

## EKSPLORASI PEMAHAMAN KONSEP STATISTIKA SISWA SMA MELALUI FLIPPED CLASSROOM BERDASARKAN GAYA KOGNITIF

Maya Zahrotun Muizah<sup>1</sup>, Luluk Faridah<sup>2</sup>,  
Abdur Rohim<sup>3</sup>

Universitas Islam Darul Ulum Lamongan<sup>1</sup>; mayazahrotun14@gmail.com<sup>1</sup>  
Universitas Islam Darul Ulum Lamongan<sup>2</sup>; lulukfaridah@unisda.ac.id<sup>2</sup>  
Universitas Islam Darul Ulum Lamongan<sup>3</sup>; rohim@unisda.ac.id<sup>3</sup>

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pemahaman konsep statistika peserta didik SMA dalam pembelajaran flipped classroom berbasis digital berdasarkan gaya kognitif field dependent (FD) dan field independent (FI). Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif eksploratif dengan empat subjek yang terdiri atas dua peserta didik FD dan dua peserta didik FI yang dipilih melalui Group Embedded Figures Test (GEFT). Data dikumpulkan melalui tes pemahaman konsep statistika dan wawancara semi-terstruktur, kemudian dianalisis menggunakan model Miles, Huberman, dan Saldaña yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua kelompok gaya kognitif mampu memenuhi indikator pemahaman konsep statistika, yaitu menyatakan ulang konsep, menggunakan prosedur, memberikan contoh dan noncontoh, mengklasifikasikan objek, serta mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah. Perbedaan terlihat pada proses pemahaman, di mana peserta didik FD memerlukan contoh konkret dan bimbingan guru, sedangkan peserta didik FI lebih mandiri dan analitis. Temuan ini menunjukkan bahwa flipped classroom berbasis digital dapat mengakomodasi perbedaan gaya kognitif dalam mendukung pemahaman konsep statistika.

**Kata Kunci:** pemahaman konsep statistika, flipped classroom, gaya kognitif

**Abstract.** This study aims to examine senior high school students' conceptual understanding of statistics in a digital-based flipped classroom environment based on field dependent (FD) and field independent (FI) cognitive styles. This research employed an exploratory qualitative approach involving four participants, consisting of two FD students and two FI students selected using the Group Embedded Figures Test (GEFT). Data were collected through conceptual understanding tests and semi-structured interviews and analyzed using the Miles, Huberman, and Saldaña interactive model, which includes data reduction, data display, and conclusion drawing. The findings show that both cognitive style groups were able to achieve the indicators of conceptual understanding, including restating concepts, using procedures, providing examples and non-examples, classifying objects, and applying concepts in problem-solving. However, differences were found in the learning process, where FD students required concrete examples and teacher guidance, while FI students demonstrated more independent and analytical understanding. These results indicate that the digital-based flipped classroom model can accommodate differences in cognitive styles in supporting students' conceptual understanding of statistics.

**Keywords:** statistical concept understanding, flipped classroom, cognitive style

## PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran penting dalam membentuk sikap, pola pikir, dan keterampilan peserta didik agar mampu beradaptasi dengan perkembangan zaman. Pembelajaran matematika secara khusus mengajarkan cara berpikir rasional, analitis, dan pemecahan masalah yang penting untuk kehidupan sehari-hari dan tempat kerja. Untuk mencapai tujuan tersebut, pembelajaran matematika harus dirancang secara komprehensif dengan menekankan pemahaman konsep yang kuat daripada hafalan rumus. Pemahaman konsep dapat diartikan sebagai kemampuan dasar yang memiliki peran sangat penting dalam pembelajaran matematika karena menjadi landasan bagi peserta didik dalam menghubungkan berbagai ide matematika dan menerapkannya dalam pemecahan masalah (NCTM, 2000; Garfield & Ben-Zvi, 2008). Pemahaman konsep yang baik ditunjukkan melalui kemampuan peserta didik dalam mengkomunikasikan kembali konsep matematika menggunakan bahasa yang mereka pahami sendiri, mengaitkan konsep satu sama lain, dan menerapkan konsep dalam berbagai situasi masalah. Menurut NCTM (2000), Pemahaman konsep merupakan kemampuan peserta didik dalam memahami, menjelaskan, serta menerapkan konsep matematika dalam berbagai situasi. Peserta didik yang memahami konsep dengan baik biasanya lebih mudah menghubungkan berbagai ide matematika dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. (Kilpatrick et al., 2001). Namun, kondisi di lapangan menunjukkan bahwa proses pembelajaran berpusat pada guru (berpusat pada guru) dan terlalu

menekankan pada penyelesaian soal-soal rutin membuat peserta didik memahami konsep matematika relatif rendah. Rendahnya pemahaman konsep matematika peserta didik masih menjadi permasalahan yang sering ditemukan dalam pembelajaran di berbagai jenjang pendidikan (Fitri & Komala, 2023; Rohmah et al., 2024).

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran pada jenjang sekolah menengah yang memerlukan pemahaman konsep yang mendalam. Pengumpulan, pengolahan, penyajian, dan penafsiran data adalah semua proses yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Dalam kurikulum mata pelajaran matematika SMA kelas X, materi statistika mencakup konsep pengumpulan, penyajian, analisis, dan interpretasi data yang bertujuan untuk membantu peserta didik memahami fenomena serta mengambil keputusan berdasarkan data (Kemendikbud, 2021). Terlepas dari fakta bahwa materi ini bersifat kontekstual, banyak peserta didik menghadapi masalah dalam belajarnya. Hal tersebut menunjukkan ketidakmampuan dalam memahami definisi ukuran pemusatan data yang terdiri atas mean, median, dan modus, serta masih adanya kesalahan dalam memahami data yang disajikan dalam bentuk tabel dan diagram. Sejauh pembelajaran di kelas didominasi oleh pendekatan konvensional satu arah, peserta didik cenderung pasif mengikuti prosedur pengerjaan dari guru tanpa memahami makna konseptual dari data yang dipelajari. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya pemahaman konsep statistika peserta didik. Kesulitan dalam memahami konsep statistika dapat menimbulkan kesalahan dalam menafsirkan data serta menentukan ukuran pemusatan data secara tepat (Abdulah et al., 2023).

Sebuah model pembelajaran baru

yang memanfaatkan kemajuan teknologi informasi harus dibuat untuk mengatasi pemahaman rendah tentang konsep statistika. Model flipped classroom merupakan salah satu model pembelajaran berbasis digital yang memiliki efektivitas yang baik. Model ini mengintegrasikan kegiatan belajar mandiri sebelum pembelajaran tatap muka, sehingga dapat meningkatkan keterlibatan serta pemahaman peserta didik dalam proses pembelajaran (Zainuddin & Halili, 2016; Atikah et al., 2022). Model ini mengubah cara belajar konvensional dengan memindahkan penyampaian materi ke luar kelas menggunakan media pembelajaran, seperti video pembelajaran atau modul elektronik (pre-class). Dengan demikian, sesi tatap muka di kelas (di dalam kelas) dapat dioptimalkan untuk kegiatan diskusi kelompok, tanya jawab, dan pemecahan masalah. Flipped classroom memungkinkan peserta didik untuk belajar secara mandiri sesuai dengan kecepatan masing-masing sebelum kegiatan pembelajaran tatap muka dilaksanakan. Selain itu, model *flipped classroom* juga dapat mendukung kemandirian belajar Peserta didik memiliki karakteristik gaya kognitif yang berbeda-beda. Temuan ini sejalan dengan penelitian Mirlanda et al. (2019) yang menyatakan bahwa penerapan *flipped classroom* mampu memfasilitasi kemandirian belajar peserta didik berdasarkan gaya kognitifnya. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa model flipped classroom mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran, hasil pembelajaran, serta pemahaman konsep matematika (Zainuddin &

Halili, 2016; Lo & Hew, 2017).

Keberhasilan rekonstruksi pemahaman konsep matematika, selain faktor model pembelajaran, juga dipengaruhi oleh perbedaan sifat kognitif peserta didik. Cara unik seseorang menerima, mengolah, dan mengatur informasi dikenal sebagai gaya kognitif. Gaya kognitif menggambarkan karakteristik individu dalam memahami, memproses, serta menggunakan informasi selama proses pembelajaran (Witkin et al., 1971; Aini & Rosyid, 2022). Gaya kognitif memengaruhi cara peserta didik berpikir serta memecahkan masalah. Menurut Witkin et al. (1977), perbedaan gaya kognitif memberikan implikasi yang berbeda terhadap cara peserta didik memahami, mengorganisasi, dan menginterpretasikan informasi selama proses belajar. Dalam pembelajaran matematika, Terdapat dua tipe gaya kognitif, yaitu field dependent (FD) dan field independent (FI), yang banyak diteliti dalam berbagai kajian. peserta didik dengan gaya kognitif field independent cenderung berpikir analitis, mandiri, serta mampu memilah informasi penting dari konteksnya. Sebaliknya, peserta didik dengan gaya kognitif field dependent cenderung memandang informasi secara keseluruhan dan bergantung pada konteks atau lingkungan belajar, serta memerlukan bimbingan lebih lanjut dari guru. Perbedaan karakteristik kognitif tersebut memengaruhi cara peserta didik melakukan koneksi matematis serta berpikir secara kritis dalam menyelesaikan masalah matematika.

Untuk mengakomodasi perbedaan gaya kognitif tersebut, penerapan model flipped classroom berbasis digital sangat berpotensi. Dengan menerapkan flipped classroom, peserta didik memperoleh keleluasaan dalam menyesuaikan proses belajar sesuai karakteristik serta kecepatan belajar masing-masing. (Aisyah et al., 2024; Mirlanda et al., 2020). peserta didik field independen memiliki kemampuan untuk mempelajari materi digital secara mandiri dan

terstruktur. Di sisi lain, peserta didik field dependent memiliki kemampuan untuk berinteraksi, bekerja sama, dan mendapatkan bimbingan langsung dari guru dan rekan sejawat selama diskusi dalam kelas. Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan flipped classroom mampu meningkatkan pemahaman konsep matematika peserta didik. (Atikah et al., 2022; Nurfalah & Ansori, 2024). Selain itu, Mirlanda et al. (2020) menyatakan bahwa model flipped classroom dapat meningkatkan kemandirian belajar peserta didik yang disesuaikan dengan karakteristik gaya kognitif yang dimiliki. Penelitian sebelumnya telah meneliti bagaimana Flipped classroom berpotensi meningkatkan hasil belajar statistika, kemandirian belajar peserta didik, serta kemampuan penalaran matematis ditinjau dari gaya kognitif. Namun, masih sedikit penelitian yang secara khusus memeriksa bagaimana peserta didik SMA memahami konsep statistika dengan menggunakan model flipped classroom berbasis digital ditinjau dari gaya kognitif field dependent (FD) dan field independent (FI).

Karena itu, kebaruan (novelty) dari penelitian ini terletak pada pengkajian dan deskripsi mendalam mengenai cara pemahaman konsep statistika peserta didik SMA terbentuk melalui sintesis kerangka teoretis model flipped classroom berbasis digital dengan memperhatikan keberagaman jenis gaya kognitif peserta didik. Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan secara rinci pemahaman konsep statistika peserta didik SMA yang termasuk dalam kategori field dependent terhadap konteks melalui model pembelajaran flipped classroom berbasis digital,

serta mendeskripsikan pemahaman konsep statistika peserta didik SMA dengan gaya kognitif independent melalui penerapan model pembelajaran serupa. Temuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam memperkaya kajian pembelajaran matematika serta menjadi acuan praktis bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran statistika yang disesuaikan dengan karakteristik kognitif peserta didik.

## METODE PENELITIAN

Studi ini mengadopsi pendekatan kualitatif dan termasuk dalam kategori penelitian kualitatif eksploratif. Pendekatan ini dipilih untuk menyelidiki, menelusuri, dan menjelaskan secara mendetail fenomena pemahaman konsep statistika peserta didik SMA yang terbentuk melalui pembelajaran flipped classroom berbasis digital berdasarkan gaya kognitif peserta didik. Subjek sumber data primer dalam penelitian ini merupakan peserta didik SMA yang belajar materi statistika dengan menggunakan model pembelajaran flipped classroom yang berbasis digital. Subjek penelitian dipilih secara sengaja (purposive sampling) dengan mengambil empat peserta didik sebagai representasi fokus analisis, yang terdiri atas dua peserta didik dengan kecenderungan gaya kognitif Field Dependent (FD) serta dua peserta didik dengan gaya kognitif Field Independent (FI).

Data penelitian ini diperoleh melalui tiga alat utama, yaitu tes gaya kognitif, tes pemahaman konsep statistika, serta pedoman wawancara semi-terstruktur. Alat pertama untuk mengklasifikasikan karakteristik kognitif individu adalah Group Embedded Figures Test (GEFT) yang diciptakan oleh Herman A. Witkin. Tes GEFT ini adalah alat baku visual-spasial yang terdiri dari 18 pertanyaan utama dengan sistem skor 1 diberikan

untuk jawaban benar dan skor 0 untuk jawaban salah. Berdasarkan total skor GEFT, peserta didik dibagi ke dalam kelompok field dependent jika mendapatkan skor antara 0 hingga 9, dan kelompok field independent jika memperoleh skor antara 10 hingga 18. Instrumen kedua merupakan tes tertulis untuk mengukur pemahaman konsep statistika dengan 5 butir soal uraian (essay) yang meliputi materi ukuran pemusatan data pada data tunggal dan data kelompok meliputi mean, median, dan modus. Tes tertulis ini dirancang berdasarkan indikator pemahaman konsep matematika yang mencakup kemampuan untuk mengekspresikan kembali konsep, mengolah data, menerapkan rumus dengan tepat, serta menginterpretasikan hasil pengolahan data. Instrumen ketiga ialah instrumen wawancara semi-terstruktur yang dimanfaatkan untuk melaksanakan pengecekan silang serta menggali lebih mendalam tentang cara berpikir peserta didik, strategi pemecahan masalah, serta kendala yang dihadapi selama pelaksanaan model flipped classroom. Sebelum diterapkan di lapangan, instrumen tes pemahaman konsep dan panduan wawancara itu telah menjalani proses validasi oleh pengajar matematika dan dosen yang berkompeten.

Dalam penelitian ini, teknik analisis data dilakukan secara kualitatif menggunakan model interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña yang meliputi reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi data, serta penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi data, peneliti menyederhanakan dan menyeleksi hasil angket GEFT untuk pengelompokan subjek, memeriksa lembar jawaban tes statistika, serta mentranskrip hasil rekaman

wawancara yang relevan dengan tujuan penelitian. Pada tahap penyajian data, hasil reduksi data kemudian disusun secara sistematis dalam bentuk uraian deskriptif, tabel, serta kutipan wawancara yang disesuaikan dengan karakteristik masing-masing kelompok gaya kognitif peserta didik. Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah secara konseptual mengenai potret pemahaman konsep statistika peserta didik pada kedua tipe gaya kognitif tersebut. Untuk menjamin keabsahan dan kepercayaan data yang diperoleh, peneliti melakukan uji kredibilitas menggunakan teknik triangulasi metode/teknik, yaitu dengan melakukan perbandingan secara konsisten data hasil tes tertulis peserta didik dan hasil wawancara mendalam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Hasil*

Penelitian ini diawali melalui mengidentifikasi karakteristik gaya kognitif peserta didik kelas X SMA Ahmad Yani 2 Baureno menggunakan instrumen baku Group Embedded Figures Test (GEFT). Pemetaan skor yang menunjukkan variasi karakteristik kognitif klasikal dibuat berdasarkan hasil pengerjaan dari 22 peserta didik. Tabel 1 menyajikan ringkasan distribusi skor dan kategorisasi gaya kognitif peserta didik.

**Tabel 1.** Klasifikasi Gaya Kognitif peserta didik

No	Gaya Kognitif	Banyak peserta didik
1	Field Dependent (FD)	8
2	Field Independent (FI)	14

Berdasarkan hasil pemetaan gaya kognitif pada Tabel 1, penelitian ini menetapkan empat peserta didik

sebagai subjek melalui teknik purposive sampling. Pemilihan subjek didasarkan pada skor GEFT, yaitu dua peserta didik dengan skor terendah yang mewakili kelompok field dependent dan dua peserta didik dengan skor tertinggi yang mewakili kelompok field independent. Untuk menjaga kerahasiaan identitas, subjek penelitian diberikan kode sebagaimana tercantum pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Subjek Penelitian

No.	Nama	Skor	Kode
1	MZJS	6	FD 1
2	TBK	8	FD 2
3	WKS	14	FI 1
4	ST	16	FI 2

Keempat subjek kemudian mengikuti tes pemahaman konsep statistika yang mencakup lima indikator utama, Selanjutnya, wawancara semi-terstruktur dilakukan untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam terkait pemahaman konsep statistika peserta didik setelah mengikuti pembelajaran *flipped classroom* berbasis digital.

Untuk melakukan analisis data, karakteristik pemahaman konsep dari kedua kelompok gaya kognitif tersebut direduksi dan dipresentasikan. Melalui wawancara mendalam dan jawaban tertulis, kemungkinan pemahaman konsep statistika subjek Field Dependent (FD) digali. Subjek FD1 dan FD2 memiliki kemampuan untuk menjelaskan makna rata-rata (mean), yang didefinisikan sebagai total penjumlahan semua nilai data yang kemudian dibagi dengan banyaknya datum penyusun data. Subjek FD juga memahami fungsi mean sebagai parameter untuk mengetahui nilai umum kelas atau

untuk membandingkan kinerja dua kelompok data yang berbeda.

Kedua subjek FD menunjukkan kemampuan mengurai komponen rumus mean secara runtut pada indikator yang menggunakan metode atau operasi tertentu. Dalam situasi di mana nilai rata-rata kelompok ( $\bar{x}$ ) dan ukuran sampel ( $n$ ) telah dipastikan sejak awal, subjek FD1 dan FD2 dapat dengan tepat menemukan jumlah nilai keseluruhan data dengan menggunakan operasi perkalian aljabar ( $\bar{x} \times n$ ). Kelompok FD memverifikasi hasil perhitungan dengan menghitung ulang secara manual di kertas coretan untuk memastikan tidak ada kekeliruan aritmatika.

Selanjutnya, berdasarkan indikator yang memberikan contoh dan bukan contoh, kelompok FD berhasil membuat variasi dari kombinasi data numerik yang secara konsisten memiliki nilai mean 16, dan kombinasi data yang menghasilkan rata-rata yang tidak memiliki nilai mean 16. Sementara indikator mengklasifikasikan objek menurut konsep, subjek FD mampu membedakan kelompok data dengan tingkat dispersi (penyebaran) kecil dan besar dengan melihat perbedaan angka maksimum dan minimum pada tabel. Kemampuan membedakan ini didasarkan pada pembuktian matematis kuantitas jumlah seluruh data. Data homogen dianggap sebagai kumpulan nilai yang sejenis atau serupa, sedangkan data heterogen dianggap sebagai kumpulan nilai yang berbeda atau berbeda.

Terakhir, pada indikator yang menggunakan gagasan dalam pemecahan masalah, subjek FD menggunakan gagasan jangkauan, atau range, dengan mengurangi nilai tertinggi dari nilai terendah. Dengan menggunakan perhitungan ini,

kelompok FD berhasil menemukan kelas yang lebih homogen, yang memiliki nilai range terkecil, dan menarik kesimpulan logis tentang stabilitas sebaran nilai kelas. Meskipun peserta didik FD1 sedikit kebingungan ketika menentukan jangkauan dalam bentuk tabel distribusi berkelompok, masalah ini berhasil diselesaikan dengan mengingat kembali contoh pekerjaan yang ada di dalam video pembelajaran pre-class.

Sebaliknya, ciri-ciri yang berbeda secara struktural muncul dari pemahaman konsep statistika subjek dengan gaya kognitif Field Independent (FI). Indikator mencakup kemampuan menyatakan ulang konsep, subjek FI1 dan FI2 mampu mendefinisikan mean secara formal dan matematis menggunakan istilah statistika yang presisi. Hasil wawancara berikut adalah kutipan langsung dari karakteristik penjelasan subjek FI: *“Mean adalah ukuran pemusatan data kuantitatif yang diperoleh dari hasil penjumlahan seluruh nilai datum serta kemudian dibagi berdasarkan total frekuensi atau banyaknya datum tersebut. Secara matematis, mean adalah titik keseimbangan distribusi data, nilainya diperoleh dari persamaan  $\bar{x}$  dan tujuannya adalah untuk mereduksi sekumpulan data yang sangat besar menjadi satu nilai parameter yang representatif.”*. Pada indikator menggunakan prosedur atau operasi tertentu, subjek FI tidak sekadar mengikuti prosedur algoritmik, melainkan menganalisis hubungan logis antar-komponen rumus secara struktural. Kelompok FI memodifikasi persamaan dasar  $\bar{x} = \Sigma x / n$  menjadi  $\Sigma x = \bar{x} \cdot n$  untuk mencari

total jumlah umur penyusun. Langkah verifikasi jawaban dilakukan secara mandiri melalui metode substitusi balik, yaitu memasukkan kembali angka-angka fiktif yang telah dibuat ke dalam rumus awal untuk menguji validitas hasil konstanta rata-rata.

Subjek FI memberikan argumentasi berdasarkan rasio matematis yang konstan untuk indikator memberikan contoh dan bukan contoh. Kelompok FI menjelaskan bahwa suatu data dianggap sebagai contoh apabila memenuhi kondisi mutlak persamaan  $\Sigma x = 16n$  (untuk mean 16), dan bukan contoh apabila kondisi rasio kuantitas  $\Sigma x_i = 16n$ . Subjek FI menganalisis dispersi data menggunakan jangkauan dan menemukan karakteristik nilai ekstrem (batas bawah kelas awal dan batas atas kelas akhir pada tabel kelompok). Data homogen dianggap memiliki tingkat variabilitas atau dispersi yang rendah, sedangkan data heterogen memiliki tingkat variabilitas atau dispersi yang tinggi.

Subjek FI menggunakan konsep range secara taktis dan efisien sebagai indikator awal untuk melihat lebar interval persebaran data ketika indikator menggunakan konsep dalam pemecahan masalah. Untuk data berkelompok, subjek FI1 dan FI2 menghitung perbedaan antara titik tengah kelas tertinggi dan titik tengah kelas terendah secara akurat. Kelompok FI mengatakan bahwa mereka tidak menemukan hambatan kognitif yang signifikan karena orientasi belajar mandiri melalui video pembelajaran pra-kelas dapat diterima dengan baik secara individual. Argumen matematis formal memperkuat kesimpulan kelompok FI bahwa pemerataan kemampuan nilai Kelas X-A lebih stabil karena terbukti secara kuantitatif memenuhi kondisi nilai R X-A.

### **Pembahasan**

Temuan penelitian menunjukkan bahwa peserta didik dengan karakteristik gaya kognitif Field Dependent (FD) atau Field Independent (FI) mampu memenuhi kelima indikator kemampuan pemahaman konsep statistika yang diuji. Fenomena ini menunjukkan bahwa menggunakan model pembelajaran flipped classroom berbasis digital dapat menghasilkan hasil belajar yang positif yang merata dalam membantu peserta didik memahami konsep tanpa mengganggu perbedaan jenis kognitif bawaan mereka. Pada tahap pre-kelas, penggunaan media digital, seperti video pembelajaran dan e-modul, memberikan banyak kesempatan bagi seluruh peserta didik untuk mengonstruksi pengetahuan awal mereka secara fleksibel di rumah sebelum sesi tatap muka.

Walaupun kedua kelompok gaya kognitif mencapai semua indikator, terdapat perbedaan yang mencolok dalam kedalaman struktur kognitif, metode bernalar, dan kinerja linguistik matematika yang mereka tunjukkan. Peserta didik dengan gaya kognitif Field Dependent (FD) biasanya memperlihatkan pemahaman mereka melalui penggunaan bahasa yang sederhana dan konvensional. Saat menjelaskan alasan di balik pemilihan metode pengerjaan soal statistika, kelompok FD secara konsisten menghubungkan tindakan mereka dengan contoh nyata atau petunjuk yang mereka ikuti secara langsung dari penjelasan guru atau video pembelajaran sebelumnya. Ini menunjukkan bahwa karakteristik psikologis tipe FD sangat terikat pada konteks eksternal dan memerlukan dukungan visual yang terang untuk

mengatur informasi dalam memorinya.

Ketergantungan subjek FD terhadap panduan kontekstual ini berhasil dijumpai secara efektif oleh fase in-class (langsung) dalam model flipped classroom. Waktu kosong di kelas yang tidak lagi digunakan untuk mendengarkan kuliah guru dimanfaatkan untuk kegiatan diskusi kelompok dan bimbingan langsung (scaffolding). Temuan ini sejalan dengan Rohim dan Asmana (2018) Ruang interaksi sosial ini membantu subjek FD mengatasi kendala kognitifnya, contohnya saat subjek FD1 mengalami kebingungan pada materi cakupan data kelompok, tetapi dapat diatasi melalui konfirmasi contoh kontekstual. Pernyataan ini hal ini sejalan dengan hasil penelitian Rohmah et al. (2024) yang menyatakan bahwa peserta didik FD akan terbantu dalam memahami konsep jika lingkungan kelas memberikan ruang untuk diskusi, kolaborasi, dan interaksi sosial yang intens.

Sebaliknya, peserta didik dengan gaya kognitif Field Independent (FI) menunjukkan kemampuan pemahaman konsep yang lebih bersifat analitis, sistematis, mandiri, dan menggunakan istilah statistik formal dengan lancar. Kelompok FI tidak hanya menghafal atau meniru prosedur yang diberikan, tetapi juga dapat mengubah struktur aljabar rumus secara logis dan melakukan pengujian kembali untuk memastikan kebenaran jawaban mereka. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian Rohim dan Maulana (2021) yang menunjukkan bahwa peserta didik dengan kemampuan berpikir yang baik cenderung melakukan monitoring dan verifikasi terhadap langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Ciri ini muncul karena individu FI memiliki bakat alami yang tinggi dalam memisahkan elemen informasi dari konteks di sekitarnya, mengatur stimulus abstrak secara mandiri,

dan menciptakan kerangka berpikir internal yang terstruktur. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Aini dan Rosyid (2022) yang menunjukkan bahwa peserta didik dengan gaya kognitif field independent cenderung memiliki kemampuan bernalar yang lebih analitis dan mandiri.

Karakteristik kemandirian kognitif pada subjek FI ini menjadikan mereka sangat fleksibel dan mendapatkan keuntungan besar pada tahap pre-class dalam model flipped classroom. Mereka dapat mengeksplorasi materi ukuran pemusatan dan penyebaran data secara mendalam melalui video pembelajaran tanpa harus ada bimbingan guru secara fisik di dekat mereka. Temuan ini sejalan dengan penelitian Mirlanda dkk. (2020) yang menyatakan bahwa model flipped classroom menyediakan kesempatan bagi peserta didik field independent untuk mewujudkan kemandirian belajarnya secara optimal berdasarkan kecepatan dan kapasitas analisis logis masing-masing. Penelitian Mirlanda et al. (2019) juga menunjukkan bahwa model *flipped classroom* dapat meningkatkan kemandirian belajar peserta didik untuk mengatur proses belajar sesuai karakteristik gaya kognitif yang dimiliki. Hasil penelitian ini juga mendukung temuan Menurut Zainuddin dan Halili (2016), flipped classroom memberikan fleksibilitas belajar kepada peserta didik sehingga mereka dapat mengatur proses belajar sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik masing-masing.

Secara umum, penerapan model flipped classroom berbasis digital terbukti memberikan solusi yang adil untuk beragam karakteristik peserta didik. Model ini berhasil mendukung kemampuan analisis peserta didik FI saat belajar mandiri di rumah (pre-class), sekaligus memperkuat

pemahaman peserta didik FD melalui penguatan konsep dan diskusi interaktif di kelas (in-class). Dengan cara ini, pemahaman yang berarti tentang konsep statistika, bukan hanya sekadar prosedural, dapat dicapai pada kedua kelompok gaya kognitif itu.

Temuan ini mengungkap bahwa implementasi flipped classroom berbasis digital memberikan pengalaman belajar yang berbeda pada setiap kelompok gaya kognitif. peserta didik Field Dependent menunjukkan kecenderungan memperoleh pemahaman yang lebih baik melalui aktivitas pembelajaran di kelas yang melibatkan interaksi sosial dan pendampingan guru. Sebaliknya, peserta didik Field Independent lebih memanfaatkan fase pre-class untuk membangun pemahaman secara mandiri melalui eksplorasi materi digital. Hal tersebut menunjukkan bahwa flipped classroom berperan dalam mengoptimalkan pemahaman konsep statistika dengan tetap memperhatikan perbedaan karakteristik kognitif peserta didik.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil studi dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran flipped classroom berbasis digital mendukung pemahaman konsep statistika peserta didik SMA dengan karakteristik dua tipe gaya kognitif, yaitu Field Dependent (FD) dan Field Independent (FI). Kedua kelompok karakteristik kognitif tersebut terbukti mampu menunjukkan ketercapaian pada seluruh indikator pemahaman konsep statistika yang diteliti, termasuk kemampuan menyatakan kembali konsep, menerapkan prosedur atau operasi tertentu, memberikan contoh serta bukan contoh dari suatu konsep tertentu, mengelompokkan objek sesuai konsep, serta mengaplikasikan konsep dalam

penyelesaian masalah. Namun demikian, ada perbedaan karakteristik fundamental dalam kualitas kinerja pemahaman konsep yang ditunjukkan oleh kedua kelompok subjek tersebut.

Peserta didik dengan gaya kognitif Field Dependent (FD) menyampaikan pemahaman konsep dengan menggunakan struktur bahasa yang lebih sederhana dan umum, di mana pilihan mereka dalam prosedur penyelesaian masalah sangat bergantung pada ingatan terhadap contoh konkret yang diperoleh dari pengajaran guru serta tayangan video pembelajaran digital saat pre-class. Sebaliknya, peserta didik dengan gaya kognitif Field Independent (FI) menunjukkan kemampuan pemahaman konsep yang lebih analitis, sistematis, dan independen. Kelompok FI dapat menguraikan konsep dengan istilah statistik dan simbol matematika formal secara tepat, serta mampu mengubah struktur aljabar rumus secara logis disertai pembuktian melalui verifikasi perhitungan secara mandiri. Model kelas terbalik berbasis digital ini efektif menghubungkan variasi karakteristik kognitif peserta didik lewat penggabungan aktivitas belajar mandiri di rumah (pre-class) serta penguatan melalui diskusi interaktif di kelas (in-class).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdulah, S., Hulukati, E. P., Ismail, Y., & Zakiyah, S. (2023). Meningkatkan pemahaman konsep pada materi statistika dengan media pembelajaran video interaktif pada siswa kelas VIII SMPN 4 Limboto. *Jurnal Edukasi dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 9(1), 15–28.
- Aini, K. N. (2019). Proses koneksi matematis mahasiswa calon guru dalam memecahkan masalah ditinjau dari gaya kognitif. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(2), 251–262.
- Aini, K. N., & Rosyid, H. (2022). Analisis berpikir kritis mahasiswa dalam memecahkan masalah ditinjau dari gaya kognitif. *Euclid*, 9(1), 47–55.
- Aisyah, N., Rahman, S., & Hidayat, R. (2024). Efektivitas penerapan model flipped classroom pada materi statistika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 18(1), 45–56.
- Atikah, N., Akriani, W., & Isran, D. (2022). Pengaruh metode pembelajaran flipped classroom terhadap pemahaman konsep matematika mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Islam Al-Affan*, 3(1), 12–18.
- <https://doi.org/10.69775/jpia.v3i1.88>
- Fitri, D., & Komala, E. (2023). Kemampuan pemahaman konsep matematika: Kajian analisis hambatan epistemologi siswa SMP pada materi statistika. *Wacana Akademika: Majalah Ilmiah Kependidikan*, 7(1), 138–147.
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2008). *Developing students' statistical reasoning: Connecting research and teaching practice*. Springer.
- Kemendikbud. (2021). *Buku matematika SMA/MA kelas X*. Pusat Kurikulum dan Perbukuan.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academy Press.
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). A

- critical review of flipped classroom challenges in K–12 education. *Educational Technology Research and Development*, 65(2), 325–352. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9448-0>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2020). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (4th ed.). Sage Publications.
- Mirlanda, E. P., Nindiasari, H., & Syamsuri. (2019). Pengaruh pembelajaran *flipped classroom* terhadap kemandirian belajar siswa ditinjau dari gaya kognitif siswa. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 4(1), 38–49. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v4i1.1637>
- Mirlanda, E. P., Nindiasari, H., & Syamsuri. (2020). Pengaruh pembelajaran *flipped classroom* terhadap kemampuan penalaran matematis ditinjau dari gaya kognitif siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 123–134. <https://doi.org/10.23960/jpm.v14i2.2020>
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Rohim, A., & Asmana, A. T. (2018). Efektivitas pembelajaran di luar kelas (*outdoor learning*) dengan pendekatan PMRI pada materi SPLDV. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 5(3), 217–229.
- Rohim, A., & Maulana, H. (2021). Analisis metakognisi siswa dalam memecahkan masalah barisan dan deret bilangan ditinjau dari kemampuan siswa. *INSPIRAMATIKA: Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 7(2), 108–120.
- Rohmah, A. A., Rohim, A., & Asmana, A. T. (2024). Pengaruh strategi pembelajaran aktif berbasis pendekatan PMRI untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. *JEDMA: Journal of Education and Mathematics*, 5(1), 19–29.
- Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R., & Cox, P. W. (1977). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research*, 47(1), 1–64.
- Witkin, H. A., Oltman, P. K., Raskin, E., & Karp, S. A. (1971). *Group Embedded Figures Test manual*. Consulting Psychologists Press.
- Zainuddin, Z., & Halili, S. H. (2016). Flipped classroom research and trends from different fields of study. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(3), 313–340. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v17i3.2274>