

Dampak Gaya Belajar Siswa pada Konsep Pemahaman Fisika

Nadhifa Muftisany Hidayat¹, Nila Ayu Ramadany² dan Bayu Setiaji³

^{1,2,3} Universitas Negeri Yogyakarta; nadhifamuftisany.2023@student.uny.ac.id, nilaayu.2023@student.uny.ac.id, bayu.setiaji@uny.ac.id

Abstrak: Pandemi COVID-19 berdampak, mengubah, dan selamanya mengubah institusi pendidikan mulai dari pembelajaran usia dini hingga adopsi pendidikan online segala Tingkat pendidikan. Diperlukan strategi yang dapat diterapkan atau dipenerapan yang cepat mengharuskan pendidik lintas disiplin ilmu untuk menavigasi logistik yang kompleks dan situasi unik dengan segera menggunakan beragam teknologi pengajaran melalui modalitas alternatif dan pendekatan pedagogi. Beberapa upaya telah dicoba dan benar, yang lainnya belum terbukti dan masih baru. Siswa dan instruktur dihadapkan pada kendala dan keterbatasan terkait ruang kerja fisik, serta tantangan dan kekhawatiran terhadap kesehatan mental dan fisik; semuanya sambil berusaha memenuhi dan melampaui sejumlah harapan. Gaya belajar dapat diimplementasikan pada berbagai kegiatan pembelajaran, misalnya gaya belajar visual dengan gambar, dan gaya belajar auditori dengan mendengarkan penjelasan guru dan pendapat teman (berdiskusi). Memahami gaya belajar siswa dapat mempermudah guru maupun pendidik untuk memilih kegiatan pembelajaran dan memudahkan siswa untuk menerima berbagai informasi.

Katakunci: Gaya Belajar, Visual, Auditori, Pembelajaran.

DOI: <https://doi.org/10.47134/pslse.v1i1.154>

*Correspondensi: Bayu Setiaji

Email: bayu.setiaji@uny.ac.id

Received: 03-10-2023

Accepted: 15-11-2023

Published: 29-12-2023



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstrak: The COVID-19 pandemic has impacted, changed and forever changed educational institutions from early childhood learning to the adoption of online education at all levels of education. The need for rapidly deployable or deployable strategies requires educators across disciplines to navigate complex logistics and unique situations by immediately employing a variety of instructional technologies through alternative modalities and pedagogical approaches. Some efforts are tried and true, others are unproven and new. Students and instructors are faced with constraints and limitations related to physical work space, as well as challenges and concerns for mental and physical health; all while trying to meet and exceed a number of expectations. Learning styles can be implemented in various learning activities, for example the visual learning style with pictures, and the auditory learning style by listening to the teacher's explanation and friends' opinions (discussing). Understanding student learning styles can make it easier for teachers and educators to choose learning activities and make it easier for students to receive various information.

Keywords: Learning Styles, Visual, Auditory, Learning.

Pendahuluan

Pendidikan tradisional telah berubah secara radikal dalam beberapa tahun terakhir. Hadir secara fisik di ruang kelas bukan lagi satu-satunya pilihan pembelajaran (Jeffrey Walsh et al., 2023). Berkat maraknya internet dan teknologi, saat ini masyarakat dapat mengakses pendidikan yang berkualitas kapan pun dan dimana pun mereka mau, selama

mereka bisa online. Terlebih Indonesia telah mengalami pandemi Covid-19 sejak Maret 2020. Berdasarkan data gugus tugas penanganan Covid-19, tercatat lebih dari 1,48 juta penduduk Indonesia terjangkit virus Covid-19 (update covid19.go.id 23 Maret, 2021) (Bouabdallah-Haddam, 2022; Bozzola* et al., 2023). Banyaknya masyarakat Indonesia yang terjangkit virus Covid -19 berdampak pada seluruh aspek kehidupan masyarakat Indonesia (Asri et al., 2015). Lingkungan belajar baru ini telah mengubah pandangan tentang pembelajaran dan meningkatkan sarana pembelajaran (Mbwile, 2023). Namun, tidak semua siswa terbiasa belajar online, karena E-Learning melibatkan teknologi (Chen et al., 2023; María et al., 2023). Dalam mengatasi keadaan tersebut setiap individu/siswa mesti memiliki strategi untuk keefektifan belajar, yaitu dengan menerapkan gaya belajar yang tepat dan efektif bagi setiap siswa (Gusai et al., 2023; Sagala, 2019).

Menyikapi hal tersebut, pemerintah maupun seluruh instansi harus turut ikut bekerja sama untuk mewujudkan keberhasilan pada perubahan kondisi yang terjadi (Bayu et al., 2023). Dalam aspek Pendidikan para orang tua pelajar dihimbau untuk selalu mengawasi aktifitas pembelajaran putra-putrinya yang dilakukan secara E -learning sehingga hasil pembelajaran dapat memperoleh hasil yang maksimal (Rustana, 2019). Kemudian pemerintah juga memberikan akses atau fasilitas yang memadai (Taufiq, 2012).

Tujuan di balik penelitian ini adalah upaya untuk menguji perspektif siswa khususnya pada mata pelajaran Fisika, membandingkan hasil belajar pada era sebelum pandemi yang dilakukan dengan gaya belajar visual atau tatap muka dan hasil belajar pada saat pandemi berlangsung yaitu auditori atau E -learning (1 & Jee, 2020; Mert et al., 2022). Hal ini diharapkan menjadi bahan evaluasi pada aspek Pendidikan karena sangat penting memahami perspektif dan gaya belajar siswa untuk meningkatkan pemahaman pembelajaran. Sehingga membuat daya tarik untuk menyelidiki persoalan tersebut (Hidayati et al., 2023).

Metode

Dengan menggunakan informasi yang dikumpulkan dari pengambilan data-data hasil belajar siswa, diperoleh bahwa karakteristik penelitian tersebut menggunakan pengujian MANOVA karena data mempunyai dua variabel.

1. Uji Parametrik

- Data berasal dari populasi berdistribusi normal
- Data minimal berskala interval
- Homogen
- Linier
- Random (dipilih secara acak)
- Prosedur statistik parametrik didapatkan hasil bahwa lulus uji parametrik.

2. Uji Hipotesis

- Menentukan hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatifnya (H_a)
- Menentukan taraf signifikansi (α)
- Memilih statistik uji yang sesuai
- Menentukan kriteria keputusan
- Melakukan perhitungan
- Menarik kesimpulan

Tabel 1: Tabel Uji Rata-Rata Dua Populasi

Hipotesis	Asumsi	Statistik Uji	Daerah Kritis
$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = d_0$ $H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq d_0$	σ_1 dan σ_2 diketahui	$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - d_0}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n} + \frac{\sigma_2^2}{m}}}$	$Z < -Z_{\alpha/2}$ atau $Z > Z_{\alpha/2}$
$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = d_0$ $H_1 : \mu_1 - \mu_2 > d_0$ atau $H_0 : \mu_1 - \mu_2 \leq d_0$ $H_1 : \mu_1 - \mu_2 > d_0$			$Z > Z_{\alpha}$
$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = d_0$ $H_1 : \mu_1 - \mu_2 < d_0$ atau $H_0 : \mu_1 - \mu_2 \geq d_0$ $H_1 : \mu_1 - \mu_2 < d_0$			$Z < -Z_{\alpha}$
$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = d_0$ $H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq d_0$	σ_1 dan σ_2 tidak diketahui, diasumsikan nilai sama	$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - d_0}{\sqrt{S_p^2(1/n + 1/m)}}$ Dengan $S_p^2 = \frac{(n-1)S_1^2 + (m-1)S_2^2}{n+m-2}$	$t < -t_{\alpha/2 ; n+m-2}$ atau $t > t_{\alpha/2 ; n+m-2}$
$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = d_0$ $H_1 : \mu_1 - \mu_2 > d_0$ atau $H_0 : \mu_1 - \mu_2 \leq d_0$ $H_1 : \mu_1 - \mu_2 > d_0$			$t > t_{\alpha ; n+m-2}$
$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = d_0$ $H_1 : \mu_1 - \mu_2 < d_0$ atau $H_0 : \mu_1 - \mu_2 \geq d_0$ $H_1 : \mu_1 - \mu_2 < d_0$			$t < -t_{\alpha ; n+m-2}$
$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = d_0$ $H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq d_0$	σ_1 dan σ_2 tidak diketahui, diasumsikan nilai tidak sama	$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - d_0}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n} + \frac{S_2^2}{m}}}$ $v = \frac{(S_1^2/n + S_2^2/m)^2}{\frac{(S_1^2/n)^2}{n-1} + \frac{(S_2^2/m)^2}{m-1}}$	$t > t_{\alpha/2 ; v}$ atau $t < -t_{\alpha/2 ; v}$
atau $H_0 : \mu_1 - \mu_2 \leq d_0$ $H_1 : \mu_1 - \mu_2 > d_0$			$t > t_{\alpha ; v}$
$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = d_0$ $H_1 : \mu_1 - \mu_2 < d_0$ atau $H_0 : \mu_1 - \mu_2 \geq d_0$ $H_1 : \mu_1 - \mu_2 < d_0$			$t < -t_{\alpha ; v}$

3. Uji Manova

Dilakukan menggunakan bantuan aplikasi statistika yaitu JASP, kriteria yang digunakan untuk membuat kesimpulan dari hipotesis yang berasal dari uji General Linear Model (GLM) – Multivariate yaitu:

- a. H_0 ditolak jika nilai $p < 0,05$. Artinya terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir analisis dan sikap ilmiah antar kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas kontrol.
- b. H_0 diterima jika nilai $p > 0,05$. Artinya tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir analisis dan sikap ilmiah antar peserta didik di kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas kontrol.

4. Informasi Penelitian

Penelitian ini mengambil data sample dari hasil belajar siswa pada era pandemi yang dilakukan secara E-learning dan data hasil belajar siswa pada saat setelah pandemi, yaitu belajar secara tatap muka (visual) (Richter, 2018). Prosedur pengumpulan dan pemrosesan data sangat penting dalam menentukan dan menganalisis situasi saat ini (Amelia, 2020; Kusdiastuti, 2020). Pemerolehan data sebagai bahan analisis sebagai acuan memperoleh hasil belajar siswa, apakah pada era pandemi siswa terhadap pemahaman belajar berjalan normal seperti pada saat belajar tatap muka terutama pada mata pelajaran Fisika (Bawaneh, 2020; Puspitasari, 2021).

Oleh karena itu, angket gform digunakan untuk mendapatkan nilai hasil pembelajaran mandiri selama Pandemi COVID-19, untuk memahami apa yang terjadi dalam situasi E-learning yang diteliti, dan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi situasi tersebut secara positif atau negatif (Hudha, 2019). Setelah berhasil mendapatkan data tersebut kami membandingkan nilai siswa pada saat pembelajaran online (pandemic era) dengan nilai siswa pada saat pembelajaran tatap muka (offline) (Diansah, 2020; Nisyah, 2020). Data tersebut akan dianalisis untuk mendapatkan hasil dan kesimpulan tentang keefektifan gaya pembelajaran fisika.

5. Sumber Data

Data yang diperoleh oleh peneliti secara langsung kepada orang yang bersangkutan biasa disebut Sumber Data Primer. Sumber data primer pada penelitian ini adalah teman-teman SMA dari semester 1 sampai dengan semester 5 dengan menggunakan satu materi pada setiap semesternya (Abdullah, 2021). Adapun data yang kita ambil merupakan hasil belajar pada materi Hukum Coulomb, Medan Magnet, dan Induksi Elektro magnetik.

Tabel 2: Data nilai yang diperoleh

No.	Gaya Belajar	Hukum Coulomb	Medan Magnet	Induksi Elektromagnetik
1.	1	75	80	84
2.	2	64	97	84
3.	1	78	68	84
4.	2	80	73	68
5.	1	66	93	68
6.	2	86	73	90
7.	1	60	75	100

8.	2	80	97	95
9.	1	63	70	84
10.	2	68	83	85
11.	1	86	88	89
12.	2	76	78	80
13.	1	80	80	80
14.	2	70	80	75
15.	1	90	87	89
16.	2	80	70	71
17.	1	71	74	78
18.	2	82	87	92
19.	1	60	80	76
20.	2	80	85	90
21.	1	65	88	87
22.	2	64	90	100
23.	1	86	89	89
24.	2	78	75	80
25.	1	62	86	71

Hasil dan Pembahasan

Uji Parametrik

1. Uji Normalitas
 - a. Jika nilai $p < 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal
 - b. Jika nilai $p > 0,05$ maka data berdistribusi normal

Keterangan:

Tabel 3: Hasil Uji Parametrik dengan JASP
Shapiro-Wilk Test for Multivariate Normality

Shapiro-Wilk	p
0.920	0.052

Karena nilai $p > 0,05$, maka data berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Jika nilai $p < 0,05$ maka variansi data tidak homogen

Jika nilai $p > 0,05$ maka variansi data homogen

Tabel 4: Hasil Uji Homogenitas dengan JASP

Box's M-test for Homogeneity of Covariance Matrices

χ^2	df	p
11.420	6	0.076

Keterangan:

Karena nilai $p > 0,05$, maka varian data homogen.

3. Uji Linear

Tabel 5: Hasil Uji Linear dengan JASP

Model Summary - Gaya Belajar

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE
H ₀	0.000	0.000	0.000	0.510
H ₁	0.192	0.037	-0.101	0.535

Tabel 6: Hasil ANOVA dengan JASP

ANOVA

Model		Sum Squares	of df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	0.229	3	0.076	0.267	0.849
	Residual	6.011	21	0.286		
	Total	6.240	24			

Note. The intercept model is omitted, as no meaningful information can be shown.

Keterangan:

Karena nilai R Square 0,037, maka kontribusi gaya belajar terhadap hasil belajar sebesar 37%. 63% lainnya merupakan hasil belajar dari gaya belajar lainnya.

4. Data merupakan skala interval.
5. Data merupakan random (dipilih secara acak).

Setelah melakukan ke lima prosedur tersebut didapatkan bahwa data yang dimiliki termasuk statistic parametrik (Rajibussalim, 2018).

Uji Deskriptif

Tabel 7: Hasil Uji Deskriptif dengan JASP

Descriptive Statistics

	Hukum Coulomb	Medan Magnet	Induksi Elektromagnetik
Valid	25	25	25
Missing	0	0	0
Mode	80.000	80.000	84.000
Median	76.000	80.000	84.000
Mean	74.000	81.840	83.560
Std. Deviation	9.201	8.345	8.963
Shapiro-Wilk	0.930	0.962	0.967

Descriptive Statistics

	Hukum Coulomb	Medan Magnet	Induksi Elektromagnetik
P-value of Shapiro-Wilk	0.089	0.451	0.562
Range	30.000	29.000	32.000
Minimum	60.000	68.000	68.000
Maximum	90.000	97.000	100.000
25th percentile	65.000	75.000	78.000
50th percentile	76.000	80.000	84.000
75th percentile	80.000	88.000	89.000

Uji Hipotesis rata-rata dua populasi

Gaya belajar 1:

Jumlah data (X_1) = 12

$$X_1 = \frac{2,906.4}{12} = 242,2$$

$$S = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

$$S = \sqrt{\frac{12 \sum_{i=1}^{12} (12 - 242,2)^2}{(12-1)}} = 395,9$$

Gaya Belajar 2:

Jumlah data (X_2) = 13

$$X_2 = \frac{3,078.4}{13} = 236,8$$

$$S = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

$$S = \sqrt{\frac{13 \sum_{i=1}^{13} (13 - 236,8)^2}{(13-1)}} = 380,1$$

1. Hipotesis

H0: $\mu_1 - \mu_2 \geq d_0$ (Gaya belajar visual atau tatap muka)

H1: $\mu_1 - \mu_2 < d_0$ (Gaya belajar E-learning atau auditori)

2. Taraf Signifikansi

0,05 $\rightarrow$ 5%

3. Statistik Uji Z yang digunakan

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - d_0}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n} + \frac{\sigma_2^2}{m}}}$$

4. Perhitungan Z tabel

$$Z = \frac{236,8 - 242,2 - 0}{\sqrt{\frac{(380,1)^2}{12} + \frac{(395,9)^2}{13}}} = 0,04$$

$$50\% - 5\% = 45\%$$

$$\text{➤ } 45\% = 0,45 \sim 0,4500$$

$$\text{➤ Titik } 0,4500 = -0,12$$

5. Daerah Kritis

$$Z < -Z_{\alpha}$$

Perhitungan $Z < -0,12$ terletak diluar bagian yang diarsir, berarti H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Uji Manova

1. Jika nilai $p < 0,05$ maka terdapat pengaruh secara signifikan
2. Jika nilai $p > 0,05$ maka tidak terdapat pengaruh secara signifikan

Tabel 8: Hasil Uji Manova dengan JASP

MANOVA: Wilks Test

Cases	df	Approx. F	Wilks' Lambda	Num df	Den df	P
(Intercept)	1	1508.018	0.005	3	21.000	< .001
Gaya Belajar	1	0.267	0.963	3	21.000	0.849
Residuals	23					

Keterangan:

Karena nilai $p > 0,05$, maka kedua gaya belajar tersebut signifikan terhadap hasil belajar siswa.

Simpulan

Hasil penelitian mengenai pengaruh gaya belajar siswa terhadap pemahaman materi, diperoleh bahwa gaya belajar 1 atau gaya belajar visual tatap muka (H_0) lebih baik dari gaya belajar 2 atau gaya belajar E-learning auditori (H_1).

Daftar Pustaka

1. J. Y., & Jee, Y. (2020). *Analysis of Online Classes in Physical Education during the COVID-19 Pandemic*. <https://doi.org/10.3390/educsci11010003>
- Abdullah, M. N. S. (2021). Executive function of the brain and its influences on understanding of physics concept. *Trends in Neuroscience and Education*, 24. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2021.100159>
- Amelia, R. (2020). Application of augmented reality to physics practicum to enhance students' understanding of concepts. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(3), 1128–1131.

- Asri, Tolla, I., Jufri, M., Dirawan, & G.D. (2015). *The effects of cooperative learning "SAVI" (Somatis, Auditori, Visual and Intelktual) approach to consciousness metacognitive and learning ecosystem at Senior High School 1 Tanete Rilau.* <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84960396028&partnerID=40&md5=e9004f4a408e143c661c4f82b80b281a>
- Bawaneh, A. K. (2020). Flipping the Classroom for Optimizing Undergraduate Students' Motivation and Understanding of Medical Physics Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(11), 2–16. <https://doi.org/10.29333/ejmste/8561>
- Bayu, S., Haryadi, S., T., P., Hanifah, N., & D., M. P. (2023). *Statistika untuk Penelitian Pendidikan FISIKA: Teori dan Aplikasinya.* <https://wawasanilmu.co.id/product/statistika-untuk-penelitian-pendidikan-fisika-teori-dan-aplikasinya-penulis-bayu-setiaji-dkk/>
- Bouabdallah-Haddam, F. D. (2022). *Digital Classroom Mise en Scène during Covid-19 Era.* <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid>
- Bozzola*, E., Barney, S., Ficari, A., & Villan, A. (2023). *Aktivitas Fisik di Era COVID-19 dan Dampaknya Terhadap Kesejahteraan Remaja.* <https://doi.org/10.3390/ijerph20043275>
- Chen, Y., Weziak-Bialowolska, D., Lee, M. T., Bialowolski, P., Cowden, R. G., McNeely, E., & VanderWeele, T. J. (2023). *Working from home and subsequent work outcomes: Pre-pandemic evidence.* <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0283788>
- Diansah, I. (2020). Effectiveness of physics electronic modules based on Self Directed Learning Model (SDL) towards the understanding of dynamic fluid concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 1572(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012024>
- Gusai, O. P., Rani, A., & Yadav, P. (2023). *The era of shift from conventional education system to e-learning, virtual learning, and distance education.* <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85163159310&partnerID=40&md5=02a779c98e5860962e92a51bc79a2b99>
- Hidayati, Afrizon, R., & Novitri, L. (2023). *Analysis of interest in learning physics during the Covid-19 pandemic (Need analysis for the development of physics learning games containing scientific literacy).* <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85159656528&doi=10.1063%2f5.0122806&partnerID=40&md5=19350890a566b0337da2f9d8796b2a32>
- Hudha, M. (2019). Science literacy ability and physics concept understanding in the topic of work and energy with inquiry-STEM. *AIP Conference Proceedings*, 2202. <https://doi.org/10.1063/1.5141676>
- Jeffrey Walsh, A., Jessie Krienert, L., & Mcnamara, A. (2023). *Online education in the era of rapid adoption: Student and faculty perceptions of technology, individualized impacts, and satisfaction.* <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85147158761&doi=10.26803%2fMyRes.2022.02&partner>
- Kusdiastuti, M. (2020). Development of guided inquiry learning tools combined with advance organizer to increase students' understanding of physics concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022014>

- María, T. M., Irma, R. S., & Juan, C. G. (2023). *Analisis Perbandingan Pembelajaran-Pembelajaran Virtual dan Pembelajaran Tatap Muka 2019-2022*. <https://doi.org/10.54808/CICIC2023.01.72>
- Mbwile, B. (2023). Exploring the Understanding of Concept Inventories for Classroom Assessment by Physics Tutors and Pre-Service Teachers in Tanzania. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 27(1), 36–46. <https://doi.org/10.1080/18117295.2023.2183607>
- Mert, A., Yilmaz, Y., & Serkan, R. (2022). *Analysis of Physical Activity Levels of Physical Education Teachers during the COVID-19 Pandemic*. <https://www.asianinstituteofresearch.org/>
- Nisyah, M. (2020). Inquiry learning model with advance organizers to improve students' understanding on physics concepts. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022057>
- Puspitasari, R. (2021). Conditions of learning physics and students' understanding of the concept of motion during the covid-19 pandemic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1876(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1876/1/012045>
- Rajibussalim, R. (2018). Utilising Investigative Science Learning Environment (ISLE) based STEM module for enhancing students' understanding of Physics concepts. *Journal of Physics: Conference Series*, 1120(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1120/1/012086>
- Richter, R. P. (2018). Glycosaminoglycans in extracellular matrix organisation: are concepts from soft matter physics key to understanding the formation of perineuronal nets? *Current Opinion in Structural Biology*, 50, 65–74. <https://doi.org/10.1016/j.sbi.2017.12.002>
- Rustana, C. (2019). The analysis of mathematical adaptive reasoning (PAM) and scientific literacy on the 10th grade students' understanding of physics concepts. *AIP Conference Proceedings*, 2169. <https://doi.org/10.1063/1.5132642>
- Sagala, R. (2019). The effectiveness of stem-based on gender differences: The impact of physics concept understanding. *European Journal of Educational Research*, 8(3), 753–761. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.8.3.753>
- Taufiq, M. (2012). *Remediasi miskonsepsi mahasiswa calon guru fisika pada konsep gaya melalui penerapan model siklus belajar (Learning cycle)*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85025105679&doi=10.15294%2fjpii.v1i2.2139&partnerID=40&md5=a1703fc035941d823f8959d35cc86893>