

PERBANDINGAN PEMAHAMAN KONSEP SEBELUM DAN SETELAH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *FLIPPED CLASSROOM* DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI DI SMA

Bagus Pratomo Nusantara ^{1*}

Afandi ²

Anisyah Yuniarti ³

^{1,2,3} Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Tanjungpura

Email: baguspratomonusantoro@gmail.com¹, afandi@fkip.untan.ac.id²,
anisyah.yuniarti@fkip.untan.ac.id³

Abstract: *This study aims to compare students' conceptual understanding before and after the implementation of the flipped classroom learning model in Biology learning at SMA Negeri 1 Tayan Hulu. The study employed a quantitative approach with a quasi-experimental design involving two classes: an experimental class that applied the flipped classroom model and a control class that used conventional instruction. Data were collected through pretest and posttest assessments. Tests of normality and homogeneity confirmed that the data met the assumptions for parametric analysis. The results of the paired-samples t-test indicated an improvement in the experimental class with a mean difference of 25.44, while the independent-samples t-test revealed a significant difference in posttest scores between the two classes ($p = 0.006$). These findings demonstrate that the flipped classroom learning model significantly enhances students' conceptual understanding compared to the conventional learning model. Therefore, the flipped classroom approach is feasible to implement as an alternative instructional strategy that effectively supports students' conceptual comprehension, particularly in Biology.*

Kata kunci: *flipped classroom, model pembelajaran, pemahaman konsep, pembelajaran konvensional*

PENDAHULUAN

Pemahaman konsep merupakan suatu kemampuan kognitif yang mencakup pengetahuan tentang definisi, prosedur, dan keterkaitan antar konsep dalam suatu domain tertentu (Wisudawati & Sulistyowati, 2022). Dalam konteks pendidikan, pemahaman konsep memainkan peran krusial karena merupakan dasar dari pembelajaran yang lebih mendalam (Amran & Arief, 2023; Fatimah dkk., 2024; Royani dkk., 2024). Khususnya dalam biologi, pemahaman konsep membantu siswa menghubungkan fenomena biologis dengan teori dan prinsip biologi, memungkinkan mereka untuk menerapkan pengetahuan tersebut dalam situasi nyata dan eksperimental (Cahyani dkk., 2024; Hadarmawandi dkk., 2025; Kurniawan dkk., 2025; Majdi, 2025).

Hubungan antara pemahaman konsep yang baik dengan hasil belajar siswa sangat signifikan. Pemahaman konsep yang mendalam cenderung mengarah pada peningkatan kinerja akademik dan keberhasilan dalam penilaian yang lebih tinggi (Purwaningsih dkk., 2025). Untuk memperkuat pemahaman konsep ini, penggunaan teknologi dalam pembelajaran, khususnya video pembelajaran, telah menunjukkan pengaruh yang signifikan. Video pembelajaran memungkinkan visualisasi konsep-konsep kompleks dan menyediakan kesempatan repetisi belajar yang dapat meningkatkan retensi materi. Model pembelajaran yang mengintegrasikan video dengan baik dapat membantu siswa memperoleh dan memproses informasi secara lebih efektif, menjadikan materi lebih mudah diakses dan dipahami (Ananda dkk., 2024; Ayuningsih

dkk., 2025; dwi Gustia dkk., 2024; Latifah dkk., 2024; Yusuf, 2025).

Flipped classroom adalah salah satu model pembelajaran yang memanfaatkan teknologi berupa video pembelajaran sebagai komponen utamanya (Nurtamam dkk., 2023; Ridha dkk., 2024). Model pembelajaran *flipped classroom* dikembangkan pada awal 2000-an oleh Jonathan Bergmann dan Aaron Sams dari Universitas Colorado (Patandean & Indrajit, 2021). Jonathan Bergmann dan Aaron Sams mengubah cara konvensional belajar dengan meminta siswa mempelajari materi dasar di luar kelas melalui video atau bahan online, sehingga waktu di kelas bisa lebih efektif untuk diskusi mendalam dan penerapan konsep dalam situasi praktis, menggunakan teknologi untuk belajar mandiri dan kolaboratif. Dalam model pembelajaran ini, materi pelajaran dasar dipelajari oleh siswa di rumah melalui video sebelum kelas, sementara waktu kelas digunakan untuk aktivitas yang lebih mendalam seperti diskusi, eksperimen praktik, dan pemecahan masalah. Kelebihan dari model pembelajaran *flipped classroom* termasuk peningkatan interaksi antara siswa dan guru, pembelajaran yang lebih berpusat pada siswa, dan peningkatan kesempatan untuk penerapan konsep dalam konteks yang berbeda (Akbar dkk., 2023; Fathoni dkk., 2023; Hsb, 2021; Meliza, 2021; Patandean & Indrajit, 2021). Model pembelajaran *flipped classroom* dapat meningkatkan pemahaman konsep karena siswa memiliki kontrol lebih atas proses belajar siswa, dengan siswa bisa mengulang materi video sesuai kebutuhan sebelum menerapkannya dalam situasi kelas yang lebih kolaboratif (Yusuf, 2025).

Penelitian yang dilakukan oleh Anam dkk (2024) mengenai pengaruh model pembelajaran *flipped classroom* dalam konteks peningkatan pemahaman konsep menunjukkan hasil yang signifikan. Implementasi model ini memfasilitasi kegiatan pembelajaran yang lebih kolaboratif dan interaktif, yang berkontribusi pada peningkatan

pemahaman konsep di kalangan siswa. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Meliza (2021) penerapan model pembelajaran *flipped classroom* memperkaya pengalaman belajar siswa, memungkinkan pemahaman yang lebih mendalam atas materi akademik melalui fleksibilitas belajar yang diberikan. Selanjutnya menurut Anam dkk (2024) model *flipped classroom* memperkuat koneksi antara teori dan praktik, meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar, serta memfasilitasi identifikasi dan pemahaman konsep-konsep inti secara lebih efektif. Kegiatan ini juga memberikan manfaat tambahan berupa pengulangan materi yang sistematis, yang esensial dalam memperkuat pemahaman konsep secara mendalam bagi siswa.

Berdasarkan wawancara pada Agustus 2023 dengan guru di SMA Negeri 1 Tayan Hulu, hasil belajar siswa kelas X pada materi virus dan peranannya di tahun ajaran 2021/2022. Data menunjukkan bahwa dari 188 siswa yang mengikuti mata pelajaran biologi dengan model pembelajaran konvensional, 121 siswa belum mencapai tujuan pembelajaran. Secara spesifik, siswa di kelas XA dan XB, dengan rata-rata nilai masing-masing 68,9 dan 66,7, telah mencapai tujuan pembelajaran. Sementara itu, kelas XC, XD, dan XE, dengan rata-rata nilai masing-masing 65,5, 62,6, dan 63,2, belum mencapai tujuan pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat tiga kelas yang mengalami kesulitan dalam memahami materi virus dan peranannya. Berdasarkan kondisi tersebut penelitian ini sangat penting untuk menganalisis apakah penerapan model pembelajaran *flipped classroom* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa terhadap materi Biologi, khususnya pada materi virus dan peranannya. Penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan setelah penerapan model *flipped classroom* di kelas X SMA Negeri 1 Tayan Hulu, serta membandingkan pemahaman konsep siswa di kelas

eksperimen yang menerapkan model *flipped classroom* dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

METODE

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif dengan desain quasi eksperimen. Desain yang diterapkan adalah *pretest-posttest control group design* (Hastjarjo, 2019; Isnawan, 2020), penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pemahaman konsep siswa sebelum dan setelah penerapan model pembelajaran *flipped classroom*. Penelitian dilaksanakan pada mata pelajaran Biologi di kelas X SMA Negeri 1 Tayan Hulu, dengan fokus pada materi virus dan peranannya. Desain ini memberikan kesempatan bagi peneliti untuk mengukur perubahan pemahaman konsep siswa setelah penerapan model *flipped classroom*, yang dievaluasi melalui tes *pretest* dan *posttest*.

Penelitian ini melibatkan dua kelompok siswa, masing-masing terdiri dari 34 siswa, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pemilihan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, di mana kelompok eksperimen menerapkan model pembelajaran *flipped classroom*, sedangkan kelompok kontrol mengikuti model pembelajaran konvensional. Pemilihan sampel didasarkan pada kriteria keseragaman kemampuan awal siswa, yang diperoleh melalui hasil *pretest* (Lenaini, 2021). Instrumen utama yang digunakan untuk mengukur pemahaman konsep adalah tes pilihan ganda beralasan, yang terdiri dari *pretest* dan *posttest* (Dimitrov & Rumrill, 2003). Tes ini mengukur sejauh mana siswa memahami dan dapat mengaplikasikan konsep-konsep biologi, khususnya tentang virus dan peranannya. Soal-soal yang digunakan disusun berdasarkan taksonomi Bloom untuk menguji pemahaman dari tingkat mengingat hingga menganalisis konsep.

Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga tahap utama: *pretest*, pembelajaran menggunakan model *flipped classroom*, dan *posttest*. Pada tahap pertama, *pretest* diberikan untuk mengukur pemahaman konsep awal siswa pada kedua kelompok. Kemudian, kelompok eksperimen mengikuti pembelajaran dengan model *flipped classroom*, di mana siswa mempelajari materi melalui video pembelajaran yang disediakan oleh guru di luar kelas (di rumah), dan di kelas mereka melakukan diskusi serta menyelesaikan tugas praktis terkait materi tersebut. Sebaliknya, kelompok kontrol mengikuti pembelajaran konvensional yang lebih berfokus pada ceramah dan penugasan yang dilakukan di kelas.

Setelah penerapan model pembelajaran, siswa melaksanakan *posttest* untuk mengukur pemahaman konsep mereka setelah pembelajaran. Data yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* dianalisis melalui beberapa langkah. Pertama, dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk memastikan bahwa data *pretest* dan *posttest* mengikuti distribusi normal. Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas dengan *Levene's Test* untuk menguji kesamaan varians antara kelompok eksperimen dan kontrol. Setelah kedua asumsi ini terpenuhi, data dianalisis lebih lanjut menggunakan *paired samples t-test* untuk mengukur perbedaan pemahaman konsep siswa sebelum dan setelah pembelajaran, serta *independent samples t-test* untuk membandingkan perbedaan hasil antara kelompok eksperimen dan kontrol. Semua analisis dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak statistik SPSS untuk memastikan validitas hasil yang diperoleh (Haryono dkk., 2023).

HASIL

Deskripsi Hasil Belajar Siswa

Kelas eksperimen dalam penelitian ini terdiri atas 30 peserta didik, dengan perlakuan menggunakan model pembelajaran *flipped classroom*. Adapun

kelas kontrol terdiri atas 30 peserta didik. Rekapitulasi nilai *pretest* dan *posttest* dari kedua kelompok disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Kriteria	<i>Pretest</i> Eksperimen	<i>Posttest</i> Eksperimen	<i>Pretest</i> Kontrol	<i>Posttest</i> Kontrol
Nilai Tertinggi	65	90	65	80
Nilai Terendah	30	55	30	45
<i>Mean</i>	46	71,62	47	64,71
Standar Deviasi	10,15	9,67	10,74	10,44

Dari Tabel 1, yang menunjukkan hasil rekapitulasi nilai *pretest* dan *posttest*, diperoleh data hasil belajar siswa yang diukur melalui nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol. Rata-rata nilai *pretest* untuk kelas eksperimen adalah 46,00 dan meningkat menjadi 71,62 pada *posttest*, sementara untuk kelas kontrol, nilai *pretest* meningkat dari 47,00 menjadi 64,71. Data ini mengindikasikan adanya perbedaan peningkatan pemahaman konsep antara kedua kelompok.

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengevaluasi apakah data nilai *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen dan kontrol terdistribusi normal. Pengujian ini merupakan langkah penting sebagai prasyarat sebelum melanjutkan dengan analisis statistik. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah uji *Shapiro-Wilk*, mengingat jumlah sampel dalam masing-masing kelompok kurang dari 50 orang, yaitu sebanyak 34 siswa (Oktaviani & Notobroto 2014).

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
<i>Pretest</i> Kelas Kontrol	0.132	34	0.141	0.939	34	0.060
<i>Posttest</i> Kelas Kontrol	0.165	34	0.022	0.938	34	0.053
<i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	0.129	34	0.163	0.942	34	0.074
<i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	0.107	34	0.200*	0.961	34	0.262

Keterangan:

a. *Lilliefors Significance Correction*

= Batas bawah dari signifikansi yang sebenarnya (*lower bound of the true significance*)

Dari Tabel 2, yang menunjukkan hasil uji didapatkan bahwa nilai signifikansi (*p-value*) untuk semua kelompok, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, pada *pretest* dan *posttest*, berada di atas 0,05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data pada kedua kelompok terdistribusi normal. Hal ini menandakan bahwa syarat untuk menggunakan uji statistik parametrik telah terpenuhi, sehingga analisis lebih lanjut dapat

dilakukan dengan tingkat kepercayaan yang tinggi.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menentukan apakah data hasil belajar siswa dari kelas eksperimen dan kontrol memiliki varians yang seragam. Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilaksanakan menggunakan metode *Levene's Test*, yang menguji kesamaan varians antar kelompok

berdasarkan *mean*, *median*, dan *trimmed mean* (Gastwirth dkk., 2009).

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Varians (*Test of Homogeneity of Variance*)

Hasil	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	1.013	5	198	0.411
Based on Median	0.823	5	198	0.534
Based on Median and with adjusted df	0.823	5	189.722	0.534
Based on Trimmed Mean	0.974	5	198	0.435

Dari Tabel 3, yang menunjukkan hasil uji homogenitas varians (*Test of Homogeneity of Variance*), diperoleh hasil bahwa nilai signifikansi tertinggi diperoleh pada analisis berbasis median, yaitu 0,534, sementara berdasarkan *mean*, nilai signifikansi adalah 0,411. Semua nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05, yang menunjukkan bahwa varians antara kedua kelompok dapat dianggap homogen. Dengan demikian, data memenuhi syarat untuk dilanjutkan ke analisis parametrik menggunakan uji *Independent Samples T-Test*, karena tidak terdapat perbedaan varians yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol.

Uji Paired Samples T-Test

Uji *Paired Samples T-Test* digunakan untuk mengetahui perbedaan nilai hasil belajar siswa antara sebelum dan sesudah perlakuan dalam kelompok yang sama. Dalam konteks penelitian ini, uji dilakukan pada kelompok eksperimen untuk melihat pengaruh penerapan model pembelajaran *flipped classroom* terhadap pemahaman konsep siswa. Uji ini relevan karena data yang dibandingkan berasal dari subjek yang sama (berpasangan) dan telah memenuhi asumsi normalitas (Hastjarjo, 2019).

Tabel 4. Hasil Uji Paired Samples T-Test (*Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen)

Pasangan	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower:	Upper:			
Pretest - Posttest	-25,441	11,701	2,007	-29,524	-21,358	-12,678	33	0,000

Dari Tabel 4, yang menunjukkan hasil uji *Paired Samples T-Test* (*Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen), diperoleh hasil bahwa rata-rata perbedaan nilai antara pretest dan posttest pada kelas eksperimen adalah -25,441 dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Nilai t yang diperoleh adalah -12,678 dengan derajat kebebasan (df) 33, yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai sebelum dan sesudah perlakuan. Hasil ini mengindikasikan bahwa penerapan model *flipped classroom* berpengaruh dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa

pada materi Biologi, khususnya pada topik virus dan peranannya.

Uji Independent Samples T-Test

Uji *Independent Samples T-Test* digunakan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan hasil posttest antara dua kelompok yang berbeda, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* dan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional. Uji ini dilakukan setelah data dinyatakan terdistribusi normal dan homogen, serta digunakan untuk menganalisis perbedaan pengaruh model

pembelajaran terhadap pemahaman konsep antara kedua kelas (Hastjarjo, 2019).

Tabel 5. Hasil Uji *Independent Samples T-Test*

Assumption	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
	F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Differenc e	Std. Error Differenc e	95% Confidence Interval of the Difference
								Lower
Equal variances assumed	0.275	0.602	-2.632	66	0.006	-6.912	2.441	-11.785
Equal variances not assumed			-2.632	65.816	0.006	-6.912	2.441	-11.785

Dari Tabel 5, yang menunjukkan hasil uji *Independent Samples T-Test*, diperoleh nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,006 dengan nilai t sebesar -2,632 dan derajat kebebasan (df) sebesar 66. Karena nilai tersebut lebih kecil dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai *mean difference* sebesar -6,912 menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini menguatkan bahwa penerapan model pembelajaran *flipped classroom* berpengaruh terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa jika dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pemahaman konsep siswa sebelum dan setelah penerapan model pembelajaran *flipped classroom* dalam pembelajaran Biologi, serta membandingkannya dengan pemahaman konsep siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Fokus utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis secara objektif pengaruh model pembelajaran terhadap pemahaman konsep, berdasarkan hasil uji statistik yang telah dilakukan.

Langkah pertama yang dilakukan adalah uji normalitas untuk memastikan bahwa data pretest dan posttest terdistribusi normal sebagai prasyarat penggunaan uji parametrik. Berdasarkan hasil uji *Shapiro-Wilk*, seluruh nilai signifikansi pada *pretest* dan *posttest*, baik untuk kelas eksperimen maupun kontrol, berada di atas 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa data terdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah kedua kelompok memiliki varians yang setara. Hasil uji *Levene* menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, yang berarti varians antara kelompok eksperimen dan kontrol homogen. Kemudian, uji *Paired Samples T-Test* dilakukan untuk mengetahui perbedaan pemahaman konsep dalam kelompok yang sama antara sebelum dan sesudah perlakuan. Pada kelas eksperimen, hasil menunjukkan adanya perbedaan antara nilai *pretest* dan *posttest* dengan peningkatan rata-rata sebesar 25,44 poin. Artinya, terjadi peningkatan pemahaman konsep setelah siswa mengikuti pembelajaran dengan model *flipped classroom*. Sebaliknya peningkatan pada kelas kontrol hanya sebesar 17,71 poin, yang menunjukkan perubahan yang lebih rendah setelah menggunakan model pembelajaran konvensional (Savitri & Meilana, 2022).

Selanjutnya, uji *Independent Samples T-Test* dilakukan untuk membandingkan hasil *posttest* antara kelas eksperimen dan kontrol. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan antara kedua kelas, di mana nilai rata-rata (*mean*) kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa penerapan model pembelajaran *flipped classroom* memiliki pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa, jika dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional (Juniantari dkk., 2018; Saputra & Mujib, 2018).

Model pembelajaran *flipped classroom* mengubah struktur pembelajaran dari yang sebelumnya berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa. Dalam model ini, siswa terlebih dahulu mempelajari materi secara mandiri melalui video atau bahan pembelajaran daring di luar kelas, kemudian di kelas, mereka berdiskusi dan mengembangkan pemahaman bersama guru serta teman sekelas. Strategi ini memungkinkan siswa untuk terlebih dahulu menyerap informasi dasar, dan memanfaatkan waktu di kelas untuk memperdalam pemahaman serta mengatasi miskonsepsi (Saputra & Mujib, 2018).

Model pembelajaran *flipped classroom* terbukti dalam membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam, terutama pada materi Biologi yang bersifat abstrak, pada materi virus dan peranannya. Dengan model ini, siswa mendapatkan kesempatan untuk belajar dengan ritme mereka sendiri, memberikan fleksibilitas waktu untuk mengakses kembali materi. Hal tersebut juga memperkuat proses internalisasi konsep sebelum terlibat dalam interaksi langsung di kelas (Chen dkk., 2025; Darmastuti dkk., 2025; Lee dkk., 2025).

Perbedaan pemahaman konsep yang ditemukan dalam penelitian ini sejalan dengan temuan dari berbagai penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa model pembelajaran *flipped classroom*

dapat meningkatkan kualitas hasil belajar, seperti yang dibuktikan dalam penelitian oleh Yusuf (2025) menunjukkan bahwa siswa yang belajar melalui model pembelajaran *flipped classroom* menunjukkan penguasaan konsep yang lebih tinggi dibanding siswa yang belajar dengan model pembelajaran ceramah. Temuan ini juga sejalan dengan teori konstruktivistik, yang menyatakan bahwa pembelajaran yang bersifat aktif dan mandiri dapat meningkatkan daya serap siswa terhadap materi (Suryana dkk., 2022).

Model pembelajaran *flipped classroom* tidak hanya berpengaruh pada aspek kognitif, tetapi juga berkontribusi dalam meningkatkan kemandirian belajar, kemampuan berkomunikasi, serta keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran (Darmastuti dkk., 2025). Ketika siswa berperan sebagai subjek pembelajaran yang aktif, mereka termotivasi untuk mengevaluasi pemahaman mereka sendiri, mengajukan pertanyaan secara kritis, dan mencari sumber belajar tambahan yang dapat memperkaya wawasan mereka. Hal ini menjadi perbedaan utama dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yang cenderung bersifat satu arah dan pasif (DeRuisseau, 2016).

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *flipped classroom* memiliki pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Perbandingan nilai *pretest* dan *posttest*, serta hasil uji statistik, menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *flipped classroom* memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep siswa jika dibandingkan dengan kelas yang mengikuti pembelajaran konvensional.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dalam penelitian yang berjudul "Perbandingan Pemahaman

Konsep Sebelum dan Setelah Penerapan Model pembelajaran *flipped classroom* dalam Pembelajaran Biologi di SMA Negeri 1 Tayan Hulu", maka dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan yang signifikan setelah diterapkannya model pembelajaran *flipped classroom*, yaitu dari nilai rata-rata pretest sebesar 46,00 menjadi 71,62 pada posttest, dengan selisih peningkatan sebesar 25,62 poin.
2. Kelas kontrol juga mengalami peningkatan pemahaman konsep, namun dalam jumlah yang lebih rendah, yaitu dari 47,00 menjadi 64,71, dengan selisih 17,71 poin, melalui pembelajaran konvensional.
3. Uji *Paired Samples T-Test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang antara nilai *pretest* dan *posttest* dalam kelas eksperimen, yang mengindikasikan bahwa model pembelajaran *flipped classroom* memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran Biologi.
4. Uji *Independent Samples T-Test* mengonfirmasi bahwa terdapat perbedaan hasil *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan nilai signifikansi $p = 0,006$, yang berarti model pembelajaran *flipped classroom* memberikan pengaruh yang lebih besar dibandingkan pembelajaran konvensional.
5. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *flipped classroom* berpengaruh secara signifikan dan positif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa, lebih unggul dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, serta berbasis aktivitas mandiri dan kolaboratif, mampu mendorong siswa membangun

pemahaman konsep secara lebih efektif.

SARAN

Bagi sekolah, pihak sekolah diharapkan dapat meningkatkan mutu pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran yang relevan dengan karakteristik materi, seperti model pembelajaran *flipped classroom*. Model ini dapat menjadi alternatif dalam pembelajaran Biologi karena berdasarkan hasil penelitian, mampu memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Akbar, J. S., Dharmayanti, P. A., Nurhidayah, V. A., Lubis, S. I. S., Saputra, R., Sandy, W., Maulidiana, S., Setyaningrum, V., Lestari, L. P. S., & Ningrum, W. W. 2023. *Model & metode pembelajaran inovatif: Teori dan panduan praktis*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Amran, A., & Arief, S. 2023. Analisis Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa PGMI pada Mata Kuliah Konsep Dasar Matematika. *Attadib: Journal of Elementary Education*, 7(1).
- Anam, K., Wardany, K., Rahmani, H., Joni, H., & Bangki, R. 2024. Desain Kurikulum Adaptif dalam Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka: Sebuah Literature Review Strategi Berfokus pada Perbedaan Individu. *Merdeka Belajar Kampus Merdeka*, 1(1): 39–45.
- Ananda, S. C. D., Salim, A., & Mastur, M. 2024. Tinjauan Literatur Sistematis Tentang Pengaruh Model Flipped Classroom terhadap Kemandirian Belajar Siswa. *JHIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(6): 5269–5274.
- Ayuningsih, R. F., Andrianto, D., & Kurniawan, W. 2025. Integrasi Model Pembelajaran Blended Learning dan Flipped Classroom: Strategi Efektif dalam Pembelajaran Abad Ke-21.

- STRATEGY: Jurnal Inovasi Strategi dan Model Pembelajaran*, 5(1): 10–21.
- Cahyani, P., Noorhidayati, N., & Halang, B. 2024. Efektivitas Penggunaan E-Booklet Konsep Sistem Reproduksi Manusia Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 15(1): 64–69.
- Chen, F.-Z., Chen, L.-A., Tseng, C.-C., Pai, C. H., Tsai, K.-E., Liang, E.-C., Chen, Y.-F., Chen, T.-L., Liu, S.-Y., & Lee, P.-C. 2025. Enhancing student engagement and learning outcomes in life sciences: implementing interactive learning environments and flipped classroom models. *Discover Education*, 4(1): 102.
- Darmastuti, S., Isfaeni, H., & Komala, R. 2025. STEM-Based Flipped Classroom: Improve Students' Critical Thinking Skills and Biological Literacy in Animalia Material. *Journal of Biological Education Indonesia (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 11(1): 166–178.
- DeRuisseau, L. R. 2016. The flipped classroom allows for more class time devoted to critical thinking. *Advances in physiology education*, 40(4): 522–528.
- Dimitrov, D. M., & Rumrill, Jr, P. D. 2003. Pretest-posttest designs and measurement of change. *Work*, 20(2): 159–165.
- dwi Gustia, R., Irwandani, I., Akbar, M. F., & Mustari, M. 2024. Pengaruh Model Pembelajaran Flipped Classroom Berbantu E-Book Socioscientific Issue untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan kolaborasi Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Pendidik Indonesia*, 3(1): 21–35.
- Fathoni, A., Prasodjo, B., Jhon, W., & Zulqadri, D. M. 2023. *Media dan pendekatan pembelajaran di era digital: hakikat, model pengembangan & inovasi media pembelajaran digital*.
- Fatimah, S., Prasetyo, S., & Munastiwi, E. 2024. Inovasi dalam Pengajaran IPA di Sekolah Dasar Melalui Penggunaan Teknologi Digital. *MUBTADI: Jurnal Pendidikan Ibtidaiyah*, 6(1): 15–27.
- Gastwirth, J. L., Gel, Y. R., & Miao, W. 2009. *The impact of Levene's test of equality of variances on statistical theory and practice*.
- Hadarmawandi, H., Rompegading, A. B., Sir, P., Anita, Y., & Irfandi, R. 2025. Pengaruh Penerapan ChatGPT dalam Pembelajaran Biologi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Venn: Journal of Sustainable Innovation on Education, Mathematics and Natural Sciences*, 4(3): 131–138.
- Haryono, E., Slamet, M., & Septian, D. 2023. *Statistika spss 28*.
- Hastjarjo, T. D. 2019. Rancangan eksperimen-kuasi. *Buletin psikologi*, 27(2): 187–203.
- Hsb, R. H. 2021. Pengaruh model pembelajaran flipped classroom terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi peluang di Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 01 Barumun. *Skripsi*. IAIN Padangsidimpuan.
- Isnawan, M. G. 2020. Kuasi eksperimen. *Nashir Al-Kutub Indonesia*.
- Juniantari, M., Pujawan, I. G. N., & Widhiasih, I. D. A. G. 2018. Pengaruh pendekatan flipped classroom terhadap pemahaman konsep matematika siswa SMA. *Journal of Education Technology*, 2(4): 197–204.
- Kurniawan, S., Sugiarno, Y., & Rahman, M. A. 2025. Analisis kurikulum biologi berbasis konteks lingkungan pendekatan holistik dalam pembelajaran sains di SMA Antartika Sidoarjo. *Science Education and Development Journal Archives*, 3(1): 27–36.
- Latifah, N., Utama, A. H., & Qomario, Q. 2024. Optimalisasi Kemampuan Berpikir Kritis melalui Metode Flipped Classroom: Systematic Literature Review. *JIIP-Jurnal Ilmiah*

- Ilmu Pendidikan*, 7(8): 8174–8184.
- Lee, L. H., Li, W. C., & Yeung, C. H. 2025. *7 Flipped classroom in K-12 science education*. Innovative Teaching and Classroom Processes: Research Perspectives from Germany and China.
- Lenaini, I. 2021. Teknik pengambilan sampel purposive dan snowball sampling. *Historis: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Sejarah*, 6(1): 33–39.
- Majdi, M. 2025. Pengembangan Media Video Bioteistik Berbasis Al-Qur'an Untuk Meningkatkan Spiritual Siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia: Teori, Penelitian, dan Inovasi*, 5(1).
- Meliza, L. 2021. Penerapan Model Pembelajaran Flipped Classroom Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Smp/Mts. *Skripsi*. UIN Ar-Raniry.
- Nurtamam, M. E., Santosa, T. A., Tubagus, M., & Rahman, A. 2023. Efektivitas Pembelajaran Flipped Learning Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa: Meta-analysis. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(3): 3468–3482.
- Oktaviani, M. A., & Notobroto, H. B. 2014. Perbandingan tingkat konsistensi normalitas distribusi metode kolmogorov-smirnov, lilliefors, shapiro-wilk, dan skewness-kurtosis. *Jurnal Biometrika dan kependudukan*, 3(2): 127–135.
- Patandean, Y. R., & Indrajit, R. E. 2021. *Flipped classroom: Membuat peserta didik berpikir kritis, kreatif, mandiri, dan mampu berkolaborasi dalam pembelajaran yang responsif*. Penerbit Andi.
- Purwaningsih, P., Masitah, M., Nasution, R., & Jailani, J. 2025. Analisis Miskonsepsi Biologi Berbasis Tes Diagnostik Four-Tier Multiple Choice Berbantuan CRI Pada Materi Perubahan Lingkungan Di SMA Negeri 3 Samarinda. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 16(1): 23–33.
- Ridha, M., Rahman, F., & Islamy, M. I. 2024. Students learning engagement in the flipped classroom: Systematic literature review. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 11(3): 267–284.
- Royani, R., Ahda, S., & Silalahi, S. 2024. Model Pembelajaran Deep Learning untuk Meningkatkan Pemahaman IPS di Sekolah Dasar: Studi Kasus di SD Global Garuda Nusantara. *Jurnal Ilmiah Guru Madrasah*, 3(2): 77–88.
- Saputra, M. E. A., & Mujib, M. 2018. Efektivitas Model Flipped Classroom Menggunakan Video Pembelajaran Matematika terhadap Pemahaman Konsep. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2): 173.
- Savitri, O., & Meilana, S. F. 2022. Pengaruh Model Pembelajaran Flipped Classroom terhadap Pemahaman Konsep IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4): 7242–7249.
- Suryana, E., Aprina, M. P., & Harto, K. 2022. Teori Konstruktivistik dan Implikasinya dalam Pembelajaran. *JIIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(7): 2070–2080.
- Wisudawati, A. W., & Sulistyowati, E. 2022. *Metodologi pembelajaran IPA*. Bumi Aksara.
- Yusuf, M. 2025. Flipped Classroom: Revolusi Pengajaran dalam Meningkatkan Partisipasi Siswa. *Academicus: Journal of Teaching and Learning*, 4(1): 27–44.