

## PENGARUH PENDEKATAN SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA VOKASI DI SMKN 2 LANGSA

**Intan Wulan Sari\***

Prodi Instalasi dan Pemeliharaan Jaringan Listrik  
Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat, Komplek STTU, Jl. Alue Peunyareng, Ujong Tanoh Darat,  
Meureubo, Kabupaten Aceh Barat, Aceh 23681

**Luthfi**

Prodi Teknologi Pengelasan Logam  
Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat, Komplek STTU, Jl. Alue Peunyareng, Ujong Tanoh Darat,  
Meureubo, Kabupaten Aceh Barat, Aceh 23681

### Abstract

*Process science skills are essential abilities that students need to continue to thrive and survive in the 21st century. The purpose of vocational education, which is to prepare students to enter the world of work, so that in addition to practical skills, vocational students also need to develop science process skills which are an important basis in adapting to technological changes that occur in the modern era. Therefore, changes in teaching and learning patterns both in terms of approach or teaching methods need to be done. The study aims to answer the question of whether the application of the community science technology (STM) approach affects the science process skills of vocational students. This study used an experimental method of pretest posttest control group design. The study was conducted in one of the vocational schools in Langsa City with a research subject of 50 students divided into two classes, experimental and control classes, each with 25 students. The parameter measured is the science process skills. A multiple-choice objective test with five answer options is used as an instrument. Data collection is carried out through pretest and post-test. To perform data analysis of science process skills, pretest result is compared with the n-Gain. In addition, significance was tested by a two-mean difference test using an independent sample t-test. The final ability results showed significantly different results, namely  $t_{hit} (3,95) > t_{tab} (2,00)$ . Conclusion of this study is that the application of the STM approach affects the science process skills of vocational students.*

### Keywords:

*Science process skills; science technology society; vocational students.*

### Abstrak

Keterampilan proses sains merupakan kemampuan penting yang diperlukan siswa untuk terus berkembang dan bertahan hidup di abad ke-21. Sesuai dengan tujuan pendidikan vokasi yaitu untuk mempersiapkan siswa memasuki dunia kerja, sehingga selain keterampilan praktis, siswa vokasi juga perlu mengembangkan keterampilan proses sains yang menjadi dasar penting dalam beradaptasi dengan perubahan teknologi yang terjadi di era modern. Oleh karena itu, perubahan pola belajar mengajar baik dari sisi pendekatan atau metode mengajar perlu dilakukan. Penelitian bertujuan untuk menjawab pertanyaan apakah penerapan pendekatan sains teknologi masyarakat (STM) berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa vokasi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental desain *pretest posttest control group*. Penelitian dilakukan di salah satu SMK di Kota Langsa dengan subjek penelitian 50 siswa yang dibagi menjadi dua kelas, kelas eksperimen dan kontrol, masing-masing dengan 25 siswa. Parameter yang diukur adalah keterampilan proses sains. Tes objektif bentuk pilihan ganda dengan lima opsi jawaban digunakan sebagai instrumen. Pengumpulan data dilakukan melalui pretest dan post-test. Untuk melakukan analisis data keterampilan proses sains, kemampuan awal (hasil pretest) dibandingkan dengan kemampuan akhir (n-Gain). Selain itu, signifikansi diuji dengan uji beda dua rata-rata menggunakan *independent sample t-test*. Hasil kemampuan akhir menunjukkan perbedaan hasil yang berbeda signifikan yaitu  $t_{hit} (3,95) > t_{tab} (2,00)$ . Kesimpulan penelitian ini adalah penerapan pendekatan STM berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa vokasi.

### Kata Kunci:

*Keterampilan proses sains; sains teknologi masyarakat; siswa vokasi*

DOI: 10.38038/vocatech.v5i2.177

Received: 15 Maret 2024; Accepted: 26 April 2024; Published: 28 April 2024

**Citation in APA Style:** Sari, I. W., & Luthfi, L. (2024). Pengaruh pendekatan sains teknologi masyarakat terhadap keterampilan proses sains siswa vokasi di SMKN 2 Langsa. *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal*, 5(2), 147-156.

**\*Corresponding author:**

Intan Wulan Sari, Program Studi Instalasi dan Pemeliharaan Jaringan Listrik, Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat, Komplek STTU, Jl. Alue Peunyareng, Ujong Tanoh Darat, Meureubo, Kabupaten Aceh Barat, Aceh 23681  
Email: [intanwulansari@aknacehbarat.ac.id](mailto:intanwulansari@aknacehbarat.ac.id)

## 1. PENDAHULUAN

Keterampilan proses sains merupakan kemampuan penting yang diperlukan siswa untuk terus berkembang dan bertahan hidup di abad ke-21. Sesuai dengan tujuan pendidikan vokasi yaitu untuk mempersiapkan siswa memasuki dunia kerja, sehingga selain keterampilan praktis, siswa vokasi juga perlu mengembangkan keterampilan proses sains yang menjadi dasar penting dalam beradaptasi dengan perubahan teknologi yang terjadi di era modern. Pendidikan vokasi memiliki peran yang penting dalam mempersiapkan siswa untuk memasuki dunia kerja ([Cedefop, 2018](#); [Levy & Murnane, 2004](#)). Oleh sebab itu pendidikan vokasi merupakan pendidikan yang porsinya lebih banyak praktek dari pada teori ([Luthfi, 2023](#)). Siswa vokasi dipersiapkan untuk menjadi anggota masyarakat yang memiliki kompetensi untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat ([Daryanto et al., 2022](#)). Selain keterampilan praktis, siswa vokasi juga perlu mengembangkan keterampilan proses sains yang menjadi dasar penting dalam pemecahan masalah, berpikir kritis, dan beradaptasi dengan perubahan teknologi yang terjadi di era modern ([Osborne & Dillon, 2008](#)). Oleh sebab itu diperlukan sebuah pola belajar mengajar yang tepat baik dari sisi pendekatan atau metode pembelajaran ([Hasan, 2022](#)).

Dalam beberapa tahun terakhir, pendekatan pembelajaran sains teknologi masyarakat (STM) telah mendapatkan perhatian sebagai metode yang efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa vokasi yang diperlukan untuk menghadapi perkembangan dunia yang selalu berubah ([Aikenhead, 2006](#); [Hurd, 1998](#)). Pendekatan STM melibatkan integrasi konsep sains, teknologi, dan aspek-aspek sosial dalam pembelajaran. Tujuannya adalah untuk membantu siswa memahami konteks sosial, etika, dan dampak lingkungan dari ilmu pengetahuan dan teknologi yang mereka pelajari ([Permanasari, 2011](#)).

Melalui pendekatan pembelajaran STM, siswa vokasi diajak untuk terlibat dalam situasi nyata yang melibatkan pemecahan masalah dan eksperimen dalam konteks sains dan teknologi ([Hodson, 2003](#)). Dengan fokus pada pengintegrasian konten sains dan teknologi dengan konteks sosial, pendekatan STM juga memungkinkan siswa vokasi untuk memahami implikasi etika, lingkungan, dan sosial dari ilmu pengetahuan dan teknologi yang mereka pelajari. Melalui eksplorasi konteks dunia nyata, siswa tidak hanya memperdalam pemahaman mereka tentang konsep sains, tetapi juga memperoleh wawasan yang lebih luas tentang aplikasi praktis dari pengetahuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari dan di tempat kerja ([Saraswati et al., 2023](#)).

Pendekatan STM juga melatih siswa vokasi untuk berpikir kritis ([Jamilah, 2018](#)), meningkatkan pemahaman konsep sains ([Kapici et al., 2017](#)), meningkatkan kemampuan berfikir analitis siswa ([Chantaranima & Yuenyong, 2014](#)), hasil belajar siswa ([Suprianto & Kholida, 2016](#)), motivasi belajar siswa ([Smitha & Aruna, 2014](#)), sikap ilmiah ([Akcay & Akcay, 2015](#)), dan dapat meningkatkan literasi sains siswa ([Autieri et al., 2016](#); [Kresna et al., 2014](#); [Ningsih et al., 2015](#)), serta melatih siswa vokasi untuk mengambil keputusan berdasarkan bukti, bekerja secara kolaboratif, dan berkomunikasi efektif. Pendekatan STM dapat membantu siswa vokasi memperoleh keterampilan proses sains seperti pengamatan, perumusan hipotesis, merencanakan dan melaksanakan eksperimen, pengumpulan dan analisis data, serta membuat kesimpulan berdasarkan temuan mereka ([Bell et al., 2005](#)).

Penelitian telah menunjukkan bahwa penerapan pendekatan STM dapat memiliki dampak positif yang signifikan pada keterampilan proses sains siswa vokasi. Melalui pendekatan ini, siswa didorong untuk menjadi agen aktif dalam proses pembelajaran mereka, dengan terlibat dalam eksperimen, pemecahan masalah, dan kolaborasi dalam konteks ilmu pengetahuan dan teknologi. Dengan demikian, penerapan pendekatan pembelajaran sains teknologi masyarakat menawarkan potensi yang besar dalam meningkatkan kualitas pendidikan vokasi, mempersiapkan siswa untuk tantangan dunia kerja yang semakin kompleks, dan memungkinkan mereka menjadi kontributor yang berdaya saing dalam masyarakat yang terus berubah.

## 2. STUDI PUSTAKA

### 2.1. Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM)

Penerapan pendekatan pembelajaran merupakan hal yang sangat esensial dalam proses mengajar dan belajar, di mana pendekatan tersebut harus disesuaikan dengan materi yang akan disampaikan. Salah satu pendekatan yang relevan adalah pendekatan STM, yang dianggap sebagai cara pembelajaran yang

selalu relevan dengan pengalaman manusia. Dalam pendekatan ini, siswa didorong untuk meningkatkan kreativitas dan sikap ilmiah, serta menerapkan konsep dan proses sains dalam kehidupan sehari-hari.

Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat merupakan suatu terobosan yang menekankan bahwa sains merupakan bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari masyarakat, serta melibatkan partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran konsep-konsep sains yang bersifat relevan. Pendekatan ini memiliki ciri khas yang memberikan nilai tambah baik sebagai fokus utama maupun sebagai dampak yang dihasilkannya (Asyari, 2006). Salah satu keunggulan utama dari pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) adalah membuat pembelajaran sains menjadi lebih berarti karena langsung terkait dengan isu-isu yang muncul dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini berdampak pada peningkatan pemahaman siswa tentang relevansi sains dalam kehidupan nyata. Selain itu, pendekatan ini juga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menerapkan konsep-konsep dan keterampilan proses, serta merangsang kreativitas dan sikap menghargai produk teknologi, sambil juga mengembangkan rasa tanggung jawab terhadap masalah-masalah yang muncul.

Tujuan yang ingin dicapai melalui pendekatan STM adalah meningkatkan minat siswa terhadap sains serta membentuk pribadi siswa yang memiliki kemampuan literasi sains dan teknologi, serta keterampilan proses sains. Dengan menerapkan pendekatan pembelajaran STM, diharapkan siswa sebagai bagian dari masyarakat akan lebih sadar akan tanggung jawab mereka terhadap lingkungan alam dan sosialnya (Sadia, 2014). Pendekatan pembelajaran STM merupakan pendekatan pembelajaran yang mempersatukan sains, teknologi, dan masyarakat. Tujuan dari pendekatan STM adalah untuk mengembangkan individu yang memiliki pemahaman yang baik tentang ilmu pengetahuan dan teknologi, serta kesadaran akan masalah-masalah dan lingkungan sekitarnya. Pengajaran konsep-konsep ilmiah dan prinsip-prinsip sains di sekolah seharusnya selalu disajikan dalam konteks permasalahan atau isu sains dan teknologi yang ada dalam lingkungan sosial siswa. Hal ini akan membuat pembelajaran sains menjadi lebih bermakna karena konsep, prinsip, dan teori sains dikaitkan dengan isu-isu nyata yang ada di sekitar mereka (Sadia, 2015).

Pendekatan STM merupakan metode pengajaran yang mengintegrasikan pembelajaran sains dengan teknologi serta kebutuhan dan relevansi bagi masyarakat. Tujuan utamanya adalah agar konsep-konsep yang dipelajari dan dikuasai oleh siswa dapat bermanfaat bagi diri mereka sendiri dan dapat digunakan untuk mengatasi masalah yang mereka hadapi, baik secara personal maupun dalam lingkungan sosial mereka. Untuk mencapai hal tersebut, guru diharapkan tidak hanya memberikan pemahaman tentang konsep dan proses sains kepada siswa, tetapi juga melatih mereka dalam hal kreativitas, berpikir kritis, dan kepedulian terhadap lingkungan. Hal ini diharapkan dapat mendorong siswa untuk mengambil tindakan nyata saat menghadapi masalah di luar lingkungan kelas (Suprianto & Kholida, 2016).

Berdasarkan beberapa pendapat mengenai pendekatan STM, disimpulkan bahwa Pendekatan STM dalam pembelajaran sains tidak hanya tentang memahami sains sebagai entitas sendiri, tetapi lebih tentang bagaimana sains dapat menjadi alat untuk memahami dan mengambil keputusan terkait dengan alam dan bagaimana alam tersebut berinteraksi dengan lingkungan. Selain itu, pendekatan ini juga bertujuan untuk menjadikan sains sebagai solusi bagi setiap tantangan yang muncul.

Pendekatan STM melibatkan rangkaian tahap pembelajaran. Pelaksanaan setiap tahap memainkan peran krusial dan kritis dalam menentukan kesuksesan pembelajaran secara keseluruhan. Menurut (Yager, 1996) terdapat empat langkah pendekatan pembelajaran STM, yaitu dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Langkah Pembelajaran STM

Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1. Invitasi	Membuat pertanyaan tentang fenomena dan masalah yang relevan dapat memicu minat serta keingintahuan siswa untuk memperluas pemahaman mereka tentang hal-hal yang sudah mereka ketahui sebelumnya	Para siswa memberikan tanggapan baik secara individu maupun dalam kelompok, serta menyampaikan masalah atau ide yang akan dibahas selanjutnya
2. Eksplorasi	Memberi tugas kepada siswa memungkinkan mereka untuk mengumpulkan informasi yang mencukupi melalui berbagai cara, seperti membaca, mengamati, mewawancarai, berdiskusi, atau mengerjakan lembar kerja siswa (LKS).	Mengumpulkan informasi dan data dengan cara membaca, mengamati, mewawancarai, berdiskusi, merencanakan eksperimen, serta menganalisis data.
3. Ekspansi dan Solusi	Memberi tugas kepada siswa untuk menyusun laporan dan menyajikan hasil investigasi atau eksperimen secara singkat	Menyusun laporan dari hasil penyelidikan, menarik kesimpulan, dan menyajikan hasilnya.

4. Tindak lanjut	Menyajikan penjelasan tentang langkah-langkah yang akan diambil berdasarkan hasil penyelidikan	Memberikan solusi untuk menyelesaikan masalah atau membuat keputusan, serta mengemukakan ide.
------------------	--	---

Pendekatan pembelajaran STM memiliki keunikan tersendiri. Pada tahap awal, masalah-masalah masyarakat dikemukakan sebagai pendahuluan, baik oleh siswa maupun guru. Jika siswa tidak memberikan respons, guru dapat mengambil inisiatif untuk memulainya. Proses ini dapat disebut sebagai inisiasi atau undangan untuk memusatkan perhatian siswa pada pembelajaran, yang pada dasarnya merupakan apersepsi dari kehidupan sehari-hari. Apersepsi ini mengaitkan pengetahuan yang sudah siswa miliki dengan bahan yang akan diberi, menciptakan kesinambungan yang kohesif. Model pembelajaran ini menekankan integrasi antara sains, teknologi, dan pemanfaatannya dalam konteks masyarakat. Tujuan utamanya adalah untuk menciptakan individu yang memiliki pemahaman tentang sains dan teknologi serta kesadaran terhadap permasalahan sosial dan lingkungan. Dengan pendekatan STM, diharapkan siswa menjadi lebih aktif, termotivasi, dan mampu meningkatkan hasil belajarnya. Dengan demikian, model pembelajaran ini menjadi lebih dari sekadar proses belajar-mengajar, melainkan juga merupakan suatu upaya untuk mengembangkan keterampilan dan kesadaran siswa terhadap dunia di sekitarnya.

## 2.2. Keterampilan Proses Sains (KPS)

Keterampilan proses adalah serangkaian kemampuan yang melibatkan aspek kognitif, manual, dan sosial (Rustaman, 2011). Lebih lanjut, Semiawan et al., (1992) menggambarkan keterampilan proses sebagai gabungan dari kemampuan fisik dan mental yang terkait dengan aspek fundamental dalam aktivitas ilmiah. Dengan cara ini, para ilmuwan dapat menemukan pengetahuan baru. Dengan demikian, KPS dalam konteks pembelajaran adalah kemampuan fisik dan mental yang esensial bagi siswa untuk menjalankan perilaku dalam konteks sains sehingga mampu menghasilkan konsep, teori, prinsip, hukum, dan fakta baru. Keterampilan proses sains mencakup berbagai keterampilan siswa dalam memperoleh pengetahuan dari fenomena yang diamati. Kemampuan yang dimaksud termasuk kemampuan mengamati, mengklasifikasikan, menafsirkan, membuat prediksi, memberikan pertanyaan, membuat asumsi, merencanakan eksperimen, menerapkan konsep, berkomunikasi, dan melaksanakan eksperimen.

KPS dapat diamati melalui berbagai kegiatan pembelajaran, mulai dari eksperimen hingga presentasi hasil (Anwar & Sugiharto, 2012). Widayanto (2009) menegaskan bahwa keterampilan proses siswa akan terhambat jika pembelajaran tidak melibatkan objek konkret. Keterampilan proses menjadi kunci dalam metode ilmiah karena membimbing siswa dalam menyelesaikan masalah dan mengembangkan kemampuan yang diinginkan.

Keterampilan proses sains, sebagai bagian dari keterampilan kognitif, dapat dinilai menggunakan tes tertulis. Tes ini mampu memberikan gambaran menyeluruh tentang kemampuan peserta didik. Salah satu jenis tes yang umum digunakan adalah tes pilihan ganda. Penggunaan tes pilihan ganda untuk mengukur keterampilan proses memberikan hasil yang lebih obyektif karena jawaban untuk setiap masalah telah ditentukan. Selain itu, siswa harus menggunakan keterampilan proses yang sesuai untuk menjawab setiap pertanyaan, sehingga tes ini juga melibatkan siswa dalam proses pemecahan masalah.

Keterampilan proses sains terbagi menjadi dua kelompok, yaitu KPS dasar dan terintegrasi (Ongowo, 2017). Keterampilan proses dasar merupakan fondasi yang diperlukan untuk mempelajari keterampilan proses terintegrasi. Keterampilan proses dasar mencakup kegiatan seperti mengamati, mengkomunikasikan, mengklasifikasi, memprediksi, dan menyimpulkan. Di sisi lain, keterampilan proses yang terintegrasi mencakup berbagai kemampuan seperti mengendalikan variabel, merumuskan definisi operasional, mengusulkan hipotesis, menafsirkan data, melakukan eksperimen, dan merancang model. Keterampilan proses terintegrasi adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi yang sering digunakan oleh ilmuwan dalam merancang dan menjalankan penelitian. Indikator KPS ini dijelaskan lebih lanjut dalam Tabel 2 dan Tabel 3.

**Tabel 2.** Indikator KPS dasar

No.	Aspek Penilaian	Indikator
1	Pengamatan	1) Mengobservasi benda-benda dan peristiwa alam melalui indera 2) Menghimpun informasi mengenai respon-respon

		3) Munculnya rasa ingin tahu, mengajukan pertanyaan, mempertimbangkan lingkungan, dan melakukan penelitian lebih lanjut.
2	Klasifikasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mencatat setiap data hasil pengamatan secara terpisah</li> <li>2) Melakukan klasifikasi dengan mengamati persamaan, perbedaan, dan keterkaitan</li> <li>3) Membuat kelompok berbagai objek dan peristiwa berdasarkan ciri-ciri spesifiknya.</li> </ol>
3	Komunikasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Menyatakan ide, perasaan, dan kebutuhan lainnya</li> <li>2) Mengkomunikasikan hasil dalam bentuk audio, visual, atau audiovisual</li> <li>3) Berpartisipasi dalam diskusi masalah, menyusun laporan, dan menginterpretasikan grafik</li> </ol>
4	Prediksi	Menyusun prediksi mengenai berbagai hal yang mungkin diamati di masa depan berdasarkan pada observasi yang teliti, serta keterkaitan antara fakta, konsep, dan prinsip ilmiah.
5	Menyimpulkan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Menguraikan dan memberikan penjelasan tentang suatu hal berdasarkan fakta yang diperoleh dari pengamatan.</li> <li>2) Menentukan kondisi suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta, konsep, dan prinsip yang telah diketahui.</li> </ol>

Sumber: [\(Mudjiono, 2002\)](#)

**Tabel 3.** Indikator KPS terintegrasi

No	Aspek Penilaian	Indikator
1	Mengidentifikasi dan mengendalikan variabel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Menghafal uraian penelitian, mengidentifikasi variabel terikat, variabel bebas, dan variabel yang dikontrol.</li> <li>2) Memahami isu yang berkaitan dengan variabel terikat yang telah ditetapkan, dan mengenali faktor-faktor lain yang mungkin mempengaruhinya.</li> </ol>
2	Klasifikasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mengambil catatan untuk setiap data hasil pengamatan secara terpisah.</li> <li>2) Mengelompokkan dengan mempertimbangkan kesamaan, perbedaan, dan keterkaitan.</li> <li>3) Memisahkan berbagai objek atau peristiwa berdasarkan karakteristik khususnya</li> </ol>
3	Definisi Operasional	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Meneliti deskripsi penelitian untuk mengenali bagaimana variabel operasional didefinisikan</li> <li>2) Dari penjelasan verbal mengenai variabel, memilih istilah operasional yang sesuai</li> </ol>
4	Membuat/menafsirkan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Dengan merujuk pada deskripsi penelitian dan informasi yang terkumpul, mengidentifikasi grafik yang menampilkan data dengan akurat</li> <li>2) Mengamati grafik atau tabel data dari penelitian untuk mengenali korelasi antara variabel yang terlibat</li> </ol>
5	Mendesain percobaan	Berdasarkan hipotesis, memilih desain penelitian yang sesuai untuk menguji asumsi tersebut.

Sumber: [\(Ongowo, 2017\)](#)

Dari penjabaran indikator pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains dasar dan terintegrasi memiliki perbedaan dalam cakupan, pendekatan dan konteks penerapannya. Pada KPS dasar Fokus pada kemampuan proses sains yang mendasar seperti mengamati, mengklasifikasi, mengukur, membuat hipotesis, melakukan eksperimen, dan menarik kesimpulan. Indikator-indikator pada KPS dasar lebih bersifat terpisah dan spesifik untuk setiap kemampuan proses sains. Sedangkan KPS

terintegrasi, mengintegrasikan beberapa kemampuan proses sains secara bersamaan dalam konteks yang lebih kompleks. KPS terintegrasi lebih menekankan pada penggunaan kemampuan proses sains untuk memecahkan masalah nyata dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Indikator-indikator pada KPS terintegrasi lebih menekankan pada aplikasi kemampuan proses sains dalam situasi kontekstual yang lebih luas serta Melibatkan pembelajaran lintas disiplin, seperti mengintegrasikan ilmu pengetahuan alam dengan ilmu sosial atau matematika. Adapun keterampilan proses sains yang diukur dalam penelitian ini yaitu KPS dasar yang meliputi aspek penilaian mengamati, mengklasifikasi, mengkomunikasikan, memprediksi, dan menyimpulkan.

### 3. METODE PENELITIAN

Studi ini menerapkan pendekatan kuantitatif dalam penelitian terapan. Metode yang dipilih adalah eksperimen dengan desain pretest posttest control group design (Sugiyono, 2010). Dalam desain ini terdapat dua kelompok kelas masing-masing dipilih secara acak yang kemudian kedua kelas tersebut diberi perlakuan yang berbeda. Kelas pertama sebagai kelas eksperimen dengan menerapkan pendekatan STM sedangkan yang kedua sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Kedua kelas selanjutnya diberikan pretes dan postes yang diharapkan dapat mengukur keterampilan proses sains peserta didik. Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** *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

Seluruh siswa SMK Negeri 2 Langsa bidang keahlian teknik listrik menjadi populasi pada penelitian ini. Pengambilan sampel dilakukan secara *acak* dengan jumlah sampel masing-masing adalah 25 orang. Kelas eksperimen menggunakan pendekatan STM dalam proses pembelajarannya sedangkan kelas kontrol tidak diberikan perlakuan.

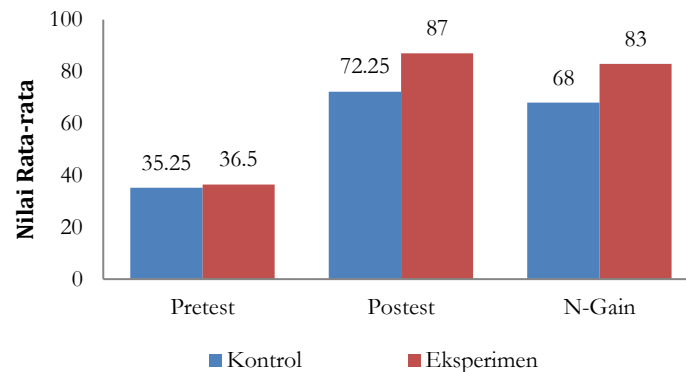
Adapun instrumen dalam penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu instrumen tes dan instrumen nontes. Instrumen tes yang digunakan adalah tes objektif berupa pilihan ganda untuk mengukur keterampilan proses sains (KPS) siswa. Langkah ini melibatkan penyusunan pertanyaan ujian yang diambil dari buku pelajaran fisika untuk siswa Sekolah Menengah Kejuruan tingkat XI, kemudian disesuaikan oleh peneliti dengan mempertimbangkan indikator Keterampilan Proses Sains yang relevan dengan materi fluida dinamis. Setelah itu, peneliti menyusun angket validitas yang diuji oleh pakar materi (konten), pakar *linguistik*, dan pakar desain. Sebelum instrumen digunakan dalam studi, instrumen tersebut diujicoba terlebih dahulu pada siswa yang telah belajar tentang konsep fluida. Terdapat 40 item soal yang diujicobakan. Data dari uji coba dievaluasi untuk validitas, tingkat kesulitan, daya pembeda, dan reliabilitas menggunakan perangkat lunak analisis tes ProAnal. Sementara itu, instrumen nontes berupa angket respon siswa diadopsi dari penelitian sebelumnya dan digunakan untuk menilai tanggapan siswa terhadap pendekatan STM dalam pembelajaran. Angket tersebut terdiri dari 24 item pertanyaan dan merupakan angket tertutup.

Pengumpulan data dilakukan dengan teknik tes melalui pretest dan post-test dan parameter yang diukur adalah kemampuan KPS siswa. Instrumen yang digunakan berupa tes objektif sebanyak 25 butir soal dengan lima alternatif jawaban. Data dianalisis menggunakan teknik analisis parametrik yaitu uji normalitas, homogenitas, dan uji signifikansi dilakukan dengan uji beda rata-rata menggunakan independen sample t-tes dengan membandingkan kemampuan awal (hasil pretest) dengan kemampuan akhir (n-Gain).

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran dan analisis keterampilan proses sains (Gambar 1) menunjukkan bahwa skor rata-rata pretest yang diperoleh siswa kelas kontrol (35,25) dan kelas eksperimen (36,5) tidak memiliki selisih yang besar. Selanjutnya, setelah diberi perlakuan pada kelas eksperimen menunjukkan hasil akhir (n-

Gain) bahwa kelas yang menerapkan pendekatan STM lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh rata-rata skor n-Gain mencapai 83.



**Gambar 1.** Perbandingan skor rata-rata *pretest*, *posttest* dan *N-gain* KPS siswa

Pengujian hipotesis pada data n-Gain kedua kelas diperoleh hasil yaitu terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan proses sains antara kelas eksperimen dan kontrol (Tabel 2). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan pendekatan STM berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa.

**Tabel 5.** Rekapitulasi uji beda rata-rata *pretest* dan *N-gain* KPS kelas eksperimen dan kontrol

KPS	Kelas	Normalitas*	Homogenitas**	Uji Hipotesis	Ket
				Uji-t***	
Pretest	Eks	$X^2_{hitung} (4,08) < X^2_{tabel} (9,48)$ (Normal)	$F_{hit} (1,09) < F_{tab} (1,82)$ Homogen	$t_{hit} (0,48) < t_{tab} (2,00)$	Tidak berbeda signifikan
	Ktrl	$X^2_{hitung} (5,84) < X^2_{tabel} (9,48)$ (Normal)			
N-Gain	Eks	$X^2_{hitung} (9,42) < X^2_{tabel} (9,48)$ (Normal)	$F_{hit} (1,45) < F_{tab} (1,82)$ Homogen	$t_{hit} (3,95) > t_{tab} (2,00)$	Berbeda signifikan
	Ktrl	$X^2_{hitung} (4,92) < X^2_{tabel} (9,48)$ (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 keterampilan proses sains antara kedua kelas menggambarkan bahwa pembelajaran pada kelas eksperimen lebih efektif dalam hal peningkatan KPS siswa. Ini karena dalam pembelajaran di kelas eksperimen, siswa dapat secara langsung mengamati objek atau fenomena alam yang terkait dengan materi pelajaran, serta mencatat hasil pengamatan mereka. Hal ini membantu meningkatkan keterampilan pengamatan dan klasifikasi mereka. Di samping itu, siswa diajarkan untuk mengutarakan gagasan sesuai dengan prediksi individu mereka masing-masing. Kemudian, mereka menguji kebenaran prediksi tersebut dengan mengumpulkan data melalui praktikum yang sesuai dengan lembar kerja peserta didik yang sudah disiapkan. Hasil temuan tersebut memungkinkan siswa untuk membuat simpulan sesuai dengan prediksi mereka. Dengan demikian keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen dapat meningkat dibandingkan dengan kelas kontrol. Ketercapaian kemampuan KPS pada setiap indikator disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 6.** Rekapitulasi ketercapaian KPS siswa tiap indikator pada kelas eksperimen

No	Indikator	Persentase per Indikator (%)	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	Keterampilan dalam mengamati	0,45	0,84
2	Keterampilan dalam mengklasifikasi	0,33	0,95
3	Keterampilan dalam mengkomunikasikan	0,32	0,92
4	Keterampilan dalam memprediksi	0,34	0,85
5	Keterampilan dalam menyimpulkan	0,34	0,91

Ketercapaian KPS siswa pada awal tes (*pretest*) untuk indikator keterampilan dalam mengamati sebesar 0,45 dengan kategori “kurang”, sedangkan keterampilan dalam mengklasifikasi, mengkomunikasikan, memprediksi, dan menyimpulkan berkategori “sangat kurang baik” dengan nilai <40. Pada saat tes akhir (*posttest*) setelah diterapkannya pendekatan STM dalam proses pembelajaran terlihat bahwa setiap indikator mengalami peningkatan dari tes awal dengan kategori masing-masing indikator yaitu “sangat baik”. Peningkatan tertinggi terjadi pada keterampilan mengklasifikasi yaitu sebesar 0,95 kemudian pada keterampilan mengkomunikasikan sebesar 0,92 dilanjutkan pada keterampilan menyimpulkan sebesar 0,91 keterampilan memprediksi 0,85 dan keterampilan mengamati sebesar 0,84. Hal tersebut terjadi karena pada proses pembelajaran di kelas eksperimen siswa dituntut untuk mengkomunikasikan dan menyimpulkan hasil temuan yang didapatkan pada saat melakukan praktikum sehingga keterampilan komunikasi dan menyimpulkan siswa akan tercapai.

Evaluasi respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan skala Guttman, yang mencakup aspek sikap siswa terhadap pelajaran fisika, pendekatan pembelajaran STM, dan respon siswa terhadap materi ajar. Angket ini terdiri dari 24 pernyataan dengan opsi jawaban "Ya" dan "Tidak". Data hasil dari angket respon siswa terhadap pembelajaran dapat ditemukan dalam Tabel 7.

**Tabel 7.** Persentase jawaban angket respon siswa terhadap pembelajaran

Aspek-aspek	Respon (%)	
	Positif	Negatif
Sikap siswa terhadap pembelajaran fisika	69	31
Pandangan siswa terhadap penggunaan pendekatan STM dalam pembelajaran	85	15
Perspektif siswa terhadap materi pembelajaran yang diterapkan menggunakan pendekatan STM	81	19

Berdasarkan informasi yang terdapat pada Tabel 7, hasil persentase menunjukkan bahwa respon siswa terhadap pembelajaran materi fluida dinamis dengan pembelajaran STM mencapai tingkat efektivitas. Persentase respon positif siswa terhadap penerapan pembelajaran dengan pendekatan STM mencapai 85%, sementara persentase respon positif terhadap materi ajar yang digunakan mencapai 81%. Hal ini konsisten dengan pandangan (Arikunto, 2021) yang menyatakan bahwa respon siswa dianggap efektif apabila respon positif terhadap pertanyaan dari setiap aspek pembelajaran mencapai persentase  $\geq 80\%$ .

## 5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan pada bagian sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan sains teknologi masyarakat (STM) berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa vokasi. Hasil kemampuan akhir menunjukkan perbedaan hasil yang berbeda signifikan yaitu  $t_{hit} (3,95) > t_{tab} (2,00)$ . Hal tersebut ditunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan n-Gain kelompok eksperimen dan kontrol.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life: evidence-based practice*. Teachers College Press.
- Akca, B., & Akca, 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), 37–45. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1059047>
- Anwar, M., & Sugiharto, D. Y. P. (2012). Pengembangan perangkat pembelajaran biologi dengan pendekatan bioenterpreneurship untuk meningkatkan keterampilan proses ilmiah dan minat berwirausaha siswa. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 1(1), 38-44. <https://doi.org/10.15294/IJCET.V1I1.129>
- Arikunto, S. (2021). *Penelitian tindakan kelas: edisi revisi*. Bumi Aksara.
- Asyari, M. (2006). Penerapan pendekatan STM dalam pembelajaran sains di sd. *Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma*.
- Autieri, S. M., Amirshokohi, A., & Kazempour, M. (2016). 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://eric.ed.gov/?id=EJ1107767>
- Bell, R. L., Smetana, L., & Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction. *The Science Teacher*, 72(7), 30–33. [https://www.researchgate.net/publication/228665515\\_Simplifying\\_inquiry\\_instruction](https://www.researchgate.net/publication/228665515_Simplifying_inquiry_instruction)



- Cedefop, E. (2018). Skills forecast: trends and challenges to 2030. *Luxembourg: Publications Office. Cedefop Reference Series, 108*.
- 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*, 2286–2292. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.561>
- Daryanto, I. E., Darwin, M. P., Siregar, I. B., & Januariyansah, S. (2022). *Model manajemen pelatihan pendidikan vokasi*. UMSU Press.
- Hasan, R. (2022). Implementasi nilai pendidikan karakter melalui pendidikan kewarganegaraan di perguruan tinggi vokasi (studi kasus di AKN aceh barat). *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal, 4*(1), 76–84. <https://doi.org/10.38038/vocatech.v4i1.105>
- Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education, 25*(6), 645–670. <https://doi.org/10.1080/09500690305021>
- Hurd, P. D. (1998). Scientific literacy: new minds for a changing world. *Science Education, 82*(3), 407–416. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199806\)82:3<407::AID-SCE6>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199806)82:3<407::AID-SCE6>3.0.CO;2-G)
- Jamilah, J. (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. [https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/jurnal\\_ipa/article/view/2925/1556](https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/jurnal_ipa/article/view/2925/1556)
- Kapici, H. O., Akcay, 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://avesis.yildiz.edu.tr/yayin/6bcc2201-9612-49a7-8aac-79c9082efc62/comparison-of-science-technology-society-approach-and-textbook-oriented-instruction-onstudents-abilities-to-apply-science-concepts>
- Kresna, I. W. S., Sumantri, M., & Margunayasa, I. G. (2014). Pengaruh model pembelajaran STM (sains teknologi masyarakat) terhadap hasil belajar ipa siswa kelas iv gugus viii kecamatan Buleleng. *MIMBAR PGSD Undiksha, 2*(1). <https://doi.org/10.23887/jjpsd.v2i1.2556>
- Levy, F., & Murnane, R. J. (2004). Education and the changing job market. *Educational Leadership, 62*(2), 80-83. <https://eric.ed.gov/?id=EJ716780>
- Luthfi, L. (2023). Persepsi mahasiswa vokasi terhadap pembuatan tugas video pada mata kuliah pendidikan agama di AKN aceh barat. *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal, 4*(2), 121-128. <https://doi.org/10.38038/vocatech.v4i2.116>
- Mudjiono, D. (2002). Belajar dan Pembelajaran. In *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Rineka Cipta.
- Ningsih, N. L. E., Karyasa, DR. Rer. N. I. W., Suardana, D. I. N., & Si, M. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran kimia dengan setting sains teknologi masyarakat (STM) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep kimia siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia, 5*(1), 1-11. [https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/jurnal\\_ipa/article/view/1567/1223](https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/jurnal_ipa/article/view/1567/1223)
- Ongowo, R. O. (2017). *Secondary school students' mastery of integrated science process skills in Siaya County, Kenya*.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science education in europe: critical reflections* (Vol. 13). London: The Nuffield Foundation. [https://efepereth.wdfiles.com/local--files/science-education/Sci\\_Ed\\_in\\_Europe\\_Report\\_Final.pdf](https://efepereth.wdfiles.com/local--files/science-education/Sci_Ed_in_Europe_Report_Final.pdf)
- Permanasari, A. (2011). Pembelajaran sains: wahana potensial untuk membelajarkan soft skill dan karakter. *Seminar Nasional Pendidikan IPA) Universitas Lampung*.
- Rustaman, N. Y. (2011). Pendidikan dan penelitian sains dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi untuk pembangunan karakter. *Prosiding Seminar Biologi, 8*(1).
- Sadia, I. W. (2014). Model-model pembelajaran sains konstruktivistik. *Yogyakarta: Graha Ilmu*.
- Sadia, I. W. (2015). Membangun insan yang literasi sains & teknologi dan berkarakter melalui implementasi model pembelajaran sains-teknologi-Masyarakat (STM). *Prosiding Seminar Nasional MIPA*.
- Saraswati, S., Supriyatna, N., Rahayu, S., & Wiharja, H. (2023). Pengaruh pemberian tugas terstruktur terhadap hasil belajar siswa kelas xi pada mata pelajaran estimasi biaya konstruksi di SMK pu negeri Bandung. *VOCATECH: Vocational Education and Technology, 4*(2), 111-120. <https://doi.org/10.38038/vocatech.v4i2.97>
- Semiawan, C., Tangyong, A. F., Belen, S., Matahelemual, Y., & Suselardjo, W. (1992). Pendekatan keterampilan proses sains. *Jakarta: PT. Gramedia*.
- Smitha, E. T., & Aruna, P. K. (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://www.iosrjournals.org/iosr-jhss/papers/Vol19-issue4/Version-7/I019475458.pdf>
- Sugiyono, D. (2010). *Memahami penelitian kualitatif*. Alfabeta.
- Suprianto, S., & Kholida, S. I. (2016a). Pengaruh penerapan pendekatan pembelajaran sains teknologi masyarakat (STM) terhadap peningkatan hasil belajar siswa di SMA Hidayatun Najah. *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 2(1). <https://doi.org/10.30870/gravity.v2i1.915>
- Widayanto, W. (2009). Pengembangan keterampilan proses dan pemahaman siswa kelas x melalui kit optik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5(1), 1-7. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v5i1.991>
- Yager, R. E. (1996). *Science/technology/society as reform in science education*. Suny Press.