

Pengaruh Penerapan Pembelajaran Daring Terhadap Hasil Belajar Matematika Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Mahasiswa

Heny Sri Astutik¹, Abdul Rahman², Nurwati Djam'an³

^{1,2,3} Universitas Negeri Makassar, Indonesia

E-mail korespondensi: rahmanmallala@gmail.com

DOI: 10.47435/sentikjar.v3i0.3909



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

Abstract

This study aims to find out Are student mathematics learning outcomes in solving problems for students who have high learning independence better than those who have moderate learning independence, are student mathematics learning outcomes in solving questions for students who have high learning independence are better than those who have low learning independence and whether the mathematics learning outcomes of students in solving problems for students who have moderate learning independence are better than those who have low learning independence. This research is a quasi-experimental study with a 2 x 3 factorial design. The population of this research is all students of the mathematics education study program in the even semester of the 2020/2021 academic year. Samples were taken by random sampling. The instruments used in data collection were learning independence questionnaires and learning achievement tests in solving questions in the form of descriptions. Before Questionnaires and tests are used for data collection before being tested to determine validity and reliability. Hypothesis testing using anava two different cell lines, with a significance level of 5%. Previously, the average balance test and prerequisite tests were carried out involving the normality test and homogeneity test. The average balance test uses the t test while the normality test uses the Liliefors test which concerns the normality of the experimental group, control group, independence high learning, moderate learning independence and low learning independence. The homogeneity test uses the Barlett test which concerns learning strategies and learning independence.

Keywords: Online Learning; Learning Outcome; Learning Independence

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Apakah hasil belajar matematika mahamahasiswa dalam menyelesaikan soal untuk mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar tinggi lebih baik dari pada yang mempunyai kemandirian belajar sedang, apakah hasil belajar matematika mahamahasiswa dalam menyelesaikan soal untuk yang mempunyai kemandirian belajar tinggi lebih baik dari pada yang mempunyai kemandirian belajar rendah dan apakah hasil belajar matematika mahamahasiswa dalam menyelesaikan soal untuk mahamahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar sedang lebih baik dari pada yang mempunyai kemandirian belajar rendah. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental semu dengan desain faktorial 2x3. Populasi penelitian ini adalah seluruh mahamahasiswa program studi pendidikan matematika semester genap tahun akademik 2020/2021. Sampel diambil secara random sampling. Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data adalah angket kemandirian belajar dan tes hasil belajar dalam menyelesaikan soal yang berbentuk uraian. Sebelum angket dan tes digunakan untuk pengumpulan data terlebih dahulu dilakukan uji coba untuk mengetahui validitas dan reliabilitas. Pengujian Hipotesis menggunakan anava dua jalur sel tak sama, dengan taraf signifikansi 5%. Sebelumnya dilakukan uji keseimbangan rata-rata dan uji prasyarat yang menyangkut uji normalitas dan uji homogenitas. Uji keseimbangan rata-rata menggunakan uji t sedang uji normalitas menggunakan uji Liliefors yang menyangkut normalitas kelompok eksperimen, kelompok kontrol, kemandirian belajar tinggi, kemandirian belajar sedang dan kemandirian belajar

rendah. Uji homogenitas menggunakan uji Barlett yang menyangkut strategi pembelajaran dan kemandirian belajar.

Kata Kunci: pembelajaran daring; hasil belajar; kemandirian belajar

1. Pendahuluan

Dalam satu dekade terakhir, transformasi sistem pendidikan global telah mengalami percepatan yang signifikan, khususnya sejak pandemi COVID-19 memaksa institusi pendidikan di seluruh dunia untuk beralih secara cepat ke sistem pembelajaran daring. Pergeseran mendadak dari pembelajaran tatap muka ke pembelajaran berbasis teknologi tidak hanya mengubah dinamika interaksi antara dosen dan mahasiswa, tetapi juga menimbulkan tantangan baru dalam pencapaian hasil belajar, terutama dalam bidang-bidang yang secara konseptual menuntut pemahaman tinggi seperti matematika (Bozkurt & Sharma, 2020). Pembelajaran matematika yang selama ini mengandalkan interaksi langsung, demonstrasi langkah-langkah penyelesaian, serta dialog intensif, kini harus disesuaikan dalam format daring yang sering kali tidak memberikan pengalaman belajar yang setara (Zhu & Liu, 2020). Di tengah transisi tersebut, muncul kebutuhan mendesak untuk mengkaji ulang faktor-faktor yang mendukung efektivitas pembelajaran daring. Salah satu faktor krusial yang banyak disorot dalam literatur adalah kemandirian belajar mahasiswa, yakni kemampuan individu untuk mengelola proses belajarnya secara mandiri tanpa bergantung secara langsung pada kehadiran fisik dosen (Broadbent & Poon, 2015). Dalam konteks ini, keberhasilan mahasiswa dalam pembelajaran daring tidak hanya ditentukan oleh kualitas sistem pembelajarannya, tetapi juga oleh sejauh mana mahasiswa mampu mengatur waktu, menetapkan tujuan belajar, serta mengevaluasi pencapaian akademiknya secara mandiri. Oleh karena itu, pemahaman terhadap hubungan antara sistem pembelajaran daring, kemandirian belajar, dan hasil belajar matematika menjadi penting untuk diteliti secara mendalam.

Meskipun pembelajaran daring telah menjadi solusi strategis dalam menjaga kontinuitas pendidikan tinggi selama situasi darurat global, sejumlah studi menunjukkan bahwa efektivitasnya masih sangat bervariasi tergantung pada konteks dan karakteristik peserta didik. Dalam kajian empiris, ditemukan bahwa mahasiswa cenderung mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika secara mendalam ketika disampaikan dalam format daring, terutama karena terbatasnya interaksi langsung dan keterbatasan dalam memberikan umpan balik secara real-time (Ngampornchai & Adams, 2016; Martin, Stamper, & Flowers, 2020). Studi lain juga menunjukkan bahwa tingkat keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran daring memiliki korelasi yang signifikan dengan pencapaian akademik, yang menandakan bahwa pendekatan satu arah dan kurangnya personalisasi dalam pengajaran daring dapat menurunkan hasil belajar (Xie et al., 2021). Dalam konteks matematika, yang membutuhkan pemahaman proses logis dan pemecahan masalah secara bertahap, keterlibatan aktif menjadi faktor penting. Oleh karena itu, muncul perhatian khusus terhadap peran variabel internal mahasiswa seperti kemandirian belajar, yang dalam beberapa penelitian terbukti menjadi determinan penting dalam menjembatani keterbatasan model daring terhadap hasil belajar (Panadero, 2017). Sayangnya, integrasi antara model pembelajaran daring, variabel psikopedagogik seperti kemandirian belajar, dan hasil belajar matematika masih minim dijadikan objek analisis terpadu dalam penelitian terdahulu. Kesenjangan inilah yang perlu dijembatani agar intervensi pendidikan daring dapat dirancang lebih kontekstual, efektif, dan berbasis bukti.

Urgensi penelitian mengenai efektivitas pembelajaran daring dalam konteks pembelajaran matematika semakin mengemuka seiring dengan kebutuhan akan pendekatan pedagogis yang adaptif dan berorientasi pada hasil. Mata kuliah matematika dikenal memiliki karakteristik kompleksitas kognitif tinggi yang menuntut pemahaman konseptual mendalam, kemampuan analitis, dan ketekunan dalam menyelesaikan permasalahan numerik. Dalam konteks pembelajaran daring, berbagai studi melaporkan penurunan efektivitas pemahaman konsep abstrak jika tidak didukung oleh strategi pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa (Sun et al., 2020; Adedoyin & Soykan, 2020). Oleh karena itu, mengkaji pengaruh pembelajaran daring terhadap hasil belajar matematika menjadi penting tidak hanya untuk mengevaluasi kualitas proses belajar, tetapi juga untuk memberikan dasar empiris dalam perumusan kebijakan pendidikan tinggi berbasis teknologi. Lebih lanjut, aspek kemandirian belajar mahasiswa sebagai variabel psikopedagogis memainkan peran

sentral dalam menjembatani keterbatasan interaksi langsung pada model pembelajaran daring. Mahasiswa dengan tingkat kemandirian belajar yang tinggi cenderung mampu mengelola waktu, memanfaatkan sumber belajar secara optimal, serta mempertahankan motivasi intrinsik dalam mencapai tujuan akademik (Wang et al., 2021). Temuan-temuan ini menegaskan pentingnya penelitian yang tidak hanya memotret hubungan langsung antara pembelajaran daring dan hasil belajar, tetapi juga mengungkap bagaimana karakteristik individual mahasiswa memoderasi hubungan tersebut. Dengan demikian, studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan teori dan praktik pendidikan tinggi di era digital.

Beragam temuan empiris yang menunjukkan ketidakkonsistenan hasil belajar mahasiswa dalam pembelajaran daring mengindikasikan bahwa pendekatan one-size-fits-all tidak lagi memadai dalam konteks pendidikan tinggi modern. Di satu sisi, implementasi pembelajaran daring menawarkan fleksibilitas dan aksesibilitas yang tinggi; namun di sisi lain, efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh karakteristik internal mahasiswa, seperti kemandirian belajar (Yates, Partridge, & Bruce, 2015). Dalam disiplin ilmu seperti matematika, yang membutuhkan penguasaan keterampilan berpikir tingkat tinggi, perhatian terhadap keberfungsian variabel-variabel tersebut menjadi semakin penting. Namun, sampai saat ini belum banyak penelitian yang secara eksplisit merumuskan dan menguji hubungan kausal antara pembelajaran daring dan hasil belajar matematika dengan mempertimbangkan peran kemandirian belajar sebagai faktor moderasi atau mediasi (Alqurashi, 2019). Hal ini menimbulkan pertanyaan mendasar: apakah pembelajaran daring secara langsung mempengaruhi hasil belajar matematika mahasiswa, ataukah pengaruh tersebut diperkuat atau diperlemah oleh tingkat kemandirian belajar masing-masing individu? Pertanyaan ini penting untuk dijawab agar pengembangan model pembelajaran daring ke depan dapat lebih tepat sasaran dan berbasis bukti ilmiah. Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk merumuskan dan mengkaji secara sistematis hubungan antara ketiga variabel tersebut dalam konteks pendidikan tinggi.

Merespons kompleksitas dinamika pembelajaran daring dalam pendidikan tinggi, khususnya pada mata kuliah matematika yang menuntut kemampuan berpikir logis dan abstrak, diperlukan perumusan tujuan penelitian yang terfokus dan berbasis kerangka teoretis yang kuat. Tujuan utama dari studi ini adalah untuk menginvestigasi secara empiris pengaruh pembelajaran daring terhadap hasil belajar matematika mahasiswa, serta mengevaluasi peran kemandirian belajar sebagai faktor yang berpotensi memoderasi atau memediasi hubungan tersebut. Penetapan tujuan ini didasarkan pada pemahaman bahwa keberhasilan pembelajaran daring tidak semata-mata ditentukan oleh desain instruksional, tetapi juga oleh faktor-faktor internal peserta didik yang memengaruhi kualitas keterlibatan mereka dalam proses belajar (Artino, 2016; Cho & Heron, 2015). Selain itu, riset ini bertujuan untuk menghasilkan temuan yang dapat memberikan kontribusi teoritis dalam pengembangan model pembelajaran daring berbasis kemandirian belajar, serta kontribusi praktis bagi dosen dan institusi pendidikan tinggi dalam merancang pendekatan pedagogis yang lebih adaptif dan berbasis data. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengisi celah dalam literatur mengenai efektivitas pembelajaran daring di bidang matematika, tetapi juga memberikan landasan ilmiah bagi intervensi pendidikan yang lebih terarah dan kontekstual.

Kebaruan dalam penelitian ini terletak pada integrasi multidimensional antara pendekatan pedagogis berbasis teknologi (pembelajaran daring), hasil belajar pada bidang studi eksak seperti matematika, dan faktor psikopedagogis internal mahasiswa berupa kemandirian belajar. Meskipun kajian tentang efektivitas pembelajaran daring telah banyak dilakukan, sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek teknis dan persepsi mahasiswa secara umum, tanpa mempertimbangkan karakteristik khusus dari bidang studi tertentu dan variabel personal yang memengaruhi keberhasilan akademik (Martin & Bolliger, 2018). Dalam konteks matematika, yang menuntut pemahaman struktural dan pemecahan masalah berjenjang, keterlibatan kognitif yang mendalam sangat dibutuhkan dan hal ini secara langsung berkaitan dengan kemampuan mahasiswa untuk mengelola belajarnya secara mandiri (Zimmerman & Schunk, 2011; Kizilcec et al., 2017). Penelitian ini menawarkan pendekatan baru dengan menelaah bagaimana kemandirian belajar tidak hanya sebagai atribut individu, tetapi juga sebagai komponen aktif yang berinteraksi dengan strategi pembelajaran daring untuk memengaruhi capaian akademik secara spesifik dalam konteks matematika. Model konseptual seperti ini masih jarang dikembangkan dalam literatur, khususnya di lingkungan

pendidikan tinggi di negara berkembang, sehingga studi ini diharapkan memberikan kontribusi konseptual yang relevan sekaligus mengisi celah dalam studi terdahulu.

2. Metode

Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian semu, karena peneliti tidak mungkin mengontrol semua variabel yang relevan. Budiyo (2003) mengatakan bahwa tujuan penelitian eksperimental semu adalah untuk memperoleh semua informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang dapat diperoleh dengan menggunakan eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol dan atau memanipulasikan semua variabel yang relevan. Pada penelitian ini ada dua variabel bebas yaitu strategi Pembelajaran Daring dan kemandirian belajar mahasiswa serta satu variabel terikat yaitu hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal Kalkulus Integral. Desain dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Desain Penelitian

Faktor (A) Strategi pembelajaran	Faktor (B) Kemandirian belajar mahasiswa		
	Tinggi (b1)	Sedang	Rendah
Pembelajaran Daring (a1)	a1b1	a1b2	a1b3
<i>Direct Instruction</i> (a2)	a2b1	a2b2	a2b3

Keterangan: (i) Strategi Pembelajaran Daring dengan indikator untuk mengukur kualitas pembelajaran adalah hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal Kalkulus Integral disimbolkan A. (ii) Kemandirian Belajar. Untuk mengukur kemandirian belajar mahasiswa dilakukan dengan metode angket yang terdiri dari tiga kategori yaitu: Kemandirian belajar tinggi yang disimbolkan dengan b1, Kemandirian belajar sedang yang disimbolkan dengan b2, Kemandirian belajar rendah yang disimbolkan dengan b3. (iii) Hasil belajar dengan indikator nilai kor pada kompetensi Kalkulus Integral yang disimbolkan dengan $a_i b_j$, dengan $i = 1, 2$; dan $j = 1, 2, 3$

Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong Semester Genap Tahun Akademik 2020/2021. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan cara simple random sampling yaitu teknik pengambilan sampel dari anggota populasi yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata dalam populasi itu (Sugiyono, 2017). Simple random sampling digunakan dalam pengambilan sampel dalam penelitian ini karena mahasiswa program studi pendidikan matematika semester genap tahun akademik 2020/2021 seluruhnya melakukan pembelajaran secara daring. Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester V program studi pendidikan matematika Tahun Akademik 2020/2021. Dalam penelitian ini teknik pengumpul data yang digunakan adalah tes dan angket, dengan instrumen penelitian angket kemandirian belajar dengan indikator

Tabel 2. Kisi-kisi Angket Kemandirian Belajar

Indikator	Nomor Pernyataan
Percaya Diri	1, 2, 3, 4
Berinisiatif	5, 6, 7, 8
Bertanggung Jawab	9, 10, 11, 12
Menetapkan target dan Tujuan Belajar	13, 14, 15, 16
Memilih dan Menerapkan Strategi Belajar	17, 18, 19, 20

Sumber: Sugiyono (2017)

dan instrumen yang lain adalah tes hasil belajar. Sebelum instrumen digunakan, instrumen terlebih dahulu diuji coba, instrumen tersebut dianalisis dengan tes validitas dan reliabilitas. Uji validitas dilakukan melalui expert judgment (penilaian oleh para pakar) (Budiyo, 2003) dan uji reliabilitas dilakukan dengan rumus alpha cronbach.

Dalam penelitian ini ada tiga variabel yang harus dianalisis, yaitu dua variabel bebas A, B dan satu variabel terikat Y. A adalah pembelajaran daring, B adalah kemandirian belajar, dan Y adalah hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal. Untuk menguji hipotesis digunakan teknik

anova dua jalan. Sebelum teknik ini digunakan agar kesimpulan yang didapat memenuhi kriteria benar, maka perlu dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Dan sebelum dilakukan penelitian antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diuji keseimbangannya dengan uji t. Uji t ini bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelas berada dalam keadaan seimbang. Secara statistik, apakah terdapat perbedaan rata-rata dari kedua sampel yang independen.

Hipotesis penelitian diuji dengan teknik analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama, dengan model sebagai berikut:

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

dengan: X_{ijk} = data amatan ke-k pada baris ke-i dan kolom ke-j; μ = rerata dari seluruh data amatan (rerata, grand mean); α_i = efek baris ke-i pada variabel terikat; β_j = efek kolom ke-j pada variabel terikat; $(\alpha\beta)_{ij}$ = kombinasi efek baris ke-i dan efek kolom ke-j pada variabel terikat; ε_{ijk} = deviasi data amatan terhadap rata-rata populasi yang berdistribusi normal dengan rata-rata nol (galat); $i = 1, 2$; dengan : 1 = implementasi strategi pembeajaran daring, 2 = implementasi non strategi pembelajaran daring; $j = 1, 2, 3$; dengan: 1 = kemandirian belajar tinggi, 2 = kemandirian belajar sedang, 3 = kemandirian belajar rendah; $k = 1, 2, \dots, n_{ij}$; dengan : n_{ij} = banyaknya data amatan pada sel ij. (Budiyono, 2003)

Hipotesis

$$H_{0A}: \alpha_i = 0 \text{ untuk setiap } i = 1, 2$$

(tidak ada perbedaan efek antar baris terhadap variabel terikat)

$$H_{1A}: \text{paling sedikit ada satu } \alpha_i \text{ yang tidak nol}$$

(ada perbedaan efek antar baris terhadap variabel terikat)

$$H_{0B}: \beta_j = 0 \text{ untuk setiap } j = 1, 2, 3$$

(tidak ada perbedaan efek antar kolom terhadap variabel terikat)

$$H_{1B}: \text{paling sedikit ada satu } \beta_j \text{ yang tidak nol}$$

(ada perbedaan efek antar kolom terhadap variabel terikat)

$$H_{0AB}: (\alpha\beta)_{ij} = 0 \text{ untuk setiap } i = 1, 2 \text{ dan } j = 1, 2, 3$$

(tidak ada interaksi baris dan kolom terhadap variabel terikat)

$$H_{1AB}: \text{paling sedikit ada satu } (\alpha\beta)_{ij} \text{ yang tidak nol}$$

(ada interaksi baris dan kolom terhadap variabel terikat)

Komputasi Notasi dan letak data

Tabel 3. data amatan, rata-rata, dan jumlah kuadrat deviasi

Strategi (A)	Pembelajaran	Kemandirian Belajar (B)		
		Tinggi (b1)	Sedang (b2)	Rendah (b3)
Pembelajaran Daring	(a1)	n_{11}	n_{12}	n_{13}
		$\sum X_{11}$	$\sum X_{12}$	$\sum X_{13}$
		\bar{X}_{11}	\bar{X}_{12}	\bar{X}_{13}
		$\sum X_{11}^2$	$\sum X_{12}^2$	$\sum X_{13}^2$
		C_{11}	C_{12}	C_{13}
		SS_{11}	SS_{12}	SS_{13}
Direct Instruction	(a2)	n_{21}	n_{22}	n_{23}
		$\sum X_{21}$	$\sum X_{22}$	$\sum X_{23}$
		\bar{X}_{21}	\bar{X}_{22}	\bar{X}_{23}
		$\sum X_{21}^2$	$\sum X_{22}^2$	$\sum X_{23}^2$
		C_{21}	C_{22}	C_{23}
		SS_{21}	SS_{22}	SS_{23}

Dengan:

$$C_{ij} = \frac{(\sum X_{ij})^2}{n_{ij}}; \quad SS_{ij} = \sum X_{ij}^2 - C_{ij}$$

Tabel 4. Rataan dan Jumlah Rataan

Faktor b Faktor a	b_1	b_2	b_3	Total
a_1	ab_{11}	ab_{12}	ab_{13}	A_1
a_2	ab_{21}	ab_{22}	ab_{23}	A_2
Total	B_1	B_2	B_3	G

Pada analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama didefinisikan notasi-notasi sebagai berikut: n_{ij} = banyaknya data amatan pada sel ij; \bar{n}_h = rata-ran harmonik frekuensi seluruh sel; N = banyaknya seluruh data amatan; SS_{ij} = jumlah kuadrat deviasi data amatan pada sel ij; \overline{AB}_{ij} = rata-ran pada sel ij; A_i = jumlah rata-ran pada baris ke-i; B_j = jumlah rata-ran pada kolom ke-j; G = jumlah rata-ran pada semua sel.

Komponen Jumlah Kuadrat didefinisikan: 1) $= \frac{G^2}{pq}$; 2) $\sum_{i,j} SS_{ij}$; 3) $= \sum_i \frac{A_i^2}{q}$; 4) $= \sum_j \frac{B_j^2}{p}$; dan 5) $= \sum_{i,j} \overline{AB}_{ij}^2$

Jumlah Kuadrat (JK): $JKA = \bar{n}_h [(3) - (1)]$; $JKB = \bar{n}_h [(4) - (1)]$; $JKAB = \bar{n}_h [(1) + (5) - (3) - (4)]$; $JKG = [(2)]$; $JKT = JKA + JKB + JKAB + JKG$

Derajat Kebebasan (dk): $dkA = p - 1$; $dkB = q - 1$; $dkAB = (p - 1)(q - 1)$; $dkG = N - pq$; $dkT = N - 1$

Rataan Kuadrat (RK): $RKA = \frac{JKA}{dkA}$; $RKB = \frac{JKB}{dkB}$; $RKAB = \frac{JKAB}{dkAB}$; dan $RKG = \frac{JKG}{dkG}$

Statistik uji analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama adalah: (1) Untuk H_{0A} adalah $F_a = \frac{RKA}{RKG}$ yang merupakan nilai dari variabel random yang berdistribusi F dengan derajat kebebasan $p - 1$ dan $N - pq$. (2) Untuk H_{0B} adalah $F_b = \frac{RKB}{RKG}$ yang merupakan nilai dari variabel random yang berdistribusi F dengan derajat kebebasan $q - 1$ dan $N - pq$. (3) Untuk H_{0AB} adalah $F_{ab} = \frac{RKAB}{RKG}$ yang merupakan nilai dari variabel random yang berdistribusi F dengan derajat kebebasan $(p - 1)(q - 1)$ dan $N - pq$.

Untuk masing-masing nilai F di atas, daerah kritiknya adalah sebagai berikut: (1) Daerah kritik untuk F_a adalah $DK = \{F | F > F_{\alpha; p-1; N-pq}\}$; (2) Daerah kritik untuk F_b adalah $DK = \{F | F > F_{\alpha; q-1; N-pq}\}$; (3) Daerah kritik untuk F_{ab} adalah $DK = \{F | F > F_{\alpha; (p-1)(q-1); N-pq}\}$

Tabel 5. Rangkuman Analisis Variansi:

Sumber	JK	dk	RK	F_{obs}	F_α
Baris (A)	JKA	$p - 1$	RKA	F_a	F^*
Kolom (B)	JKB	$q - 1$	RKB	F_b	F^*
Interaksi (AB)	JKAB	$(p - 1)(q - 1)$	RKAB	F_{ab}	F^*
Galat (G)	JKG	$N - pq$	RKG	—	—
Total	JKT	$N - 1$	—	—	—

(Budiyono, 2003)

Keputusan Uji: H_0 ditolak jika $F_{obs} \in DK$ dan H_0 diterima jika $F_{obs} \notin DK$, Apabila H_0 ditolak maka perlu dilakukan uji lanjut pasca anava. Metode yang digunakan untuk uji lanjut pasca anava dua jalan adalah metode Scheffe.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data kemandirian belajar siswa

Data tentang kemandirian belajar diperoleh dari angket. Data tersebut selanjutnya dibagi menjadi tiga kelompok yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Mahasiswa dengan skor lebih dari $\bar{X} + \frac{1}{2}SD$ masuk kelompok tinggi, kurang dari $\bar{X} - \frac{1}{2}SD$ masuk kelompok rendah selebihnya masuk kelompok sedang. Data angket kemandirian belajar diperoleh sebanyak (N) = 222 dengan skor terendah 70 dan skor tertinggi 180. Adapun data angket kemandirian belajar untuk kelompok eksperimen yaitu kelompok mahasiswa dengan pembelajaran daring diperoleh sebanyak (N) = 111 dengan nilai tertinggi 165 dan terendah 114 dan untuk kelompok kontrol yaitu kelompok pembelajaran Direct Instruction diperoleh sebanyak (N) = 111 dengan nilai tertinggi 180 dan terendah 70. Untuk ukuran pemusatan data dan ukuran penyebaran data disajikan sebagai berikut:

Table 6. Deskripsi Data Angket Kemandirian Belajar

Ukuran Data	Strategi Pembelajaran	
	Pembelajaran Daring	Direct Instruction
Mean	144	143,766
Median	145	145
Modus	137	136
Jangkauan	51	110
Standar Deviasi	12,805	16,144

3.2 Data Hasil Belajar Matematika dalam Menyelesaikan Soal

Data Hasil Belajar Matematika berdasarkan Implementasi Strategi Pembelajaran. Data hasil belajar matematika dalam menyelesaikan soal pada kelompok eksperimen diperoleh sebanyak (N) = 111 dengan nilai tertinggi 99 dan nilai terendah 3. Untuk kelompok kontrol diperoleh sebanyak (N) = 111 dengan nilai tertinggi 98 dan nilai terendah 3. Untuk ukuran pemusatan data dan penyebaran data disajikan sebagai berikut:

Tebel 7. Deskripsi Data Hasil Belajar Matematika dalam Menyelesaikan Soal berdasarkan Strategi Pembelajaran

Ukuran Data	Strategi Pembelajaran	
	Pembelajaran Daring	Direct Instruction
Mean	59,36	48,24
Median	61	48
Modus	41	24
Jangkauan	96	95
Standar Deviasi	25,797	26,25

Data Hasil Belajar Matematika dalam Menyelesaikan Soal berdasarkan Kemandirian Belajar. Data hasil belajar matematika dalam menyelesaikan soal pada kelompok mahasiswa dengan kemandirian belajar tinggi diperoleh sebanyak (N) = 58 dengan nilai tertinggi 99 dan terendah 9, pada kelompok mahasiswa dengan kemandirian belajar sedang diperoleh sebanyak (N) = 119 dengan nilai tertinggi 99 dan terendah 8, sedangkan pada kelompok dengan kemandirian belajar rendah diperoleh sebanyak (N) = 45 dengan nilai tertinggi 85 dan terendah 3. Untuk ukuran pemusatan data dan penyebaran data disajikan sebagai berikut:

Tabel 8. Deskripsi Data Hasil Belajar Matematika dalam Menyelesaikan Soal berdasarkan Kemandirian Belajar

Ukuran Data	Kemandirian Belajar		
	Tinggi	Sedang	Rendah
Mean	70,69	55,23	28,27
Median	75	52	28

Modus	94	24	28
Jangkauan	90	91	82
Standar Deviasi	20,73	24,27	18,91

3.3 Hasil Analisis Data

3.3.1 Uji Keseimbangan Rata-Rata

Dalam uji keseimbangan data yang digunakan adalah nilai UAS. Uji keseimbangan rata-rata antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan menggunakan uji-t Dari hasil perhitungan yang ditunjukkan pada Lampiran 2 diperoleh hasil thitung = -0,1478 dan $t_{0.025;216} = 1,960$ sedangkan $DK = \{t/ t > t_{0,025;216} = 1,960\}$. Ini berarti thitung $\notin DK$, sehingga H_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan rata-rata kelas kontrol dan eksperimen sama atau kedua kelompok tersebut seimbang.

3.3.2 Uji Prasyarat Analisis

Uji prasyarat analisis meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas menggunakan uji Liliefors dan uji homogenitas menggunakan uji Bartlett. Dari hasil uji normalitas ternyata semua data masing – masing kelompok berasal dari populasi normal. Hal ini dapat dilihat dari harga $L_{hitung} < L_{tabel}$. Syarat lain penggunaan analisis variansi adalah populasi populasinya harus homogen. Untuk mengetahui apakah sampel – sampel berasal dalam penelitian ini berasal dari variasi populasi yang homogen (mempunyai variansi – variansi yang sama) dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan dengan metode Bartlett. Berdasarkan analisis uji homogenitas hasil belajar matematika dalam menyelesaikan soal ditinjau dari implementasi pembelajaran daring yang disajikan pada Lampiran diperoleh harga statistik uji $\chi^2_{0,05;1} = 3,8410$; $\chi^2_{hitung} = 0,0334$ sedangkan $DK = \{\chi^2 | \chi^2 > 3,8410\}$ sehingga $\chi^2_{hitung} \notin DK$. Jadi H_0 diterima, ini berarti sampel pada penelitian ini berasal dari populasi yang homogen. Sedangkan berdasarkan analisis uji homogenitas hasil belajar matematika dalam menyelesaikan soal ditinjau dari kemandirian belajar yang disajikan pada Lampiran diperoleh hasil $\chi^2_{0,05;2} = 5,991$, $\chi^2_{hitung} = 4,4830$ sedangkan $DK = \{\chi^2 | \chi^2 > 5,991\}$ sehingga $\chi^2_{hitung} \notin DK$. Jadi H_0 diterima, ini berarti sampel pada penelitian in berasal dari populasi yang homogen.

3.3.3 Hasil Uji Hipotesis

Hasil perhitungan analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama dan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dapat dilihat pada tabel rangkuman data amatan, rata-rata, dan jumlah kuadrat deviasi dan tabel rangkuman analisis variansi yang disajikan pada Tabel 4.6 dan Tabel 4.7 berikut ini:

Tabel 9. Rangkuman data amatan, rata-rata, dan jumlah kuadrat deviasi

Strategi (A)	Pembelajaran	Kemandirian Belajar (B)		
		Tinggi (b1)	Sedang (b2)	Rendah (b3)
Pembelajaran Daring	$\sum X$	2054	3874	661
	n	27	64	20
	\bar{X}	76,074	60,531	33,050
	$\sum X^2$	163332,000	269636,000	31361,000
	C	156256,148	234498,063	21846,050
	SS_{ijk}	7075,852	35137,938	9514,950
Direct Instruction	$\sum X$	2046	2698	611
	n	31	55	25
	\bar{X}	66,000	49,055	24,440
	$\sum X^2$	150990,000	162828,000	20329,000
	C	135036,000	132349,164	14932,840
	SS_{ijk}	15954,000	30478,836	5396,160

Tabel 10. Rangkuman Analisis Variansi

Sumber Variansi	JK	k	RK	F		Ke
				obs	tabel	
Strategi Pembelajaran (A)	4710,		471	9	3	Ditolak
Kemandirian Belajar (B)	6023		0,602	,8253	,89	Ditolak
Interaksi AB	56570		282	5	3	Ditolak
Galat (G)	,776		85,39	8,998	,04	Ditolak
Total (T)	63,81		31,	0	3	Diterima
	53		9077	,0666	,04	
	10355		479			
	7,74	16	,434			
	16490					
	2,93	21				

Berdasarkan hasil analisis variansi pada tabel rangkuman analisis variansi di atas tampak bahwa: (a) Pada efek utama A (Strategi Pembelajaran), harga statistik uji $F_a = 9,8253$ dan $F_{Tabel} = 3,89$ sedangkan $DK = \{F|F_{\alpha;p-1;N-pq} = F_{0,05;1;216} = 3,89\}$ sehingga $F_a \in DK$. Jadi H0A ditolak, maka terdapat perbedaan hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal melalui pembelajaran daring dengan pembelajaran langsung; (b) Pada efek B (Kemandirian Belajar Mahasiswa), harga statistik uji $F_b = 58,998$ dan $F_{Tabel} = 3,04$ sedangkan $DK = \{F|F_{\alpha;q-1;N-pq} = F_{0,05;2;216} = 3,04\}$ sehingga $F_b \in DK$. Jadi H0B ditolak, maka terdapat perbedaan hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal ditinjau dari kemandirian belajar mahasiswa; (c) Pada interaksi efek AB (Strategi Pembelajaran dan Kemandirian Belajar Mahasiswa), harga statistik uji $F_{ab} = 0,0666$ dan $F_{Tabel} = 3,04$ sedangkan $DK = \{F|F_{\alpha;(p-1)(q-1);N-pq} = F_{0,05;2;216} = 3,04\}$ sehingga $F_{ab} \notin DK$. Jadi H0AB diterima, maka tidak terdapat interaksi antara strategi pembelajaran dan kemandirian belajar mahasiswa terhadap hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal.

3.3.4 Hasil Uji Komparasi Ganda

Dari ketiga hipotesis terdapat dua hipotesis yang ditolak, yaitu H0A dan H0B sedangkan H0AB diterima. Oleh karena itu perlukah dilakukan uji komparasi ganda untuk setiap hipotesis yang ditolak.

Pembelajaran	Kemandirian belajar		
	Tinggi	Sedang	Rendah
Daring	76,074	60,531	33,05
Langsung	66	49,055	48,243

Dari tabel di atas terlihat bahwa terdapat perbedaan hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal antara pembelajaran daring dengan pembelajaran langsung (*Direct Instruction*). Dalam kasus ini, karena pembelajaran ada dua kategori yaitu pembelajaran daring dan pembelajaran langsung (*Direct Instruction*), maka untuk antar baris tidak perlu dilakukan komparasi pasca anava, cukup dengan melihat rata-rata marginalnya saja. Dari rata-rata marginalnya, menunjukkan bahwa rata-rata pada pembelajaran daring lebih baik daripada pembelajaran langsung (*Direct Instruction*), dapat disimpulkan bahwa hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada pembelajaran daring lebih baik daripada pembelajaran langsung (*Direct Instruction*). Perhatikan bahwa H0B ditolak. Karena tingkat kemandirian belajar mahasiswa terdiri dari tiga kategori yaitu tinggi, sedang dan rendah, maka perlu dilakukan uji komparasi ganda untuk mengetahui manakah yang mempunyai rata-rata yang berbeda dengan menggunakan uji Scheffe', dan hasilnya disajikan dalam berikut:

Tabel 11. Tabel rangkuman hasil uji komparasi ganda

Komparasi	$(X_i - X_j)^2$	$\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}$	RKG	F	Kritik	Keputusan
$\mu_1 vs \mu_2$	1055,47	0,0256	479,43	85,85	6,00	Ditolak
$\mu_1 vs \mu_3$	7154,45	0,0395	479,43	378,14	6,00	Ditolak
$\mu_2 vs \mu_3$	2713,99	0,0306	479,43	184,84	6,00	Ditolak

Karena $DK = \{F|F > (q - 1), F_{\alpha;p-1;N-pq} = 2. F_{0,05;2;216} = 6,00\}$ dan $F_{1,2} = 85,8458; F_{1,3} = 378,1385$ dan $F_{2,3} = 184,8398$ sehingga $F_{1,2} > 6,00; F_{1,3} > 6,00$ dan $F_{2,3} > 6,00$ akibatnya semua H_0 ditolak. Ini berarti rata-rata untuk setiap tingkatan kemandirian belajar mahasiswa berbeda. Dengan melihat rata-rata marginalnya dapat diketahui bahwa rata-rata untuk kemandirian belajar tinggi lebih baik daripada rata-rata untuk kemandirian belajar sedang, rata-rata untuk kemandirian belajar tinggi lebih baik daripada rata-rata untuk kemandirian belajar rendah dan rata-rata untuk kemandirian belajar sedang lebih baik daripada rata-rata untuk kemandirian belajar rendah, maka dapat disimpulkan hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada kemandirian belajar tinggi lebih baik dari kemandirian belajar sedang, hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada kemandirian belajar tinggi lebih baik dari kemandirian belajar rendah dan hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada kemandirian belajar sedang lebih baik dari kemandirian belajar rendah.

Berdasarkan hasil analisis variansi dua jalan sel tak sama untuk efek utama A (Strategi Pembelajaran) diperoleh uji $F_a = 9,83$ dan $F_{Tabel} = 3,89$ sedangkan $DK = \{F|F > F_{\alpha;p-1;N-pq} = F_{0,05;1;216} = 3,89\}$ sehingga $F_a \in DK$. Jadi H_{0A} ditolak, maka terdapat perbedaan hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal antara pembelajaran daring dengan pembelajaran langsung (Direct Instruction) Rataan marginal hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada kelompok mahasiswa dengan pembelajaran daring sebesar 59,360 sedangkan pembelajaran langsung (*Direct Instruction*) sebesar 48,243. Ini menunjukkan bahwa hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada pembelajaran daring lebih baik daripada pembelajaran langsung (*Direct Instruction*).

Hipotesis kedua pada penelitian ini adalah hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal yang mempunyai kemandirian belajar mahasiswa tinggi lebih baik dari pada mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar sedang, mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar tinggi lebih baik daripada mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar rendah, dan mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar sedang lebih baik daripada mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar rendah. Dari hasil analisis variansi sel tak sama untuk efek B (Kemandirian Belajar Mahasiswa) diperoleh $F_b = 58,998$ dan $F_{tabel} = 3,04$ sedangkan $DK = \{F|F_{\alpha;q-1;N-pq} = F_{0,05;2;216} = 3,04\}$ sehingga $F_b \in DK$. Jadi H_{0B} ditolak, maka terdapat perbedaan hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal ditinjau dari kemandirian belajar mahasiswa. Dari hasil uji komparasi ganda dengan uji Scheffe diperoleh secara berturut-turut hasil $DK = \{F|F > (q - 1), F_{\alpha;p-1;N-pq} = 2. F_{0,05;2;216} = 6,00\}$ dan $F_{1,2} = 85,8458; F_{1,3} = 378,1385$ dan $F_{2,3} = 184,8398$ sehingga $F_{1,2} > 6,00; F_{1,3} > 6,00$ dan $F_{2,3} > 6,00$ akibatnya semua H_0 ditolak. Ini berarti rata-rata untuk setiap tingkatan kemandirian belajar mahasiswa berbeda. Dengan melihat rata-rata marginalnya dapat diketahui bahwa rata-rata untuk kemandirian belajar tinggi sebesar 70,69, rata-rata untuk kemandirian belajar sedang sebesar 55,23 dan rata-rata untuk kemandirian belajar rendah sebesar 28,27 ini berarti rata-rata untuk kemandirian belajar tinggi lebih baik daripada rata-rata untuk kemandirian belajar sedang, rata-rata untuk kemandirian belajar tinggi lebih baik daripada rata-rata untuk kemandirian belajar rendah dan rata-rata untuk kemandirian belajar sedang lebih baik daripada rata-rata untuk kemandirian belajar rendah, maka dapat disimpulkan hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada kemandirian belajar tinggi lebih baik dari kemandirian belajar sedang, hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada kemandirian belajar tinggi lebih baik dari kemandirian belajar rendah dan hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada kemandirian belajar sedang lebih baik dari kemandirian belajar rendah.

Dari hasil analisis variansi dua jalan sel tak sama untuk efek AB (Strategi Pembelajaran dan Kemandirian Belajar Mahasiswa), diperoleh hasil uji $F_{ab} = 0,0666$ dan $F_{Tabel} = 3,04$ sedangkan $DK = \{F|F_{\alpha;(p-1)(q-1);N-pq} = F_{0,05;2;216} = 3,04\}$ sehingga $F_{ab} \notin DK$. Jadi H_{0AB} diterima, maka tidak terdapat interaksi antara strategi pembelajaran dan kemandirian belajar mahasiswa terhadap hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal. Ini berarti pada pembelajaran daring, hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar tinggi lebih baik daripada mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar sedang, mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar tinggi lebih baik daripada mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar rendah, dan mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar sedang lebih baik daripada mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar rendah. Demikian pula pada pembelajaran langsung (*Direct Instruction*). Pada setiap tingkat kemandirian belajar mahasiswa baik tinggi, sedang maupun rendah, hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal yang pembelajarannya dengan pembelajaran daring selalu lebih baik daripada strategi pembelajaran langsung (*Direct Instruction*).

4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa: (1) Terdapat perbedaan hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal antara pembelajaran daring dengan pembelajaran langsung (*Direct Instruction*). Dari rataan marginalnya, menunjukkan bahwa rataan pada pembelajaran daring lebih baik daripada pembelajaran langsung (*Direct Instruction*), sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada pembelajaran daring lebih baik daripada pembelajaran langsung (*Direct Instruction*); (2) Terdapat perbedaan hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal ditinjau dari kemandirian belajar mahasiswa. Dengan melihat rataan marginalnya dapat diketahui bahwa rataan untuk kemandirian belajar tinggi lebih baik daripada rataan untuk kemandirian belajar sedang, rataan untuk kemandirian belajar tinggi lebih baik daripada rataan untuk kemandirian belajar rendah dan rataan untuk kemandirian belajar sedang lebih baik daripada rataan untuk kemandirian belajar rendah, maka dapat disimpulkan hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada kemandirian belajar tinggi lebih baik dari kemandirian belajar sedang, hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada kemandirian belajar tinggi lebih baik dari kemandirian belajar rendah dan hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada kemandirian belajar sedang lebih baik dari kemandirian belajar rendah; dan (3) Pada pembelajaran daring, hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar tinggi lebih baik daripada mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar sedang, mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar tinggi lebih baik daripada mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar rendah, dan mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar sedang lebih baik daripada mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar rendah. Demikian pula pada strategi pembelajaran langsung (*Direct Instruction*). Pada setiap tingkat kemandirian belajar mahasiswa baik tinggi, sedang maupun rendah, hasil belajar matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal yang pembelajarannya dengan pembelajaran daring selalu lebih baik daripada strategi pembelajaran langsung (*Direct Instruction*).

Agar prestasi belajar matematika dapat ditingkatkan, maka disarankan: (1) Dalam pembelajaran daring pendidik harus senantiasa aktif dan kreatif dalam menyusun rencana pembelajaran dengan menyiapkan penyelenggaraan yang meliputi alat, buku sumber, strategi pembelajaran sampai alat evaluasi pembelajaran; (2) Pendidik (dalam hal ini dosen) harus senantiasa menumbuhkan kembangkan sikap kemandirian belajar mahasiswa karena kemandirian belajar mahasiswa juga merupakan factor yang penting dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa; dan (3) Dengan sikap kemandirian belajar mahasiswa yang tinggi dan strategi pembelajaran yang sesuai diharapkan mahasiswa dapat menyadari pentingnya pelajaran matematika sehingga hasil belajar matematika dapat meningkat. Untuk menumbuhkan sikap kemandirian belajar mahasiswa, mahasiswa dituntut untuk senantiasa aktif dan kreatif dalam segala hal.

Daftar Pustaka

- Adedoyin, O. B., & Soykan, E. (2020). *COVID-19 pandemic and online learning: the challenges and opportunities*. *Interactive Learning Environments*, 1–13. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1813180>
- Alqurashi, E. (2019). *Predicting student satisfaction and perceived learning within online learning environments*. *Distance Education*, 40(1), 133–148. <https://doi.org/10.1080/01587919.2018.1553562>
- Artino, A. R. (2016). *Self-regulated learning in online education: A review of the empirical literature*. In M. G. Moore & W. C. Diehl (Eds.), *Handbook of Distance Education* (4th ed., pp. 131–145). Routledge.
- Bozkurt, A., & Sharma, R. C. (2020). *Emergency remote teaching in a time of global crisis due to CoronaVirus pandemic*. *Asian Journal of Distance Education*, 15(1), 1–6. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3778083>
- Broadbent, J., & Poon, W. L. (2015). *Self-regulated learning strategies & academic achievement in online higher education learning environments: A systematic review*. *The Internet and Higher Education*, 27, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.04.007>
- Budiyono. 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Press
- Cho, M. H., & Heron, M. L. (2015). *Self-regulated learning: The role of motivation, emotion, and use of learning strategies in students' learning experiences in a self-paced online mathematics course*. *Distance Education*, 36(1), 80–99. <https://doi.org/10.1080/01587919.2015.1019963>
- Kizilcec, R. F., Pérez-Sanagustín, M., & Maldonado, J. J. (2017). *Self-regulated learning strategies predict learner behavior and goal attainment in massive open online courses*. *Computers & Education*, 104, 18–33. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.10.001>
- Martin, F., & Bolliger, D. U. (2018). *Engagement matters: Student perceptions on the importance of engagement strategies in the online learning environment*. *Online Learning*, 22(1), 205–222. <https://doi.org/10.24059/olj.v22i1.1092>
- Martin, F., Stamper, B., & Flowers, C. (2020). *Examining student perception of readiness for online learning: Importance and confidence*. *Online Learning*, 24(2), 38–58. <https://doi.org/10.24059/olj.v24i2.2053>
- Ngampornchai, A., & Adams, J. (2016). *Students' acceptance and readiness for e-learning in northeastern Thailand*. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(1), 34. <https://doi.org/10.1186/s41239-016-0034-x>
- Panadero, E. (2017). *A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research*. *Frontiers in Psychology*, 8, 422. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- Sun, A., & Chen, X. (2020). *Online education and its effective practice: A research review*. *Journal of Information Technology Education: Research*, 19, 157–190. <https://doi.org/10.28945/4493>
- Wang, Y., Shannon, D. M., & Ross, M. E. (2021). *Students' characteristics and self-directed learning readiness in online learning environments*. *International Journal of Lifelong Education*, 40(2), 143–160. <https://doi.org/10.1080/02601370.2021.1897630>

- Xie, H., Chu, H. C., Hwang, G. J., & Wang, C. C. (2021). *Trends and development in technology-enhanced adaptive/personalized learning: A systematic review of journal publications from 2007 to 2017*. *Computers & Education*, 165, 104121. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104121>
- Yates, A., Partridge, H., & Bruce, C. (2015). *Exploring information experiences through phenomenography*. *Library and Information Research*, 39(121), 80–101. <https://doi.org/10.29173/lirg684>
- Zhu, M., & Liu, T. (2020). *Student engagement and learning outcome in online mathematics courses: A structural equation modeling approach*. *Computers & Education*, 159, 104022. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104022>
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2011). *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (2nd ed.). Routledge.