggi dari 0,05). Rincian hasil uji homogenitas tersedia pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil belajar Siswa	Based on Mean	1,893	1	58	0,174
	Based on Median	1,656	1	58	0,203
	Based on Median and with adjusted df	1,656	1	49,781	0,204
	Based on trimmed mean	1,877	1	58	0,176

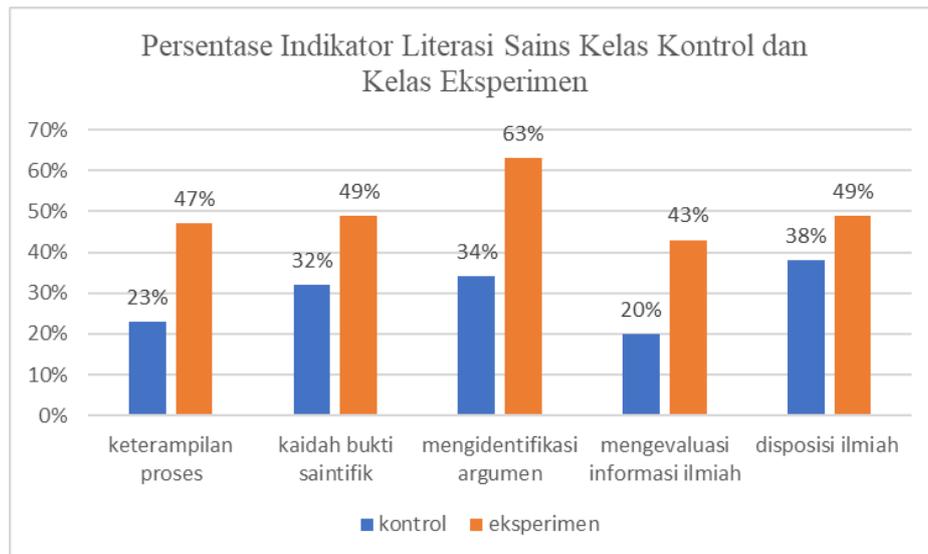
Berdasarkan Tabel 6, rata-rata nilai signifikansi sebesar 0,174 menunjukkan bahwa probabilitasnya lebih tinggi dari tingkat signifikansi 5% (0,05). Ini berarti data tersebut homogen. Namun, karena data tidak terdistribusi normal, uji Mann-Whitney digunakan untuk melakukan pengujian non-parametrik guna mengetahui perbedaan antara dua kelompok yang tidak berpasangan. Hasil uji non-parametrik ini dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Mann-Whitney

		Ranks			Test Statistics ^a	
Hasil Belajar Siswa	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks		Hasil Belajar Siswa
					Mann-Whitney U	132,000
	Kelas kontrol	30	19,90	597,00	Wilcoxon W	597,000
	Kelas eksperimen	30	41,10	1233,00	Z	-4,707
	Total	60			Asymp. Sig. (2-tailed)	0,000

a. Grouping Variable: kelas

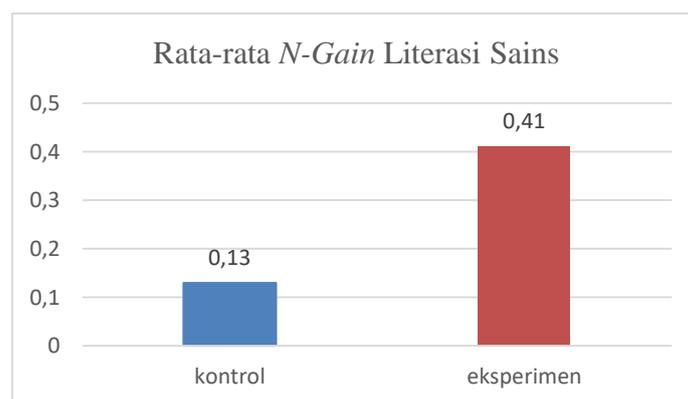
Hasil uji menunjukkan nilai Asymp.Sig. (2-tailed) sebesar 0,000, yang lebih kecil dari 0,05 (tingkat signifikansi 5%). Angka ini mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antara kedua kelas. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penerapan model TGT berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains siswa.



Gambar 1. Persentase Indikator Literasi Sains Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Persentase di atas menunjukkan persentase setiap indikator di kedua kelas, yaitu eksperimen dan kontrol, menunjukkan hal berikut. Pada kelas eksperimen, indikator dengan persentase tertinggi yaitu indikator mengidentifikasi argument ilmiah yang valid dengan jumlah 63% sedangkan indikator dengan persentase terendah yaitu persentase indikator mengevaluasi informasi ilmiah dengan persentase sebesar 43%. Sementara itu pada kelas kontrol, persentase indikator tertinggi yaitu indikator disposisi ilmiah sebesar 38% dan persentase indikator terendah yaitu indikator mengevaluasi informasi ilmiah sebesar 20%.

Selanjutnya, analisis data N-Gain dilakukan untuk menentukan apakah penerapan model TGT membantu keterampilan literasi sains siswa SMA. Diagram batang berikut menunjukkan rerata N-Gain kelas kontrol dan kelas eksperimen:



Gambar 2. Rata-Rata N-Gain

Berdasarkan diagram batang di atas, siswa dalam kelas eksperimen menunjukkan tingkat literasi sains yang lebih baik dibandingkan siswa dalam kelas kontrol. Nilai rata-rata N-Gain di kelas eksperimen adalah 0,41, yang termasuk dalam kategori gain sedang; nilai rata-rata kontrol adalah 0,13, yang termasuk dalam kategori gain rendah, dengan perbedaan 0,28. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa siswa yang diterapkan model TGT menunjukkan literasi sains yang lebih baik daripada siswa yang belajar dengan model

pembelajaran langsung.

Pembahasan

Fokus utama penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dampak penerapan model TGT kepada peningkatan kecakapan siswa dalam literasi sains. Dalam penelitian ini, literasi sains diukur berdasarkan lima indikator utama, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi argumen ilmiah, menilai penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah, keterampilan dalam proses ilmiah, pemahaman terhadap bukti ilmiah, serta sikap ilmiah. Berdasarkan hasil analisis hipotesis yang dilakukan dengan Uji Mann-Whitney, ditemukan bahwa penerapan model TGT memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan literasi sains. Hasil perhitungan rerata Gain menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen memperoleh skor sekitar 0,41, yang termasuk dalam kategori sedang, sedangkan siswa di kelas kontrol hanya mendapatkan skor 0,13, yang tergolong rendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa pendekatan pembelajaran yang berbeda di kedua kelas memengaruhi tingkat literasi sains siswa secara tidak sama.

Perbedaan hasil tersebut kemungkinan besar dipengaruhi oleh variasi metode pembelajaran yang diterapkan berbeda di kedua kelas tersebut. Untuk kelas control, digunakan pembelajaran langsung (*direct learning*) yang cenderung bersifat satu arah dan berfokus pada peran guru. Sebaliknya, kelas eksperimen menerapkan model TGT yang lebih bersifat interaktif serta mendorong kolaborasi antar siswa. Dalam implementasinya, siswa dikelompokkan menjadi tim-tim kecil yang terdiri dari 3 hingga 5 anggota, untuk berpartisipasi dalam permainan edukatif melawan anggota dari kelompok lain guna meraih skor, sebagaimana dijelaskan oleh Resty dan rekan-rekannya (2023). Secara lebih rinci, penelitian ini membentuk enam kelompok, masing-masing beranggotakan lima siswa. Pengelompokan dilakukan berdasarkan urutan kemampuan akademik siswa, dari nilai tertinggi hingga terendah dan sebaliknya. Setelah pembentukan kelompok, peserta didik menerima materi pembelajaran berupa video digital yang disiapkan oleh peneliti, yang digunakan dalam tahap permainan.

Setelah menyaksikan video pembelajaran, siswa kemudian diberikan soal-soal yang relevan dengan materi yang terdapat pada video tersebut. Kegiatan ini bertujuan agar siswa dapat lebih mendalami materi bersama kelompok mereka dan berbagi pemahaman yang telah mereka peroleh. Melalui diskusi dan pemecahan soal secara kolaboratif, siswa tidak hanya mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kerja sama, tetapi juga menginternalisasi konsep-konsep sains dengan cara yang lebih bermakna. Pendekatan ini menjadi faktor kunci yang membuat model TGT lebih unggul dalam meningkatkan literasi sains dari pada model *direct learning*.

Tahapan pembelajaran kemudian dilanjutkan ke fase pertandingan (*tournament*), yang merupakan inti dari model TGT. Pada tahap ini, peneliti membagikan beberapa artikel yang berkaitan dengan materi relativitas kepada setiap kelompok. Siswa diminta untuk membaca artikel tersebut dalam waktu yang telah ditentukan, sebagai latihan literasi informasi ilmiah. Setelah membaca, siswa diberikan pertanyaan yang berkaitan langsung dengan isi artikel. Siswa akan memperoleh skor untuk kelompok mereka jika berhasil menjawab dengan benar. Bukan sekedar itu, kegiatan ini turut melatih pemahaman konsep berbasis teks ilmiah, selain itu, juga menumbuhkan semangat kompetitif yang positif di

antara siswa. Setelah turnamen selesai, peneliti mengumumkan kelompok dengan skor tertinggi dan memberikan piagam penghargaan sebagai bentuk apresiasi atas pencapaian mereka. Diharapkan kegiatan ini mampu mendorong semangat belajar siswa sekaligus memperkuat penguasaan konsep dengan cara yang menyenangkan dan bermakna.

Adapun Pembelajaran yang diterapkan di kelas kontrol menggunakan metode *direct learning* yang berfokus pada guru. Dalam pelaksanaannya, peneliti menyampaikan materi dan memberikan contoh soal, kemudian meminta siswa untuk menyelesaikannya serta memberikan latihan tambahan. Peneliti juga mempersilahkan siswa untuk bertanya terkait materi relativitas jika siswa belum memahaminya. Pada awalnya, metode ini menciptakan suasana kelas yang tenang, dengan siswa duduk dan memperhatikan penjelasan guru. Namun, pendekatan ini mempersulit peneliti untuk menilai tingkat literasi siswa, karena banyak siswa yang enggan untuk bertanya meskipun mereka belum memahami materi dengan baik.

Peran peneliti yang terlalu dominan dalam proses pembelajaran, sehingga menyebabkan interaksi yang kurang efektif dan minimnya respons dari siswa. Dominasi tersebut secara tidak langsung menghambat kemampuan berpikir kritis siswa dan menimbulkan rasa canggung untuk mengeksplorasi serta menyampaikan ide, gagasan, atau pemikiran mereka selama proses belajar berlangsung. Oleh karena itu, tidak mengejutkan literasi sains di kelas kontrol, dengan pembelajaran *direct learning*, lebih rendah dibandingkan dengan kelas eksperimen yang menerima perlakuan dengan model TGT.

KESIMPULAN

Berdasarkan uji hipotesis dan analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini, ditemukan bahwa keterampilan matematika siswa, khususnya dalam konsep relativitas, dapat ditingkatkan melalui pembelajaran dengan model Turnamen Pertandingan Tim (TGT). Siswa yang menerapkan paradigma pembelajaran Teams Games Tournament (TGT) menunjukkan tingkat literasi sains yang lebih tinggi daripada siswa yang belajar dengan model *direct learning*. Hasil uji hipotesis (uji Mann-Whitney) menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan literasi sains dengan model TGT lebih signifikan, dengan rata-rata nilai mencapai 41,10. Nilai N-Gain untuk kelas eksperimen adalah sekitar 0,41, termasuk kategori sedang, sedangkan nilai untuk kelompok kontrol hanya 0,13, yang tergolong rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, I., & Supriyati, Y. (2022). Desain kuasi eksperimen dalam pendidikan: literatur review. *Jurnal Ilmiah Mandala Education (JIME)*, 8(3), 2476-2482. <http://dx.doi.org/10.58258/jime.v8i3.3800>
- Alatas, F., & Fauziah, L. (2020). Model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada konsep pemanasan global. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 4(2), 102-113. <https://doi.org/10.31331/jipva.v4i2.862>
- Adnyana, M. E. (2020). Penerapan model pembelajaran TGT (Teams Games Tournament) untuk meningkatkan aktivitas dan prestasi belajar biologi. *Indonesian Journal of Educational Development (IJED)*, 1(2), 322-334. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4006233>
- Lestari, H., & Siskandar, R. (2020). Literasi sains siswa melalui penerapan model pembelajaran blended

- learning dengan blog. *Naturalistic: Jurnal Kajian Penelitian dan Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(2b), 597-604. <https://journal.umtas.ac.id/naturalistic/article/view/769/419>
- OECD. (2024). *PISA 2022 Results Volume III: Creative Minds, Creative Schools*, PISA, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/765ee8c2-en>
- Permana, R. A., & Ikasari, D. (2023). Uji normalitas data menggunakan metode empirical distribution function dengan memanfaatkan MATLAB dan MINITAB 19. *Prosiding Seminar Nasional Riset Dan Inovasi Teknologi (SEMNAS RISTEK) 2023*. (pp. 7-12). Jakarta. <https://doi.org/10.30998/semnasristek.v7i1.6238>
- Resty, V., Awaliyah, D., & Ramadani, M. (2023). Pengaruh penerapan model Team Games Tournament berbasis literasi digital terhadap kemampuan literasi sains. *Jurnal PGSD Universitas Lamappapoleonro*, 1(2). 135-141. <https://doi.org/10.57093/jpgsdunipol.v1i2.20>
- Sakti, I., Nirwana, N., & Swistoro, E. (2021). Penerapan model project based learning untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa pendidikan IPA. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(1), 35-42. <https://doi.org/10.33369/jkf.4.1.35-42>
- Sanjiartha, I. G. D., Suwindia, I. G., & Winangun, I. M. A. (2024). Peran literasi sains dalam membentuk generasi berfikir kritis dan inovatif: kajian literature review. *Education and Social Sciences Review*, 5(2), 120-128. <https://doi.org/https://doi.org/10.29210/07essr499900>
- Suparya, I. K., I Wayan Suastra, & Putu Arnyana, I. B. (2022). Rendahnya literasi sains: faktor penyebab dan alternatif solusinya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), 153-166. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v9i1.580>
- Trianung, T., Susanto, D., Solihin, R. R., Fauziyah, E. P., Vita, N., Yanti, I., & Ramadhania, A. P. (2024). Upaya pemerintah Indonesia dalam meningkatkan kualitas guru ditinjau dari hasil PISA 2022: sebuah kajian pustaka. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 38(1). 57-65. <https://doi.org/10.21009/PIP.381>