

Pengaruh Model *Flipped-Discovery Learning* terhadap Pemahaman Konsep Matematis pada Materi Himpunan

Dedek Kustiawati¹

¹Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Syarif
Hidayatullah Jakarta, Tangerang Selatan, Banten

*Penulis korespondensi: dedek.kustiawati@uinjkt.ac.id

Abstrak

Model *Flipped-Discovery Learning* diterapkan dengan membagi dua fase belajar yakni fase pertama mandiri (stimulasi dan identifikasi masalah melalui video, powerpoint dan buku pengantar dasar matematika), serta fase kedua tatap muka (pengumpulan data, pengolahan, verifikasi, dan generalisasi melalui diskusi kelompok). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis perbedaan pemahaman konsep matematis antara mahasiswa yang belajar dengan model *Flipped-Discovery Learning* dan model ekspositori. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan jenis quasi-eksperimen berdesain *posttest only control group design*. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh mahasiswa pendidikan matematika di salah satu perguruan tinggi islam di Tangerang Selatan. Sampel berjumlah 67 mahasiswa, yaitu 33 mahasiswa kelompok eksperimen dan 34 mahasiswa kelompok kontrol dengan teknik *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes pemahaman konsep matematis berupa empat soal essay berdasarkan indikator, yaitu mekanikal, induktif, rasional, dan intuitif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai sig. 0,031 lebih kecil dari standar signifikansi 0,05 pada uji hipotesis. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata pemahaman konsep matematis mahasiswa pada materi himpunan yang diajar menggunakan model *Flipped-Discovery Learning* lebih tinggi daripada mahasiswa yang diajar dengan model ekspositori. Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara menggunakan model *Flipped-Discovery Learning* dengan model ekspositori terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa pada materi himpunan.

Kata Kunci: *Flipped-Discovery Learning*, Pemahaman Konsep Matematis, Himpunan

Terhadap pemahaman konsep matematis.

1. Pendahuluan

Matematika merupakan disiplin ilmu yang berperan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, dan sistematis. Dalam pembelajaran matematika di perguruan tinggi, salah satu kompetensi utama yang harus dimiliki mahasiswa adalah kemampuan pemahaman konsep matematis. Kemampuan ini tidak hanya berkaitan dengan kemampuan mengingat rumus, tetapi juga mencakup kemampuan mengklasifikasikan objek, memahami prosedur, merepresentasikan konsep dalam berbagai bentuk, serta mengaplikasikannya dalam

pemecahan masalah. (Hidayat et al., n.d.), pemahaman konsep matematis merupakan dasar dalam mencapai kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*).

Secara teoretis, pemahaman konsep matematis berkaitan erat dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh individu melalui pengalaman belajar (Fani & Ghaemi, 2011; Fuson, 2009). Piaget menekankan bahwa pembelajaran terjadi melalui proses asimilasi dan akomodasi, sedangkan Vygotsky menambahkan pentingnya interaksi sosial melalui konsep *zone of proximal development* (ZPD) dalam membantu mahasiswa mencapai pemahaman yang lebih tinggi. Selain itu, menurut (Rosita et al., 2021), terdapat dua jenis pemahaman dalam matematika, yaitu *instrumental understanding* (pemahaman prosedural) dan *relational understanding* (pemahaman konseptual). Dalam konteks pembelajaran di perguruan tinggi, mahasiswa diharapkan mampu mencapai pemahaman relasional agar dapat mengaplikasikan konsep secara fleksibel.

Namun demikian, kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa masih tergolong rendah. Siswa cenderung mengandalkan hafalan prosedural dibandingkan memahami konsep secara mendalam, sehingga mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang bersifat kontekstual maupun non-rutin (Hakim & Ariyanti, 2025; Laela et al., 2025). Hasil studi internasional seperti *Programme for International Student Assessment* (PISA) menunjukkan bahwa kemampuan matematika peserta didik Indonesia masih berada di bawah rata-rata internasional (OECD, n.d.). Kondisi ini mengindikasikan bahwa permasalahan pemahaman konsep tidak hanya terjadi pada jenjang pendidikan dasar dan menengah, tetapi juga berdampak hingga ke pendidikan tinggi.

Pemahaman atau knowledge merupakan konsep yang memiliki tingkat kedalaman makna yang beragam, tergantung pada individu yang memahaminya dan objek yang dipahami. Sebagai contoh, pemahaman seorang mahasiswa matematika murni terhadap suatu konsep matematika dapat berbeda dengan mahasiswa pendidikan matematika. Perbedaan ini menunjukkan bahwa seseorang dapat memiliki tingkat penguasaan yang lebih mendalam terhadap suatu konsep, baik dari segi pengetahuan, penerapan, maupun keterkaitannya dengan konsep lain. Dengan demikian, pemahaman tidak bersifat tunggal, melainkan dipengaruhi oleh latar belakang dan pengalaman individu dalam memaknai suatu konsep.

Sejalan dengan hal tersebut, (Hendriana et al., 2018; Maya & Sumarmo, 2011; santoso, 2017) mengemukakan bahwa terdapat empat tingkatan pemahaman terhadap suatu hukum, yaitu

pemahaman mekanikal, induktif, rasional, dan intuitif. Pemahaman mekanikal merujuk pada kemampuan seseorang dalam mengingat serta menerapkan suatu aturan secara tepat. Pemahaman induktif ditunjukkan ketika seseorang mampu menguji suatu aturan pada kasus-kasus sederhana dan meyakini keberlakuannya pada situasi serupa. Pemahaman rasional terjadi apabila seseorang mampu memberikan pembuktian terhadap suatu aturan, sedangkan pemahaman intuitif ditandai dengan keyakinan yang kuat terhadap kebenaran suatu konsep tanpa adanya keraguan.

Selain itu, (Kesumawati, n.d.; Skemp Dan Pollatsek (Dalam Sumarmo, 1987: 24)membedakan pemahaman konsep menjadi dua jenis, yaitu pemahaman instrumental dan pemahaman relasional. Pemahaman instrumental mengacu pada penguasaan konsep secara terpisah yang cenderung hanya berfokus pada penghafalan rumus untuk menyelesaikan perhitungan sederhana (Sumaryati et al., 2013). Sementara itu, pemahaman relasional melibatkan keterkaitan antar konsep dalam suatu struktur yang utuh, sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang lebih kompleks dan beragam.

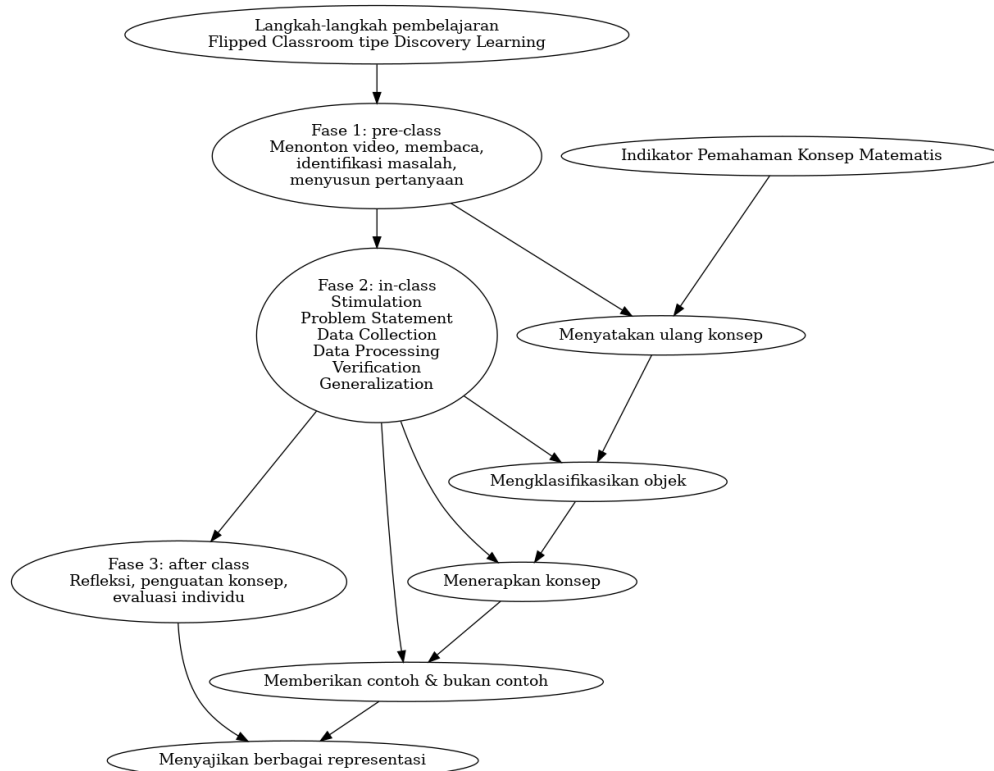
Salah satu faktor yang memengaruhi kondisi tersebut adalah penggunaan model pembelajaran yang masih berpusat pada dosen (*teacher-centered learning*). Pembelajaran ekspositori yang sering digunakan dalam perkuliahan cenderung menempatkan mahasiswa sebagai penerima informasi pasif. Menurut (Sanjaya, 2016), pembelajaran ekspositori efektif dalam penyampaian materi secara cepat, namun kurang memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengembangkan pemahaman konsep secara mendalam dan bermakna.

Seiring dengan perkembangan teknologi, pendekatan pembelajaran di perguruan tinggi mulai bergeser menuju pembelajaran yang lebih berpusat pada mahasiswa (*student-centered learning*). Salah satu pendekatan yang relevan adalah *blended learning*, yaitu kombinasi antara pembelajaran tatap muka dan pembelajaran daring (Graham dalam Tayebinik & Puteh, 2013). Pendekatan ini sejalan dengan teori *self-regulated learning* yang menekankan pentingnya kemandirian mahasiswa dalam mengatur proses belajarnya sendiri, seperti mengelola waktu, memahami materi secara mandiri, dan mengevaluasi hasil belajar. Salah satu model yang berkembang dari konsep *blended learning* adalah *flipped classroom*. Model ini diperkenalkan oleh Bergmann dan Sams, yang mengubah pola pembelajaran tradisional dengan memindahkan penyampaian materi ke luar kelas melalui media seperti video pembelajaran. Dengan demikian, mahasiswa memiliki kesempatan untuk mempelajari materi secara mandiri sebelum perkuliahan, sehingga waktu tatap muka dapat digunakan untuk kegiatan yang lebih interaktif

dan mendalam.

Di sisi lain, *discovery learning* yang dikemukakan oleh Bruner menekankan pada keterlibatan aktif mahasiswa dalam menemukan konsep melalui proses ilmiah, seperti mengamati, mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data, mengolah informasi, dan menarik kesimpulan. Model ini didukung oleh teori *learning by doing* yang menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna ketika mahasiswa terlibat langsung dalam proses menemukan pengetahuan.

Integrasi antara *flipped classroom* dan *discovery learning* menghasilkan model *Flipped-Discovery Learning*, yang menggabungkan pembelajaran mandiri berbasis teknologi dengan pembelajaran aktif berbasis penemuan. Dalam model ini, mahasiswa mempelajari materi dasar secara mandiri sebelum perkuliahan (fase *pre-class*), kemudian pada saat tatap muka (*in-class*) mahasiswa terlibat dalam diskusi, pengolahan data, verifikasi, dan generalisasi konsep secara kolaboratif. Model ini sejalan dengan teori konstruktivisme sosial yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui interaksi dan kolaborasi.



Tabel 1. Langkah-langkah pembelajaran *Flipped Classroom*

Bagan tersebut menggambarkan alur sistematis penerapan model pembelajaran *Flipped Classroom tipe Discovery Learning* yang terintegrasi dengan indikator pemahaman konsep

matematis. Proses pembelajaran dibagi menjadi tiga fase utama, yaitu *pre-class*, *in-class*, dan *after-class*, yang saling berkesinambungan untuk membangun pemahaman mahasiswa secara mendalam. (Fitriani et al., 2026)

Pada Fase 1 (*pre-class*), mahasiswa melakukan kegiatan awal secara mandiri seperti menonton video pembelajaran, membaca materi, mengidentifikasi permasalahan, serta menyusun pertanyaan. Tahap ini bertujuan untuk membangun pengetahuan awal dan mempersiapkan mahasiswa sebelum masuk ke pembelajaran di kelas. Aktivitas pada fase ini juga mulai mengarahkan mahasiswa pada indikator pemahaman konsep, khususnya dalam kemampuan menyatakan ulang konsep. Selanjutnya, pada Fase 2 (*in-class*), pembelajaran berfokus pada kegiatan inti berbasis *Discovery Learning* yang meliputi: *stimulation*, *problem statement*, *data collection*, *data processing*, *verification*, dan *generalization*. Melalui tahapan ini, mahasiswa secara aktif mengeksplorasi dan menemukan konsep secara mandiri maupun kolaboratif. Proses ini berkontribusi langsung terhadap pencapaian indikator pemahaman konsep matematis, yaitu: menyatakan ulang konsep, mengklasifikasikan objek, serta menerapkan konsep. Selain itu, pada fase ini mahasiswa juga dilatih untuk memberikan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep, sehingga pemahaman menjadi lebih komprehensif dan tidak sekadar hafalan. Pada Fase 3 (*after-class*), kegiatan pembelajaran ditutup dengan refleksi, penguatan konsep, dan evaluasi individu. Tahap ini bertujuan untuk memperdalam pemahaman serta memastikan ketercapaian indikator pembelajaran. Hasil akhir dari seluruh rangkaian ini adalah kemampuan mahasiswa dalam menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi, seperti simbolik, visual, maupun verbal.

Menurut (Hidayat & Pujiastuti, 2019), belajar materi himpunan meliputi belajar konsep, tidak terdapat banyak rumus dalam materi ini. Namun yang di gunakan berbagai macam simbol, notasi dan diagram, jika seseorang belajar himpunan maka seseorang tersebut membutuhkan konsep yang baik untuk menjelaskan keterkaitan antar konsep dan dapat memecahkan masalah matematis pada level tertentu secara baik dan benar. Pada penelitian sebelumnya (Asil Irbah et al., 2018) yaitu kemampuan konsep matematis masih tergolong rendah pada materi himpunan.

Secara keseluruhan, bagan tersebut menunjukkan bahwa model *Flipped Classroom* tipe *Discovery Learning* tidak hanya menekankan aktivitas belajar yang berpusat pada mahasiswa, tetapi juga secara terstruktur mengembangkan pemahaman konsep matematis melalui tahapan yang berurutan dan saling mendukung. (Liestya et al., 2020)

Meskipun secara teoretis model *Flipped-Discovery Learning* memiliki potensi dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis, hasil penelitian sebelumnya menunjukkan temuan yang beragam. Beberapa penelitian melaporkan adanya peningkatan pemahaman konsep, namun terdapat pula penelitian yang menunjukkan bahwa peningkatan tersebut tidak signifikan secara statistik. Oleh karena itu, efektivitas model ini, khususnya dalam konteks pembelajaran matematika di perguruan tinggi, masih perlu dikaji lebih lanjut. (Naser et al., 2026)

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa antara yang belajar menggunakan model *Flipped-Discovery Learning* dan yang menggunakan pembelajaran ekspositori.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu (*quasi-experiment*) dengan desain *post-test only control group design*. Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026 di Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Sampel penelitian ini berjumlah 67 mahasiswa yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Selanjutnya, sampel tersebut dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelas IB sebagai kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *Flipped Discovery Learning*, dan kelas IC sebagai kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran dengan model ekspositori.

Menurut Sugiyono, desain ini melibatkan dua kelompok yang tidak diberikan pre-test, melainkan hanya diberikan post-test setelah perlakuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar. Dalam pelaksanaannya, penelitian ini melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan pembelajaran menggunakan model *Flipped Classroom* berbasis *Discovery Learning (Flipped-Discovery Learning)*, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran dengan pendekatan ekspositori.

Penerapan model *Flipped-Discovery Learning* pada kelas eksperimen dilakukan melalui dua tahap, yaitu tahap pembelajaran mandiri (*pre-class*) dan tahap pembelajaran tatap muka (*in-class*). Pada tahap *pre-class*, peserta didik mempelajari materi melalui video pembelajaran dan bahan ajar untuk membangun pengetahuan awal sebelum pembelajaran di kelas. Selanjutnya pada tahap *in-class*, peserta didik terlibat aktif dalam proses penemuan konsep yang meliputi pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan penarikan kesimpulan.

Sementara itu, pada kelas kontrol, pembelajaran dilaksanakan menggunakan pendekatan

ekspositori, di mana guru berperan sebagai pusat penyampaian informasi dan peserta didik menerima materi secara langsung melalui penjelasan, contoh, dan latihan soal.

Melalui desain ini, peneliti bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara kedua kelompok berdasarkan hasil *post-test* yang diperoleh.

Tabel 1. Rancangan Desain Penelitian

Subjek	Perlakuan	Tes akhir
Kelas eksperimen	X_E	O_1
Kelas kontrol	-	O_2

Keterangan :

X_E : Treatment yang dilakukan di kelas eksperimen, yaitu model pembelajaran Flipped Classroom

O_1 : Hasil posttest kemampuan pemahaman matematis pada kelas eksperimen

O_2 : Hasil posttest kemampuan pemahaman matematis pada kelas kontrol

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data mengenai kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen yang diberikan perlakuan menggunakan model *flipped discovery learning* menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran ekspositori.

Secara deskriptif, perbedaan hasil belajar antara kedua kelompok dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Statistika	Kelas Eksperimen (Flipped Discovery Learning)	Kelas Kontrol (Ekspositori)
N	33	34
<i>Mean</i>	75,30	70,30
<i>Median</i>	75,00	70,00
<i>Variance</i>	103,718	103,718
<i>Std. Deviation</i>	10,184	10,184
<i>Minimum</i>	59,00	54,00
<i>Maximum</i>	95,00	90,00

Secara deskriptif, jumlah mahasiswa pada kelas eksperimen sebanyak 33 orang, sedangkan pada kelas kontrol sebanyak 34 orang. Nilai rata-rata (*mean*) kemampuan pemahaman konsep matematis pada kelas eksperimen adalah 75,30, yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang memiliki rata-rata sebesar 70,30. Selisih rata-rata ini menunjukkan adanya kecenderungan bahwa penerapan model *flipped discovery learning* mampu memberikan hasil belajar yang lebih optimal dibandingkan dengan pembelajaran ekspositori. Selain itu, nilai median pada kelas eksperimen sebesar 75,00 juga lebih tinggi dibandingkan dengan median kelas kontrol yang sebesar 70,00, yang mengindikasikan bahwa secara umum distribusi nilai mahasiswa pada kelas eksperimen berada pada tingkat yang lebih baik.

Ditinjau dari aspek penyebaran data, kedua kelas memiliki nilai varians yang sama yaitu sebesar 103,718, serta standar deviasi sebesar 10,184. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat variasi atau keragaman nilai pada kedua kelompok relatif seragam. Dengan kata lain, meskipun rata-rata nilai kelas eksperimen lebih tinggi, tingkat penyebaran datanya tidak jauh berbeda dengan kelas kontrol. Kondisi ini mengindikasikan bahwa peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen tidak hanya terjadi pada sebagian kecil mahasiswa saja, tetapi cenderung merata pada seluruh anggota kelas.

Selanjutnya, jika dilihat dari nilai minimum dan maksimum, kelas eksperimen memiliki nilai minimum sebesar 59,00 dan nilai maksimum sebesar 95,00. Sementara itu, kelas kontrol memiliki nilai minimum sebesar 54,00 dan nilai maksimum sebesar 90,00. Perbedaan ini menunjukkan bahwa capaian tertinggi mahasiswa pada kelas eksperimen lebih unggul

dibandingkan dengan kelas kontrol, begitu pula dengan batas nilai terendah yang juga lebih baik. Hal ini mengindikasikan bahwa model *flipped discovery learning* tidak hanya meningkatkan rata-rata hasil belajar, tetapi juga mampu mendorong peningkatan capaian belajar secara keseluruhan, baik pada mahasiswa dengan kemampuan tinggi maupun rendah.

Berdasarkan keseluruhan hasil analisis deskriptif tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *flipped discovery learning* memberikan dampak positif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa. Model ini memungkinkan mahasiswa untuk mempelajari materi terlebih dahulu secara mandiri di luar kelas, sehingga waktu pembelajaran di dalam kelas dapat dimanfaatkan untuk kegiatan yang lebih bermakna seperti diskusi, eksplorasi konsep, dan pemecahan masalah. Hal ini berbeda dengan pembelajaran ekspositori yang cenderung berpusat pada dosen, sehingga keterlibatan aktif mahasiswa dalam proses pembelajaran relatif lebih terbatas. Dengan demikian, penggunaan model *flipped discovery learning* dapat menjadi alternatif yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, khususnya dalam aspek pemahaman konsep.

Secara keseluruhan, hasil deskriptif menunjukkan bahwa model *Flipped-Discovery Learning* memiliki potensi dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa, meskipun belum dapat disimpulkan sebagai pengaruh yang signifikan tanpa analisis statistik lebih lanjut.

Tabel 3. Uji Normalitas

			Kolmogorov-Smirnov		
			Statistic	Df	Sig.
Model	Flipped	Discovery	.066	33	0.200
Learning					
Pembelajaran					
Ekspositori			.066	34	0,200

Berdasarkan hasil uji normalitas yang disajikan pada Tabel 3, diketahui bahwa pengujian dilakukan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov terhadap data hasil belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah data yang

diperoleh berdistribusi normal atau tidak sebagai salah satu prasyarat dalam melakukan uji statistik parametrik.

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai signifikansi (Sig.) untuk kelas eksperimen yang menggunakan model *flipped discovery learning* sebesar 0,200 dengan jumlah sampel (df) 33. Sementara itu, pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran ekspositori, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,200 dengan jumlah sampel (df) 34. Kedua nilai signifikansi tersebut lebih besar dari taraf signifikansi yang ditetapkan, yaitu 0,05.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data hasil posttest pada kedua kelas, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, berdistribusi normal. Hal ini menunjukkan bahwa asumsi normalitas telah terpenuhi, sehingga analisis statistik selanjutnya dapat dilanjutkan menggunakan uji parametrik, seperti uji *t*.

Selain itu, kesamaan hasil nilai signifikansi pada kedua kelompok juga mengindikasikan bahwa distribusi data pada kedua kelas relatif sebanding dan tidak menunjukkan adanya penyimpangan yang berarti dari distribusi normal. Oleh karena itu, data yang diperoleh dapat dianggap representatif dalam menggambarkan kondisi sebenarnya dari kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa pada kedua kelompok penelitian.

Dengan demikian, salah satu syarat penggunaan uji statistik parametrik telah terpenuhi dan analisis dapat dilanjutkan dengan uji homogenitas serta uji hipotesis.

Tabel 4. Tests of Homogeneity of Variances

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
2.Model Flipped Discovery	Based on Mean	.222	1	58	.639
Learning dan Ekspositori					

Berdasarkan hasil uji homogenitas varians menggunakan uji Levene yang disajikan pada tabel, diperoleh nilai *Levene Statistic* sebesar 0,222 dengan derajat kebebasan (df1) = 1 dan (df2) = 58, serta nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,639. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah varians dari kedua kelompok, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan model *flipped discovery learning* dan kontrol model ekspositori homogen

Nilai signifikansi sebesar 0,639 lebih besar dari taraf signifikansi yang ditetapkan, yaitu 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan varians yang signifikan antara kedua kelompok. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data hasil posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen.

Terpenuhinya asumsi homogenitas ini menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki tingkat keragaman data yang relatif sama, sehingga perbandingan antara keduanya dapat dilakukan secara adil. Selain itu, hasil ini juga memperkuat kelayakan penggunaan uji statistik parametrik, seperti uji *t*, dalam menguji hipotesis penelitian. Dengan kata lain, karena data telah memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, maka analisis selanjutnya dapat dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok pembelajaran tersebut.

Tabel 5. Uji Independent Sample T-Test

Paired Differences	Mean Difference	Std. Error Difference	t	df	Sig.
Model Flipped Discovery Learning - Ekpositori	5,638	2,553	2,208	65	0,031

Berdasarkan hasil uji *Independent Sample t-Test* yang disajikan pada Tabel 5, diperoleh nilai *mean difference* sebesar 5,638 yang menunjukkan adanya selisih rata-rata antara kelas eksperimen yang menggunakan model *flipped discovery learning* dan kelas kontrol dengan pembelajaran ekpositori. Selisih ini mengindikasikan bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Nilai *standard error difference* sebesar 2,553 menunjukkan tingkat kesalahan baku dari selisih rata-rata kedua kelompok. Sementara itu, nilai statistik uji *t* yang diperoleh adalah sebesar 2,208 dengan derajat kebebasan (*df*) = 65. Nilai ini kemudian digunakan untuk menentukan signifikansi perbedaan antara kedua kelompok.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai signifikansi (*Sig.*) sebesar 0,031, yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat

perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa yang belajar menggunakan model *flipped discovery learning* dengan mahasiswa yang belajar menggunakan model pembelajaran ekspositori.

Berdasarkan hasil tersebut, hipotesis alternatif (H_a) diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak. Artinya, penggunaan model *flipped discovery learning* berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa dibandingkan dengan pembelajaran ekspositori. Temuan ini menunjukkan bahwa model *flipped discovery learning* lebih efektif dalam membantu mahasiswa memahami konsep matematis secara lebih mendalam, karena memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk belajar secara mandiri sebelum pembelajaran di kelas serta memperkuat pemahaman melalui aktivitas diskusi dan eksplorasi saat pembelajaran berlangsung.

Tabel.2 Persentase Nilai Rata-rata per Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa

No	Indikator Pemahaman Konsep Matematik Mahasiswa	Skor Ideal	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
			Skor	\bar{x}	%	Skor	\bar{x}	%
			Mahasiswa			Mahasiswa		
1.	Mekanikal: Menggunakan aturan dan operasi himpunan secara tepat (Mekanikal)	4	90,5	3,0	75	82,5	2,7	69
2.	Induktif: Menemukan pola dan menyusun generalisasi dari contoh	4	90,5	3,0	75	82,5	2,7	69
3.	Rasional: Menjelaskan dan membuktikan hubungan antar konsep himpunan	4	79,5	2,6	66	70,5	2,3	59
4.	Intuitif: Menerapkan konsep pada situasi baru secara fleksibel dengan mengaitkan konsep himpunan dengan situasi lain atau konsep matematika lain	4	80,5	2,7	71	68	2,3	57

Berdasarkan Tabel 2 mengenai persentase nilai rata-rata per indikator kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa, terlihat bahwa terdapat perbedaan capaian antara kelas eksperimen yang menggunakan model *Flipped-Discovery Learning* dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Pada indikator mekanikal, yaitu kemampuan menggunakan aturan dan operasi himpunan secara tepat, kelas eksperimen memperoleh rata-rata 82,5% dengan skor 3,0, sedangkan kelas kontrol memperoleh 69% dengan skor 2,7. Hasil ini menunjukkan bahwa mahasiswa pada kelas eksperimen lebih terampil dalam menerapkan prosedur dan aturan operasi himpunan. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis *Flipped-Discovery Learning* memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mempelajari konsep dasar terlebih dahulu sebelum pembelajaran di kelas, sehingga saat kegiatan tatap muka mereka lebih siap dalam mengerjakan soal-soal prosedural.

Pada indikator induktif, yaitu kemampuan menemukan pola dan menyusun generalisasi dari contoh, kelas eksperimen juga memperoleh hasil lebih tinggi yaitu 75% dibandingkan kelas kontrol sebesar 69%. Perbedaan ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang menekankan aktivitas discovery mendorong mahasiswa lebih aktif dalam mengamati contoh dan menarik kesimpulan secara mandiri. Proses ini sejalan dengan karakteristik discovery learning yang menuntut mahasiswa menemukan konsep melalui pengalaman belajar, bukan hanya menerima informasi secara langsung dari guru.

Selanjutnya, pada indikator rasional, yaitu kemampuan menjelaskan dan membuktikan hubungan antar konsep himpunan, kelas eksperimen memperoleh rata-rata 66% sedangkan kelas kontrol 59%. Meskipun kedua kelas masih berada pada kategori sedang, kelas eksperimen menunjukkan capaian yang lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas diskusi dan eksplorasi dalam model *Flipped-Discovery Learning* membantu mahasiswa dalam mengembangkan kemampuan argumentasi matematis, terutama dalam menjelaskan keterkaitan antar konsep.

Pada indikator intuitif, yaitu kemampuan menerapkan konsep pada situasi baru secara fleksibel, kelas eksperimen memperoleh 71% sedangkan kelas kontrol hanya 57%. Perbedaan ini merupakan yang paling mencolok dibandingkan indikator lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang memberikan pengalaman belajar mandiri di luar kelas serta aktivitas eksploratif di dalam kelas mampu meningkatkan fleksibilitas berpikir mahasiswa dalam

menghadapi masalah kontekstual.

Secara keseluruhan, hasil analisis pada keempat indikator menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki capaian yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa model *Flipped-Discovery Learning* lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa, khususnya dalam aspek prosedural, penemuan pola, penalaran, dan penerapan konsep pada situasi baru. Pembelajaran yang mengombinasikan aktivitas belajar mandiri dan eksplorasi di kelas memberikan ruang bagi mahasiswa untuk membangun pemahaman konsep secara lebih mendalam dan bermakna.

Flipped Classroom Model merupakan salah satu strategi dalam *blended learning* yang membalikkan struktur pembelajaran konvensional antara kegiatan di dalam dan di luar kelas. Pada pembelajaran tradisional, penyampaian materi umumnya dilakukan di dalam kelas, sedangkan pendalaman materi dilanjutkan melalui tugas atau aktivitas di luar kelas. Namun, dalam *Flipped Classroom Model*, proses tersebut dibalik, yaitu mahasiswa terlebih dahulu mempelajari materi secara mandiri di luar kelas melalui video pembelajaran, modul, atau sumber digital lainnya. Selanjutnya, kegiatan di dalam kelas difokuskan pada diskusi, pemecahan masalah, analisis kasus, serta penguatan pemahaman konsep secara lebih mendalam.

Setelah kegiatan pembelajaran di kelas, mahasiswa kemudian diberikan tugas lanjutan atau asesmen sebagai bentuk evaluasi dan penguatan pemahaman materi. Model ini memberikan fleksibilitas bagi mahasiswa untuk mengakses materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja, sehingga mendukung kemandirian belajar (*self-directed learning*). Selain itu, *Flipped Classroom Model* juga dapat meningkatkan keterlibatan aktif mahasiswa dalam proses pembelajaran karena waktu tatap muka lebih difokuskan pada aktivitas kolaboratif dan berpikir tingkat tinggi. Bagi dosen, penerapan *Flipped Classroom Model* memberikan kesempatan untuk lebih optimal dalam memfasilitasi pembelajaran, membimbing mahasiswa secara lebih intensif, serta menerapkan pembelajaran berdiferensiasi sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan mahasiswa yang beragam.

Secara umum, *Flipped Classroom Model* merupakan bentuk pembelajaran *blended learning* yang menggabungkan pembelajaran sinkron (tatap muka) dan asinkron (mandiri/online). Implementasinya terbagi menjadi tiga tahapan utama, yaitu *pre-class*, *in-class*, dan *post-class*. Pada tahap *pre-class*, mahasiswa mempelajari materi secara mandiri

sebelum perkuliahan berlangsung, sehingga diharapkan mampu mencapai level kognitif dasar seperti mengingat (*remembering*) dan memahami (*understanding*). Pada tahap *in-class*, kegiatan pembelajaran difokuskan pada penerapan (*applying*) dan analisis (*analyzing*) melalui diskusi, studi kasus, dan pemecahan masalah. Sementara itu, pada tahap *post-class*, mahasiswa diarahkan untuk melakukan evaluasi (*evaluating*) dan menghasilkan karya atau proyek tertentu (*creating*) sebagai bentuk penguatan dan pengembangan pemahaman. Dengan demikian, penerapan Flipped Classroom Model dalam pembelajaran di perguruan tinggi tidak hanya meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa, tetapi juga mendorong pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*).

Hasil nilai soal *posttest* merupakan data yang disajikan dalam penelitian ini untuk menganalisis perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa antara yang belajar menggunakan model *Flipped-Discovery Learning* dan yang menggunakan pembelajaran ekspositori. Data penelitian diperoleh dari hasil jawaban soal *posttest* berdasarkan kriteria penilaian kemampuan berpikir intuitif matematis. Berikut tabel hasil *posttest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model *Flipped-Discovery Learning* lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran ekspositori dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa. Keunggulan ini dapat dijelaskan melalui karakteristik model pembelajaran yang digunakan.

Pada model *Flipped-Discovery Learning*, mahasiswa terlebih dahulu mempelajari materi secara mandiri melalui video pembelajaran dan bahan ajar pada tahap *pre-class*. Tahap ini memungkinkan mahasiswa membangun pengetahuan awal sebelum mengikuti pembelajaran di kelas. Selanjutnya, pada tahap *in-class*, mahasiswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan diskusi, eksplorasi, serta penemuan konsep. Aktivitas ini mendorong mahasiswa untuk berpikir lebih mendalam dan mengembangkan pemahaman konseptual secara lebih bermakna.

Hasil yang lebih tinggi pada indikator mekanikal dan induktif menunjukkan bahwa mahasiswa pada kelas eksperimen lebih mampu dalam menerapkan aturan serta menemukan pola dan generalisasi. Hal ini disebabkan oleh adanya kesempatan untuk belajar secara mandiri sebelum pembelajaran berlangsung, sehingga mahasiswa lebih siap dalam mengikuti kegiatan di kelas.

Pada indikator rasional dan intuitif, perbedaan yang cukup signifikan menunjukkan

bahwa model *Flipped-Discovery Learning* mampu mendorong kemampuan berpikir tingkat tinggi. Proses discovery yang dilakukan di dalam kelas membantu mahasiswa dalam memahami hubungan antar konsep serta menerapkannya dalam situasi baru secara fleksibel. Hal ini sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika yang tidak hanya menekankan pada kemampuan prosedural, tetapi juga pada pemahaman konseptual dan kemampuan berpikir kritis.

Sebaliknya, pembelajaran ekspositori yang berpusat pada dosen cenderung membuat mahasiswa lebih pasif dalam proses pembelajaran. Mahasiswa lebih banyak menerima informasi secara langsung tanpa melalui proses eksplorasi yang mendalam, sehingga pemahaman konsep yang terbentuk kurang optimal. Meskipun demikian, karena penelitian ini menggunakan desain penelitian tindakan (action research) yang dipimpin oleh praktisi tanpa kelompok kontrol, hasil yang diperoleh perlu ditafsirkan sebagai bukti eksploratif yang berkaitan dengan penerapan model flipped learning, bukan sebagai bukti kausal yang secara langsung menunjukkan efektivitas model tersebut. Hasil refleksi mahasiswa mengindikasikan bahwa persiapan sebelum pembelajaran di kelas, kolaborasi dengan teman sebaya, serta kemudahan akses terhadap materi pembelajaran memberikan kontribusi terhadap peningkatan partisipasi mahasiswa dalam proses pembelajaran. (Education, 2026)

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan platform digital berbiaya rendah dapat mendukung penerapan pembelajaran campuran (blended learning) secara efektif pada lingkungan pendidikan tinggi yang memiliki keterbatasan sumber daya. Namun, diperlukan penelitian lanjutan dengan menggunakan desain komparatif atau longitudinal untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai dampak pembelajaran terhadap hasil belajar serta keberlanjutan implementasi model pembelajaran tersebut dalam jangka panjang.

Dengan demikian, hasil penelitian ini menguatkan bahwa integrasi flipped classroom dengan discovery learning merupakan pendekatan yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Ling et al., 2019) yang menemukan bahwa flipped classroom memiliki dampak positif pada keterlibatan siswa, khususnya dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang isi mata kuliah dan selama diskusi kelas antara siswa dan pengajar. Model ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar secara kuantitatif, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir mahasiswa secara lebih komprehensif, terutama dalam memahami, menghubungkan, dan menerapkan konsep matematis.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Flipped-Discovery Learning* berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa. Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa capaian belajar mahasiswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, baik ditinjau dari nilai rata-rata, median, maupun hasil pada setiap indikator pemahaman konsep matematis yang meliputi aspek mekanikal, induktif, rasional, dan intuitif.

Selanjutnya, hasil uji prasyarat analisis menunjukkan bahwa data penelitian berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, sehingga memenuhi kriteria untuk dilakukan uji statistik parametrik. Hasil uji Independent Sample t-Test menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,031 ($< 0,05$), yang mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Dengan demikian, hipotesis alternatif (H_a) diterima, yang berarti bahwa model *Flipped-Discovery Learning* lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran ekspositori dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa.

Secara teoretis dan praktis, temuan ini menegaskan bahwa integrasi pendekatan flipped classroom dengan discovery learning mampu menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna, aktif, dan berpusat pada mahasiswa. Hal ini sejalan dengan penelitian (Khofifah et al., 2021) bahwa model ini memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk membangun pengetahuan awal secara mandiri sebelum pembelajaran di kelas, serta memperdalam pemahaman melalui aktivitas eksploratif, diskusi, dan penemuan konsep selama proses pembelajaran berlangsung. Oleh karena itu, model *Flipped-Discovery Learning* direkomendasikan sebagai alternatif inovatif dalam pembelajaran matematika di perguruan tinggi, khususnya dalam upaya meningkatkan kualitas pemahaman konsep matematis mahasiswa.

5. Daftar Pustaka

- Asil Irbah, D., Kusumaningsih, W., & PGRI Semarang, U. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa. *Media Penelitian Pendidikan : Jurnal Penelitian Dalam Bidang Pendidikan Dan Pengajaran*, 12(2), 115–127. <https://journal.upgris.ac.id/index.php/mediapenelitianpendidikan/article/view/3829>
- Education, B. (2026). *Enhancing student engagement through flipped classroom approach: an action-research study*. (27), 125–138.
- Fani, T., & Ghaemi, F. (2011). Implications of Vygotsky's zone of proximal development (ZPD) in teacher education: ZPTD and self-scaffolding. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 29, 1549–1554. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2011.11.396>

- Fuson, K. C. (2009). Avoiding misinterpretations of Piaget and Vygotsky: Mathematical teaching without learning, learning without teaching, or helpful learning-path teaching? *Cognitive Development*, 24(4), 343–361. <https://doi.org/10.1016/J.COGDEV.2009.09.009>
- Fitriani, A., Sinaga, P., Sasmita, D., & Susilowati, N. E. (2026). *Efektivitas Model Pembelajaran Flipped Classroom untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Peserta Didik*. 7(June), 1–14.
- Hakim, S., & Ariyanti, Y. (2025). *Studi Literatur: Pengaruh Pendekatan Contextual Teaching and Learning terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa*. 5(June), 937–946.
- Hendriana, H., Johanto, T., Sumarmo, U., Siliwangi Bandung, I., Terusan Jenderal Sudirman, J., Negeri, S., Jatigede, K., & Pakenjeng Kab Garut, J. (2018). The Role Of Problem-Based Learning To Improve Students' Mathematical Problem-Solving Ability And Self Confidence. *Journal on Mathematics Education*, 9(2), 291–300
- Hidayat, D. W., & Pujiastuti, H. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah matematis pada materi himpunan. *Jurnal Analisa*, 5(1), 59–67. <https://doi.org/10.15575/ja.v5i1.4120>
- Kesumawati, O. N. (n.d.). *Pemahaman Konsep Matematik dalam Pembelajaran Matematika*.
- Khofifah, L., Supriadi, N., & Syazali, M. (2021). Model Flipped Classroom dan Discovery Learning terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Matematis. *Prisma*, 10(1), 17. <https://doi.org/10.35194/jp.v10i1.1098>
- Laela, D., Karlina, I., Vavarianti, T. E. U., Hadiati, S., & Luthfiah, S. (2025). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas X MA Nurul Iman Al-Barkah pada Materi Eksponen. *Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 5(58), 25–36.
- Liestya, A. D., Muchlis, E. E., & Agustinsa, R. (2020). Perbandingan Hasil Belajar Matematika Antara Model Discovery Learning dan Ekspositori Materi Segiempat dan Segitiga. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 05(02). <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr>
- Ling, E. W. M., Li, C. Y. Y., & Md Deni, A. R. (2019). Promoting student engagement using flipped classroom in large introductory financial accounting class. *ACM International Conference Proceeding Series*, (5), 61–66. <https://doi.org/10.1145/3371647.3371658>
- Maya, R., & Sumarmo, U. (2011). Mathematical Understanding and Proving Abilities: Experiment with Undergraduate Student by Using Modified Moore Learning Approach. *Indonesian Mathematical Society Journal on Mathematics Education*, 2(2), 231–250.
- Naser, H. A., Almomani, J. A., & Yassin, B. (2026). The effectiveness of teaching science to EFL students using the flipped classroom strategy in developing communication skills among eighth-grade students. *Discover Education*, 5(1), 1–16. <https://doi.org/10.1007/s44217-026-01420-1>
- OECD. (n.d.). *Posisi Indonesia di PISA 2022: siapkah untuk 2025?* Retrieved <https://goodstats.id/article/posisi-indonesia-di-pisa-2022-siapkah-untuk-2025-6RLyK>
- Rosita, I., Hasanah, F. H., & Wulansari, D. (2021). Analisis Pemahaman Fungsi Invers Pada Guru Matematika Berdasarkan Teori Skemp. *TIRTAMATH: Jurnal Penelitian Dan Pengajaran Matematika*, 3(1), 24. <https://doi.org/10.48181/TIRTAMATH.V3I1.11173>

- Sanjaya, W. (2016). *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan*. Kencana.
- santoso, E. (erik). (2017). Penggunaan Model Pembelajaran Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(1), 266435. <https://doi.org/10.31949/JCP.V3I1.407>
- Skemp dan Pollatsek (dalam Sumarmo, 1987: 24) - Penelusuran Google*. (n.d.). Retrieved June 17, 2026, from https://www.google.com/search?q=Skemp+dan+Pollatsek+%28dalam+Sumarmo%2C+1987%3A+24%29&rlz=1C1CHBF_enID1033ID1033&oq=Skemp+dan+Pollatsek+%28dalam+Sumarmo%2C+1987%3A+24%29+&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBCTI2MjJqMGoxNagCC LACAQ&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- Sumaryati, E., Sumarmo, U., SMA di Cimahi, G., & Siliwangi Bandung, S. (2013). Pendekatan Induktif-Deduktif Disertai Strategi Think-Pair-Square-Share Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Dan Berpikir Kritis Serta Disposisi Matematis Siswa SMA. In *InfinityJurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung* (Vol. 2, Number 1).
- Tayebinik, M., & Puteh, M. (2013). *Blended Learning or E-learning?* (2008). <http://arxiv.org/abs/1306.4085>