

## Meta-Analisis: Pengaruh Blended Learning terhadap Peningkatan Hasil Pembelajaran

Khairi Budayawan<sup>1\*</sup>, Agung Setiawan<sup>2</sup>, Ambiyar<sup>3</sup>, Muhammad Giatman<sup>4</sup>,  
Wakhinuddin Simatupang<sup>5</sup>, Nurhasan Syah<sup>6</sup>

<sup>1,3,4,5,6</sup>Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

<sup>2</sup>STKIP ROKANIA

\*Corresponding author e-mail: khairi@ft.unp.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dampak penggunaan teknologi terhadap hasil belajar melalui meta-analisis. Artikel ini membahas pengaruh pencapaian *blended learning*, dianalisis secara kuantitatif, mendeskripsikan data berupa ukuran sampel, mean dan standar deviasi dan dipublikasikan dalam jurnal yang terindeks Google Scholar. Desain analisis menggunakan analisis kontras kelompok dengan model efek acak yang ukuran efeknya dikoreksi. Analisis menggunakan perangkat lunak JASP untuk menghitung selisih rata-rata, *Forrest plot*, dan bias publikasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai  $I^2 = 99,823$ , confidence 0,95% dan summary effect 8,24 antara 3,39 hingga 13,09, terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok yang menggunakan blended learning dan konvensional. Dalam proses belajar kelompok, siswa yang menggunakan blended in learning memiliki hasil belajar yang lebih baik daripada yang tidak menggunakan blended. Berdasarkan hasil analisis, sangat jelas urgensi penerapan blended dalam mendukung proses pembelajaran.

Kata Kunci: Blended Learning, Hasil Belajar, Abad 21, Era Industri 4.0

### ABSTRACT

*This study aims to describe the impact of using technology on learning outcomes through meta-analysis. This article discusses the effect of blended learning achievement, analyzed quantitatively, described the data in the form of sample size, mean and standard deviation and published in a journal indexed on Google Scholar. The analysis design used group contrasts analysis with a random effects model whose effect sizes were corrected. The analysis uses JASP software to calculate the mean difference, forest plot, and publication bias. The results of the analysis show that the value of  $I^2 = 99.823$ , confidence 0.95% and summary effect 8.24 between 3.39 to 13.09, there is a significant difference between the groups using blended learning and conventional. In the group learning process, students who use blended in learning have better learning outcomes than those who do not use blended. Based on the results of the analysis, it is very clear the urgency of the application of blended in supporting the learning process.*

**Keywords:** Blended Learning, Learning outcomes, 21st century, Industrial era 4.0

## I. PENDAHULUAN

Pendidikan mempunyai tujuan mencerdaskan individu dan untuk pengembangan kompetensi pada generasi muda [1][2]. Dengan adanya pendidikan yang tepat sehingga generasi

muda akan dapat mengembangkan potensi diri dengan lebih baik. [3][4]. Dengan meningkatnya kompetensi generasi muda memiliki kaitan erat dengan meningkatnya pembangunan suatu negara dibidang sumber daya manusia. [5]. Dengan sudah

ditetapkannya tujuan pendidikan dalam sebuah maka target yang akan dicapai merupakan fokus yang harus menjadi perhatian pemerintah terkait [6][7].

Perkembangan zaman pada saat ini adalah menggabungkan antara pengetahuan dan keahlian dibidang teknologi [8][9]. Dalam keterampilan abad 21 mengharuskan siswa untuk mengembangkan pola pikir keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang akan memberikan generasi muda keterampilan dalam menghadapi persaingan global[10][11][12]. Dengan adanya revolusi industri 4.0 mengharuskan penggantian metode pembelajaran secara konvensional dengan metode dengan keterampilan dibidang teknologi [13][14].

Pandemi Covid-19 menunjukkan gambaran kelangsungan dunia pendidikan di masa depan melalui bantuan teknologi[18][19]. Untuk menghadapi kondisi yang terjadi dengan kompetensi keterampilan abad 21, dapat dikembangkan metode pembelajaran dengan memberikan contoh masalah yang berkaitan dengan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik dan kompetensi pembelajaran. [20][21]. Metode pembelajaran dengan blended Learning akan membuat siswa bisa mengakses sumber belajar secara online dan offline [22]. Dengan mengembangkan metode pembelajaran *blended learning* diharapkan peserta didik dapat meningkatkan kompetensi diri sesuai dengan kompetensi abad 21[23]. Penelitian meta analisis ini untuk mengungkapkan seberapa jauh pengaruh model *blended learning* terhadap hasil pembelajaran [24][25].

## II. METODE PENELITIAN

Metode meta-analisis ini akan merangkum hasil penelitian serupa dan menyimpulkan dengan kesimpulan global[26]. Dalam penelitian ini, membandingkan proses pembelajaran yang mengintegrasikan *blended learning* dengan pembelajaran konvensional[27][28]. Jurnal yang dianalisis adalah jurnal yang diterbitkan antara tahun 2014 hingga 2021 yang terindeks secara global oleh Google Scholar. Kriteria artikel yang diterbitkan adalah sebagai berikut:

- artikel yang mengkaji tentang pengaruh *blended learning* terhadap hasil belajar.
- Artikel ini dianalisis secara kuantitatif
- Dalam artikel yang diulas, itu berupa Ukuran sampel, Mean dan standar deviasi
- Artikel yang direview adalah artikel yang terindeks oleh Google Scholar.

Penelitian ini menggunakan model *random effect* dengan tujuan agar hasil penelitian dapat digeneralisasikan kepada populasi (tidak hanya

untuk menyimpulkan data temuan). syarat pemilihan model *random effect* adalah heterogenitas informasi  $I^2 > 25\%$ .

Jenis meta-analisis dalam penelitian ini adalah kelompok kontras yang akan menunjukkan apakah ada perbedaan antara pembelajaran *blended learning* dan pembelajaran konvensional. Data yang diperoleh memiliki variasi (perbedaan interval minimum dan maksimum) sehingga data tersebut harus dibakukan[29][30]. Berikut ini adalah analisa teknikal sebagai tindak lanjutnya.

Perkiraan ukuran efek rata-rata sampel (d) distandarisasi dengan persamaan:

$$d = \frac{x_1 - x_2}{S_{within}}, S_{within} = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{(n_1-1)(n_2-1)}}$$

Rumus untuk mencari kesalahan standar d (Sed) adalah:

$$SE_d = \sqrt{V_d}, \text{with } V_d = \frac{n_1+n_2}{n_1n_2} + \frac{d^2}{2(n_1+n_2)}$$

Untuk meminimalkan bias, rumus berikut

digunakan:

$$g = j \times d, \text{with } j = 1 - \frac{3}{4df-1}$$

$$df = \text{degree of freedom } (n_1 + n_2 - 2)$$

$$SE_g = \sqrt{V_g}, \text{with } V_g = j \times V_d$$

Proses analisis menggunakan software JASP. data yang dimasukkan adalah g sebagai ukuran efek dan SE untuk menghasilkan *Forrest plot* yang di dalamnya terdapat interval nilai dan kesalahan standar untuk setiap studi dan kesimpulannya.[31]. Selain itu, JASP juga membantu dalam menghitung heterogenitas dan bias publikasi (*funnel plot*). Dapat disimpulkan bahwa pengaruh proses *blended learning* berpengaruh terhadap hasil belajar[32].

## III. HASIL DAN DISKUSI

Dalam analisis ini, analisis dilakukan terhadap 29 artikel yang memiliki homogenitas data berupa ukuran sampel, mean dan standar deviasi.

PENGENAL	Percobaan			Kontrol			ESg	SEg
	N	M	SD	N	M	SD		
Belajar 1[33]	47	18.51	1.21	47	15.66	1.62	10.02	0,57
Belajar 2[34]	61	14.82	1.76	51	14.29	1.63	1.40	0,41
Belajar 3[35]	32	67.18	3.79	32	82.42	6.76	-19.19	0,92
Belajar 4[36]	36	60.06	7.06	32	59.97	9.57	0,05	0,54
Belajar 5[37]	25	84.48	10.27	28	76.6	11.22	3.97	0,66
Belajar 6[38]	66	71.8	14.58	66	63.7	16.04	2.34	0,37
Belajar 7[39]	34	79.76	7.56	34	71.14	6.71	6.22	0,60
Belajar 8[40]	31	16.61	3.61	32	9.77	2.78	12.72	0,77
Belajar 9[41]	16	1.84	0.101	18	1.88	0,095	-2.78	0,90
Belajar 10[42]	60	6.29	5.4	60	5.89	6.79	0,29	0,39
Belajar 11[43]	99	16.87	2.1	97	12.74	1.89	9.15	0,37
Belajar 12[44]	81	27.89	6.79	81	23.21	5.66	3.26	0,34
Belajar 13[45]	60	9.6	3.49	60	6.08	1.88	5.74	0,43
Belajar 14[46]	59	78.27	5.78	53	50.19	4.04	61.21	1,38
Belajar 15[47]	27	78.7	13.05	27	72.22	9.12	3.07	0,64
Belajar 16[48]	26	77.69	4.64	26	63.07	4.69	33.02	1,34
Belajar 17[49]	72	64.9	3.9	81	54.62	6.01	9.14	0,42
Belajar 18[50]	25	15.95	1.39	25	11.64	1.89	21.61	1,11
Belajar 19[51]	86	42.66	1.75	86	30.38	4.78	16.68	0,53
Belajar 20[52]	31	82.5	6.11	32	72.9	7.32	7.68	0,66
Belajar 21[53]	25	96.36	11.34	24	89.29	11.14	3.50	0,69
Belajar 22[54]	39	78.33	15.05	34	49.26	17.92	9.41	0,64
Belajar 23[55]	27	64.3	24.39	27	54.7	28.58	1.91	0,63
Belajar 24[56]	30	17.93	2.79	30	16.4	2.45	3,00	0,60
Belajar 25[57]	28	96.34	5.7	28	86.64	9.26	7.02	0,69
Belajar 26[58]	24	153.79	12.92	25	145.04	8.17	4.59	0,71
Belajar 27[59]	10	93	9.48	10	85	13.54	14.09	2,09
Belajar 28[60]	51	85.75	6.76	43	80.08	7.81	3.65	0,46
Belajar 29[61]	30	82.73	7.45	30	74.43	5.33	6.95	0,66

Tabel 1. Meta-analisis data

Penjelasan :

- M rata-rata setiap data yang disajikan dalam sampel penelitian
- n jumlah data yang ditampilkan dalam sampel penelitian
- SD Standar deviasi yang ditampilkan dalam sampel penelitian
- ESg Ukuran efek sebagai indeks kuantitatif yang digunakan untuk meringkas studi dalam meta-analisis. Effect size mencerminkan besarnya hubungan antar masing-masing penelitian yang ada dalam penelitian ini
- SEg Kesalahan standar sebagai nilai yang digunakan sebagai dasar untuk menentukan interval ukuran efek yang sebenarnya.

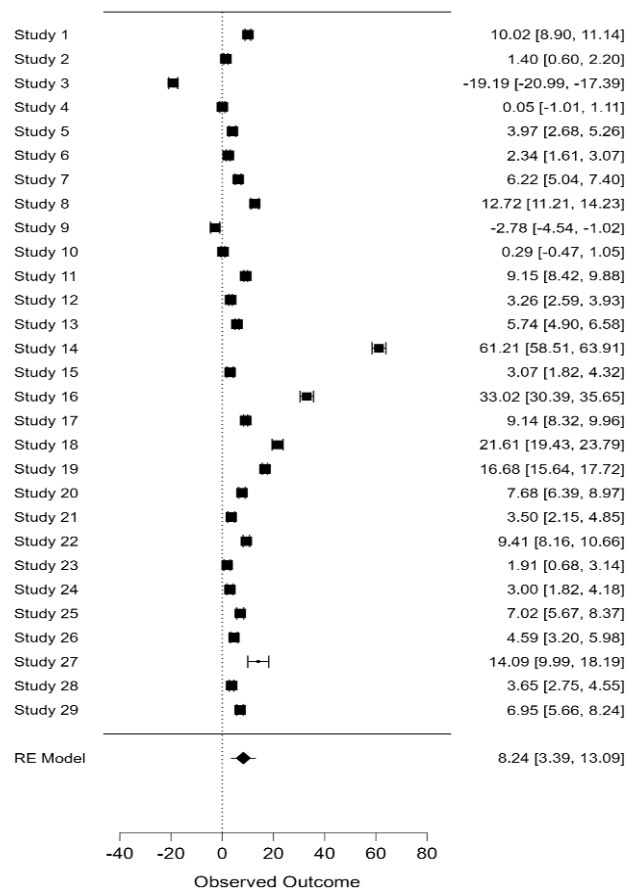
Hasil uji heterogenitas dimana nilai  $I^2 > 25\%$  ditunjukkan pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2 Estimasi Heterogenitas Residual

	Interval Keyakinan 95%		
	Memperkirakan	Lebih rendah	Atas
$\tau^2$	176.997	111.469	326.665
$\tau$	13.304	10.558	18,074
$I^2$ (%)	99.823	99.719	99.904
$H^2$	564.526	355.897	1041.044

Penelitian ini mengambil model random effect, sehingga data harus memenuhi asumsi heterogenitas.  $I^2$  merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menguji heterogenitas.  $I^2$  menggambarkan proporsi variasi dalam ukuran efek

ringkasan pada skala 0% hingga 100%. Data yang terkumpul dalam penelitian ini ditunjukkan pada tabel 2 menghasilkan  $I^2 = 99,823\% > 25\%$  sehingga dikatakan heterogen sehingga pemilihan model *random effect* sesuai dengan kriteria. Kemudian untuk menyimpulkan efek keseluruhan dapat dilihat pada *Forrest plot* pada Gambar 1 sebagai berikut:

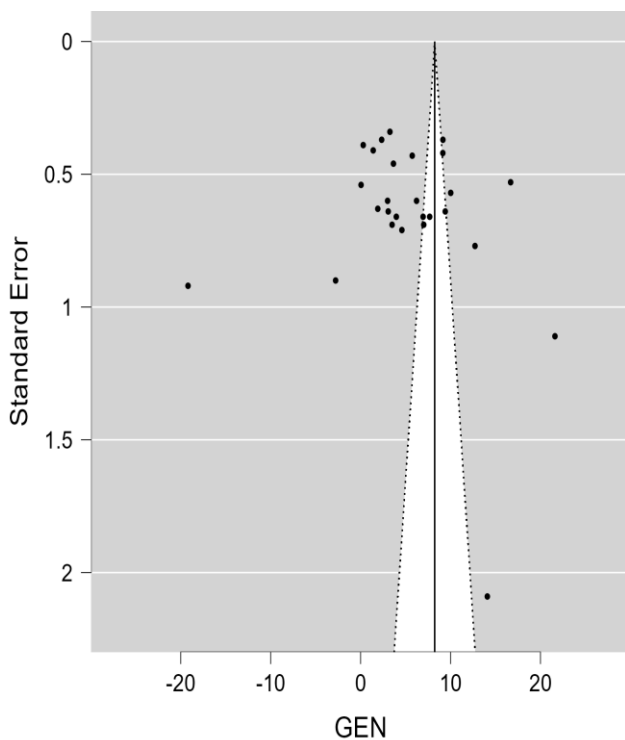


Gambar 1. Forrest plot

Data di *Forrest plot* di atas menunjukkan efek ringkasan 8,24. Artinya terdapat perbedaan hasil belajar antara kelompok siswa yang belajar dengan blended learning dan memiliki hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan siswa dengan model pembelajaran konvensional. Selain itu, dengan kepercayaan 0,95%, diketahui bahwa rentang efek ringkasan 3,39 hingga 13,09 mengandung nol. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara *blended learning* dan pembelajaran konvensional.

Selanjutnya, analisis bias dilakukan dalam meta-analisis. Analisis ini sangat penting untuk menunjukkan keabsahan kesimpulan dalam penelitian karena meta analisis dapat dianggap bias jika hanya mengambil penelitian dengan hasil yang diinginkan dan tidak menampilkan hasil penelitian yang menerima hipotesis nol atau memberikan kesimpulan negatif.

Dalam meta-analisis ini, bias publikasi dideteksi menggunakan metode *trim and fill*. metode *trim dan fill* menggunakan prosedur berulang untuk menghapus studi kecil paling ekstrem dari sisi positif plot corong dan menghitung ulang ukuran efek yang disesuaikan. mengurangi varians efek dan menghasilkan interval kepercayaan yang lebih sempit. Dari analisis penelitian ini, terlihat bahwa ukuran efek bergeser ketika penelitian yang tidak dipublikasikan dimasukkan dalam meta-analisis. berikut adalah hasil *trim and fill* data dengan bantuan software JASP.



Gambar 2. Funnel plot

*funnel plot* dengan *fixed-effect* model yang terdapat pada gambar 2 di atas menunjukkan bahwa dari 29 penelitian tidak ada titik bulatan yang kosong, artinya bahwa keseluruhan penelitian dipublikasikan, oleh karena itu penelitian mengenai hubungan antara pembelajaran *blended learning* dengan konvensional tidak memiliki potensi publikasi bias. Hal ini diperkuat dengan gambar *forrest plot* sebelum dan sesudah analisis *Trim fill* yang tidak berbeda, hal ini menunjukkan simpulan yang dibuat berdasarkan *fixed-effect* model mengenai hubungan antara pembelajaran *blended learning* dengan pembelajaran konvensional dengan hasil belajar yang sudah valid.

#### IV. KESIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kelompok yang menggunakan *blended learning* dan konvensional dalam proses pembelajaran. kelompok siswa yang belajar menggunakan *blended learning* memiliki hasil belajar yang lebih baik daripada yang tidak menggunakan *blended learning*. Data *Forrest plot* menunjukkan bahwa terdapat *summary effect* sebesar 8,24 sehingga dapat diartikan bahwa hasil belajar yang menggunakan model *blended learning* lebih tinggi dibandingkan siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Selain kepercayaan 0,95%, terdapat interval efek ringkasan berkisar antara 3,39 hingga 13,9 sehingga tidak mengandung nol. Hal ini menunjukkan perbedaan yang signifikan antara siswa yang belajar dengan *blended learning* dan konvensional. Dapat disimpulkan bahwa *blended learning* lebih efektif daripada pembelajaran konvensional yang bebas dari bias. Berdasarkan hasil analisis, sangat jelas urgensi penerapan *blended learning* dalam mendukung proses pembelajaran.

#### REFERENCE

- [1] M. Arifin and M. Abduh, "Peningkatan Motivasi Belajar Model Pembelajaran Blended Learning," *J. Basicedu*, vol. 5, no. 4, pp. 2339–2347, 2021, doi: 10.31004/basicedu.v5i4.1201.
- [2] M. V. Arkhipova, E. E. Belova, Y. A. Gavrikova, N. A. Lyulyaeva, and E. D. Shapiro, "Blended learning in teaching EFL to different age groups," *Adv. Intell. Syst. Comput.*, vol. 622, pp. 380–386, 2018, doi: 10.1007/978-3-319-75383-6\_49.
- [3] I. Subarkah and H. Retnawati, "Studi Meta Analisis Pengaruh Scientific Approach dalam Meningkatkan Hasil Belajar Pendidikan Agama Islam," *J. Cakrawala IAINU Kebumen, Manaj. Pendidik. Islam*, vol. 2, no. 2, pp. 42–56, 2018.
- [4] N. D. S. Chetty *et al.*, "Learning styles and teaching styles determine students' academic performances," *Int. J. Eval. Res. Educ.*, vol. 8, no. 4, pp. 610–615, 2019, doi: 10.11591/ijere.v8i3.20345.
- [5] A. Abroto, M. Maemonah, and N. P. Ayu, "Pengaruh Metode Blended Learning Dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar," *Edukatif J. Ilmu ...*, vol. 3, no. 5, pp. 1993–2000, 2021, [Online].

Available:

<https://www.edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/703>.

- [6] S. Suparini, R. Rusdi, and R. H. Ristanto, "Guided Discovery-Blended Learning (GDBL): An Innovative Learning to Improve Conceptual Excretory System," *Tadris J. Kegur. dan Ilmu Tarb.*, vol. 5, no. 2, pp. 191–204, 2020, doi: 10.24042/tadris.v5i2.6849.
- [7] Kuswanto and I. Anderson, "Effect of service quality and motivation on the consumption behavior of students in the academic services," *Int. J. Eval. Res. Educ.*, vol. 10, no. 1, pp. 86–96, 2021, doi: 10.11591/ijere.v10i1.20794.
- [8] R. C. I. Prahmana, D. Hartanto, D. A. Kusumaningtyas, R. M. Ali, and Muchlas, "Community radio-based blended learning model: A promising learning model in remote area during pandemic era," *Heliyon*, vol. 7, no. 7, p. e07511, 2021, doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e07511.
- [9] R. K. Dewi, S. Wardani, N. Wijayati, and W. Sumarni, "Demand of ICT-based chemistry learning media in the disruptive era," *Int. J. Eval. Res. Educ.*, vol. 8, no. 2, pp. 265–270, 2019, doi: 10.11591/ijere.v8i2.17107.
- [10] H. Helaluddin, H. Tulak, and S. V. N. Rante, "Strategi Pembelajaran Bahasa bagi Generasi Z: sebuah Tinjauan Sistematis," *J. Pendidik. Edutama*, vol. 6, no. 2, p. 31, 2019, doi: 10.30734/jpe.v6i2.499.
- [11] G. Zurita, B. Hasbun, N. Baloian, and O. Jerez, "A blended learning environment for enhancing meaningful learning using 21st century skills," *Lect. Notes Educ. Technol.*, no. 9783662441879, pp. 1–8, 2015, doi: 10.1007/978-3-662-44188-6\_1.
- [12] D. Darmaji, D. A. Kurniawan, and I. Irdianti, "Physics education students' science process skills," *Int. J. Eval. Res. Educ.*, vol. 8, no. 2, p. 293, 2019, doi: 10.11591/ijere.v8i2.16401.
- [13] Y. Aritantia, S. Muslim, T. Wibowo, T. Rijanto, and M. Cholik, "Kajian Literatur Sistematis Blended Learning dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMK," *JINOTEP (Jurnal Inov. dan Teknol. Pembelajaran) Kaji. dan Ris. Dalam Teknol. Pembelajaran*, vol. 8, no. 2, pp. 178–185, 2021, doi: 10.17977/um031v8i22021p178.
- [14] J. R. Batlolona and H. F. Souisa, "Problem based learning: Students' mental models on water conductivity concept," *Int. J. Eval. Res. Educ.*, vol. 9, no. 2, pp. 269–277, 2020, doi: 10.11591/ijere.v9i2.20468.
- [15] Riinawati, "Hubungan Penggunaan Model Pembelajaran Blended Learning terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar," *Edukatif J. Ilmu Pendidik.*, vol. 3, no. 6, pp. 3794–3801, 2021.
- [16] R. K. Putri, A. Purwanto, and C. Connie, "Persepsi Peserta Didik dalam Pembelajaran Blended Learning Pada Mata Pelajaran Fisika di Tingkat SMA," *J. Ilm. Pendidik. Fis.*, vol. 5, no. 3, p. 430, 2021, doi: 10.20527/jipf.v5i3.3978.
- [17] W. Kurniawan *et al.*, "Multimedia physics practicum reflective material based on problem solving for science process skills," *Int. J. Eval. Res. Educ.*, vol. 8, no. 4, pp. 590–595, 2019, doi: 10.11591/ijere.v8i4.20258.
- [18] R. Sefriani, R. Sepriana, I. Wijaya, P. Radyuli, and Menrisal, "Blended learning with edmodo: The effectiveness of statistical learning during the covid-19 pandemic," *Int. J. Eval. Res. Educ.*, vol. 10, no. 1, pp. 293–299, 2021, doi: 10.11591/IJERE.V10I1.20826.
- [19] A. Yudiawan, B. Sunarso, Suharmoko, F. Sari, and Ahmadi, "Successful online learning factors in covid-19 era: Study of islamic higher education in west papua, indonesia," *Int. J. Eval. Res. Educ.*, vol. 10, no. 1, pp. 193–201, 2021, doi: 10.11591/ijere.v10i1.21036.
- [20] S. P. Sari, E. F. S. Siregar, and B. S. Lubis, "Pengembangan Pembelajaran Blended Learning Berbasis Model Flipped Learning untuk Meningkatkan 6C For HOTS Mahasiswa PGSD UMSU," *J. Basicedu*, vol. 5, no. 5, pp. 3460–3471, 2021, doi: 10.31004/basicedu.v5i5.1334.
- [21] A. Avikasari, R. Rukayah, and M. Indriayu, "The Influence of Science Literacy-Based Teaching Material Towards Science Achievement," *Int. J. Eval. Res. Educ.*, vol. 7, no. 3, p. 182, 2018, doi: 10.11591/ijere.v7i3.14033.
- [22] E. U. Hanik, I. Afriyanti, S. Ruchyiah, U. N. Afiyah, and W. A. Robi'attuladawiyah, "The

- strategies of blended learning in new normal era at Kuala Lumpur Indonesian School,” *MUDARRISA J. Kaji. Pendidik. Islam*, vol. 13, no. 1, pp. 35–54, 2021, doi: 10.18326/mdr.v13i1.35-54.
- [23] K. Aini, “Kemandirian Belajar Mahasiswa melalui Blended Learning tipe Flipped Classroom pada Masa Pandemi Covid-19,” *J. Literasi Digit.*, vol. 1, no. 1, pp. 42–49, 2021.
- [24] K. Kutsiyah, “Analisis Fenomena Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi (Harapan Menuju Blended Learning),” *Edukatif J. Ilmu Pendidik.*, vol. 3, no. 4, pp. 1460–1469, 2021, [Online]. Available: <https://edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/580>.
- [25] B. D. Permatasari, Gunarhadi, and Riyadi, “The influence of problem based learning towards social science learning outcomes viewed from learning interest,” *Int. J. Eval. Res. Educ.*, vol. 8, no. 1, pp. 39–46, 2019, doi: 10.11591/ijere.v8i1.15594.
- [26] S. Van Laer and J. Elen, “In search of attributes that support self-regulation in blended learning environments,” *Educ. Inf. Technol.*, vol. 22, no. 4, pp. 1395–1454, 2017, doi: 10.1007/s10639-016-9505-x.
- [27] B. Anthony *et al.*, *Blended Learning Adoption and Implementation in Higher Education: A Theoretical and Systematic Review*, no. 0123456789. Springer Netherlands, 2020.
- [28] Ö. Çelik, H. Çokçalışkan, and A. Yorulmaz, “Investigation of The Effect of Pre-Service Classroom Teachers’ Critical Thinking Disposition on Their Media Literacy,” *Int. J. Eval. Res. Educ.*, vol. 7, no. 3, p. 194, 2018, doi: 10.11591/ijere.v7i3.13960.
- [29] M. J. Kintu, C. Zhu, and E. Kagambe, “Blended learning effectiveness: the relationship between student characteristics, design features and outcomes,” *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 14, no. 1, 2017, doi: 10.1186/s41239-017-0043-4.
- [30] S. Altuntaş and İ. Görgeç, “The Effects of Pre-service Teachers’ Cognitive Styles on Learning Approaches,” *Int. J. Eval. Res. Educ.*, vol. 7, no. 4, p. 285, 2018, doi: 10.11591/ijere.v7i4.15737.
- [31] B. B. Lockee, “Shifting digital, shifting context: (re)considering teacher professional development for online and blended learning in the COVID-19 era,” *Educ. Technol. Res. Dev.*, vol. 69, no. 1, pp. 17–20, 2021, doi: 10.1007/s11423-020-09836-8.
- [32] B. Philipsen, J. Tondeur, N. Pareja Roblin, S. Vanslambrouck, and C. Zhu, “Improving teacher professional development for online and blended learning: a systematic meta-aggregative review,” *Educ. Technol. Res. Dev.*, vol. 67, no. 5, pp. 1145–1174, 2019, doi: 10.1007/s11423-019-09645-8.
- [33] N. R. Alsalhi, M. E. Eltahir, S. Al-qatawneh, N. Ouakli, H. B. Antoun, and A. F. I. Abdelkader, “Blended Learning in Higher Education : A Study of Its Impact on Students ’ Performance,” vol. 16, no. 14, pp. 249–268, 2021.
- [34] N. R. Alsalhi, M. Eltahir, E. Dawi, A. Abdelkader, and S. Zyoud, “The effect of blended learning on the achievement in a physics course of students of a dentistry college: A case study at ajman university,” *Electron. J. e-Learning*, vol. 19, no. 1, pp. 1–17, 2021, doi: 10.34190/ej.19.1.1992.
- [35] D. Rachman, U. Muhammadiyah, and K. Timur, “R e a d i n g C o m p r e h e n s i o n t h r o u g h B l e n d e d L e a r n i n g a t I A I N S a m a r i n d a,” vol. 02, no. 02, 2020.
- [36] R. Firmasyah, “Pengaruh Blended Learning Terhadap Hasil Belajar PAI Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 8 Bandar Lampung,” pp. i–75, 2019.
- [37] V. K. Ceylan and A. Elitok Kesici, “Effect of blended learning to academic achievement,” *J. Hum. Sci.*, vol. 14, no. 1, p. 308, 2017, doi: 10.14687/jhs.v14i1.4141.
- [38] J. P. Pancasila, “PACIVIC (Jurnal Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan) Volume 1, Nomor 1, April 2021 E-ISSN: XXXX-XXXX,” vol. 1, no. April, 2021.
- [39] L. A. D. Warman, “The Effect of Google Classroom in Blended Learning on University Students’ English Ability,” *J-SHMIC J. English Acad.*, vol. 8, no. 1, pp. 12–23, 2021, doi: 10.25299/jshmic.2021.vol8(1).6216.
- [40] Y. R. Denny, I. S. Utami, S. Rohanah, and D. Mulyati, “The Development of Blended Learning Model using Edmodo to Train Student Critical Thinking Skills on Impulse-Momentum Topic,” *J. Penelit. Pengemb.*

- Pendidik. Fis.*, vol. 6, no. 1, pp. 113–120, 2020, doi: 10.21009/1.06113.
- [41] T. I. Oweis, “Effects of Using a Blended Learning Method on Students’ Achievement and Motivation to Learn English in Jordan: A Pilot Case Study,” *Educ. Res. Int.*, vol. 2018, 2018, doi: 10.1155/2018/7425924.
- [42] H. H. Zainon and H. Yamat, “Effects of Blended Learning on Motivating Secondary Students to Learn English Language: A Pilot Study,” *J. English Lang. Teach. Appl. Linguist.*, vol. 3, no. 2, pp. 23–29, 2021, doi: 10.32996/jeltal.2021.3.2.3.
- [43] N. R. Alsalhi, S. Al-Qatawneh, M. Eltahir, and K. Aqel, “Does Blended Learning Improve the Academic Achievement of Undergraduate Students in the Mathematics Course?: A Case Study in Higher Education,” *Eurasia J. Math. Sci. Technol. Educ.*, vol. 17, no. 3, pp. 1–14, 2021, doi: 10.29333/EJMSTE/10781.
- [44] L. Nkechi, “Effect of Blended Learning on Students’ Academic Performance in Physics in Federal Colleges of Education in South East, Nigeria,” *Br. J. Educ.*, vol. 8, no. 1, pp. 66–77, 2020, doi: 10.37745/bje/vol8.no1.pp66-77.2020.
- [45] R. Mehar and R. K. Jassar, “Effect of blended learning strategy on achievement in economics in relation to motivation to learn,” *Int. J. Sci. Technol. Res.*, vol. 9, no. 4, pp. 779–789, 2020.
- [46] J. Copriady, “Effects of Blended Learning Approach on Nigeria Senior Secondary School Students’ Achievement in biology,” *Mediterr. J. Soc. Sci.*, vol. 5, no. 8, pp. 312–318, 2014, [Online]. Available: <http://www.mcser.org/journal/index.php/mjss/article/view/2561>.
- [47] I. Y. Kazu and M. Demirkol, “Kazu, I. Y., & Demirkol, M. (2014). Effect of Blended Learning Environment Model on High School Students’ Academic Achievement. Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET, 13(1), 78–87. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?d>,” *Turkish Online J. Educ. Technol. - TOJET*, vol. 13, no. 1, pp. 78–87, 2014, [Online]. Available: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1018177&site=ehost>
- live.
- [48] B. Çiftçi, “The Effect of Blended Learning on Academic Achievement and Attitudes at Social Studies Courses,” *Open J. Educ. Res.*, vol. 4, no. 2, pp. 143–150, 2020, doi: 10.32591/coas.ojer.0402.05143c.
- [49] A. I. Udoh and M. E. Udo, “Effects of Blended Learning and Expository Instructional Strategies on Senior Secondary School Students’ Performance Based on the Concept of Atomic Structure,” *Int. J. Multidiscip. Curr. Educ. Res.*, vol. 2, no. 5, pp. 361–371, 2020.
- [50] S. Selvakumar and P. Sivakumar, “The impact of blended learning environment on academic achievement of engineering students,” *Int. J. Innov. Technol. Explor. Eng.*, vol. 8, no. 12, pp. 3782–3787, 2019, doi: 10.35940/ijitee.L3825.1081219.
- [51] C. Şentürk, “Effects of the blended learning model on preservice teachers’ academic achievements and twenty-first century skills,” *Education and Information Technologies*, vol. 26, no. 1, pp. 35–48, 2021, doi: 10.1007/s10639-020-10340-y.
- [52] I. S. Utami, “The effect of blended learning model on senior high school students’ achievement,” *SHS Web Conf.*, vol. 42, p. 00027, 2018, doi: 10.1051/shsconf/20184200027.
- [53] D. Akgunduz and O. Akinoglu, “The effect of blended learning and social media-supported learning on the students’ attitude and self-directed learning skills in science education,” *Turkish Online J. Educ. Technol.*, vol. 15, no. 2, pp. 106–115, 2016.
- [54] A. Septian and R. Rizkiandi, “Penerapan Model Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa,” *Prisma*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, 2017, doi: 10.35194/jp.v6i1.22.
- [55] Y. W. Lin, C. L. Tseng, and P. J. Chiang, “The effect of blended learning in mathematics course,” *Eurasia J. Math. Sci. Technol. Educ.*, vol. 13, no. 3, pp. 741–770, 2017, doi: 10.12973/eurasia.2017.00641a.
- [56] T. Ghazizadeh and H. Fatemipour, “The Effect of Blended Learning on EFL Learners’ Reading Proficiency,” *J. Lang. Teach. Res.*, vol. 8, no. 3, p. 606, 2017, doi: 10.17507/jltr.0803.21.

- [57] W. Suana, P. Istiana, and N. Maharta, "Pengaruh Penerapan Blended Learning Pada Materi Listrik Statis Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa," *J. Pendidik. Sains*, vol. 7, no. 2, p. 129, 2019, doi: 10.26714/jps.7.2.2019.129-136.
- [58] Y. L. Ningsih, M. Misdalina, and M. Marhamah, "Peningkatan Hasil Belajar dan Kemandirian Belajar Metode Statistika Melalui Pembelajaran Blended Learning," *Al-Jabar J. Pendidik. Mat.*, vol. 8, no. 2, p. 155, 2017, doi: 10.24042/ajpm.v8i2.1633.
- [59] A. Kundu, T. Bej, and M. Rice, "Time to engage: Implementing math and literacy blended learning routines in an Indian elementary classroom," *Educ. Inf. Technol.*, vol. 26, no. 1, pp. 1201–1220, 2021, doi: 10.1007/s10639-020-10306-0.
- [60] F. Harahap, N. E. A. Nasution, and B. Manurung, "The effect of blended learning on student's learning achievement and science process skills in plant tissue culture course," *Int. J. Instr.*, vol. 12, no. 1, pp. 521–538, 2019, doi: 10.29333/iji.2019.12134a.
- [61] B. Pipes, "Experimentally Determined Deformations and Stresses in," *Educ Inf Technol*, vol. 9, no. May 1993, 2018, [Online]. Available: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10639-018-9748-9>.