

Efektivitas *Flipped Learning* Berbasis *Google Sites* terhadap Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Struktur Bumi

Fressa Aprilia Zahwa*, Muhammad Bohori, Sriani
Universitas Islam Yasni Bungo, Indonesia

Corresponding Author: freesaapriliazahwa@gamil.com
Dikirim: 13-05-2026; Direvisi: 30-05-2026; Diterima: 01-06-2026

Abstrak: Penelitian ini dilatar belakangi oleh rendahnya pemahaman konsep siswa pada materi Struktur Bumi, khususnya akibat pembelajaran yang masih berpusat pada guru dan kurang memanfaatkan teknologi digital secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas model flipped learning berbasis Google Sites terhadap pemahaman konsep siswa serta mengevaluasi kualitas instrumen menggunakan analisis Rasch Model. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen dan desain nonequivalent control group design. Sampel ditentukan menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan kesetaraan kemampuan akademik dan kesiapan pembelajaran digital siswa. Sampel penelitian terdiri dari 52 siswa kelas VIII SMP yang dibagi menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol. kelas eksperimen menerapkan flipped learning berbasis Google Sites, sedangkan kelas kontrol menggunakan flipped learning tanpa Google Sites. Instrumen penelitian berupa 10 soal esai pemahaman konsep yang dianalisis menggunakan software Winsteps melalui pendekatan Rasch Model. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan siswa pada kelas eksperimen mencapai 0,96 logit, sedangkan kelas kontrol sebesar -1,26 logit. Hasil Wright Map juga menunjukkan mayoritas siswa kelas eksperimen berada pada wilayah logit positif. Dengan demikian, flipped learning berbasis Google Sites terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi Struktur Bumi.

Kata Kunci: *Flipped learning*; *Google Sites*; Pemahaman Konsep.

Abstract: This study was motivated by the low level of students' conceptual understanding of Earth Structure material, particularly due to learning processes that remain teacher-centered and do not optimally utilize digital technology. This study aimed to analyze the effectiveness of Google Sites-based flipped learning on students' conceptual understanding and to evaluate the quality of the instrument using Rasch Model analysis. The research employed a quantitative approach with a quasi-experimental method and a nonequivalent control group design. The sample consisted of 52 eighth-grade junior high school students divided into an experimental class and a control class. The experimental class implemented Google Sites-based flipped learning, while the control class applied flipped learning without Google Sites integration. The research instrument consisted of five essay questions measuring conceptual understanding, which were analyzed using Winsteps software through the Rasch Model approach. The results showed that the average ability of students in the experimental class reached 0.96 logits, while the control class obtained -1.26 logits. The Wright Map results also indicated that most students in the experimental class were in the positive logit region. Therefore, Google Sites-based flipped learning was proven effective in improving students' conceptual understanding of Earth Structure material.

Keywords: Flipped Learning; Google Sites; Conceptual Understanding.

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki peran fundamental dalam sistem pendidikan formal karena berfungsi membentuk kemampuan berpikir ilmiah, penalaran berbasis bukti, serta pemahaman terhadap fenomena alam secara sistematis. Dalam konteks global, literasi sains dipandang sebagai kompetensi kunci abad ke-21 yang mendukung kemampuan individu dalam mengambil keputusan berbasis data dan memahami isu-isu ilmiah kontemporer (Baig & Yadegaridehkordi, 2023). Laporan internasional menegaskan bahwa integrasi teknologi digital dalam pembelajaran menjadi salah satu strategi penting untuk meningkatkan kualitas pendidikan sains dan memperkaya pengalaman belajar siswa. Pemanfaatan teknologi yang dirancang secara pedagogis mampu meningkatkan keterlibatan, akses informasi, dan fleksibilitas belajar (Ghazy et al., 2025). Oleh karena itu, pengembangan model pembelajaran yang memadukan strategi pedagogis inovatif dan teknologi digital menjadi kebutuhan mendesak dalam pembelajaran IPA modern (Låg & Sæle, 2019).

Meskipun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konsep IPA siswa di tingkat menengah pertama masih belum optimal, terutama pada materi yang bersifat abstrak seperti struktur lapisan Bumi dan proses geologi (Giotopoulos et al., 2025). Studi mengenai miskonsepsi dalam pembelajaran sains menunjukkan bahwa siswa sering membangun konsepsi alternatif yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah dan cenderung bertahan apabila tidak difasilitasi melalui strategi perubahan konseptual yang tepat (Sarimanah et al., 2019). Meta-analisis tentang strategi pembelajaran konseptual juga menegaskan bahwa intervensi yang terstruktur dan berbasis aktivitas eksploratif diperlukan untuk mendorong pergeseran pemahaman siswa secara signifikan (Pacaci, 2024). Dalam konteks nasional, beberapa penelitian melaporkan bahwa pembelajaran IPA masih didominasi metode ceramah dan hafalan, sehingga belum sepenuhnya mendorong konstruksi konsep secara aktif (Octaviani & Sholikhah, 2021). Kondisi ini menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang mampu memfasilitasi eksplorasi konseptual secara lebih mendalam dan bermakna (Afifah et al., 2022). Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi google sites sebagai media pembelajara berbasis web berpotensi meningkatkan hasil belajar siswa melalui penyajian materi yang lebih menarik dan diakses. Hasil penelitian menunjukkan bahwa google sites efektif dalam meningkatkan kolaborasi peserta didik (Zulaika et al., 2022). Hal ini ditunjukkan melalui kemudahan fitur pengelolaan konten yang mendukung interaksi, diskusi, dan kerja sama siswa dalam proses pembelajaran (Guerra-Reyes et al., 2024).

Salah satu pendekatan yang berpotensi menjawab tantangan tersebut adalah *flipped learning*, yang mengalihkan penyampaian materi dasar ke fase pra-kelas dan memanfaatkan waktu tatap muka untuk diskusi, analisis, serta pemecahan masalah tingkat tinggi (Ningsih, 2025). Sejumlah studi dan meta-analisis menunjukkan bahwa model *flipped classroom* berkontribusi positif terhadap peningkatan hasil belajar dan pemahaman konsep dibandingkan pembelajaran tradisional (Al et al., 2025); (Scheg, 2015). Dalam konteks Indonesia, penelitian kuasi eksperimen juga melaporkan bahwa penerapan *flipped classroom* mampu meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa secara signifikan (Renart-vicens et al., 2025). Bahwa, integrasi platform berbasis *web* seperti *Google Sites* memiliki potensi sebagai lingkungan belajar digital yang fleksibel dan terstruktur. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terkait



Google Sites masih berfokus pada pengembangan media atau peningkatan hasil belajar umum, belum secara spesifik menguji efektivitasnya terhadap pemahaman konsep struktur Bumi melalui desain eksperimen terkontrol. (Purba et al., 2023)

Ketegangan yang muncul dalam praktik pendidikan IPA terletak pada ketidaksesuaian antara potensi teknologi pembelajaran digital dan hasil nyata dalam pembelajaran konsep siswa. Secara teoritis, flipped learning yang didukung platform digital dapat memfasilitasi pembelajaran mandiri, eksploratif, dan reflektif. Akan tetapi, implementasinya di lapangan seringkali belum dirancang secara sistematis sehingga media digital hanya berfungsi sebagai penyedia materi, bukan sebagai lingkungan pembelajaran yang mendorong perubahan konseptual. Tantangan lain terlihat pada aspek pengukuran hasil belajar. Sebagian besar penelitian efektivitas pembelajaran masih menggunakan analisis statistik klasik seperti uji t dan N-gain tanpa mengevaluasi kualitas instrumen secara psikometrik mendalam. (Hamdu et al., 2023) Padahal, pengukuran pemahaman konsep memerlukan instrumen yang tervalidasi secara konstruk dan reliabel (Christman et al., 2024). Model Rasch menawarkan pendekatan pengukuran modern yang mampu menganalisis kesesuaian item, reliabilitas person dan item, serta konsistensi konstruk dalam satuan logit yang berskala interval. Penggunaan *Rasch* dalam evaluasi pembelajaran sains telah terbukti meningkatkan ketepatan interpretasi hasil belajar (Zhang et al., 2023).

Meskipun sejumlah studi telah mengkaji flipped classroom dan penggunaan Google Sites dalam pembelajaran, masih terdapat kekosongan riset pada pengujian efektivitas flipped learning berbasis Google Sites terhadap pemahaman konsep struktur Bumi siswa SMP dengan dukungan analisis Rasch sebagai pendekatan pengukuran. Pertanyaan penelitian yang diajukan adalah: (1) Apakah terdapat perbedaan yang signifikan dalam pemahaman konsep struktur Bumi antara kedua kelompok? dan (2) Bagaimana kualitas instrumen pemahaman konsep berdasarkan analisis Rasch? Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi pada penguatan integrasi strategi pedagogis berbasis teknologi digital dan evaluasi pembelajaran yang lebih presisi dalam pendidikan IPA tingkat SMP.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen (quasi-experimental design). Desain yang diterapkan adalah *nonequivalent control group design*, yaitu desain eksperimen yang melibatkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tanpa proses randomisasi individu (Låg & Sæle, 2019). Desain ini dipilih karena subjek penelitian merupakan kelas yang telah terbentuk sebelumnya sehingga tidak memungkinkan pengacakan secara penuh. Secara skematis, desain penelitian dinyatakan dalam Tabel. 1

Tabel 1. Skema desain penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₃	X ₂	O ₄

Keterangan:

X₁ = *Flipped Learning* berbasis Google Sites

X₂ = *Flipped Learning* tanpa Google Sites



O₁, O₃ = Pretest

O₂, O₄ = Posttest

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis perbedaan pemahaman konsep antara siswa yang mengikuti flipped learning berbasis Google Sites dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional; serta (2) mengevaluasi kualitas instrumen pemahaman konsep menggunakan model Rasch guna memastikan validitas dan reliabilitas pengukuran. Populasi penelitian adalah siswa kelas VIII SMP pada tahun ajaran berjalan. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik purposive sampling, dengan mempertimbangkan kesetaraan karakteristik akademik dan kesiapan pembelajaran digital. Jumlah partisipan sebanyak 52 siswa, yang terdiri dari 26 siswa pada kelas eksperimen dan 26 siswa pada kelas kontrol. Ukuran sampel ini masih memungkinkan untuk dianalisis menggunakan pendekatan Rasch, karena model ini tidak mensyaratkan distribusi normal dan relatif stabil pada sampel kecil hingga menengah (Scheg, 2015).

Kelompok eksperimen menerima pembelajaran menggunakan model *flipped learning* berbasis *Google Sites*. Implementasi pembelajaran dilakukan melalui dua fase utama. Fase Pra-Kelas Siswa mengakses materi pembelajaran melalui *Google Sites* yang dirancang sebagai lingkungan belajar terstruktur. Materi meliputi video penjelasan, infografis lapisan Bumi, serta pertanyaan pemantik yang mendorong eksplorasi konsep secara mandiri. Pendekatan ini selaras dengan karakteristik *flipped learning* yang menempatkan aktivitas ekspositori di luar kelas. Fase Tatap Muka waktu kelas digunakan untuk diskusi, analisis fenomena geologi, klarifikasi miskonsepsi, dan penyelesaian soal berbasis penalaran. Model ini bertujuan memperkuat pemahaman konseptual melalui interaksi dan elaborasi. *Google Sites* dalam penelitian ini tidak hanya berfungsi sebagai repositori materi, tetapi sebagai lingkungan belajar digital yang terintegrasi untuk mendukung konstruksi konsep secara sistematis. Kelompok kontrol juga menerapkan model *flipped learning*, namun tanpa dukungan *Google Sites*. Materi pra-kelas diberikan dalam bentuk modul cetak dan file PDF, sedangkan kegiatan kelas difokuskan pada diskusi dan tanya jawab. Dengan demikian, perbedaan utama kedua kelompok terletak pada penggunaan platform digital sebagai sarana pembelajaran terstruktur.

Tabel 2. Desain Perlakuan Penelitian

Tahapan	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Pra-kelas	Materi melalui Google Sites	Modul cetak/PDF
Tatap muka	Diskusi, analisis, pemecahan masalah	Diskusi dan tanya jawab
Media	Video, animasi, infografis	Modul dan file PDF
Model	Flipped learning berbasis Google Sites	Flipped learning tanpa Google Sites

Instrumen penelitian berupa 10 butir soal esai yang dirancang untuk mengukur pemahaman konsep siswa mengenai struktur lapisan Bumi.

Tabel 3. Indikator soal

No	Soal	Indikator
1	Jelaskan proses yang menyebabkan bumi tersusun atas beberapa lapisan yang berbeda!	Siswa dapat menjelaskan penyebab bumi memiliki lapisan-lapisan struktur yang berbeda.
2	Analisislah perbedaan karakteristik inti dalam dan inti luar bumi berdasarkan wujud dan suhunya!	Siswa dapat menganalisis perbedaan inti dalam dan inti luar bumi.
3	Mengapa kerak bumi memiliki ketebalan	Siswa dapat menjelaskan alasan kerak bumi



	yang lebih kecil dibandingkan lapisan bumi lainnya?	menjadi lapisan paling tipis.
4	Sebutkan alasan mantel bumi disebut sebagai lapisan paling tebal pada struktur bumi!	Siswa dapat mengidentifikasi ciri-ciri mantel bumi sebagai lapisan paling tebal.
5	Mengapa suhu bumi semakin tinggi ketika menuju ke pusat bumi?	Siswa dapat menjelaskan hubungan kedalaman bumi dengan peningkatan suhu.
6	Bagaimana arus konveksi di mantel bumi dapat menyebabkan lempeng tektonik bergerak?	Siswa dapat menganalisis penyebab pergerakan lempeng tektonik.
7	Analisis bagaimana pergerakan lempeng tektonik dapat menyebabkan terjadinya gempa bumi di daerah batas lempeng!	Siswa dapat menganalisis hubungan pergerakan lempeng tektonik dengan terjadinya gempa bumi.
8	Mengapa mantel bumi memiliki sifat semi cair walaupun tersusun atas batuan?	Siswa dapat menjelaskan sifat semi cair pada mantel bumi.
9	Menurut pendapatmu, mengapa inti luar bumi sangat penting bagi kelangsungan kehidupan di bumi?	Siswa dapat menilai pentingnya inti luar bumi bagi kehidupan.
10	Mengapa materi struktur bumi penting untuk dipelajari dalam ilmu IPA?	Siswa dapat menyimpulkan pentingnya mempelajari struktur bumi dalam IPA.

Pemahaman konsep dalam penelitian ini merujuk pada kemampuan siswa dalam menjelaskan, menginterpretasikan, dan mengaitkan konsep ilmiah secara koheren (Ningsih, 2025). Indikator pemahaman konsep meliputi: Menjelaskan karakteristik setiap lapisan Bumi, Membedakan komposisi dan struktur lapisan Bumi, Menganalisis hubungan struktur Bumi dengan fenomena geologi, Menginterpretasikan ilustrasi atau data terkait struktur Bumi., Menyimpulkan konsep berdasarkan kasus kontekstual. Setiap butir dinilai menggunakan rubrik penskoran analitik untuk menjaga konsistensi penilaian.

Data dikumpulkan melalui tahapan pretest dan posttest. Tahap *pretest* untuk mengukur kemampuan awal pemahaman konsep. Sedangkan pada tahap *posttest*, untuk mengukur perubahan pemahaman setelah perlakuan. Pendekatan *pretest-posttest* dipilih untuk mengidentifikasi perubahan konseptual secara komparatif antar kelompok. Analisis data dilakukan menggunakan Model Rasch dengan bantuan perangkat lunak Winsteps versi 3.73. Model *Rasch* dipilih karena mampu memberikan estimasi parameter kemampuan siswa dan tingkat kesulitan item dalam satuan logit yang berskala interval. Analisis Rasch digunakan untuk menguji validitas konstruk instrument, mengevaluasi fit statistics (Infit dan Outfit MNSQ), Menghitung reliabilitas person dan item, Memetakan distribusi kemampuan siswa dan tingkat kesulitan soal melalui Wright Map (Zhang et al., 2023). Kriteria kelayakan model mengacu pada nilai Infit dan Outfit MNSQ dalam rentang 0,5–1,5 serta reliabilitas $\geq 0,70$ (Låg & Sæle, 2019). Setelah instrumen memenuhi kriteria kelayakan, dilakukan perbandingan kemampuan logit antara kelompok eksperimen dan kontrol untuk menilai efektivitas perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Rasch Model pada Kelas Kontrol

Analisis data posttest pada kelas kontrol dilakukan menggunakan pendekatan Rasch Model melalui software Winsteps untuk mengetahui profil kemampuan peserta didik setelah penerapan pembelajaran *flipped learning* tanpa dukungan



Google Sites pada materi Struktur Bumi. Output analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Person Statistics: Measure Order* yang menunjukkan distribusi kemampuan siswa, tingkat kesesuaian respons terhadap model, serta konsisten sipola jawaban peserta didik. Data person statistics dapat di lihat pada Gambar 1 dibawah ini.

Person STATISTICS: MEASURE ORDER														
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	TOTAL MEASURE	MODEL		INFIT		OUTFIT		PT-MEASURE		EXACT MATCH		Person
				S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%		
3	25	5	-.71	.53	.66	-.5	.63	-.5	.96	.44	40.0	36.4	P03	
16	29	6	-.71	.49	.45	-1.1	.47	-1.0	.66	.27	50.0	37.9	L16	
7	33	7	-.73	.49	.87	-.1	.94	.1	.05	.26	57.1	40.3	P07	
9	34	7	-.77	.46	.67	-.6	.68	-.5	.71	.31	42.9	41.6	P09	
4	24	5	-.84	.55	1.68	1.1	1.54	1.0	.61	.23	20.0	37.9	P04	
14	28	6	-.86	.54	.75	-.2	.82	-.1	.58	.28	66.7	45.7	P14	
8	38	8	-.94	.45	1.30	.7	1.53	1.0	.01	.39	50.0	47.5	L08	
1	29	6	-.99	.50	1.81	1.4	1.69	1.2	.50	.39	33.3	47.0	L01	
20	28	6	-1.02	.54	.52	-.7	.59	-.5	-.10	.31	50.0	51.6	L20	
18	27	6	-1.17	.61	.38	-.9	.48	-.6	.57	.26	83.3	58.2	L18	
23	32	7	-1.24	.53	.80	-.1	.72	-.3	.53	.27	42.9	51.1	P23	
12	28	6	-1.25	.54	1.13	.4	1.05	.3	.10	.33	66.7	47.2	P12	
13	32	7	-1.33	.54	.84	-.1	.86	.0	.54	.34	71.4	51.5	P13	
2	23	5	-1.39	.62	1.79	1.1	2.46	1.6	-.56	.34	40.0	50.3	L02	
5	27	6	-1.40	.61	2.23	1.5	1.63	1.0	.62	.26	50.0	54.2	P05	
6	32	7	-1.40	.54	.65	-.5	.82	-.1	-.08	.35	42.9	52.8	L06	
21	27	6	-1.48	.62	.66	-.3	.52	-.5	.88	.35	66.7	55.4	P21	
11	27	6	-1.55	.61	1.44	.8	1.36	.7	.11	.32	50.0	53.8	L11	
17	36	8	-1.55	.53	.80	-.1	.71	-.3	.55	.30	50.0	53.9	L17	
19	22	5	-1.58	.74	1.01	.3	1.26	.6	-.98	.20	20.0	56.7	L19	
10	31	7	-1.63	.61	.51	-.6	.67	-.2	.39	.32	85.7	62.1	P10	
22	26	6	-1.74	.73	.99	.3	1.27	.6	-.86	.18	66.7	71.4	P22	
24	26	6	-1.94	.74	.63	-.2	.93	.2	.21	.29	83.3	70.0	P24	
15	26	6	-2.07	.73	.98	.3	1.33	.6	-.39	.26	50.0	68.9	L15	
MEAN	28.8	6.3	-1.26	.58	.98	.1	1.04	.2			53.3	51.8		
S.D.	3.9	.8	.39	.08	.48	.7	.48	.7			17.4	9.5		

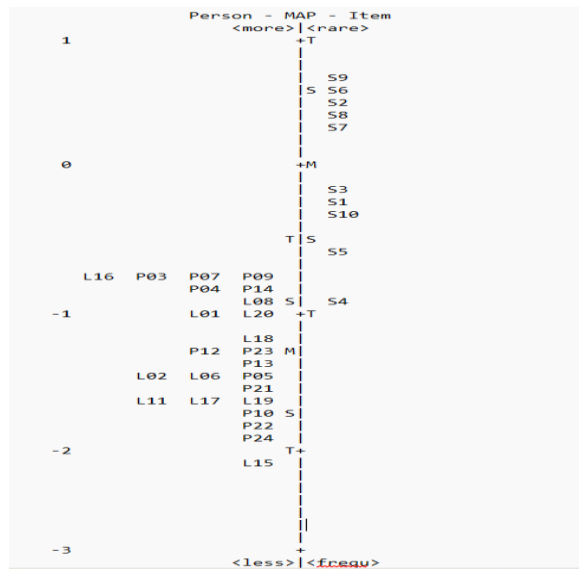
Gambar 1. *Person Statistics* Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil analisis, di peroleh nilai rata-rata kemampuan peserta didik (*mean person measure*) sebesar -1,26 logit dengan standar deviasi sebesar 0,39 logit. Nilai rata-rata kemampuan yang berada di bawah nol logit menunjukkan bahwa secara umum kemampuan siswa pada kelas kontrol masih berada di bawah tingkat kesulitan rata-rata item instrumen. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep Struktur Bumi setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model *flipped learning* konvensional.

Distribusi kemampuan siswa menunjukkan variasi kemampuan yang relatif rendah. Peserta didik dengan kemampuan tertinggi adalah P03 dan L16 dengan nilai measure sebesar -0,71 logit, sedangkan kemampuan terendah di tunjukkan oleh L15 dengan nilai measure sebesar -2,07 logit. Meskipun terdapat siswa yang memiliki kemampuan relatif lebih tinggi dibandingkan peserta lainnya, seluruh nilai measure pada kelas kontrol masih berada pada wilayah negatif. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan konseptual siswa belum mampu melampaui tingkat kesulitan rata-rata instrumen yang digunakan.

Analisis lebih lanjut terhadap hasil *posttest* kelas kontrol dilakukan menggunakan *Wright Map (Person-Item Map)* untuk menggambarkan hubungan antara kemampuan peserta didik dan tingkat kesulitan item pada materi Struktur Bumi. *Wright Map* memberikan visualisasi di sribusi kemampuan siswa (*person ability*) dan tingkat kesulitan soal (*item difficulty*) dalam satu skala logit yang sama,

sehingga memudahkan interpretasi kecocokan antara kemampuan siswa dan karakter istikinstrumen. Wright map pada kelas control dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Wright Map Kelas Kontrol

Berdasarkan *Wright Map* di atas, terlihat bahwa distribusi kemampuan peserta didik pada kelas control cenderung berada pada wilayah logit negatif, yakni berkisar antara sekitar $-0,7$ logit hingga $-2,1$ logit. Sebaliknya, sebagian besar item instrumen berada pada wilayah logit positif hingga mendekati nol logit. Kondisi ini menunjukkan bahwa tingkat kesulitan item relative lebih tinggi dibandingkan kemampuan rata-rata siswa pada kelas kontrol.

Temuan tersebut konsisten dengan hasil *Person Statistics* sebelumnya yang menunjukkan nilai rata-rata kemampuan peserta didik (*mean person measure*) sebesar $-1,26$ logit. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan konseptual siswa masih berada di bawah tingkat kesulitan rata-rata instrumen. Dengan demikian, visualisasi *Wright Map* memperkuat hasil analisis statistik sebelumnya bahwa siswa pada kelas kontrol mengalami kesulitan dalam menjawab sebagian besar item posttest. Pada sisi person, siswa dengan kemampuan tertinggi adalah L16, P03, P07, dan P09 yang berada pada kisaran logit sekitar $-0,7$. Namun demikian, kemampuan siswa tersebut masih berada di bawah sebagian besar item yang tergolong sulit, seperti item S9, S6, S2, S8, dan S7 yang berada pada wilayah logit positif tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa bahkan siswa dengan kemampuan terbaik pada kelas kontrol masih mengalami kesulitan dalam menjawab item-item dengan tingkat kompleksitas tinggi.

Sebaliknya, siswa dengan kemampuan terendah, seperti L15, P24, dan P22, berada jauh di bawah distribusi item instrumen. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan yang cukup besar antara kemampuan siswa dan tuntutan kognitif soal. Akibatnya, siswa dengan kemampuan rendah memiliki probabilitas kecil untuk menjawab item secara benar. Dari sisi item, *Wright Map* menunjukkan bahwa item S9 merupakan item paling sulit karena berada pada posisi logit tertinggi, sedangkan item S5 dan S4 termasuk item yang relatif lebih mudah dibandingkan item lainnya. Namun demikian, bahkan item yang relatif mudah tersebut masih berada di atas

sebagian besar distribusi kemampuan peserta didik. Hal ini memperlihatkan bahwa instrumen memiliki tingkat kesulitan yang cukup tinggi bagi kelas kontrol.

Hasil Analisis Rasch Model pada Kelas Eksperimen

Data hasil posttest siswa pada kelas eksperimen juga dilihat berdasarkan pada *Person Statistics* dan *Wright Map*. Data tersebut dapat di lihat pada Gambar 3 berikutini.

Person STATISTICS: MEASURE ORDER													
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S. E.	INFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PT-MEASURE CORR.	EXACT EXP.	MATCH OBS%	Person			
1	90	10	3.13	1.71						L01			
5	90	10	3.13	1.71						P05			
7	90	10	3.13	1.71						P07			
11	90	10	3.13	1.71						L11			
15	90	10	3.13	1.71						L15			
18	90	10	3.13	1.71						L18			
24	90	10	3.13	1.71						P24			
3	80	10	.54	.24	.70	-.3	.50	-.6	.50	.30	40.0	26.3	P03
9	57	8	.17	.21	.62	-1.0	.56	-.7	.63	.44	37.5	29.8	P09
22	55	8	.08	.20	.97	.0	.83	-.2	.45	.47	12.5	19.9	P22
13	55	8	.08	.20	1.05	-.3	.90	.0	.42	.47	12.5	19.9	P13
16	55	8	.08	.20	1.04	.2	.90	.0	.42	.47	12.5	19.9	L16
23	61	9	.07	.19	2.13	2.8	3.00	2.9	-.16	.46	.0	17.7	P23
12	61	9	.06	.19	.63	-1.2	.58	-.9	.65	.46	22.2	20.9	P12
2	61	9	.06	.19	1.06	.3	.98	-.1	.47	.46	33.3	20.9	L02
14	61	9	.06	.19	.63	-1.2	.58	-.9	.65	.46	22.2	20.9	P14
10	61	9	.05	.19	.65	-1.1	.60	-.8	.64	.45	22.2	20.9	P10
8	55	8	.02	.19	.79	-.6	.67	-.6	.48	.41	25.0	19.8	L08
4	61	9	.01	.18	.72	-1.0	.67	-.7	.58	.40	11.1	17.6	P04
6	61	9	.01	.18	.72	-1.0	.67	-.7	.58	.40	11.1	17.6	L06
17	61	9	.01	.18	.72	-1.0	.67	-.7	.58	.40	11.1	17.6	L17
21	61	9	.01	.18	1.60	1.9	2.34	2.4	-.02	.40	.0	17.6	P21
20	45	7	-.07	.22	1.74	1.7	1.50	.9	.36	.55	14.3	19.8	L20
19	45	7	-.08	.22	1.66	1.6	1.42	.8	.38	.55	14.3	19.7	L19
MEAN	67.8	9.0	.96	.64	1.02	.0	1.02	.0			17.8	20.4	
S. D.	15.6	.9	1.40	.69	.46	1.2	.67	1.1			11.1	3.1	

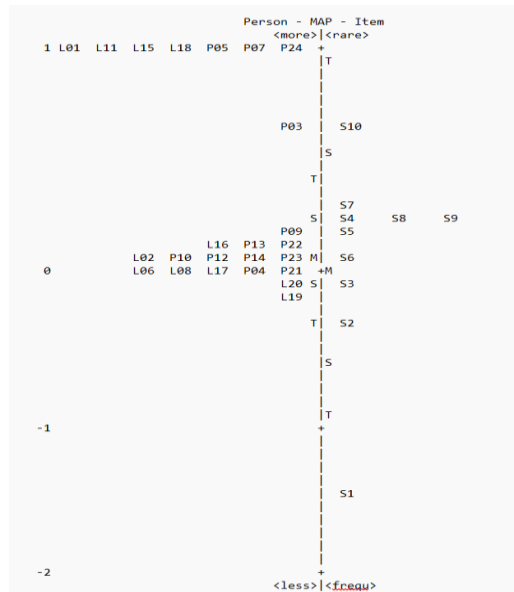
Gambar 3. *Person Statistics* Kelas Eksperimen

Berdasarkan hasil *Person Statistics: Measure Order*, diperoleh nilai rata-rata kemampuan peserta didik (*mean person measure*) sebesar 0,96 logit dengan standar deviasi sebesar 1,40 logit. Nilai rata-rata kemampuan yang berada di atas nol logit menunjukkan bahwa secara umum kemampuan siswa pada kelas eksperimen telah melampaui tingkat kesulitan rata-rata item instrumen. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan *flipped learning* berbasis Google Sites memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi Struktur Bumi.

Distribusi kemampuan siswa pada kelas eksperimen menunjukkan adanya peningkatan kemampuan yang cukup signifikan dibandingkan kelas kontrol. Beberapa peserta didik, yaitu L01, P05, P07, L11, L15, L18, dan P24 memperoleh nilai maksimum dengan measure sebesar 3,13 logit. Nilai tersebut menunjukkan bahwa siswa mampu menjawab hampir seluruh item dengan benar sehingga kemampuan konseptual mereka berada jauh di atas tingkat kesulitan instrumen. Kondisi ini mengindikasikan bahwa penggunaan Google Sites dalam pembelajaran *flipped learning* mampu membantu siswa memahami materi secara lebih mendalam dan mandiri.

Siswa dengan kemampuan relatif lebih rendah, seperti L19 dan L20, masih berada di sekitar logit negatif rendah, yaitu $-0,08$ dan $-0,07$ logit. Namun demikian, jumlah siswa dengan kemampuan rendah pada kelas eksperimen jauh lebih sedikit dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan pemahaman konsep secara merata. Selain itu, terdapat beberapa siswa yang memperoleh skor maksimum sehingga pada output *Winsteps* muncul keterangan *maximum measure*. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa sangat tinggi dibandingkan tingkat kesulitan item, sehingga *software* tidak dapat mengestimasi kemampuan secara lebih akurat dalam rentangin

strumen yang tersedia. Temuan ini memperlihatkan bahwa instrumen cenderung relatif mudah bagi sebagian siswa pada kelas eksperimen.

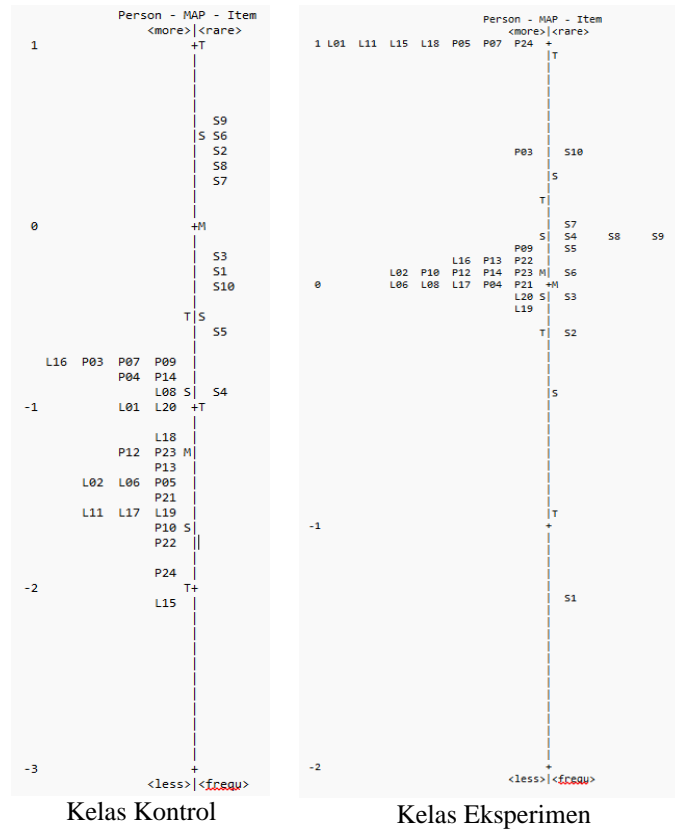


Gambar 4. *Wright Map* kelas eksperimen

Hasil analisis Wright Map memperkuat interpretasi tersebut. Pada Wright Map terlihat bahwa sebagian besar peserta didik berada pada wilayah logit positif, bahkan beberapa siswa berada jauh di atas distribusi item instrumen. Sebaliknya, item soal sebagian besar terkonsentrasi di sekitar logit nol hingga logit positif rendah. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa pada kelas eksperimen secara umum lebih tinggi dibandingkan tingkat kesulitan item.

Item S10 terlihat sebagai item paling sulit karena berada pada posisi logit tertinggi, sedangkan item S1 merupakan item termudah karena berada pada posisi logit terendah. Meskipun demikian, sebagian besar siswa pada kelas eksperimen masih mampu menjawab item-item sulit tersebut dengan baik. Bahkan siswa dengan kemampuan tertinggi berada jauh di atas item tersulit, menunjukkan adanya penguasaan konsep yang sangat baik.

Perbandingan hasil capaian siswa terhadap item soal antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen dapat dilihat lebih jelas melalui peta wright map pada gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. *Wright Map* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan sebaran data *wright map* pada gambar di atas, distribusi kemampuan siswa pada kelas eksperimen tampak lebih menyebar dan dominan berada pada wilayah logit positif. Pada kelas kontrol, seluruh peserta didik berada pada wilayah logit negatif, sedangkan pada kelas eksperimen mayoritas siswa berada pada logit positif dan beberapa mencapai kemampuan maksimum. Selain itu, pada kelas kontrol terlihat hanya soal nomor empat (S4) yang memiliki tingkat kesulitan di bawah beberapa orang siswa. Sedangkan pada kelas eksperimen cukup banyak kemampuan siswa yang berada di atas tingkat kesulitan soal. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi Google Sites dalam model *flipped learning* mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran dan membantu siswa memahami konsep Struktur Bumi secara lebih optimal.

Secara keseluruhan, hasil analisis Rasch Model pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa penerapan *flipped learning* berbasis Google Sites memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman konsep siswa. Hal ini ditunjukkan oleh meningkatnya kemampuan peserta didik, dominasi nilai logit positif, serta kemampuan siswa yang secara umum telah melampaui tingkat kesulitan item instrumen. Sehingga penggunaan Google Sites dalam pembelajaran *flipped learning* dapat dinyatakan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi Struktur Bumi.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan kemampuan pemahaman konsep antara kelas eksperimen yang menggunakan model *flipped learning* berbasis Google Sites dan kelas kontrol yang menggunakan *flipped learning* tanpa integrasi

Google Sites. Perbedaan tersebut terlihat secara jelas melalui analisis Rasch Model pada output *Person Statistics* dan *Wright Map*.

Pada kelas kontrol, nilai rata-rata kemampuan peserta didik (*mean person measure*) sebesar $-1,26$ logit menunjukkan bahwa kemampuan siswa masih berada di bawah tingkat kesulitan rata-rata item. Seluruh distribusi kemampuan siswa pada *Wright Map* juga berada pada wilayah logit negatif. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa penerapan *flipped learning* tanpa dukungan media digital yang terintegrasi belum mampu membantu siswa memahami konsep Struktur Bumi secara optimal. Sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam menjawab item posttest, terutama pada item dengan tingkat kesulitan tinggi seperti S9, S6, dan S7.

Sebaliknya, pada kelas eksperimen diperoleh rata-rata kemampuan peserta didik sebesar $0,96$ logit. Nilai ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa telah berada di atas tingkat kesulitan rata-rata item instrumen. Bahkan beberapa siswa memperoleh nilai maksimum sebesar $3,13$ logit, yang menunjukkan kemampuan konseptual sangat tinggi dibandingkan tingkat kesulitan soal. Pada *Wright Map* kelas eksperimen, mayoritas siswa berada pada wilayah logit positif dan beberapa siswa berada jauh di atas distribusi item. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mampu menjawab item, termasuk item dengan tingkat kesulitan tinggi.

Perbedaan nilai logit antara kedua kelas menunjukkan adanya peningkatan kemampuan konseptual yang cukup signifikan pada kelas eksperimen. Secara Rasch measurement, kenaikan dari $-1,26$ logit pada kelas kontrol menjadi $0,96$ logit pada kelas eksperimen menunjukkan adanya peningkatan kemampuan sebesar sekitar $2,22$ logit. Dalam interpretasi Rasch Model, selisih logit sebesar itu termasuk kategori peningkatan yang kuat karena menunjukkan perubahan probabilitas keberhasilan siswa dalam menjawab item secara benar secara nyata. Hasil tersebut menunjukkan bahwa integrasi Google Sites pada model *flipped learning* mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran pada materi Struktur Bumi. Google Sites memungkinkan siswa mengakses materi pembelajaran secara fleksibel sebelum proses tatap muka berlangsung. Siswa dapat mempelajari video, gambar, animasi, maupun materi pendukung lainnya secara mandiri sesuai kecepatan belajar masing-masing. Dengan demikian, waktu pembelajaran di kelas dapat lebih difokuskan pada diskusi, klarifikasi konsep, dan pemecahan masalah.

Selain itu, penggunaan Google Sites juga mendukung karakteristik utama *flipped learning*, yaitu pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centered learning*). Pada kelas eksperimen terlihat bahwa siswa memiliki kesiapan belajar yang lebih baik sehingga proses pembelajaran berlangsung lebih aktif. Kondisi tersebut berdampak pada meningkatnya kemampuan siswa dalam memahami hubungan antar konsep pada materi Struktur Bumi. Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian (Mustapa et al., 2025) yang menyatakan bahwa penggunaan Google Sites efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa karena mampu menyajikan materi secara visual, interaktif, dan mendukung pembelajaran mandiri. Penelitian tersebut juga menegaskan bahwa Google Sites meningkatkan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian (Purba et al., 2023) yang menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis Google Sites dengan pendekatan *Flipped Classroom* memberikan dampak positif terhadap peningkatan literasi sains siswa. Penelitian tersebut melaporkan adanya peningkatan



hasil belajar dari kategori rendah menjadi tinggi dengan nilai N-Gain sebesar 0,69. Selain itu, penelitian(Saputro & Rusnilawati, 2023)menunjukkan bahwa penerapan *flipped learning* berbantuan media digital mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran dan hasil belajar siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Temuan penelitian ini juga memperkuat hasil penelitian(Aisyah et al., 2024) yang menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis Google Sites efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa. Dalam penelitian tersebut diperoleh peningkatan skor pemahaman konsep dengan kategori efektif berdasarkan hasil N-Gain sebesar 0,74.

Secara teoritis, peningkatan pemahaman konsep pada kelas eksperimen dapat dijelaskan melalui teori konstruktivisme. Model *flipped learning* berbasis Google Sites memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri melalui eksplorasi materi sebelum pembelajaran berlangsung di kelas. Ketika siswa datang kekelas, mereka telah memiliki pengetahuan awal sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna. Aktivitas diskusi dan klarifikasi konsep di kelas kemudian membantu siswa memperkua tstruktur kognitifnya.Selain itu, fleksibilitas akses pada Google Sites memungkinkan siswa mengulang materi kapan saja sesuai kebutuhan belajar masing-masing. Faktor ini menjadi salah satu penyebab meningkatnya kemampuan siswa pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Pada kelas kontrol, keterbatasan akses materi secara terintegrasi menyebabkan proses belajar mandiri siswa tidak berlangsung optimal.

Berdasarkan keseluruhan hasil analisis Rasch Model dan didukung oleh penelitian terdahulu, dapat dinyatakan bahwa model *flipped learning* berbasis Google Sites efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi Struktur Bumi. Efektivitas tersebut terlihat dari meningkatnya kemampuan siswa, dominasi nilai logit positif pada kelas eksperimen, serta kemampuan siswa yang secara umum telah melampaui tingkat kesulitan item instrumen (Purba et al., 2023)

KESIMPULAN

Penerapan model *flipped learning* berbasis *Google Sites* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi Struktur Bumi. Efektivitas tersebut terlihat dari adanya perbedaan kemampuan konsep tual antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen yang menggunakan *flipped learning* berbasis Google Sites memperoleh rata-rata kemampuan peserta didik sebesar 0,96 logit, sedangkan kelas kontrol yang menggunakan *flipped learning* tanpa integrasi Google Sites hanya memperoleh rata-rata kemampuan sebesar -1,26 logit. Perbedaan nilai logit tersebut menunjukkan bahwa siswa pada kelase ksperimen memiliki kemampuan yang lebih tinggi dalam memahami konsep dibandingkan siswa pada kelaskontrol.

Hasil Wright Map juga memperlihatkan bahwa mayoritas siswa pada kelas eksperimen berada pada wilayah logit positif dan mampu melampaui tingkat kesulitan rata-rata item instrumen, sedangkan siswa pada kelas kontrol masih didominasi oleh wilayah logit negatif. Kondisi ini menunjukkan bahwa integrasi Google Sites dalam pembelajaran *flipped learning* mampu mendukung pembelajaran mandiri, meningkatkan kesiapan belajar siswa, serta membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam melalui akses materi yang fleksibel dan interaktif. Oleh karena itu, model *flipped learning* berbasis Google Sites dapat



direkomendasikan sebagai alternatif pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada pembelajaran IPA, khususnya materi Struktur Bumi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N., Octaviani, T. P., Sholikhah, U., & Ismawati, R. (2022). Analisis Pemahaman Konsep Ipa Pada Siswa Smp Dengan Kegiatan Praktikum. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 11(2), 84. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v11i2.56789>
- Aisyah, N. S., Kosim, Gunawan, & Gunada, Wayan, I. (2024). Indonesian Journal of STEM Education. *Indonesian Journal of STEM Education*, 6(2), 86–101.
- Al, A. S., Al, S. A., Abraham, R., Daniel, S., Abdel, M., Shahin, H., & Gaber, E. M. (2025). Social Sciences & Humanities Open Enhancing nursing students ' academic performance through the flipped classroom approach: Knowledge and perception assessment. *Social Sciences & Humanities Open*, 12(July 2024), 101781. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101781>
- Baig, M. I., & Yadegaridehkordi, E. (2023). Flipped classroom in higher education: a systematic literature review and research challenges. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00430-5>
- Christman, E., Miller, P., & Stewart, J. (2024). Beyond normalized gain: Improved comparison of physics educational outcomes. *Physical Review Physics Education Research*, 20(1), 10123. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.20.010123>
- Ghazy, A. C., Ghozali, G., & Wibowo, K. A. (2025). Transformasi Pendidikan: Pengembangan Metodologi dan Media Pembelajaran di Era Digital. *Action Research Journal Indonesia (ARJI)*, 7(4). <https://doi.org/10.61227/arji.v7i4.594>
- Giotopoulos, G., Koukouvelas, I., Skopeliti, I., Economou, P., & Papoulis, D. (2025). Secondary Education Students' Misconceptions on Principles of Geology: Minerals and Rocks. *Geosciences (Switzerland)*, 15(9), 1–24. <https://doi.org/10.3390/geosciences15090338>
- Guerra-Reyes, F., Guerra-Dávila, E., Naranjo-Toro, M., Basantes-Andrade, A., & Guevara-Betancourt, S. (2024). Misconceptions in the Learning of Natural Sciences: A Systematic Review. *Education Sciences*, 14(5). <https://doi.org/10.3390/educsci14050497>
- Hamdu, G., Hadiana, D., Sylvia, N., & Apipatunnisa, I. (2023). *Measuring Changes of Students Conceptual Understanding of Literacy and Numeracy in Natural Science by Using Rasch Model*. 7(3), 489–497.
- Låg, T., & Sæle, R. G. (2019). Does the Flipped Classroom Improve Student Learning and Satisfaction? A Systematic Review and Meta-Analysis. *AERA Open*, 5(3), 1–17. <https://doi.org/10.1177/2332858419870489>



- Mustapa, A., Tri, J., & Santoso, B. (2025). *Meningkatkan Pemahaman Konsep Kelangkaan Siswa Kelas X*. 13(3), 259–272.
- Ningsih, R. (2025). *The Effect of Google Sites Web-Based Learning Media on Students ' Science Learning Outcomes*. 11(3), 539–544. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i3.10486>
- Octaviani, T. P., & Sholikhah, U. (2021). *Analisis pemahaman konsep ipa pada siswa smp dengan kegiatan praktikum*. 10(2), 145–149. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v10i2.57258>
- Pacaci, C. (2024). *Effectiveness of conceptual change strategies in science education : A meta-analysis*. (September 2022), 1263–1325. <https://doi.org/10.1002/tea.21887>
- Purba, S. T., Apriliani, A., & Damanik, R. (2023). Pengembangan Media Google Sites Berbasis STEAM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(1), 85–95. <https://doi.org/10.35457/konstruk.v17i2.4643>
- Renart-vicens, G., Serra, L., Soler, M., & Pati, J. (2025). *Nurse Education Today Influence of learning styles on undergraduate nursing students ' satisfaction with the flipped classroom methodology*. 153(June). <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2025.106807>
- Saputro, D. D., & Rusnilawati. (2023). Flipped Learning with Google Classroom in Improving Learning Outcomes and Independent Attitudes. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 56(1), 103–113. <https://doi.org/10.23887/jpp.v56i1.58211>
- Sarimanah, E., Dewi, F. I., & Sabri, T. (2019). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia A REVIEW OF STUDENTS ' COMMON MISCONCEPTIONS IN SCIENCE AND THEIR DIAGNOSTIC ASSESSMENT TOOLS*. 8(2), 247–266. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i2.18649>
- Scheg, A. G. (2015). Implementation and critical assessment of the flipped classroom experience. *Implementation and Critical Assessment of the Flipped Classroom Experience, i*, 1–333. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-7464-6>
- Zhang, L., Liu, X., & Feng, H. (2023). Development and validation of an instrument for assessing scientific literacy from junior to senior high school. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*. <https://doi.org/10.1186/s43031-023-00093-2>
- Zulaika, A., Erlina, & Rachmat Sahputra. (2022). *Jurnal Pendidikan MIPA*. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(1), 1–7.

