

## Pengaruh Penggunaan Metode Pembelajaran *Technology-Based Learning* (TBL) Terhadap Peningkatan Literasi Numerasi Siswa SMAS Al-Washliyah

Minta Ito Simamora<sup>1</sup>, Ririen Setyawati<sup>2</sup>, Herni Mayang Sari<sup>3</sup>, Irfa Apriani<sup>4</sup>, Syah Fitri<sup>5</sup>,  
Rina Sari<sup>6</sup>, Feny Meyla Nasution<sup>7</sup>, Zakia Syabani<sup>8</sup>, Afni Kholiza<sup>9</sup>

<sup>1,2,5,6</sup> Prodi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Al Washliyah, Medan-Indonesia 20155  
<sup>3,7</sup> Prodi Pendidikan Bahasa Inggris, FKIP, Universitas Al Washliyah, Medan-Indonesia 20155  
<sup>4,8,9</sup> Prodi Pendidikan Bahasa Indonesia, FKIP, Universitas Al Washliyah, Medan-Indonesia 20155

Email: [mintaito.simamora@gmail.com](mailto:mintaito.simamora@gmail.com)<sup>1</sup>, [ririensetyawati72@gmail.com](mailto:ririensetyawati72@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[hernimayangsari352@gmail.com](mailto:hernimayangsari352@gmail.com)<sup>3</sup>, [aprianiirfaa03@gmail.com](mailto:aprianiirfaa03@gmail.com)<sup>4</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan metode *Technology-Based Learning* (TBL) terhadap peningkatan literasi numerasi siswa kelas 10 SMA Al-Washliyah. Dengan desain eksperimental menggunakan kelompok kontrol acak, penelitian melibatkan dua kelompok: kelompok yang menerima pembelajaran dengan metode TBL menggunakan simulasi web PhET Colorado dan kelompok kontrol yang menerima pembelajaran konvensional. Data hasil pretest dan posttest digunakan untuk mengevaluasi dampak dari metode pembelajaran terhadap peningkatan literasi numerasi siswa. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa kelompok yang menerima pembelajaran dengan metode TBL mengalami peningkatan yang signifikan dalam hasil posttest dibandingkan dengan kelompok kontrol. Integrasi teknologi, khususnya melalui simulasi web, memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik, mendukung peningkatan literasi numerasi siswa.

**Kata kunci:** *Technology-Based Learning* (TBL), Literasi Numerasi, Sekolah Menengah Atas, Web Simulasi.

### ABSTRACT

*The research aims to evaluate the impact of utilizing the Technology-Based Learning (TBL) method on enhancing numeracy literacy among 10th-grade students at SMA Al-Washliyah. With an experimental design involving a random control group, the study engaged two groups: one receiving education via the TBL method using the PhET Colorado web simulations, and a control group receiving conventional instruction. Data from pretests and posttests were employed to assess the educational method's effect on improving students' numeracy literacy. Statistical analysis results revealed a significant enhancement in posttest scores for the group receiving education through the TBL method compared to the control group. The integration of technology, particularly through web simulations, provided a more interactive and engaging learning experience, supporting the improvement of students' numeracy literacy.*

**Keywords:** *Technology-Based Learning* (TBL), Numeracy Literacy, High School, Web Simulation

### A. Pendahuluan

Pendidikan matematika merupakan aspek penting dalam perkembangan siswa di sekolah menengah atas. Pemahaman yang kuat terhadap literasi numerasi memiliki dampak besar dalam penguasaan konsep matematika dan kemampuan siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam situasi kehidupan

nyata (Dai et al., 2023). Salah satu titik fokus dalam upaya peningkatan kemampuan literasi numerasi adalah melalui penggunaan metode pembelajaran inovatif yang memanfaatkan teknologi (Di Natale et al., 2020).

Dalam lingkungan pendidikan, metode pembelajaran yang terintegrasi dengan teknologi (*Technology-Based Learning*/TBL) telah menjadi fokus penelitian karena potensi

untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan memfasilitasi pemahaman konsep yang lebih baik (Guraya et al., 2023). Studi sebelumnya telah menyoro ti tantangan dalam pembelajaran matematika di tingkat SMA, terutama terkait dengan pemahaman konsep-konsep yang kompleks. Kurikulum yang ada menuntut integrasi teknologi sebagai sarana pendukung untuk memfasilitasi pemahaman yang lebih baik. Dalam konteks ini, penggunaan Technology-Based Learning (TBL) menjadi sebuah strategi yang menarik, terutama melalui penggunaan simulasi web yang tersedia (Novike Bela Sumanik et al., 2023).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan TBL, seperti simulasi web dari PhET Colorado, dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika (Meadows & Caniglia, 2019). Namun, upaya konkret untuk memahami dampaknya pada literasi numerasi di kelas 10 SMA belum terlalu banyak dilakukan. Para peneliti dalam bidang ini telah berupaya untuk mengeksplorasi cara-cara baru dalam pembelajaran matematika. Mereka telah menggunakan berbagai pendekatan, mulai dari pembelajaran berbasis masalah hingga pendekatan inovatif lainnya. Namun, perbandingan antara metode konvensional dengan penggunaan TBL, terutama dalam konteks kelas 10 SMA dan materi Aritmatika, masih merupakan area yang belum terlalu terjamah.

Penelitian ini akan menyajikan perbandingan yang cermat antara penggunaan metode TBL (menggunakan simulasi web PhET Colorado) dengan pendekatan konvensional yang tidak memanfaatkan teknologi. Dengan melakukan perbandingan ini, diharapkan dapat diungkapkan dampak positif dan kebermaknaan penggunaan TBL terhadap peningkatan literasi numerasi siswa. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi perbedaan dalam peningkatan literasi numerasi siswa kelas 10 SMA Al-Washliyah melalui penggunaan metode pembelajaran Technology-Based Learning (menggunakan simulasi web) dibandingkan dengan metode konvensional.

Penelitian ini berpotensi memberikan sumbangan baru dalam konteks penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika, khususnya pada tingkat kelas 10 SMA dan dalam materi Aritmatika. Perbandingan yang

cermat antara metode pembelajaran konvensional dengan penggunaan TBL diharapkan akan memberikan informasi baru yang dapat membantu meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di masa depan.

**Tabel 1.** Perbandingan Algoritma A dan Algoritma B

Algoritma	Waktu Proses	Ketelitian	Memori
A	120 ms	98 %	200 KB
B	105 ms	95 %	415 KB

## B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini melibatkan pendekatan eksperimental dengan desain kelompok kontrol acak. Penelitian dilakukan di kelas 10 SMA Al-Washliyah, di mana siswa dibagi secara acak menjadi dua kelompok: kelompok yang menerima pembelajaran menggunakan metode Technology-Based Learning (TBL) dengan simulasi web PhET Colorado, dan kelompok kontrol yang menerima pembelajaran konvensional tanpa menggunakan teknologi tersebut.

Pertama, penilaian awal (pretest) dilakukan terhadap kemampuan literasi numerasi siswa di kedua kelompok sebagai baseline sebelum pembelajaran dimulai

Selama periode pembelajaran, kelompok eksperimen mengikuti sesi pembelajaran dengan menggunakan simulasi web dari PhET Colorado, sementara kelompok kontrol mendapat pembelajaran dengan metode konvensional.

Setelah periode pembelajaran selesai, penilaian ulang (posttest) dilakukan terhadap kemampuan literasi numerasi siswa di kedua kelompok untuk mengevaluasi peningkatan yang terjadi. Data yang terkumpul dianalisis secara statistik untuk membandingkan perbedaan antara kedua kelompok tersebut, serta untuk menilai dampak penggunaan metode TBL terhadap peningkatan literasi numerasi siswa. Metode ini diharapkan memberikan pemahaman yang jelas mengenai efektivitas metode pembelajaran tersebut dalam meningkatkan pemahaman matematika siswa.

Dalam penelitian ini, total siswa kelas 10 berjumlah 80 orang. Dalam rangka merancang penelitian eksperimental dengan desain kelompok kontrol acak, jumlah sampel yang diambil adalah sebanyak 40 siswa untuk kelompok kontrol dan 40 siswa untuk kelompok perlakuan. Hal ini memastikan bahwa masing-masing kelompok memiliki jumlah sampel yang setara untuk memungkinkan perbandingan yang seimbang antara kelompok kontrol dan perlakuan dalam penelitian ini.

### C. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data hasil pretest dan posttest yang disajikan dalam Tabel 1, terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Kelompok perlakuan menunjukkan rata-rata nilai yang lebih tinggi pada pretest sebesar 70, yang meningkat secara substansial pada posttest menjadi 82. Sementara itu, kelompok kontrol menunjukkan rata-rata nilai yang sedikit lebih rendah pada pretest, yaitu 68, dan mengalami peningkatan pada posttest menjadi 75. Perbedaan antara kedua kelompok ini menunjukkan bahwa intervensi yang diterapkan pada kelompok perlakuan mungkin memiliki dampak yang lebih signifikan dalam peningkatan nilai posttest dibandingkan dengan kelompok kontrol. Meskipun kedua kelompok mengalami peningkatan, perbedaan antara peningkatan rata-rata antara kedua kelompok tersebut dapat menjadi fokus utama dalam analisis lebih lanjut terhadap efektivitas dari masing-masing pendekatan pembelajaran (Almasri, 2022; Zrudlo, 2023).

**Tabel 2.** Hasil pretest dan posttest kelompok perlakuan dan kelompok kontrol

Kelompok	Waktu	Rata-rata nilai
Perlakuan	Pretest	70
	Posttest	82
Kontrol	Pretest	68
	Posttest	75

Dari hasil uji normalitas yang dilakukan, data yang diperoleh terdistribusi secara normal dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dengan nilai Signifikansi  $> 0,05$ . Ini menunjukkan bahwa data yang diamati

terdistribusi dengan pola yang mendekati distribusi normal, memenuhi asumsi penting untuk analisis statistik parametrik. Hasil uji homogenitas dengan uji Levene menunjukkan bahwa varians dari kelompok-kelompok yang dibandingkan adalah sebanding, atau seragam. Hal ini menunjukkan bahwa asumsi homogenitas varians dipenuhi, yang memungkinkan analisis statistik uji-t.

**Tabel 3.** Hasil uji-t nilai posttest kelompok perlakuan dan kelompok kontrol

Kelompok	Waktu	t-score	p-value
Perlakuan dan kontrol	Posttest	2.12	0.038

Dari hasil uji-t yang disajikan pada tabel 3, diperoleh nilai p-value sebesar 0,038. Hasil ini mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil posttest antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Dengan menggunakan tingkat signifikansi  $\alpha = 0.05$ , nilai p-value yang diperoleh (0,038) berada di bawah tingkat signifikansi yang ditetapkan. Oleh karena itu, hipotesis nol yang menyatakan tidak adanya perbedaan antara kedua kelompok ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa intervensi atau metode pembelajaran yang diterapkan pada kelompok perlakuan berdampak secara signifikan dalam meningkatkan hasil posttest dibandingkan dengan kelompok kontrol (Hillmayr et al., 2020).

Dalam konteks ini, penelitian menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan pada kelompok perlakuan memiliki pengaruh yang lebih positif dan signifikan dalam peningkatan hasil posttest jika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hal ini mendukung asumsi bahwa pendekatan atau metode pembelajaran yang diterapkan pada kelompok perlakuan memiliki dampak yang lebih efektif dalam meningkatkan kinerja numerasi siswa dibandingkan dengan kelompok kontrol (Benavides-Varela et al., 2020; Hwang et al., 2021; Wei et al., 2020).

Penggunaan metode Technology-Based Learning (TBL) dalam pengajaran matematika di kelas 10 SMAS Al-Washliyah telah menunjukkan dampak yang signifikan terhadap peningkatan literasi numerasi siswa dibandingkan dengan kelompok yang tidak

menggunakan metode tersebut. Ada beberapa alasan yang mungkin mendasari hasil yang signifikan ini. Pertama, pendekatan TBL memungkinkan pembelajaran yang lebih interaktif, melibatkan siswa dalam pengalaman belajar yang lebih menarik dan dinamis dengan berbagai media seperti simulasi dan konten multimedia (Haleem et al., 2022; Maroukas et al., 2023).

Selain itu, teknologi memungkinkan personalisasi pembelajaran, memungkinkan siswa untuk belajar sesuai kecepatan dan gaya mereka sendiri, yang dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan numerasi (Cevikbas & Kaiser, 2022). Akses yang lebih luas terhadap sumber belajar juga menjadi faktor, memberikan siswa akses ke berbagai sumber daya pendidikan yang kaya, yang mungkin tidak tersedia dalam metode konvensional (Rapanta et al., 2021). Secara keseluruhan, integrasi metode TBL menawarkan pendekatan yang menarik dan personal yang mendukung peningkatan signifikan dalam literasi numerasi siswa.

## D. Kesimpulan dan Saran

### 1. Kesimpulan:

Hasil dari penelitian ini menegaskan bahwa penerapan metode Technology-Based Learning (TBL) dengan menggunakan simulasi web PhET Colorado mampu memberikan dampak yang signifikan dalam peningkatan literasi numerasi siswa kelas 10 SMA Al-Washliyah. Kelompok yang menerima pembelajaran dengan metode TBL menunjukkan peningkatan yang jauh lebih besar dalam hasil posttest dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak menggunakan metode tersebut. Integrasi teknologi, melalui simulasi web, terbukti membantu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif, yang pada gilirannya memberikan dukungan bagi kenaikan pemahaman konsep matematika siswa. Dengan penemuan ini, terbuka peluang untuk lebih jauh mengintegrasikan metode TBL dalam pendidikan matematika, serta menggali potensi teknologi untuk meningkatkan literasi numerasi siswa di tingkat sekolah menengah atas.

### 2. Saran

Metode pembelajaran Technology-Based Learning (TBL) dalam penelitian dengan judul :

PENGARUH PENGGUNAAN METODE PEMBELAJARAN TECHNOLOGY-BASED LEARNING (TBL) TERHADAP PENINGKATAN LITERASI NUMERASI SISWA SMAS AL-WASHLIYAH bahwa penelitian yang dilaksanakan masih terfokus pada penelitian eksperimen. Oleh karena itu, disarankan kepada peneliti selanjutnya, untuk dapat melaksanakan penelitian dengan metode penelitian selain eksperimen untuk memperkaya variasi hasil penelitian. Selain itu, untuk desain pembelajaran selanjutnya, yang tidak berkaitan dengan penelitian pendidikan matematika pada tingkat perguruan tinggi, Technology-Based Learning -nya masih perlu untuk dikembangkan lagi.

## E. Daftar Pustaka

- Almasri, F. (2022). Simulations to Teach Science Subjects: Connections Among Students' Engagement, Self-Confidence, Satisfaction, and Learning Styles. *Education and Information Technologies*, 27(5), 7161–7181. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10940-w>
- Benavides-Varela, S., Zandonella Callegher, C., Fagiolini, B., Leo, I., Altoè, G., & Lucangeli, D. (2020). Effectiveness of digital-based interventions for children with mathematical learning difficulties: A meta-analysis. *Computers & Education*, 157, 103953. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103953>
- Cevikbas, M., & Kaiser, G. (2022). Promoting Personalized Learning in Flipped Classrooms: A Systematic Review Study. *Sustainability*, 14(18), 11393. <https://doi.org/10.3390/su141811393>
- Dai, C.-P., Ke, F., Pan, Y., & Liu, Y. (2023). Exploring students' learning support use in digital game-based math learning: A mixed-methods approach using machine learning and multi-cases study. *Computers & Education*, 194, 104698. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104698>
- Di Natale, A. F., Repetto, C., Riva, G., & Villani, D. (2020). Immersive virtual reality in K-12 and higher education: A 10-year systematic review of empirical research. *British Journal of Educational*

- Technology*, 51(6), 2006–2033.  
<https://doi.org/10.1111/bjet.13030>
- Guraya, S. S., Guraya, S. Y., Doubell, F.-R., Mathew, B., Clarke, E., Ryan, Á., Fredericks, S., Smyth, M., Hand, S., Al-Qallaf, A., Kelly, H., & Harkin, D. W. (2023). Understanding medical professionalism using express team-based learning; a qualitative case-based study. *Medical Education Online*, 28(1).  
<https://doi.org/10.1080/10872981.2023.2235793>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275–285.  
<https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, 153, 103897.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>
- Hwang, G.-J., Wang, S.-Y., & Lai, C.-L. (2021). Effects of a social regulation-based online learning framework on students' learning achievements and behaviors in mathematics. *Computers & Education*, 160, 104031.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104031>
- Maroungkas, A., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2023). Virtual Reality in Education: A Review of Learning Theories, Approaches and Methodologies for the Last Decade. *Electronics*, 12(13), 2832.  
<https://doi.org/10.3390/electronics12132832>
- Meadows, M. L., & Caniglia, J. C. (2019). Using PhET Simulations in the Mathematics Classroom. *The Mathematics Teacher*, 112(5), 386–389.  
<https://doi.org/10.5951/mathteacher.112.5.0386>
- Novike Bela Sumanik, Lamtiar Ferawaty Siregar, Yenni Pintauli Pasaribu, & Yorinda Buyang. (2023). Literature Study: Liveworksheet as a Science Learning Media Electronic Student Worksheet in The Merdeka Curriculum. *Technium Social Sciences Journal*, 49(1), 374–382.  
<https://doi.org/10.47577/tssj.v49i1.9828>
- Rapanta, C., Botturi, L., Goodyear, P., Guàrdia, L., & Koole, M. (2021). Balancing Technology, Pedagogy and the New Normal: Post-pandemic Challenges for Higher Education. *Postdigital Science and Education*, 3(3), 715–742.  
<https://doi.org/10.1007/s42438-021-00249-1>
- Wei, X., Cheng, I.-L., Chen, N.-S., Yang, X., Liu, Y., Dong, Y., Zhai, X., & Kinshuk. (2020). Effect of the flipped classroom on the mathematics performance of middle school students. *Educational Technology Research and Development*, 68(3), 1461–1484.  
<https://doi.org/10.1007/s11423-020-09752-x>
- Zrudlo, I. (2023). Why the learning styles myth appeals and how to persuade believers otherwise. *Teaching and Teacher Education*, 132, 104266.  
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104266>