

Efektivitas Model Pembelajaran Flipped Classroom Berbasis Video Interaktif Terhadap Kemampuan Metakognitif Siswa pada Materi Bumi dan Tata Surya

Marimar Intan Mustika^{1*}, Aning Wida Yanti², Nailil Inayah³

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya, Indonesia

¹ marimarinka445@gmail.com*; ² aning.widayanti@uinsa.ac.id; ³ nailil.inayah@uinsa.ac.id

*korespondensi penulis

ARTICLE HISTORY

Received: 29 November 2025

Revised: 28 January 2026

Accepted: 7 February 2026

ABSTRAK

Di era pendidikan abad ke-21, kemampuan metakognitif menjadi kompetensi kunci untuk mendukung pembelajaran mandiri dan berpikir reflektif, khususnya dalam mata pelajaran IPA. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat efektivitas penerapan model *flipped classroom* berbasis video interaktif dalam meningkatkan kemampuan metakognitif dan keterlibatan dalam proses pembelajaran peserta didik pada materi Bumi dan Tata Surya. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan desain pra-eksperimental tipe *one group pretest-posttest*. Perlakuan berupa penerapan model *flipped classroom* berbasis video interaktif dilaksanakan melalui dua tahap, yaitu pra-kelas (pembelajaran mandiri melalui video interaktif) dan kegiatan inti (diskusi serta eksplorasi konsep di kelas). Subjek penelitian melibatkan 31 peserta didik kelas VII J SMPN 25 Surabaya. Instrumen terdiri atas tes uraian kemampuan metakognitif berdasarkan indikator *planning*, *monitoring*, dan *evaluation*, serta lembar observasi keterlibatan belajar. Instrumen telah divalidasi oleh ahli dengan reliabilitas Cronbach's Alpha 0,85. Analisis data menggunakan *paired sample t-test* dan uji *N-gain*. Kriteria efektivitas ditetapkan berdasarkan adanya perbedaan signifikan *pretest* dan *posttest* ($p < 0,05$), nilai *N-gain* minimal kategori sedang-tinggi, serta peningkatan keterlibatan belajar. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan antara skor pre-test dan post-test ($t = 17,462$; $p = 0,000$) dengan rata-rata meningkat dari 53,55 menjadi 91,61 serta nilai *N-gain* 0,7979 (kategori tinggi). Keterlibatan belajar juga meningkat dari 65% menjadi 92% (kategori sangat baik). Dengan demikian, model *flipped classroom* berbasis video interaktif memenuhi kriteria efektivitas dan memberikan kontribusi kuat dalam meningkatkan kemampuan metakognitif.

Kata kunci: Bumi dan tata surya, efektivitas, *flipped classroom*, kemampuan metakognitif, video interaktif

ABSTRACT

The Effectiveness of the Interactive Video-Based Flipped Classroom Learning Model on Students' Metacognitive Abilities in the Earth and Solar System Subject. In the era of 21st-century education, metacognitive ability has become a key competency that supports self-directed learning and reflective thinking, particularly in science learning. This study aims to determine the effectiveness of the flipped classroom model supported by interactive videos in enhancing students' metacognitive abilities and learning engagement on the topic of Earth and the Solar System. The research employed a quantitative method with a pre-experimental one-group pretest-posttest design. The treatment involved implementing the flipped classroom model through two stages: a pre-class phase (independent learning through interactive videos) and an in-class phase (discussion and conceptual exploration). The study involved 31 seventh-grade students of class VII J at SMPN 25 Surabaya. The instruments consisted of an essay-based metacognitive ability test aligned with the indicators of *planning*, *monitoring*, and *evaluation*, as well as an observational sheet for learning engagement. The instruments were validated by experts with a Cronbach's Alpha reliability of 0.85. Data were analyzed using a paired sample t-test and *N-gain* calculation. The effectiveness criteria were determined based on a significant difference between pre-test and post-test scores ($p < 0.05$), an *N-gain* value categorized as medium to high, and an improvement in learning engagement. The results showed a significant improvement from pre-test to post-test ($t = 17.462$; $p = 0.000$), with the average score increasing from 53.55 to 91.61 and an *N-gain* of 0.7979 (high category). Learning

engagement also increased from 65% to 92% (very good category). Thus, the interactive- video-based flipped classroom model meets the effectiveness criteria and provides strong contributions to improving students' metacognitive abilities.

Keywords: Earth and the solar system, effectiveness, flipped classroom, interactive video, metacognitive skills

Pendahuluan

Pendidikan di era abad 21 menuntut para siswa bukan sekedar menguasai pengetahuan faktual, melainkan memiliki keterampilan pembelajaran mendalam, salah satunya kemampuan metakognitif. Kemampuan ini penting karena salah satu tantangan utama dalam pendidikan masa kini adalah bagaimana membekali siswa dengan kompetensi metakognitif, yaitu kemampuan untuk memahami, mengatur, dan mengevaluasi proses berpikirnya sendiri. Kemampuan ini mencakup kesadaran dan pengendalian individu terhadap proses berpikirnya sendiri, yang berperan penting dalam membentuk pembelajar mandiri, reflektif, dan adaptif terhadap perubahan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian milik Karataş dan Arpacı (2021) menegaskan bahwa metakognisi merupakan faktor penting dalam memprediksi kesiapan peserta didik menghadapi pembelajaran daring, sehingga memperlihatkan peran strategis metakognisi dalam pembelajaran mandiri dan pengembangan keterampilan abad ke-21. Sejalan dengan temuan tersebut menurut Marlina, Usman, dan Basam (2024) melaporkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang dirancang secara sistematis mampu mempercepat perkembangan keterampilan metakognitif peserta didik, sehingga mereka dapat merancang strategi belajar, memantau tingkat pemahaman, serta mengevaluasi hasil belajar secara mandiri. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan metakognitif yang tinggi berperan penting dalam membantu peserta didik mengatasi hambatan belajar dan memaksimalkan potensi akademik. Namun, dalam kehidupan sehari-hari di lapangan menunjukkan bahwa sebagian peserta didik masih menunjukkan kecenderungan belajar pasif dan bergantung pada arahan guru. Hal ini merujuk pada laporan survei Programme for International Student Assessment (PISA) OECD tahun 2023, menunjukkan bahwa mayoritas siswa di negara-negara peserta, termasuk Indonesia masih berada pada level kemampuan kognitif menengah yaitu level dua dan tiga. Kondisi ini mengindikasikan potensi siswa masih terbatas mengenai metakognitif pada pemahaman informasi dasar.

Berdasarkan kegiatan observasi yang telah dilakukan di SMP Negeri 25 Surabaya sebagai studi awal tepatnya pada kelas VII J SMPN 25 Surabaya, ketika guru memberikan pertanyaan untuk menilai pemahaman konsep, banyak peserta didik belum mampu memberikan tanggapan yang reflektif, menandakan rendahnya kesadaran metakognitif. Pendekatan pembelajaran tradisional yang berorientasi pada guru (teacher-centered learning) turut memperkuat kondisi tersebut dan berpotensi menghambat pengembangan keterlibatan belajar serta kemandirian berpikir yang menjadi tuntutan utama pembelajaran abad ke-21. Selain itu juga dalam berbagai penelitian menunjukkan bahwa banyak peserta didik di tingkat SMP masih mengalami kesulitan dalam mengembangkan kemampuan metakognitif, terutama pada materi yang bersifat konseptual dan abstrak seperti Bumi dan Tata Surya (Susanti & Mulyani, 2021). Seperti pada penelitian Hidayat & Yuliana (2022), yang menemukan siswa memiliki kemampuan metakognitif rendah dan cenderung hafalan- oriented, hasil belajar suboptimal.

Materi Bumi dan Tata Surya memiliki karakteristik konseptual dan abstrak, sehingga sering menimbulkan miskonsepsi apabila tidak didukung oleh visualisasi yang memadai, selain itu materi Bumi dan Tata Surya menuntut peserta didik untuk memahami hubungan kompleks antara benda-benda langit, gerakannya, serta fenomena yang diakibatkannya di Bumi. Konsep-konsep seperti rotasi, revolusi, dan fase bulan sering menimbulkan miskonsepsi apabila tidak divisualisasikan secara konkret (Leoniza dkk, 2024). Konsep-konsep tersebut menuntut kemampuan peserta didik untuk merencanakan, memantau, dan mengevaluasi pemahamannya, sehingga sangat relevan untuk melatih kemampuan metakognitif. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan pendekatan pembelajaran yang tidak semata-mata menyampaikan informasi melainkan juga memfasilitasi peserta didik agar aktif merefleksikan cara berpikir dan memahami proses belajar mereka.

Sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satu strategi relevan yang dapat dilakukan adalah dengan implementasi model *flipped classroom* berbasis video interaktif. Melalui model pembelajaran tersebut mengharuskan peserta didik mempelajari materi terlebih dahulu melalui video sebelum sesi tatap muka di kelas, sehingga waktu pembelajaran di kelas dimanfaatkan untuk kegiatan diskusi, penguatan konsep, penyelesaian masalah, dan aktivitas kolaboratif (Purwasila dkk, 2024; Bishop & Verleger, 2013; Wibowo & Subagiyo, 2025; Baig, M. I., & Yadegaridehkordi, E. 2025). Sedangkan untuk video interaktif, menurut Mayer (2020) dalam teori multimedia learning menyatakan bahwa fitur interaktif seperti kuis dan simulasi dalam video audio visual dapat memperkuat pemahaman dan motivasi siswa. Kombinasi *flipped classroom* dan video interaktif secara pedagogis relevan untuk mengembangkan kemampuan metakognitif, karena peserta didik didorong untuk merencanakan belajar secara mandiri pada tahap pra-kelas, memantau pemahaman saat diskusi, serta mengevaluasi strategi berpikirnya melalui umpan balik dan refleksi. Pada fase pra-kelas, video interaktif digunakan untuk membangun fondasi metakognitif melalui interaksi real-time, sehingga peserta didik mulai menyadari tujuan belajar dan strategi yang digunakan. Video interaktif memperkaya model ini melalui fitur seperti kuis dan simulasi, yang mendorong refleksi diri dan pengujian pemahaman secara mandiri. Pada materi Bumi dan Tata Surya yang bersifat abstrak, visualisasi dan interaktivitas tersebut membantu peserta didik membangun representasi konsep secara lebih bermakna, sehingga proses perencanaan, pemantauan, dan evaluasi berpikir dapat berkembang secara lebih optimal.

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang mendukung efektivitas pembelajaran berbasis video dan strategi metakognitif dalam meningkatkan kemampuan metakognitif peserta didik seperti pada penelitian Komarudin dkk. (2022) menemukan bahwa pembelajaran dengan bantuan video dapat meningkatkan kemampuan metakognitif serta kemampuan penalaran adaptif matematis siswa. Lestari dkk. (2025) menunjukkan bahwa kesadaran dan regulasi metakognitif siswa SMP dapat ditingkatkan melalui strategi pembelajaran inovatif yang menuntut refleksi diri. Sementara itu, Rifdah Azizah dkk. (2025) menegaskan pendampingan strategi metakognitif dalam membantu siswa dengan gaya belajar berbeda untuk mengembangkan strategi berpikir yang lebih efektif. Secara keseluruhan, hasil-hasil tersebut menunjukkan bahwa integrasi video pembelajaran dan strategi metakognitif berpotensi menjadi solusi efektif dalam pengembangan kemampuan metakognitif peserta didik.

Meskipun sejumlah penelitian terdahulu telah dilakukan, sebagian besar studi tersebut masih berfokus pada konteks umum atau mata pelajaran matematika, dengan keterbatasan dalam mengintegrasikan video interaktif untuk pengembangan kemampuan metakognitif dalam pembelajaran IPA yang bersifat abstrak di tingkat SMP Indonesia. Penelitian oleh Komarudin dkk. (2022), Lestari dkk. (2023), dan Rifdah Azizah dkk. (2023) memang menunjukkan dukungan kuat terhadap efektivitas integrasi video dan model *flipped classroom* dalam meningkatkan kemampuan metakognitif, namun terdapat kesenjangan signifikan dalam literatur. Sebagian besar kajian tersebut belum menekankan penggunaan video interaktif secara spesifik, serta jarang mengeksplorasi penerapannya pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam, khususnya pada pokok bahasan materi Bumi dan Tata Surya. Di sisi lain, integrasi video interaktif terbukti mampu memperkuat aspek metakognitif melalui fitur refleksi, kuis mandiri, dan umpan balik langsung (Hartsell & Yuen, 2006). Namun, masih terdapat perdebatan di kalangan peneliti mengenai efektivitas nyata model ini terhadap kemampuan metakognitif siswa, terutama di konteks pembelajaran sains di tingkat SMP. Beberapa studi melaporkan adanya peningkatan signifikan pada kesadaran metakognitif siswa (Yulianti et al., 2020; Sulastri et al., 2021; Putri & Ardiansyah, 2022), sementara yang lain menemukan hasil yang bervariasi tergantung pada kesiapan teknologi dan karakteristik peserta didik (Rahmawati & Suparman, 2022).

Kontroversi tersebut menegaskan perlunya penelitian lanjutan yang menelaah efektivitas *flipped classroom* berbasis video interaktif secara lebih spesifik pada konteks dan materi tertentu. Penelitian ini berfokus pada pokok bahasan materi Bumi dan Tata Surya karena karakteristiknya tergolong abstrak sehingga sangat membutuhkan sarana pembelajaran digital visual yang menarik dan interaktif. Di samping itu, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi terhadap pengembangan strategi pembelajaran IPA dengan lebih efektif untuk melatih kemampuan metakognitif peserta didik di era pembelajaran digital.

Pentingnya penelitian ini dilakukan terletak pada pengisian gap literatur, di mana studi terdahulu lebih banyak membahas *flipped classroom* umum atau video konvensional, sementara integrasi video interaktif spesifik untuk kemampuan metakognitif pada materi IPA abstrak seperti Bumi dan Tata Surya di SMP Indonesia khususnya sekolah negeri terbatas seperti SMPN 25 Surabaya masih minim. Berbeda dari penelitian sebelumnya, studi ini menerapkan rancangan pendekatan pra-eksperimental dengan pola tipe *one group pretest-posttest* dengan penekanan empiris pada indikator metakognitif (perencanaan, pemantauan, evaluasi) melalui analisis data N-Gain dan observasi keterlibatan, sehingga menyediakan rekomendasi implementasi praktis yang kontekstual dan terukur bagi guru IPA, yang belum tergalai secara mendalam sebelumnya.

Dengan demikian, fokus sasaran utama dari penelitian ini adalah menganalisis tingkat efektivitas penerapan model pembelajaran *flipped classroom* berbasis video interaktif terhadap kemampuan metakognitif siswa pada topik Bumi dan Tata Surya. Secara khusus, studi ini berupaya menjawab apakah penerapan model tersebut dapat meningkatkan kemampuan metakognitif peserta didik yang diukur melalui perbedaan skor *pretest* dan *posttest* pada saat sebelum dan sesudah perlakuan diberikan. Temuan penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi guru serta pengembang kurikulum melalui penerapan pendekatan pembelajaran inovatif tidak

hanya berfokus pada peningkatan hasil belajar kognitif, tetapi juga menguatkan aspek metakognitif sebagai dasar pembelajaran sepanjang hayat.

Metode

Penelitian ini dirancang menggunakan metode kuantitatif dengan desain pendekatan eksperimen pra-eksperimental dengan pola *one group pretest–posttest*. Sebagaimana yang telah dikemukakan oleh Sugiyono (2022), yaitu desain penelitian yang melibatkan satu kelompok responden yang memperoleh tes awal sebelum perlakuan dan tes akhir setelah perlakuan untuk mengetahui pengaruh dari dampak tindakan penerapan model yang diberikan. Desain ini melibatkan pelaksanaan perlakuan secara langsung oleh peneliti berupa penerapan model *flipped classroom* berbasis video interaktif untuk mengamati efektivitas kemampuan metakognitif dan keterlibatan belajar siswa. Dalam penelitian ini, perlakuan (treatment) yang dimaksud adalah penerapan model *flipped classroom* berbasis video interaktif yang dirancang untuk meningkatkan efektivitas kualitas pembelajaran serta partisipasi aktif siswa dalam kegiatan proses belajar.

Metode penelitian kuantitatif digunakan sebagai cara sistematis untuk mengukur efektivitas suatu perlakuan terhadap variabel lain pada kondisi yang terkontrol. Fokus utama penelitian ini adalah untuk menguji efektivitas video pembelajaran interaktif terhadap kemampuan metakognitif peserta didik. Proses pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran kemampuan metakognitif siswa sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) penerapan model *flipped classroom*. Desain ini tidak melibatkan kelompok kontrol, sehingga analisis difokuskan pada satu kelompok subjek yang berjumlah 31 siswa, yaitu siswa kelas VII J SMP Negeri 25 Surabaya, guna menilai perubahan yang terjadi setelah perlakuan diberikan. Pemilihan subjek penelitian dilakukan menggunakan teknik metode sampling total, di mana seluruh siswa dalam satu kelas digunakan sebagai sampel dalam studi ini. Kelas VII J dipilih karena memiliki karakteristik yang relatif heterogen dari segi kemampuan awal dan latar belakang akademik, sehingga dianggap representatif untuk menggambarkan kondisi pembelajaran IPA di tingkat SMP. Kemampuan awal peserta didik diidentifikasi melalui skor *pretest*, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk menganalisis peningkatan kemampuan metakognitif setelah perlakuan diberikan.

Dalam studi penelitian ini, analisis efektivitas penerapan model pembelajaran *flipped classroom* terhadap kemampuan metakognitif seluruh peserta didik dilakukan dengan menghitung nilai N-Gain untuk menilai sejauh mana peningkatan hasil belajar terjadi dari *pretest* ke *posttest*. Pembelajaran dikategorikan efektif apabila nilai rata-rata N-Gain peserta didik termasuk dalam kategori sedang atau tinggi. Selain itu, untuk memperkuat hasil analisis dan mengetahui apakah perbedaan antara nilai *pretest* dan *posttest* signifikan secara statistik, pengujian menggunakan uji-t berpasangan dengan $\alpha = 0,05$. Uji ini dilakukan menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS. Apabila diperoleh nilai Sig. (2-tailed) lebih kecil dari 0,05, maka perbedaan tersebut signifikan secara statistik antara hasil skor tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*), dengan demikian berarti intervensi yang diterapkan dengan implementasi *flipped classroom* terbukti memberikan peningkatan signifikan terhadap tingkat penguasaan kemampuan metakognitif siswa.

Analisis data dilakukan melalui dua tahap analisis, yaitu deskriptif serta inferensial menggunakan software SPSS versi 25. Secara deskriptif, data diolah untuk menghitung nilai rerata hasil tes awal (*pretest*) dan hasil tes akhir (*posttest*), simpangan baku, serta distribusi kategori peningkatan. Untuk analisis inferensial, uji statistik t berpasangan (*paired sample t-test*) digunakan guna membandingkan perbedaan yang signifikan secara statistik antara skor sebelum dan sesudah perlakuan (dengan tingkat signifikansi $\alpha=0,05$ dan asumsi normalitas data melalui uji Shapiro-Wilk). Selain itu, rumus N-gain digunakan untuk menentukan tingkat peningkatan kemampuan metakognitif, dengan interpretasi kategori: tinggi, sedang, dan rendah.. Jika data apabila data tidak, memenuhi syarat normalitas, maka digunakan uji nonparametrik Wilcoxon Signed-Rank. Pendekatan ini memastikan output pada penelitian ini dapat menyimpulkan efektivitas intervensi secara empiris dan reliabel.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam studi ini disusun dalam bentuk tes untuk mengukur kemampuan metakognitif yang diberikan sebelum (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*). Penelitian dilaksanakan selama dua kali pertemuan dalam kurun waktu satu bulan, yang terdiri atas satu kali *pretest*, dan satu kali pertemuan rangkaian intervensi serta pemberian tes akhir (*posttest*). *Pretest* dilaksanakan pada pertemuan awal sebelum intervensi penerapan model pembelajaran, sedangkan *posttest* diberikan pada akhir pertemuan setelah seluruh rangkaian intervensi selesai dilaksanakan. Perlakuan berupa penerapan model *flipped classroom* berbasis video interaktif dilaksanakan dalam dua fase utama, yaitu fase pra-kelas dan fase kegiatan inti di kelas. Pada fase pra-kelas, peserta didik diminta mempelajari materi Bumi dan Tata Surya melalui video interaktif yang telah disediakan, yang memuat penjelasan konsep, kuis singkat, dan simulasi sederhana. Pada fase kegiatan inti di kelas, pembelajaran difokuskan pada diskusi kelompok, klarifikasi konsep, pemecahan masalah, serta refleksi terhadap strategi belajar yang digunakan peserta didik. Tes kemampuan metakognitif disusun dalam bentuk 15 item soal uraian yang digunakan untuk mengukur tiga indikator utama, tahap perencanaan, tahap pemantauan, dan tahap evaluasi. Validitas instrumen diuji melalui penilaian ahli (*expert judgment*), sementara reliabilitas instrumen dianalisis dengan koefisien reliabilitas Cronbach's Alpha, yang menunjukkan bahwa instrumen berada pada kategori reliabel. tes ini bertujuan untuk mengetahui tingkat perkembangan kemampuan metakognitif peserta didik setelah mendapatkan perlakuan berupa video pembelajaran.

Sedangkan analisis datanya, data yang dianalisis meliputi skor *pretest* dan *posttest* yang diperoleh peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan pada saat kegiatan belajar mengajar berupa test kemampuan metakognitif peserta didik. Analisis peningkatan kemampuan metakognitif dilakukan menggunakan teknik N-Gain digunakan untuk mengukur besarnya peningkatan secara kuantitatif berdasarkan perbandingan skor pada tahap sebelum dan setelah perlakuan diberikan. Di samping itu, perhitungan N-Gain digunakan untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman peserta didik setelah intervensi pembelajaran. Data keterlibatan belajar peserta didik dikumpulkan melalui lembar pengamatan yang diisi oleh guru pengajar sebagai pengamat kegiatan belajar selama kegiatan belajar mengajar berlangsung. Lembar pengamatan tersebut berfungsi sebagai catatan aktivitas belajar, partisipasi dalam diskusi, serta keterlibatan peserta didik dalam setiap tahap pembelajaran.

Langkah pertama yaitu menghitung digunakan untuk mengidentifikasi tingkat peningkatan hasil belajar siswa. Nilai N-Gain diperoleh menggunakan rumus dari (Rahman et al., 2024) sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest}}{\text{Nilai Maksimum} - \text{Nilai Pretest}}$$

Hasil perhitungan N-Gain dikelompokkan ke dalam tiga kategori tingkat peningkatan, yakni tinggi, sedang, dan rendah dengan batas nilai masing-masing sebagaimana yang telah ditetapkan. Klasifikasi ini digunakan untuk menilai tingkat efektivitas pembelajaran yang diterapkan. Tabel 1 menunjukkan klasifikasi efektivitas pembelajaran berdasarkan nilai N-Gain. Klasifikasi ini membantu menilai sejauh mana peningkatan hasil belajar siswa setelah mengikuti proses pembelajaran.

Tabel 1. Kategori dan Kriteria N-Gain Berdasarkan Rahman, Y. A., Fitri, Y., et al. (2024)

Rentang N-Gain	Klasifikasi	Kriteria	Interpretasi
N-Gain > 0,7	Tinggi	Peningkatan lebih dari 70% dari potensi maksimal belajar; hasil <i>posttest</i> menunjukkan penguasaan konsep dan kemampuan menerapkan pengetahuan secara mandiri.	Intervensi sangat efektif; siswa menunjukkan pemahaman mendalam dan kemandirian belajar tinggi.
0,3 ≤ N-Gain ≤ 0,7	Sedang	Peningkatan 30–70% dari potensi maksimal belajar; terjadi peningkatan pemahaman dasar, namun siswa masih memerlukan arahan dalam penerapan konsep.	Intervensi cukup efektif; siswa mengalami kemajuan metakognitif dasar, tetapi belum sepenuhnya mandiri.
N-Gain < 0,3	Rendah	Peningkatan kurang dari 30% dari potensi maksimal belajar; skor <i>posttest</i> hampir sama dengan <i>pretest</i> , menunjukkan perubahan perilaku belajar yang minimal.	Intervensi kurang efektif; siswa belum menunjukkan perkembangan signifikan dalam kesadaran metakognitif.

Tabel 1 ini digunakan untuk menafsirkan nilai N-Gain sebagai sebagai ukuran kuantitatif untuk menilai efektivitas suatu intervensi pembelajaran. Semakin besar N-Gain, semakin besar peningkatan hasil belajar siswa. Kategori tinggi menunjukkan pembelajaran sangat efektif, kategori sedang cukup efektif, sedangkan kategori rendah menunjukkan intervensi yang kurang berhasil. N-Gain menunjukkan besarnya peningkatan skor antara *pretest* dan *posttest* siswa secara dinormalisasi terhadap skor maksimum yang mungkin dicapai, sehingga memungkinkan perbandingan efektivitas metode pembelajaran yang berbeda dalam konteks penelitian eksperimental atau pra-eksperimental (Rahman et al., 2024).

Melalui penerapan pendekatan ini, diharapkan diperoleh gambaran yang komprehensif mengenai efektivitas penerapan model *flipped classroom* berbasis video pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan metakognitif peserta didik. Analisis ini tidak hanya menilai peningkatan hasil belajar, tetapi juga mengidentifikasi sejauh mana strategi pembelajaran tersebut dapat mendorong dalam peningkatan kemampuan metakognitif pada konteks pembelajaran Bumi dan Tata Surya.

Hasil dan Pembahasan

Flipped Classroom adalah model pembelajaran yang membalik pola belajar tradisional, di mana kegiatan pemberian materi dilakukan di luar kelas (melalui video, modul, atau sumber

belajar digital), sedangkan kegiatan tatap muka di kelas digunakan untuk diskusi, penguatan konsep, pemecahan masalah, dan aktivitas kolaboratif. Sintaks pada model *flipped classroom* ini diterapkan melalui dua tahap utama, tahap pertama pra-kelas, dan tahap kedua in-class. Pada tahap pra-kelas (pre-class), siswa mempelajari materi melalui video pembelajaran interaktif yang dikembangkan oleh peneliti. Video berisi penjelasan konsep, contoh soal, serta aktivitas reflektif untuk mendorong kesadaran berpikir. Tahap kedua dilakukan di kelas (in-class), di mana guru memfasilitasi diskusi, klarifikasi konsep yang belum dipahami, serta kegiatan pemecahan masalah berbasis kelompok. Pendekatan ini memfokuskan pada peningkatan kemampuan metakognitif siswa melalui aktivitas refleksi dan monitoring belajar.

Dalam analisis deskriptif, perhitungan N-Gain dilakukan untuk setiap siswa berdasarkan rumus (Rahman et al., 2024). Data berasal dari 31 siswa kelas VII J SMPN 25 Surabaya yang memenuhi kriteria valid (*listwise*). Skor *pretest* dan *posttest* diukur melalui instrumen kemampuan metakognitif yang reliabel (Cronbach's Alpha = 0,85), mencakup aspek perencanaan, pemantauan, dan evaluasi berpikir. Nilai N-Gain dihitung untuk menilai peningkatan kemampuan metakognitif setelah penerapan model *flipped classroom* berbantuan video interaktif. Statistik deskriptif hasil perhitungan N-Gain ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Statistik Deskriptif N-Gain Kemampuan Metakognitif Siswa

Statistik	N	Minimal	Maksimal	Rata-rata	Std. Dev.
N-Gain Score	31	0,25	1,00	0,80	0,19
N-Gain Persen	31	25,00	100,00	79,79	18,51

Nilai skor N-Gain rata-rata yang diperoleh sebesar 0,80 menunjukkan peningkatan tergolong pada tingkat klasifikasi tinggi, yang berarti penerapan model pembelajaran *flipped classroom* berbasis video pembelajaran interaktif efektif pada proses meningkatkan kemampuan metakognitif peserta didik secara keseluruhan. Untuk memberikan gambaran yang lebih terperinci, hasil analisis deskriptif tes awal dan tes akhir ditampilkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Tes Awal dan Tes Akhir Kemampuan Metakognitif Peserta Didik

Statistik	Pretest	Posttest	N-Gain
Rata-rata	53,55	91,61	0,80
Std. Dev.	13,30	6,76	0,19

Berdasarkan hasil perolehan dari pengolahan data *pretest* dan *posttest* yang dilakukan terhadap siswa kelas VII J SMPN 25 Surabaya, diperoleh rata-rata *pretest* (tes awal) mencapai 53,55 dan rata-rata *posttest* (tes akhir) mencapai 91,61. Peningkatan hasil skor ini menunjukkan adanya perubahan positif pada kemampuan metakognitif siswa setelah diberikan perlakuan berupa video pembelajaran. Disisi lain, analisis peningkatan kemampuan melalui perhitungan menggunakan rumus N-Gain, yang menghasilkan hasil rata-rata perolehan N-Gain mencapai 0,80. Mengacu pada kriteria interpretasi skor N-gain, hasil tersebut berada pada klasifikasi kategori cukup tinggi. Selain itu, distribusi kategori N-gain hasil analisis N-Gain menunjukkan bahwa mayoritas siswa (sekitar 77%) menunjukkan peningkatan kemampuan metakognitif pada kategori tinggi, sementara sisanya berada pada kategori sedang dan hanya satu siswa pada kategori rendah. Berdasarkan hasil ini mengindikasikan adanya peningkatan signifikan secara deskriptif dalam kemampuan metakognitif siswa, yang mencakup keterampilan merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses berpikirnya selama kegiatan belajar berlangsung.

Berdasarkan temuan penelitian ini, dapat diketahui bahwa penggunaan video pembelajaran memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan metakognitif siswa. Hal tersebut ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata *posttest* yang signifikan dibandingkan dengan *pretest*, serta nilai rata-rata perolehan N-Gain sebesar 0,80 yang diklasifikasikan dalam kategori tinggi. Temuan ini mengindikasikan bahwa media video interaktif efektif dalam memfasilitasi siswa untuk memahami materi, merencanakan strategi belajar, memonitor proses pembelajaran, serta mengevaluasi hasil belajar mereka sendiri (Suhendro dkk, 2023).

Temuan ini selaras dengan penelitian sebelumnya menurut Sulastri dkk (2021) menyatakan bahwasannya penggunaan sarana pembelajaran audio-visual pada proses kegiatan belajar mengajar dapat meningkatkan motivasi, pemahaman konsep, serta kesadaran berpikir metakognitif siswa. Dalam hal ini, hasil penelitian ini turut mendukung temuan milik Putri, serta Ardiansyah (2022) menemukan bahwasannya penerapan video interaktif berbasis *flipped classroom* menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemandirian dalam belajar dan kemampuan refleksi diri siswa, karena siswa dapat mempelajari materi berdasarkan kecepatan belajar masing-masing siswa serta memperoleh umpan balik selama proses pembelajaran. Dalam temuan ini selaras dengan penelitian Syafitri & Mulyono (2022) yang (2022) yang menjelaskan bahwa penerapan model *flipped classroom* dengan bantuan video pembelajaran mampu menumbuhkan aktivitas reflektif siswa dan meningkatkan kesadaran metakognitif secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Rahmadani dan Hidayat (2021) mengemukakan bahwasannya penggunaan media digital interaktif mampu mengoptimalkan proses pengawasan dan evaluasi diri siswa sebagai bagian penting dari kemampuan metakognitif. Hal tersebut tercermin pada distribusi kategori N-Gain pada studi ini, memperlihatkan bahwa sebagian besar peserta didik memperoleh peningkatan signifikan setelah perlakuan diberikan. Temuan ini memperkuat hasil penelitian Rahmadani dan Hidayat, di mana efektivitas media digital interaktif berkontribusi langsung terhadap peningkatan kemampuan berpikir metakognitif siswa. Adapun sebagian kecil siswa yang mengalami peningkatan sedang dan rendah diduga dipengaruhi oleh faktor internal seperti motivasi belajar serta kemampuan awal, maupun faktor eksternal seperti keterbatasan akses terhadap video pembelajaran.

Secara menyeluruh, temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa penggunaan video pembelajaran interaktif dalam model pembelajaran *flipped classroom* efektif dalam mengoptimalkan kemampuan metakognitif siswa kelas VII J SMPN 25 Surabaya tahun ajaran 2024/2025. Temuan ini selaras dengan penelitian menurut Susanti dkk (2023) yang membuktikan bahwa penerapan model *flipped classroom* mampu menciptakan pengalaman belajar yang adaptif, partisipatif, serta menumbuhkan kesadaran berpikir siswa terhadap proses belajarnya sendiri. Dengan demikian, model ini memberikan kesempatan belajar yang setara bagi seluruh siswa tanpa bergantung pada kemampuan awal mereka.

Hasil ini mengindikasikan bahwa peningkatan kemampuan peserta didik setelah perlakuan tidak bergantung pada kemampuan awal mereka. Dengan kata lain, perlakuan yang diberikan, seperti penggunaan video pembelajaran interaktif dalam model *flipped classroom*, mampu menyediakan kesempatan belajar yang merata bagi semua siswa untuk meningkatkan kemampuan metakognitifnya tanpa terpengaruh oleh nilai awal mereka. Temuan ini diperkuat

oleh penelitian yang dilakukan oleh Fajriyah dan Rahayu kemajuan hasil belajar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam model *flipped classroom* tidak berkorelasi signifikan dengan kemampuan awal, melainkan lebih ditentukan oleh aktivitas reflektif dan partisipasi dalam pembelajaran berbasis video. Demikian pula, hasil penelitian oleh Gunawan dkk (2021) menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran digital dalam *flipped classroom* mampu menekan kesenjangan hasil belajar antar siswa dengan kemampuan awal berbeda, karena setiap siswa dapat menyesuaikan tempo dan kedalaman belajar sesuai kebutuhannya.

Di samping itu, temuan penelitian ini menguatkan landasan teori konstruktivisme Vygotsky yang menegaskan bahwa proses pembelajaran efektif berlangsung ketika peserta didik secara berperan aktif dalam membangun pemahaman melalui interaksi sosial dan refleksi terhadap pengalaman belajar (Vygotsky, 1978; dikutip dalam Rusman, 2022). Dalam konteks ini, integrasi video pembelajaran dalam model *flipped classroom* berperan sebagai jembatan yang memperkaya pengalaman belajar dan mendorong siswa menjadi pembelajar mandiri, reflektif, serta mampu mengontrol proses berpikirnya secara metakognitif.

Secara umum, meskipun ditemukan hubungan positif antara skor nilai awal (*pretest*) dan nilai akhir (*posttest*) pengaruhnya tidak signifikan secara statistik. Hal tersebut mengindikasikan bahwa peningkatan kemampuan peserta didik lebih dipicu oleh pendekatan pembelajaran yang digunakan dibandingkan oleh kemampuan awal. Dengan demikian, inovasi penggunaan video pembelajaran dalam model *flipped classroom* terbukti mendukung pengembangan kemampuan metakognitif peserta didik secara efektif dan berkelanjutan.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan pada peserta didik kelas VII J SMPN 25 Surabaya tahun ajaran 2024/2025, dapat disimpulkan bahwa penerapan video pembelajaran berbantuan media interaktif melalui model *flipped classroom* efektif dalam mengembangkan kemampuan metakognitif peserta didik. Model *flipped classroom* pada penelitian ini diterapkan melalui dua tahap utama, yaitu tahap pra-kelas (*pre-class*) yang mengarahkan peserta didik untuk mempelajari materi secara mandiri melalui video pembelajaran interaktif, serta tahap kegiatan *in-class* yang berfokus pada diskusi, pemecahan masalah, dan penguatan konsep bersama guru. Efektivitas penerapan model tersebut ditunjukkan oleh adanya peningkatan nilai rata-rata skor peserta didik dari *pretest* ke *posttest*, serta perolehan skor rata-rata N-Gain sebesar 0,80 yang berada pada kategori tinggi, dengan rentang perolehan N-Gain peserta didik sebesar 0,7979. Selain itu, hasil uji-t menunjukkan nilai signifikansi ($p < 0,05$), yang mengindikasikan adanya perbedaan yang bermakna antara kemampuan metakognitif peserta didik sebelum dan setelah penerapan perlakuan. Dengan demikian, penerapan model *flipped classroom* berbasis video pembelajaran interaktif terbukti mampu meningkatkan kemampuan metakognitif peserta didik secara signifikan. Model ini dapat dijadikan sebagai alternatif strategi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam, khususnya pada materi Bumi dan Tata Surya, yang menekankan keterlibatan aktif dan kemandirian belajar peserta didik.

Referensi

- Baig, M. I., & Yadegaridehkordi, E. (2025). A systematic review on the impact of flipped classroom methodology on students' autonomy. *Trends in Higher Education*, 4(2), 22.
- Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. *ASEE National Conference Proceedings*, Atlanta, GA, 30(9), 1–18.
- Fajriyah, N., & Rahayu, W. (2023). Hubungan Kemampuan Awal dengan Hasil Belajar Siswa pada Model Flipped Classroom Berbasis Video Interaktif. *Jurnal Inovasi Pembelajaran*, 9(2), 101–113.
- Gunawan, G., Harjono, A., & Sahidu, H. (2021). Efektivitas Pembelajaran Digital Berbasis Flipped Classroom terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa dengan Kemampuan Awal Berbeda. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(3), 342–354
- Hartsell, T., & Yuen, S. (2006). Video streaming in online learning. *AACE Journal*, 14(1), 31–43.
- Hidayat, M., & Yuliana, D. (2022). Analisis Kemampuan Metakognitif Siswa dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan IPA*, 11(2), 45–54.
- Karatas, K., & Arpaci, I. (2021). The Role of Self-directed Learning, Metacognition, and 21st Century Skills Predicting the Readiness for Online Learning. *Contemporary Educational Technology*, 13(3), ep300. <https://doi.org/10.30935/cedtech/10786>
- Komarudin, N. D. R., Anggoro, B. S., Suherman, & Arfina, S. (2022). Meningkatkan Kemampuan Metakognitif dan Penalaran Adaptif Matematis: Dampak Model FERA Berbantuan Video Pembelajaran. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 14191432.
- Leoniza, M. B. T., Styawati, R., Rahmatul Umami, S., Thohir, M. A., & Utama, C. (2024). Identifikasi miskonsepsi materi sistem tata surya menggunakan three-tier diagnostic test dengan certainty response index. *PENDIPA Journal of Science Education*, 9(1), 1–9.
- Lestari, D., Hendi, H., & Tayeb, A. (2025). Kemampuan Metakognitif Siswa SMP: Kesadaran, Pengaturan, dan Evaluasi dalam Pembelajaran. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(1), 58-63. [PDF].
- Lestari, D. P., Widodo, A., & Rusilowati, A. (2023). Peningkatan kesadaran metakognitif siswa melalui strategi pembelajaran berbasis inkuiri pada mata pelajaran IPA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 9(1), 78-89.
- Mayer, R. E. (2020). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Marlina, M., Usman, U., & Basam, F. (2024). Pengembangan modul berbasis model PBL (Problem Based Learning) untuk meningkatkan kemampuan metakognitif peserta didik kelas VI. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 6(1), 89–105. <https://journal.uinalauddin.ac.id/index.php/jipmi/article/view/44873/19077>.
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I and II) - Country notes: Indonesia*. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/indonesia_c2e1ae0e-en.html.
- Purwasila, G. E. J., Pujani, N. M., & Sujanem, R. (2024). Model pembelajaran flipped classroom berbasis STEM meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar IPA siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*.

- Putri, L. N., & Ardiansyah, R. (2022). Efektivitas Penggunaan Video Interaktif dalam Meningkatkan Kemampuan Metakognitif Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sains*, 10(2), 145–153.
- Rahmadani, E., & Hidayat, M. (2021). Pengaruh Motivasi dan Akses Teknologi terhadap Efektivitas Pembelajaran Daring Berbasis Video. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 23(1), 58–67.
- Rahman, Y. A., Fitri, Y., et al. (2024). Measuring the effectiveness of an educational intervention using N-Gain in writing instruction. *SCOPE: Journal of English Language Teaching*, 9(1), 566–573
- Rahmawati, D., & Suparman, S. (2022). Implementasi model flipped classroom untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan metakognitif siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(2), 155–164.
- Rifdah Azizah, S., Tahmir, S., Asdar, A., Nurhasanah, N., & Hirpan, H. (2025). Scaffolding Metakognitif dalam Pemecahan Masalah Geometri Ditinjau dari Gaya Belajar Auditorial. *IMED: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(1).
- Rusman. (2022). *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. PT Raja Grafindo Persada.
- Suhendro, E., Pratiwi, S., & Lestari, D. (2023). Efektivitas Video Pembelajaran Interaktif terhadap Kemampuan Metakognitif Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 7(4), 210–219.
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sulastrri, R., Handayani, F., & Nugroho, S. (2021). Pengaruh Media Audio Visual terhadap Peningkatan Kesadaran Metakognitif dan Motivasi Belajar. *Jurnal Teknologi dan Pendidikan*, 6(3), 205–214.
- Susanti, R., Lestari, H., & Yusuf, A. (2023). Implementasi Model Flipped Classroom untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognitif Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 8(1), 56–67.
- Susanti, E., & Mulyani, S. (2021). Analisis kemampuan metakognitif siswa dalam memahami konsep Bumi dan Tata Surya. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(3), 412–421.
- Syafitri, D., & Mulyono, M. (2022). Pengaruh Model Flipped Classroom Berbasis Video terhadap Aktivitas Reflektif dan Kemampuan Metakognitif Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 12(2), 233–245.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Yulianti, R., Ananda, A., & Suryani, N. (2020). Pengaruh flipped classroom terhadap kemampuan metakognitif dan hasil belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Sains*, 6(1), 45–54.
- Wibowo, T., & Subagiyo, S. (2025). Flipped classroom: Inovasi pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep termokimia siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*.
- Yulianti, R., Ananda, A., & Suryani, N. (2020). Pengaruh flipped classroom terhadap kemampuan metakognitif dan hasil belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Sains*, 6(1), 45–54