

## **PENGARUH PENDEKATAN SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT TERHADAP LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI FLUIDA DINAMIS**

**Intan Wulan Sari<sup>\*1</sup>, Desy Sary Ayunda<sup>2</sup>, Nurmala Sari<sup>3</sup>, Andi Mustari<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Instalasi dan Pemeliharaan Jaringan Listrik, Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat, Meulaboh, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Malikussaleh, Aceh Utara, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Instalasi dan Pemeliharaan Jaringan Listrik, Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat, Meulaboh, Indonesia

e-mail: [intanwulansari44@gmail.com](mailto:intanwulansari44@gmail.com)

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap literasi sains siswa pada materi fluida dinamis dalam pelajaran fisika. Menggunakan metode eksperimen dengan desain pretest-posttest control group, penelitian ini melibatkan 64 siswa kelas XI IPA SMA Negeri 8 Banda Aceh, dengan 32 siswa di kelas eksperimen dan 32 siswa di kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan pendekatan STM, sedangkan kelas kontrol tidak. Pengumpulan data dilakukan melalui tes objektif 25 soal, yang menilai aspek kompetensi dan pengetahuan sains. Analisis data dilakukan dengan uji parametrik, termasuk uji-t. Hasil menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan signifikan pada literasi sains, dengan ketercapaian 86% pada kompetensi sains dan 88% pada pengetahuan sains. Pendekatan STM terbukti efektif meningkatkan literasi sains, memungkinkan siswa mengaitkan konsep fluida dinamis dengan aplikasi nyata, dan memberikan kontribusi positif dalam pembelajaran sains di sekolah.

**Kata Kunci:** Sains Teknologi Masyarakat & Literasi Sains

### ***THE INFLUENCE OF SCIENCE TECHNOLOGY COMMUNITY APPROACH ON STUDENTS' SCIENCE LITERACY IN DYNAMIC FLUID MATERIAL***

**Abstract.** This study aims to analyze the impact of the Science, Technology, and Society (STS) approach on students' science literacy regarding dynamic fluids in physics lessons. Using an experimental method with a pretest-posttest control group design, the research involved 64 students from class XI in the Science program at SMA Negeri 8 Banda Aceh, with 32 students in the experimental group and 32 in the control group. The experimental group received instruction using the STS approach, while the control group did not receive any special treatment. Data were collected through an objective test consisting of 25 items, assessing both science competency and knowledge aspects. Data analysis included parametric tests, such as the t-test. Results indicated a significant improvement in science literacy in the experimental group, with achievement rates of 86% in science competency and 88% in science knowledge. The STS approach proved effective in enhancing students' science literacy, enabling them to relate dynamic fluid concepts to real-life applications, thereby positively contributing to science education in schools.

**Keywords:** *Science Technology Society & Scientific Literacy*

## **PENDAHULUAN**

Era globalisasi yang semakin maju, literasi sains menjadi salah satu kompetensi penting yang harus dimiliki oleh siswa 21 (Hastuti, 2013; Rahayu, 2014; Setiawani *et al.*, 2021). Literasi sains tidak hanya mencakup pemahaman terhadap konsep-konsep ilmiah, tetapi juga kemampuan untuk menerapkan pengetahuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari serta memahami implikasi sosial dan teknologi dari sains (Khoirul Arief, 2015 & Pratiwi *et al.*, 2019). Salah satu materi yang penting dalam pembelajaran fisika adalah fluida dinamis, yang sering kali dianggap sebagai topik yang kompleks dan menantang oleh siswa (Brenner *et al.*, 2019).

Fluida dinamis merupakan bagian dari fisika yang membahas tentang perilaku zat cair dan gas dalam kondisi bergerak (Brunton *et al.*, 2020). Materi ini sering kali dianggap sulit oleh siswa karena membutuhkan pemahaman konsep yang kuat serta kemampuan analisis yang baik (Solehudin *et al.*, 2016). Banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mengaitkan teori fluida dinamis dengan aplikasi nyata dalam kehidupan sehari-hari, sehingga literasi sains mereka pada materi ini menjadi rendah. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang dapat menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik, serta meningkatkan keterkaitan antara sains, teknologi, dan masyarakat (Subratha, 2004).

Sains Teknologi Masyarakat (STM) adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan literasi sains siswa (Jamilah *et al.*, 2018 & Autieri *et al.*, 2021). Pendekatan ini mengintegrasikan pembelajaran sains dengan teknologi dan konteks sosial, sehingga siswa dapat memahami bagaimana konsep ilmiah diterapkan dalam berbagai aspek kehidupan dan bagaimana ilmu pengetahuan memengaruhi serta dipengaruhi oleh masyarakat dan teknologi (Chantaranima & Yuenyong, 2014; Junita *et al.*, 2016; Suprianto & Kholida, 2016; TucksanunKlahan & Yuenyong, 2012). Pendekatan STM juga efektif dalam hal peningkatan motivasi belajar siswa (Smitha & Aruna, 2014), meningkatkan pemahaman konsep sains (Kapici *et al.*, 2017), keterampilan proses sains (Santi, 2014) dan sikap ilmiah (Akçay & Akçay, 2015). Dengan pendekatan STM, siswa diajak untuk berpikir kritis (Nurchayati, 2013) dan reflektif terhadap isu-isu yang berkaitan dengan sains dan teknologi, serta memahami dampaknya terhadap masyarakat (Sadia, 2014) serta keterampilan proses sains siswa (Zahara, 2018 & Nurlaila, 2020).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pendekatan Sains Teknologi Masyarakat terhadap literasi sains siswa pada mata pelajaran fisika, khususnya pada materi fluida dinamis. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan metode pembelajaran yang lebih efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa, serta mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di era teknologi yang semakin maju.

## **METODE**

Metode penelitian ini adalah metode eksperimen dengan desain pretest posttest control group (Sugiyono, 2010). Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pretest Posttest Control Group Design

Sampel	Kelas	Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
Acak	Eksperimen	O <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
Acak	Kontrol	O <sub>3</sub>		O <sub>4</sub>

Keterangan:

O<sub>1</sub> = Test awal (*pretest*) sebelum perlakuan diberikan di kelas eksperimen

O<sub>2</sub> = Test akhir (*posttest*) setelah perlakuan diberikan di kelas eksperimen

O<sub>3</sub> = Test awal (*pretest*) sebelum perlakuan diberikan di kelas kontrol

O<sub>4</sub> = Tes akhir (*posttest*) setelah perlakuan diberikan di kelas kontrol

P<sub>1</sub> = Perlakuan terhadap kelas eksperimen

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 8 Banda Aceh, yang terdiri dari 160 siswa yang mengikuti program IPA. Sampel diambil secara acak, dengan jumlah sampel untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing sebanyak 32 siswa. Pada kelas eksperimen, pembelajaran dilakukan menggunakan pendekatan STM, sedangkan kelas kontrol tidak diberikan perlakuan khusus.

Pengumpulan data dilakukan melalui teknik tes, dengan parameter yang diukur berupa kemampuan literasi sains siswa. Instrumen yang digunakan adalah tes objektif yang terdiri dari 25 soal dengan lima pilihan jawaban. Literasi sains yang diukur dalam penelitian ini mencakup aspek kompetensi dan pengetahuan sains.

Pengumpulan data literasi sains siswa dilakukan melalui pretest dan post-test. Data dianalisis menggunakan teknik analisis parametrik, yang meliputi uji normalitas, homogenitas, dan uji signifikansi. Perbedaan rata-rata diuji dengan menggunakan independent sample t-test, di mana hasil pretest dibandingkan dengan kemampuan akhir (*N-Gain*) siswa. Adapun persamaan *N-Gain* dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{Posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{Pretest score}}$$

Keterangan:

*Posttest Score* = Skor *Posttest*

*Pretest Score* = Skor *Pretest*

*Maximum Possible score* = Skor Maksimum yang Mungkin

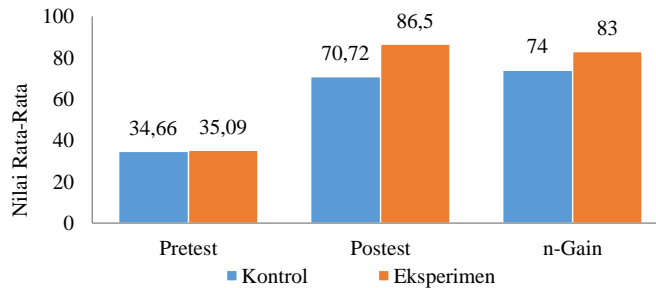
Tabel 2. Kriteria *N-Gain*

Batasan	Kriteria
$(\langle g \rangle) > 0,7$	Tinggi
$0,7 > (\langle g \rangle) > 0,3$	Sedang
$(\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Sumber: Hake (2001)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran dan analisis kemampuan literasi sains (Gambar 1) menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa antara kelas eksperimen dan kontrol adalah sama yaitu dengan memperoleh skor rata-rata pretest masing-masing 34,66 dan 35,09. Selanjutnya, setelah diberi perlakuan pada kelas eksperimen menunjukkan hasil akhir (*N-Gain*) kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh rata-rata skor *n-Gain* mencapai 83.



Gambar 1. Perbandingan nilai rata-rata *pretest*, *posttest* dan *N-Gain* literasi sains siswa

Pengujian hipotesis terhadap data *N-Gain* pada kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam kemampuan literasi sains antara kedua kelas (Tabel 2). Hasil ini mengindikasikan bahwa penerapan pendekatan STM berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains siswa.

Tabel 3. Rekapitulasi uji beda rata-rata pretest dan *n-Gain* literasi sains kelas eksperimen dan kontrol

Literasi Sains	Kelas	Normalitas*	Homogenitas**	Uji Hipotesis Uji-t	Keterangan
Pretest	Eks	$X^2_{hitung} (6,57) < X^2_{tabel} (9,48)$ (Normal)	$F_{hit} (1,18) < F_{tab} (1,82)$ Homogen	$t_{hit} (0,19) < t_{tab} (2,00)$	Tidak berbeda signifikan
	Ktrl	$X^2_{hitung} (5,75) < X^2_{tabel} (9,48)$ (Normal)			
N-Gain	Eks	$X^2_{hitung} (2,71) < X^2_{tabel} (9,48)$ (Normal)	$F_{hit} (1,04) < F_{tab} (1,82)$ Homogen	$t_{hit} (2,42) > t_{tab} (2,00)$	Berbeda signifikan
	Ktrl	$X^2_{hitung} (4,72) < X^2_{tabel} (9,48)$ (Normal)			

\* Uji Chi Kuadrat (Normal:  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ ;  $\alpha=0,05$ )

\*\* Uji-F (Homogen:  $F_{hit} < F_{tab}$ ;  $\alpha=0,05$ )

\*\*\* Uji-t (Berbeda Signifikan:  $t_{hit} > t_{tab}$ ;  $\alpha=0,05$ )

Perbedaan peningkatan kemampuan literasi sains antara siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol disebabkan oleh penggunaan pendekatan STM dalam proses pembelajaran di kelas eksperimen. Selama pembelajaran, siswa di kelas eksperimen diberikan stimulasi berupa kasus-kasus yang relevan dengan kehidupan sehari-hari terkait konsep fluida dinamis. Siswa kemudian diminta untuk mencari solusi atas masalah tersebut secara ilmiah, yakni melalui kegiatan praktikum untuk mengumpulkan data dan menarik kesimpulan, sehingga mereka dapat

menemukan solusi atas kasus yang diberikan oleh guru. Proses pembelajaran ini membantu siswa menjadi lebih literate dalam sains, memahami penerapan ilmu mereka dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pendekatan STM terbukti dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Sebagaimana dikemukakan oleh Sadia (2014), pembelajaran STM bertujuan untuk membentuk siswa yang literate dalam sains dan teknologi melalui penerapannya dalam pembelajaran sains sesuai dengan langkah dan domain yang menjadi fokus STM. Persentase pencapaian literasi sains berdasarkan pretest dan post-test untuk setiap indikator pada aspek kompetensi dan pengetahuan di kelas eksperimen disajikan dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 4. Rekapitulasi ketercapaian kemampuan literasi sains tiap indikator pada kelas Eksperimen

Aspek literasi Sains	Indikator	Persentase per Indikator (%)		Persentase Per Aspek Literasi sains (%)	
		Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Kompetensi Sains	Menjelaskan fenomena ilmiah	0,27	0,78	0,32	0,86
	Mengidentifikasi isu ilmiah	0,39	0,88		
	Menggunakan bukti ilmiah	0,29	0,93		
Pengetahuan Sains	Menerapkan	0,4	0,90	0,32	0,88
	Menganalisis	0,39	0,86		

Berdasarkan tabel 4 diperoleh informasi bahwa ketercapaian literasi sains pada aspek kompetensi sebelum diterapkan nya pendekatan STM sebesar 32% yang tergolong dalam kategori “sangat kurang baik” dan pada aspek pengetahuan juga tergolong dalam kategori “sangat kurang baik” yaitu dengan ketercapaian sebesar 32%. Setelah diterapkan nya pendekatan STM dalam proses pembelajaran terjadi peningkatan yaitu ketercapaian menjadi 86% pada aspek kompetensi sains yang tergolong pada kategori “sangat baik” dan ketercapaian pada aspek pengetahuan sebesar 88% yang tergolong pada kategori “sangat baik”. Sejalan dengan hasil temuan yang dikemukakan oleh Mansour (2010) pendekatan STM berpengaruh positif dalam pendidikan sains. Hal ini dikarenakan pendekatan STM terbukti meningkatkan literasi sains siswa di Indonesia melalui penggunaan lembar kerja yang mengaitkan konsep sains dengan aplikasi teknologi dan dampaknya terhadap masyarakat (Pratama *et al.*, 2018). Secara keseluruhan, data ini menunjukkan bahwa pendekatan STM efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa, baik dalam aspek kompetensi maupun pengetahuan sains.

## PENUTUP

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Pendekatan Sains, Teknologi, dan Masyarakat (STM) terbukti memberikan pengaruh signifikan dalam meningkatkan literasi sains siswa pada materi fluida dinamis. Ketercapaian literasi sains pada kelas eksperimen yang menerapkan pendekatan STM menunjukkan hasil meningkat, yakni sebesar 86% pada aspek kompetensi sains dan 88% pada aspek pengetahuan sains, dibandingkan dengan kelas kontrol. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan STM tidak hanya efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga memperkuat kemampuan siswa dalam mengintegrasikan konsep ilmiah dengan penerapan praktis yang relevan dalam konteks kehidupan sehari-hari, sehingga

berkontribusi positif pada pengembangan literasi sains secara menyeluruh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akçay, B., & Akçay, H. (2015). Effectiveness of Science-Technology-Society (STS) Instruction on Student Understanding of the Nature of Science and Attitudes toward Science. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 3(1), 37. <https://doi.org/10.18404/ijemst.50889>
- Autieri, S. M., Amirshokoohi, A., & Kazempour, M. (2021). The science-technology-society framework for achieving scientific literacy: an overview of the existing literature. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 4(1), 75–89. <https://doi.org/10.30935/scimath/9455>
- Brenner, M. P., Eldredge, J. D., & Freund, J. B. (2019). Perspective on machine learning for advancing fluid mechanics. *Physical Review Fluids*, 4(10). <https://doi.org/10.1103/PhysRevFluids.4.100501>
- Brunton, S. L., Noack, B. R., & Koumoutsakos, P. (2020). Machine Learning for Fluid Mechanics. *Annual Review of Fluid Mechanics*, 52, 477–508. <https://doi.org/10.1146/annurev-fluid-010719-060214>
- Chantaranima, T., & Yuenyong, C. (2014). The Outcomes of Teaching and Learning about Sound based on Science Technology and Society (STS) Approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116(February 2014), 2286–2292. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.561>
- Hake, R. R. (2001). *Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender, High-School Physics, and Pretest Scores on Mathematics and Spatial Visualization*. \*†. August 2002, 1–14.
- Hastuti, P. W. (2013). Integrative science untuk mewujudkan 21st century skill dalam pembelajaran IPA SMP. *Seminar Nasional Mipa*.
- Jamilah, Sadial W, & SumaK. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 8(2), 54–64.
- Junita, S., Halim, A., & Marlina. (2016). Penerapan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) Untuk Meningkatkan Kesadaran Siswa Terhadap Lingkungan Pada Pembelajaran Kimia Materi Asam Basa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(2), 117–126.
- Kapici, H., Akçay, H., & Yager, R. E. (2017). Comparison of Science-Technology-Society Approach and Textbook Oriented Instruction on Students' Abilities to Apply Science Concepts. *International Journal of Progressive Education*, 13(2), 18–28. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1145588>
- Khoirul Arief, M. (2015). Penerapan Levels of Inquiry Pada Pembelajaran Ipa Tema Pemanasan Global Untuk Meningkatkan Literasi Sains. *Edusentris*, 2(2), 166. <https://doi.org/10.17509/edusentris.v2i2.169>
- Mansour, N. (2010). Science Teachers' Perspectives on Science-Technology-Society (STS) in Science Education. *International Journal of Physics & Chemistry Education*, 2(2), 123–157. <https://doi.org/10.51724/ijpce.v2i2.187>
- Nurlaila, N. (2020). Penerapan Model Learning Cycle 5E Untuk Meningkatkan Keterampilan

- Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Gelombang Di Sma Negeri 1 Syamtalira Aron. *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 3(2), 47. <https://doi.org/10.29103/relativitas.v3i2.3226>
- Pratama, A. O. S., Abdurrahman, A., & Jalmo, T. (2018). The effect of science-technology-society approach-based worksheets on improving Indonesian students' scientific literacy. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 19(2).
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA abad 21 dengan literasi sains siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 9(1), 34–42. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/jmpf.v9i1.31612>
- Rahayu, S. (2014). Menuju Masyarakat Berliterasi Sains: Harapan dan Tantangan Kurikulum 2013. *Makalah Disampaikan Dalam Seminar Nasional Kimia Dan Pembelajarannya, FMIPA UM*.
- Sadia, I. W. (2014). *Model-Model Pembelajaran Sains Konstruktivistik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Santi, D. K. (2014). Peningkatan Keterampilan Proses Dan Hasil Belajar Ipa Menggunakan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (Stm) Pada Siswa Kelas Vi Sdn 1 Kalinanas - Wonorego. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 4(3), 122. <https://doi.org/10.24246/j.scholaria.2014.v4.i3.p122-131>
- Setiawani, E., Apsari, N., & Lestari, N. (2021). Assessment Literasi Sains Dimensi Kompetensi pada Materi Pemanasan Global. *QUANTUM: Jurnal Pembelajaran IPA Dan Aplikasinya*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.46368/qjppia.v1i1.314>
- Smitha, & Aruna. (2014). Effect of Science Technology Society Approach on Achievement Motivation in Biology of Secondary School Students of Kasaragod District. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, 19(4), 54–58. <https://doi.org/10.9790/0837-19475458>
- Solehudin, Kusairi, S., & Sutopo. (2016). Analisis Pemahaman Konsep Fisika Mahasiswa Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan PhET. *Seminar Nasional Fisika Dan Pembelajarannya*, 414–420.
- Subratha, N. (2004). Efektivitas Pembelajaran Kontektual dengan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat dalam Meningkatkan Hasil Belajar Dan Literasi Sains Siswa SLTP Negeri 2 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*, 37(4), 45–56.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suprianto, & Kholida, S. I. (2016). Pengaruh Penerapan Pendekatan Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa di SMA Hidayatun Najah. *Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 2(1), 189–196. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.30870/gravity.v2i1.915>
- TucksanunKlahan, & Yuenyong, C. (2012). An Analysis of Grade 12 Students' Technological Capability in Learning About Electromagnetics Through Science Technology and Society Approach (STS Approach). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 5085–5093. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.390>
- Zahara, S. R. (2018). Pengaruh model pembelajaran PBL (problem based learning) terhadap keterampilan proses dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMA. *Jurnal Relativitas*, 1(1), 29–34.