

SIDANG ARTIKEL SKRIPSI

Sikap Siswa terhadap *STEM*: Hubungannya dengan Hasil Belajar Kognitif dalam Pembelajaran IPA

Dosen Pembimbing : Noly Shofiyah, M.Pd., M.Sc.

Disusun oleh: Puspitasari Putri Pambayun
(198420100017)





LATAR BELAKANG

Latar Belakang

Latar Belakang

Tujuan

Pada saat ini, pendekatan pembelajaran dengan mengintegrasikan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (*STEM*) telah banyak diimplementasikan dalam kelas. *STEM* adalah kurikulum yang didasarkan pada ide mendidik siswa dengan mengintegrasikan empat disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika. Setiap aspek dalam *STEM* mempunyai ciri khusus yang diuraikan berdasarkan definisi dari Torlakson [1] meliputi, 1) *Science* yaitu pengetahuan mengenai hukum-hukum dan konsep yang berlaku pada alam. 2) *Technology* yaitu keterampilan/sebuah sistem yang digunakan untuk mengatur masyarakat yang menggunakan sebuah alat untuk mengoperasikan. 3) *Engineering* yaitu pengetahuan untuk mengoperasikan dan mendesain sebuah prosedur dalam penyelesaian permasalahan. 4) *Mathematics* yaitu ilmu yang menghubungkan besaran dan angka yang hanya membutuhkan argumen logis tanpa didasari pemikiran yang lain.

Pembelajaran *STEM* dinilai sangat tepat untuk dilaksanakan karena mempunyai banyak manfaat diantaranya adalah membuat siswa memiliki pola pikir yang logis, sistematis, serta kritis [2]. Pembelajaran *STEM* berfokus pada inovasi dan proses terapan dalam merancang solusi untuk masalah kontekstual yang kompleks menggunakan alat dan teknologi yang berkembang saat ini [3]. Melalui pendekatan *STEM*, dapat menciptakan sebuah pembelajaran secara kohesif dan pembelajaran aktif karena keempat aspek tersebut dibutuhkan secara bersamaan untuk menyelesaikan sebuah masalah nyata secara kritis dan kreatif. Solusi yang diberikan menunjukkan bahwa peserta didik mampu untuk menyatukan konsep abstrak dari setiap aspek [4]. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa mengintegrasikan matematika dan sains memiliki dampak positif pada sikap dan minat siswa di sekolah, serta motivasi untuk belajar. Baru-baru ini, terdapat penelitian yang mengintegrasikan pendidikan sains dan teknologi dengan menerapkan “ilmu robotik” yang menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam berbagai disiplin ilmu dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi [5].



LATAR BELAKANG

Latar Belakang

Melihat pentingnya pembelajaran berbasis *STEM*, maka siswa perlu dirangsang agar mempunyai sikap positif tentang sains, teknologi, teknik dan matematika sejak awal. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengetahui bagaimana sikap siswa terhadap *STEM*, seperti Faber et al [6], Popa dan Ciascai [7]. Namun, sebagian besar penelitian tersebut dilakukan di negara seperti US, Turki dan Taiwan. Sementara di Indonesia sendiri, masih sedikit penelitian yang membahas tentang sikap siswa terhadap *STEM*.

Latar Belakang

Sikap positif siswa terhadap *STEM* dapat dikaitkan dengan hasil belajar kognitif siswa. Hasil belajar kognitif adalah pemahaman konsep yang dimiliki siswa berdasarkan proses belajarnya di sekolah dan dinyatakan dalam skor melalui hasil tes [10]. Dalam pendidikan *STEM* berkontribusi untuk mengubah siswa menjadi produsen. Siswa bukan hanya sebagai penerima pengetahuan dan teknologi. Namun melalui pendidikan berbasis *STEM*, siswa akan memiliki pola pikir yang logis, sistematis, serta kritis. Hal tersebut tentunya akan membawa dampak yang baik dalam konstruksi pengetahuan.

Tujuan

Sikap sering dikaitkan dengan motivasi dan dorongan. Sikap merupakan kesiapan seseorang untuk memberikan reaksi pada suatu objek yang ada di sekitarnya. Sikap positif memiliki makna sangat penting terhadap perubahan pengetahuan dan keterampilan seseorang. Siswa yang mempunyai sikap positif terhadap sains lebih aktif dalam pembelajaran dan meningkatkan penguasaan konsep [12]. Ajiuksmo dan Saputri [13] menemukan bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara sikap siswa dan prestasi belajar matematika siswa.

Terdapat keterkaitan antara sikap siswa dan hasil belajar kognitif. Namun penelitian-penelitian yang telah dilakukan tidak mengkaji sikap siswa terhadap *STEM* secara terpadu, melainkan sikap siswa terhadap bidang ilmu tertentu seperti kimia, fisika, dan matematika yang kemudian mengkaitkannya dengan hasil belajar kognitif siswa.



TUJUAN

Latar Belakang

Latar Belakang

Tujuan

1.
 - Mendeskripsikan sikap siswa terhadap *STEM*
2.
 - Menggambarkan hasil belajar kognitif siswa dalam pembelajaran *STEM*
3.
 - Mendeskripsikan korelasional antara sikap siswa pada *STEM* dan hasil belajar kognitif siswa



Pendahuluan

Metodologi Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Kesimpulan

Referensi

DESAIN PENELITIAN

Desain Penelitian

Instrumen Penelitian

Teknik Pengumpulan
Data dan Analisis





INSTRUMEN PENELITIAN

Desain Penelitian

Instrumen Penelitian

Teknik Pengumpulan Data dan Analisis

Kuesioner sikap siswa terhadap STEM



- ☐ Disusun dan dikembangkan dari kuesioner sikap terhadap *STEM* oleh Suprpto [9] yang menggunakan versi bahasa Inggris kemudian diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia.
- ☐ Berjumlah 26 butir pernyataan yang didistribusikan ke dalam empat konsepsi penting, termasuk: *Science* (S), *Technology* (T), *Engineering* (E), and *Mathematics* (M).
- ☐ Model skala likert: 1 (sangat tidak setuju (STS)), 2 (tidak setuju (TS)), 3 (netral (N)), 4 (setuju (S)), dan 5 sangat setuju (SS)).
- ☐ Uji validitas konstruk oleh 2 ahli dengan skor rata – rata 3,36 (dapat digunakan setelah dilakukan revisi terhadap beberapa item pernyataan).
- ☐ Uji realibilitas dengan metode Borich menggunakan rumus [Percentage Agreement \(PA\)](#) [16] didapatkan nilai presentasi sebesar 82% (bersifat reliabel)

Penilaian kognitif



- ☐ Disusun berdasarkan [7 indikator](#) pembelajaran terkait materi bioteknologi
- ☐ Validasi 2 ahli dengan skor rata – rata 3,74 (dapat digunakan tanpa revisi)



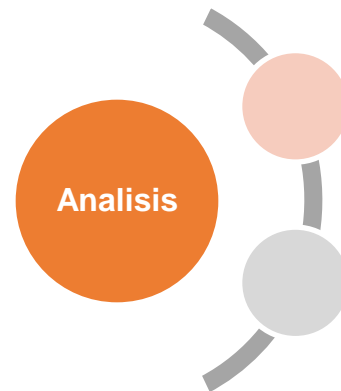
TEKNIK PENGUMPULAN DATA DAN ANALISIS

Desain Penelitian

Instrumen Penelitian

Teknik Pengumpulan Data dan Analisis

- Memberikan angket mengenai sikap siswa terhadap *STEM* dan tes kepada siswa berupa instrumen penilaian kognitif yang bertujuan untuk mengukur hasil belajar siswa.
- Kedua instrument diberikan pada saat sebelum perlakuan (*pretest*) dan setelah perlakuan (*posttest*).
- Untuk menyelidiki perspektif siswa terhadap *STEM*, maka peneliti mendemonstrasikan proses belajar mengajar dengan mengintegrasikan antara kurikulum IPA dan pendidikan *STEM*.
- Materi yang diambil oleh peneliti adalah bioteknologi dan produksi pangan.



N-gain

Mengetahui seberapa besar peningkatan masing – masing variabel yang dipengaruhi pembelajaran IPA berbasis *STEM*.

Korelasi *person product moment*

Mengetahui korelasi antara kedua variable.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Peningkatan Sikap Siswa terhadap STEM

Analisis peningkatan sikap siswa menunjukkan derajat sikap terhadap *Science* (S), *Technology* (T), *Engineering* (E), and *Mathematics* (M). Hasil mewakili proporsi masing – masing bidang dan preferensi dominan di kalangan siswa yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil <i>N-gain</i> Ternormalisasi				
Dimensi	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>N-gain</i>	Kriteria
<i>Science</i>	58,10	61,33	0,07	Rendah
<i>Technology</i>	69,67	69,93	0,01	Rendah
<i>Engineering</i>	66,06	66,50	0,01	Rendah
<i>Mathematics</i>	48,27	52,07	0,07	Rendah

Deskripsi Peningkatan Hasil Belajar Kognitif dalam Pembelajaran IPA berbasis STEM

Korelasi antara sikap siswa terhadap STEM dengan Hasil Belajar Kognitif dalam Pembelajaran IPA Berbasis STEM

Berdasarkan Tabel 1, dimensi *technology* menempati urutan pertama dengan rata – rata nilai *pre-test* (69,67) dan *post-test* (69,93), diikuti oleh *engineering*, *science*, dan yang terakhir adalah *mathematics*. Adapun peningkatan sikap siswa terhadap STEM setelah dilakukan proses pembelajaran IPA berbasis STEM, ditunjukkan oleh nilai *n-gain* dengan keempat kriteria pada masing – masing dimensi adalah rendah. Secara urut, dimensi *science* dan *mathematics* memiliki peningkatan lebih besar dibandingkan dengan dua dimensi lainnya, ditunjukkan oleh nilai *n-gain* masing – masing sebesar (0,07).



HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Peningkatan Sikap Siswa terhadap STEM

Deskripsi Peningkatan Hasil Belajar Kognitif dalam Pembelajaran IPA berbasis STEM

Korelasi antara sikap siswa terhadap STEM dengan Hasil Belajar Kognitif dalam Pembelajaran IPA Berbasis STEM

Analisis peningkatan hasil belajar kognitif berdasarkan pada masing – masing indikator pembelajaran. Skor – skor tersebut dikelompokkan sesuai kategori indikator yang ditetapkan. Hasil mewakili peningkatan pengetahuan dan pemahaman siswa setelah dilakukan perlakuan pembelajaran IPA berbasis *STEM* yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, hasil *pre-test* menunjukkan bahwa indikator 3.7.2 memiliki rata – rata paling besar dibandingkan dengan enam indikator lainnya, yaitu sebesar (78,20). Hasil ini menunjukkan bahwa di awal pembelajaran, siswa telah mampu menjelaskan perbedaan bioteknologi konvensional dengan bioteknologi modern. Pada indikator ini, soal disajikan dalam bentuk tabel berdasarkan faktor pembeda dari bioteknologi konvensional dan modern.

Sedangkan pada hasil *post-test*, secara keseluruhan nilai rata – rata pada masing – masing indikator meningkat dan nilai terbesar terdapat pada indikator 3.7.1., yaitu sebesar (83,00). Indikator 3.7.1 memiliki peningkatan paling besar dibandingkan dengan keenam indikator lainnya dengan *n-gain* sebesar (0,51). Sehingga dapat diketahui melalui pembelajaran *STEM* ini, siswa mampu menjelaskan prinsip dasar bioteknologi dengan tepat, diantaranya yaitu siswa dapat menjelaskan terkait definisi bioteknologi, menyebutkan disiplin ilmu yang mendasari proses bioteknologi, serta menyebutkan jenis bioteknologi berdasarkan teknik dan prinsip yang digunakan.

Tabel 2. Hasil *N-gain* Ternormalisasi

Indikator		Pre-Test	Post-Test	N-gain	Kriteria
3.7.1	Menjelaskan prinsip dasar bioteknologi	65,50	83,00	0,51	Sedang
3.7.2	Menjelaskan perbedaan bioteknologi konvensional dengan bioteknologi modern	78,20	81,80	0,17	Rendah
3.7.3	Menjelaskan proses dan jenis mikroorganisme yang digunakan dalam bioteknologi konvensional	55,80	66,60	0,24	Rendah
3.7.4	Menyebutkan produk dan manfaat bioteknologi konvensional	45,50	54,50	0,17	Rendah
3.7.5	Menganalisis perbedaan kandungan gizi bahan baku bioteknologi dengan produk bioteknologi	9,09	18,20	0,10	Rendah
3.7.6	Menjelaskan keunggulan dan kerugian dari produk bioteknologi konvensional	18,20	36,40	0,22	Rendah
3.7.7	Mengidentifikasi penerapan bioteknologi untuk mendukung kelangsungan hidup manusia dan mengatasi permasalahan sehari – hari	29,70	38,80	0,13	Rendah



HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Peningkatan Sikap Siswa terhadap STEM

Deskripsi Peningkatan Hasil Belajar Kognitif dalam Pembelajaran IPA berbasis STEM

Korelasi antara sikap siswa terhadap STEM dengan Hasil Belajar Kognitif dalam Pembelajaran IPA Berbasis STEM

Adapun tujuan dilakukan pengujian korelasi ini yaitu untuk mengetahui keeratan hubungan antara sikap siswa terhadap *STEM* dengan hasil belajar kognitif. Sebelum dilakukan uji korelasi *person product moment*, peneliti lebih dahulu melakukan uji linearitas untuk mengetahui apakah kedua variabel yang diteliti mempunyai hubungan yang linear secara signifikan atau tidak. Hasil uji korelasi linear sederhana dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Linearitas

ANOVA Table			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
HasilBelajar	Between	(Combined)	362.912	24	15.121	2.193	.021
Kognitif[Y] *	Groups	Linearity	150.569	1	150.569	21.839	.000
SikapSiswaT		Deviation	212.344	23	9.232	1.339	.224
erhadapSTE		from					
M[X]		Linearity					
	Within Groups		206.833	30	6.894		
	Total		569.745	54			

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai F hitung yang diperoleh adalah 1,339 dengan *p-value* 0,224 > (0,05). Angka ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan linear antara sikap siswa terhadap *STEM* dengan hasil belajar kognitif.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Peningkatan Sikap Siswa terhadap STEM

Deskripsi Peningkatan Hasil Belajar Kognitif dalam Pembelajaran IPA berbasis STEM

Korelasi antara sikap siswa terhadap STEM dengan Hasil Belajar Kognitif dalam Pembelajaran IPA Berbasis STEM

Setelah mengetahui hasil dari uji linearitas, selanjutnya adalah mengetahui koefisien korelasi seperti yang terlihat pada Tabel 4. Tabel 4 merangkum hasil mengenai keeratan atau ada tidaknya hubungan sikap siswa terhadap *STEM* dengan hasil belajar kognitif.

Tabel 4. Uji Korelasi			
Correlations			
		SikapSiswaTerhadapSTEM[X]	HasilBelajarKognitif[Y]
SikapSiswaTerhadapSTEM[X]	Pearson Correlation	1	.514**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	55	55
HasilBelajarKognitif[Y]	Pearson Correlation	.514**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	55	55
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).			

Mengacu pada Tabel 4, nilai R yang diperoleh sebesar 0,514. Dengan demikian tabel ini menjelaskan bahwa sikap siswa terhadap *STEM* memberikan kontribusi 51,4% dalam pencapaian hasil belajar kognitif siswa, sedangkan 48,6% (sisanya) dijelaskan oleh variabel lain diantaranya faktor psikologis, minat, bakat dan motivasi belajar siswa.



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis *STEM* mampu meningkatkan sikap siswa terhadap *STEM* dan hasil belajar kognitif dalam pembelajaran IPA. Skor rata – rata yang diperoleh pada *pre-test* dan *post-test* menunjukkan bahwa sikap siswa terhadap *STEM* paling dominan pada dimensi *technology* dan yang paling rendah pada dimensi *mathematics*. Sedangkan hasil belajar kognitif dalam pembelajaran IPA secara keseluruhan menunjukkan bahwa siswa mampu menguasai konsep bioteknologi dengan skor peningkatan paling tinggi terdapat pada indikator menjelaskan prinsip dasar bioteknologi. Selain itu, pendekatan ini membuktikan adanya hubungan yang signifikan antara sikap siswa terhadap *STEM* dengan hasil belajar kognitif dalam pembelajaran IPA dengan nilai *R* yang diperoleh sebesar 0,514. Temuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada penelitian selanjutnya bahwa variabel sikap dapat menjadi *predictor* terhadap keberhasilan belajar siswa.



REFERENSI

- [1] T. Torlakson, *Innovate: A Blueprint for STEM in California Public Education*. 2014.
- [2] N. Izzah, Asrizal, and Festiyed, "Meta Analisis Effect Size Pengaruh Bahan Ajar IPA dan Fisika Berbasis STEM terhadap Hasil Belajar Siswa," *JPF (Jurnal Pendidik. Fis. FKIP UM Metro*, vol. 9, no. 1, 2021.
- [3] T. J. Kennedy and M. R. L. Odell, "Engaging Students In STEM Education," *Sci. Educ. Int.*, vol. 25, no. 3, pp. 246–258, 2014.
- [4] J. Simarmata, L. Simanihuruk, R. Ramadhani, M. Safitri, D. Wahyu, and A. Iskandar, *Pembelajaran STEM Berbasis HOTS dan Penerapannya*. 2020.
- [5] M. Stohlmann, T. J. Moore, and G. H. Roehrig, "Considerations for Teaching Integrated STEM Education," *J. Pre-College Eng. Educ. Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 28–34, 2012, doi: 10.5703/1288284314653.
- [6] E. I. N. Davidi, E. Sennen, and K. Supardi, "Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Engeneering and Mathematic) untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar," *Sch. J. Pendidik. dan Kebud.*, vol. 11, no. 1, pp. 11–22, 2021, doi: 10.24246/j.js.2021.v11.i1.p11-22.
- [7] A. Latip, Y. Andriani, S. Purnamasari, and D. Abdurrahman, "Integration of Educational Robotic in STEM Learning to Promote Students' Collaborative Skill," *J. Phys. Conf. Ser.*, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1663/1/012052.
- [8] T. Mulyani, "Pendekatan Pembelajaran STEM untuk Menghadapi Revolusi Industry 4.0," *Semin. Nas. Pascasarj.*, vol. 7, no. 1, pp. 453–460, 2019.
- [9] J. Purwono, S. Yutmini, and S. Anitah, "Penggunaan Media Audio-Visual pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Pacitan," *J. Teknol. Pendidik. dan Pembelajaran*, vol. 2, no. 2, pp. 127–144, 2014.
- [10] D. D. Fatmawati and N. Shofiyah, "Penerapan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis Science Technology Engineering Mathematics dengan Model Problem Based Learning sebagai Alternatif Solusi untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa," *Eduproxima J. Ilm. Pendidik. IPA*, vol. 4, no. 2, pp. 89–99, 2022, doi: 10.29100/eduproxima.v4i2.2142.



REFERENSI

- [11] F. E. Wulandari, "Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Melatihkan Keterampilan Proses Mahasiswa," *J. Pedagog.*, vol. 5, no. 2, pp. 247–254, 2016.
- [12] S. Singgih, N. Dewantari, and Suryandari, "STEM dalam Pembelajaran IPA di Era Revolusi Industri 4.0," *Indones. J. Nat. Sci. Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 366–371, 2020.
- [13] B. Wahono and C. Y. Chang, "Development and Validation of a survey instrument (AKA) towards Attitude, Knowledge and Application of STEM," *J. Balt. Sci. Educ.*, vol. 18, no. 1, pp. 63–76, 2019, doi: 10.33225/jbse/19.18.63.
- [14] F. P. Nursa'adah, "Pengaruh Metode Pembelajaran dan Sikap Siswa pada Pelajaran IPA terhadap Hasil Belajar IPA," *J. Form.*, vol. 4, no. 2, pp. 112–123, 2014, doi: 10.30998/formatif.v4i2.145.
- [15] R.-A. Popa and L. Ciascai, "Students' Attitude towards STEM Education," *Acta Didact. Napocensia*, vol. 10, no. 4, 2017.
- [16] N. Suprpto, "Students' Attitudes towards STEM Education: Voices from Indonesian Junior High Schools," *J. Turkish Sci. Educ.*, vol. 13, no. July, pp. 75–87, 2016, doi: 10.12973/tused.10172a.
- [17] C. R. P. Ajisuksmo and G. R. Saputri, "The Influence of Attitudes towards Mathematics , and Metacognitive Awareness on Mathematics Achievements," *Creat. Educ.*, vol. 8, pp. 486–497, 2017, doi: 10.4236/ce.2017.83037.
- [18] S. Rijal and S. Bachtar, "Hubungan antara Sikap, Kemandirian Belajar, dan Gaya Belajar dengan Hasil Belajar Kognitif Siswa," *J. Bioedukatika*, vol. 3, no. 2, p. 15, 2015, doi: 10.26555/bioedukatika.v3i2.4149.
- [19] A. A. Purwoko, Muti'a, S. W. Al Idrus, and Y. A. S. Anwar, "Analisis Peluang Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Berbasis STEM pada Siswa se-Kota Mataram," *J. Pijar MIPA*, vol. 15, no. 3, pp. 200–205, 2020, doi: 10.29303/jpm.v15i3.1742.
- [20] M. Maison, D. A. Kurniawan, and N. I. S. Pratiwi, "Pendidikan Sains di Sekolah Menengah Pertama Perkotaan: Bagaimana Sikap dan Keaktifan Belajar Siswa terhadap Sains?," *J. Inov. Pendidik. IPA*, vol. 6, no. 2, pp. 135–145, 2020, doi: 10.21831/jipi.v6i2.32425.



REFERENSI

- [21] L. Heliawati, I. Permana, and E. Kurniasih, "Student Communication Skills from Internalizing Religious Values to Energy Modules in Life Systems," *J. Inov. Pendidik. IPA*, vol. 6, no. 1, pp. 125–133, 2020, doi: 10.21831/jipi.v6i1.32307.
- [22] "Faber, M., Unfried, A., Wiebe, E.N., Corn, J., & Collins, T.L_Student Attitudes toward STEM The Development of Upper Elementary School and Middlehigh School Student Surveys.pdf."
- [23] A. Eguchi, "RoboCupJunior for Promoting STEM Education, 21 st Century Skills , and Technological Advancement through Robotics Competition," *Rob. Auton. Syst.*, vol. 75, 2015, doi: 10.1016/j.robot.2015.05.013.
- [24] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. 2022.
- [25] S. Arikunto, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. 2013.
- [26] R. Veronica, Gunawan, A. Harjono, and J. 'Ardhuha, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Konflik Kognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Momentum dan Impuls Peserta Didik," *Indones. J. Appl. Sci. Technol.*, vol. 1, no. 4, pp. 167–173, 2020.
- [27] Z. Wang *et al.*, "Is Mathematical Anxiety Always Bad for Math Learning: The Role of Math Motivation," *Psychol. Sci.*, vol. 26, no. 12, pp. 1863–1876, 2015, doi: 10.1177/0956797615602471.
- [28] S. D. Davadas and Y. F. Lay, "Factors affecting students' attitude toward mathematics: A structural equation modeling approach," *Eurasia J. Math. Sci. Technol. Educ.*, vol. 14, no. 1, pp. 517–529, 2018, doi: 10.12973/ejmste/80356.
- [29] A. A. Arifin and S. Ratnasari, "Hubungan Minat Melanjutkan Pendidikan ke Perguruan Tinggi dengan Motivasi Belajar Siswa," *J. Konseling Andi Matappa*, vol. 1, no. 1, pp. 77–82, 2017.
- [30] I. H. Mu'minah and Y. Suryaningsih, "Implementasi STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) dalam Pembelajaran Abad 21," *J. Bio Educ.*, vol. 5, no. 1, pp. 65–73, 2020, doi: 10.31949/be.v5i1.2105.



REFERENSI

- [31] U. N. Rohmah, Y. Z. Ansori, and D. S. Nahdi, "Pendekatan Pembelajaran STEM dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar," *Semin. Nas. Pendidikan, FKIP UNMA 2019*, pp. 471–478, 2019, [Online]. Available: google scholar
- [32] D. Febrianti, T. Suhery, and A. Suharman, "Pengembangan Strategi Pembelajaran STEM--PBL (Science, Technology, Engineering, and Mathematic Problem Based Learning) Pada Materi Termokimia Di Kelas Xi Sman 19 Palembang," *J. Penelit. Pendidik. Kim. Kaji. Has. Penelit. Kim.*, vol. 5, no. 2, pp. 157–164, 2018.
- [33] B. Wahono, P.-L. Lin, and C.-Y. Chang, "Evidence of STEM Enactment Effectiveness in Asian Student Learning Outcomes," *Int. J. STEM Educ.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–18, 2020.
- [34] Y. N. Asri, "Pembelajaran berbasis STEM melalui Pelatihan Robotika," *J. Wahana Pendidik. Fis.*, vol. 3, no. 2, pp. 74–78, 2018, doi: 10.17509/wapfi.v3i2.13735.
- [35] W. Sumarni, N. Wijayati, and S. Supanti, "Kemampuan Kognitif dan Berpikir Kreatif Siswa melalui Pembelajaran berbasis Proyek berpendekatan STEM," *J. Pembelajaran Kim.*, vol. 4, no. 1, pp. 18–30, 2019.
- [36] Yulia, C. M. Zubainur, and R. Johar, "Keterlibatan Perilaku Siswa dalam Pembelajaran Matematika melalui STEM-PjBL di SMPN 2 Banda Aceh," *J. Ilm. Mhs. Pendidik. IPA*, vol. 4, no. 1, pp. 29–37, 2019.
- [37] R. Agustina, I. Huda, and C. Nurmaliah, "Implementasi Pembelajaran STEM pada Materi Sistem Reproduksi Tumbuhan dan Hewan terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Peserta Didik SMP," *J. Pendidik. Sains Indones.*, vol. 8, no. 2, pp. 241–256, 2020, doi: 10.24815/jpsi.v8i2.16913.





Pendahuluan

Metodologi Penelitian

Referensi

ONE-GROUP PRETEST POSTTEST DESIGN

Desain Penelitian

Instrumen Penelitian

Teknik Pengumpulan
Data dan Analisis

$O_1 \times O_2$

Keterangan:

O_1 = nilai pretest (sebelum diberi perlakuan)

O_2 = nilai posttest (sesudah diberi perlakuan)



Pendahuluan

Metodologi Penelitian

Referensi

INDIKATOR PEMBELAJARAN MATERI BIOTEKNOLOGI

Desain Penelitian

Instrumen Penelitian

Teknik Pengumpulan
Data dan Analisis

3.7.1 Menjelaskan prinsip dasar bioteknologi.

3.7.2 Menjelaskan perbedaan bioteknologi konvensional dengan bioteknologi modern.

3.7.3 Menjelaskan proses dan teknologi yang digunakan dalam bioteknologi konvensional.

3.7.4 Menyebutkan produk dan manfaat bioteknologi konvensional.

3.7.5 Menganalisis perbedaan kandungan gizi bahan baku bioteknologi dengan produk bioteknologi.

3.7.6 Menyebutkan keunggulan dan kerugian dari produk bioteknologi konvensional.

3.7.7 Mengidentifikasi penerapan bioteknologi untuk mendukung kelangsungan hidup manusia dan mengatasi permasalahan sehari – hari.



RUMUS *PERCENTAGE AGREEMENT* (PA)

Desain Penelitian

Instrumen Penelitian

Teknik Pengumpulan
Data dan Analisis

$$\text{Percentage Agreement (PA)} = \left(1 - \frac{A-B}{A+B}\right) \times 100\%$$

Keterangan:

- A = Frekuensi aspek tingkah laku yang teramati oleh pengamat yang memberikan frekuensi tinggi
- B = Frekuensi aspek tingkah laku yang teramati oleh pengamat yang memberikan frekuensi rendah