

PENGARUH PENDEKATAN INTERACTIVE CONCEPTUAL INSTRUCTION (ICI) TERHADAP PENGUASAAN KONSEP DAN AKTIVITAS BELAJAR

THE INFLUENCE OF INTERACTIVE CONCEPTUAL INSTRUCTION (ICI) ON CONCEPT MASTERY AND LEARNING ACTIVITIES

Dewi Astuti

Pendidikan Profesi Guru, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Sebelas Maret
dewiastuti966@gmail.com

Pengutipan: Astuti, D. (2022). PENGARUH PENDEKATAN INTERACTIVE CONCEPTUAL INSTRUCTION (ICI) TERHADAP PENGUASAAN KONSEP DAN AKTIVITAS BELAJAR. *Pedagogi: Jurnal Penelitian Pendidikan*, 9(2), 130-144. doi:<https://doi.org/10.25134/pedagogi.v9i2.6567>

Diajukan: 2022-09-07

Diterima: 2022-11-09

Diterbitkan: 2022-11-30

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh pendekatan interaktif pembelajaran konseptual terhadap penguasaan konsep dan aktivitas belajar siswa kelas IV SD Negeri di Kecamatan Laweyan, Surakarta, Indonesia. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan faktorial 2x2 yang terdiri dari dua kelompok, yaitu eksperimen I (n = 119) dan eksperimen II (n = 117). Instrumen penelitian yang digunakan adalah soal penguasaan konsep berupa esai dan lembar observasi aktivitas. Siswa kelompok eksperimen I mengungguli teman-temannya di kelompok eksperimen II akibat penerapan pendekatan ICI dengan media pembelajaran yang berbeda. Terjadi peningkatan penguasaan konsep yang signifikan pada kedua kelompok eksperimen. Berdasarkan hasil pengujian hipotesis menggunakan two-way ANOVA dapat disimpulkan bahwa: (1) penerapan pendekatan ICI dengan media video lebih efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep; (2) penerapan pendekatan ICI terhadap tingkat aktivitas pembelajaran tidak berpengaruh terhadap penguasaan konsep; (3) tidak ada interaksi antara media dan aktivitas pembelajaran terhadap penguasaan konsep dalam penerapan pendekatan ICI. Berdasarkan temuan, penelitian ini menyarankan rekomendasi bagi guru untuk merumuskan cara-cara mengaktifkan semua siswa dalam belajar dan memperhatikan tingkat aktivitas siswa dalam menentukan pendekatan dan media yang tepat.

Kata kunci: pendekatan ICI, aktivitas belajar, penguasaan konsep.

ABSTRACT

This study was conducted to analyze the effect of an interactive approach to conceptual instruction on conceptual mastery and learning activities of fourth grade public elementary school students in Laweyan District, Surakarta, Indonesia. This research was an experimental research study with a 2x2 factorial design consisting of two groups, namely experiment I (n = 119) and II (n = 117). The research instrument used was a matter of concept mastery in the form of essays and activity observation sheets. Based on the results of hypothesis testing using two-way ANOVA, it can be concluded that: (1) the application of the ICI approach with video media is more effective in increasing mastery of concepts; (2) the

application of the ICI approach to the level of learning activity does not affect the mastery of concepts; (3) there is no interaction between media and learning activities on concept mastery in the application of the ICI approach. Based on the findings, this study suggests recommendations for teachers to formulate ways to activate all students in learning and pay attention to student activity levels in determining appropriate approaches and media.

Keywords: *ICI approach, learning activities, mastery of concepts.*

PENDAHULUAN

Penguasaan konsep merupakan ukuran waktu yang dibutuhkan anak untuk mempelajari konsep atau keterampilan dalam kondisi belajar yang ideal (Guskey, 2015). Penguasaan konsep juga berarti mekanisme yang mendasari pembelajaran bermakna atau pembelajaran mendalam (Farrokhnia et al., 2019). Aspek penguasaan konsep siswa mengikuti tingkat kognitifnya, mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Anderson & Krathwohl, 2010).

Penguasaan konsep di Indonesia digunakan untuk mengukur sejauh mana keberhasilan guru dalam menggunakan pendekatan pembelajaran, media pembelajaran, dan memberikan umpan balik. Tingkat penguasaan konsep siswa pada umumnya berkaitan dengan kegiatan pembelajaran yang menuntut siswa untuk secara aktif mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Kenyataan di lapangan sering dijumpai adanya kesulitan bagi sebagian siswa dalam memahami suatu konsep. Beberapa siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami beberapa konsep (Avcı et al., 2015; Buber & Unal, 2017).

Sejumlah hasil penelitian menunjukkan (Arisanti et al., 2016; Suryani et al., 2016) bahwa beberapa siswa mengalami kesulitan dalam memahami sejumlah konsep dengan rata-rata rendah. Selain itu banyak siswa yang gagal mengintegrasikan beberapa konsep terkait karena mengalami kesalahpahaman tentang prinsip yang sama secara konsisten dan berulang-ulang (Bao & Fritchman, 2021). Konsep yang salah memungkinkan siswa untuk melihat hubungan langsung antara konsep akhir dan kurangnya pengetahuan yang meluas ke beberapa aspek (Sands, 2014). Hal ini sejalan dengan pendapat (Sawyer, 2018) yang menyatakan bahwa miskonsepsi terjadi karena kurangnya pengetahuan dasar.

Hal ini juga terlihat dari nilai *pretest* materi pembelajaran tema keindahan kebersamaan tahun 2019/2020 yang mendapatkan nilai rata-rata 69,07. Banyaknya siswa kelas IV SDN Kecamatan Laweyan pada tanggal 29 Juli 2019 yang mendapat nilai di bawah minimal (Kriteria Ketuntasan Minimal = 75) adalah 146 dari 236, dengan demikian siswa diasumsikan mengalami kesulitan dalam menguasai materi sehingga kurang mampu menyelesaikan masalah. Berdasarkan kegiatan wawancara siswa, diperoleh informasi bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi yang abstrak. Sebagian besar siswa hanya menghafal teori tanpa mendalami proses atau bagaimana terjadinya sehingga materi yang disampaikan sulit untuk diingat dalam waktu yang lama.

Berbagai upaya dilakukan dengan menerapkan strategi khusus untuk meningkatkan kemampuan dan keberhasilan belajar (Tsai, 2018). Pendekatan pembelajaran yang paling efektif adalah dengan melibatkan siswa dalam mengembangkan proyeknya daripada menerima pengetahuan yang hanya dijelaskan oleh guru (Erol & Adile, 2017). Selain pendekatan pembelajaran, diperlukan suatu media pembelajaran yang menarik dan dapat membangkitkan rasa ingin tahu siswa terhadap materi pembelajaran yang mempengaruhi aktivitas belajarnya. Oleh karena itu, penerapan pendekatan pembelajaran konseptual interaktif dengan media pembelajaran sangat diperlukan.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dirancang dengan fokus pada konseptualisasi di kalangan siswa adalah Interactive Conceptual Learning (ICI). Pendekatan ini memiliki 4 fitur (fokus konseptual, penggunaan teks, bahan berbasis penelitian, dan interaksi kelas). Pendekatan pembelajaran ICI melatih siswa untuk bertanya, merumuskan

pertanyaan, dan menemukan jawaban atas pertanyaannya sendiri dengan melakukan observasi (penyelidikan).

Langkah pertama menekankan pada penggarapan konseptual dan menitikberatkan pada perhatian konseptual siswa pada awal pembelajaran. Langkah kedua adalah memantau tingkat pemahaman konseptual. Sebagai fasilitator, guru meminta siswa membaca buku dan mendesain pemetaan konsep. Langkah selanjutnya adalah demonstrasi. Siswa harus mengeksplorasi simulasi penggunaan media yang dapat memberikan gambaran tentang suatu fenomena yang tidak dapat disajikan di kelas. Kemudian, langkah terakhir adalah kolaborasi dengan kelompok kecil dan membuat diskusi kelompok tentang topik masalah.

Ketika ICI diterapkan, realia (demonstrasi) digunakan dalam sesi pengenalan dan konseptualisasi untuk menunjukkan berbagai gejala fisik terkait dengan konsep yang dipelajari. Namun, realitas tersebut memiliki keterbatasan karena hanya dapat menunjukkan gejala makro. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, saat ini banyak dikembangkan media berbasis teknologi, seperti media audiovisual. Penggunaan media audiovisual dalam penelitian ini meliputi media video dan gambar.

Penggunaan media video dan gambar memungkinkan siswa untuk melakukan penyelidikan ilmiah, mengembangkan literasi ilmiah mereka, dan memungkinkan interaksi dengan siswa lain. Salah satu kelebihan media video adalah siswa dapat mendengar sekaligus melihat (Barani et al., 2010). Media video memberikan lebih banyak waktu bagi siswa untuk merespon dan merefleksikan apa yang mereka baca atau amati dan pandangan yang lebih sempit tentang interaksi kelas. Selain itu, inkuiri lebih terfokus pada pemikiran siswa (Castro et al., 2018). Kelebihan media gambar adalah membantu mempertahankan konsep secara permanen, memberikan contoh lengkap untuk berpikir konseptual, menciptakan lingkungan yang menarik, dan memberikan pengalaman langsung kepada siswa (Shabiralyani et al., 2015; W. Zhang & Liu, 2017).

Pengajaran interaktif melibatkan guru dalam mengintegrasikan berbagai bentuk media ke dalam pelajaran untuk mengembangkan partisipasi kognitif. Melalui penerapan pendekatan ICI berbasis konsep, siswa dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran. Selama beberapa tahun terakhir, para peneliti di seluruh dunia telah menaruh perhatian besar pada pembelajaran aktif (Buckley et al., 2010; Hillyard et al., 2010; Meltzer et al., 2012; Smith & Sodano, 2011). Kegiatan belajar sangat diperlukan untuk proses pembelajaran karena berfokus pada bagaimana individu bertindak dan berinteraksi satu sama lain (Greeno & Engeström, 2013). Kegiatan belajar terdiri dari delapan aspek yaitu melihat, menggambar, berkomunikasi, mendengarkan, menulis, aktivitas fisik, aktivitas mental, dan aktivitas emosional (Sardiman, 2014).

Pembelajaran aktif membuat siswa merenungkan dan menanggapi suatu masalah dengan melibatkan mereka dalam praktik penelitian berbasis aktivitas. Siswa tidak hanya mendengarkan presentasi tetapi, pada saat yang sama, juga meningkatkan keterampilan mereka melalui praktik, analisis, dan evaluasi dari pengetahuan yang telah mereka peroleh (Vidermanova & Vallo, 2015). Belajar tidak akan terjadi jika tidak ada aktivitas; tanpa aktivitas, proses belajar mungkin tidak sempurna. Aktivitas memegang peranan penting dalam pembelajaran karena belajar merupakan perubahan perilaku yang relatif konstan dan dilakukan dengan sengaja (Miranda et al., 2021).

Samsudin et al., (2016) menunjukkan bahwa penggunaan model ICI yang efektif dengan tugas PDEODE*E (Predict, Discussion, Explain, Observe, Discussion, Explore, and Explain) dapat mengubah miskonsepsi siswa dan meningkatkan pemahaman konsep mereka. Selanjutnya (Aryani et al., 2019) menyimpulkan bahwa efektivitas penerapan ICI dengan simulasi komputer dapat mengatasi miskonsepsi siswa tentang hukum gravitasi Newton. Selain itu, hasil penelitian (Johan et al., 2018) menyimpulkan bahwa pembelajaran IPA

dengan pembelajaran konseptual interaktif yang didukung dengan visualisasi dan GrADS dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis (1) perbedaan penguasaan konsep antara siswa yang belajar menggunakan dua media berbantuan ICI yang berbeda, (2) perbedaan penguasaan konsep antara siswa dengan aktivitas tinggi dan rendah, dan (3) interaksi antara dua media yang berbeda melalui pendekatan ICI dan aktivitas pembelajaran terhadap penguasaan konsep siswa.

METODE PENELITIAN

Jenis Studi

Eksperimen semu dengan desain faktorial 2x2 dari sel yang berbeda digunakan. Penelitian ini dilaksanakan di 8 Sekolah Dasar di Kecamatan Laweyan, Surakarta, Indonesia pada semester gasal tahun ajaran 2019/2020. Sebanyak 4 kelas digunakan sebagai kelas eksperimen I dengan menerapkan pendekatan ICI dengan media video (SDN Begalon II, Mangkubumen 15, Purwotomo, dan Pajang III) sedangkan 4 kelas lainnya sebagai kelas eksperimen II yang menerapkan pendekatan ICI dengan gambar media tersebut (SDN Bratan I, Setono, Kleco I, dan Jajar). Media pembelajaran diterapkan dalam 8 dari 18 pertemuan dengan satu tema.

Peserta

Sampel dalam penelitian ini terdiri dari 236 siswa dari 8 sekolah berbeda di kecamatan di Kabupaten Laweyan, Surakarta untuk tahun ajaran 2019/2020, yang dipilih secara stratified cluster random sampling. Langkah pengambilan sampel meliputi (1) membuat strata populasi (tinggi, sedang, dan rendah) berdasarkan rangking UN 2018 dan (2) mengelompokkan sekolah menjadi tinggi, sedang, dan rendah serta memilih tiga sekolah dari masing-masing kategori.

Representatif sampling dilakukan dengan menggunakan tabel untuk menentukan jumlah sampel menggunakan rumus Isaac dan Michael (Sugiyono, 2016) taraf signifikansi 1%, 5%, dan 10%. Penelitian ini menggunakan taraf signifikansi 5%. Sampel minimal sebanyak 233 siswa, dan sampel siswa kelas IV SD sebanyak 236 sampel.

Desain penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu dimana peneliti menggunakan pre-test dan post-test untuk melihat pengaruh pengaruh ICI dengan media pembelajaran yang berbeda terhadap penguasaan konsep dan gaya belajar. Peneliti memilih kelompok eksperimen I dan kelompok eksperimen II dengan pengacakan dikelompokkan berdasarkan stratified cluster random sampling yang dipilih. Siswa kelompok eksperimen saya menerima pelajaran dengan menerapkan pembelajaran ICI dengan video. Sebagai gantinya, siswa pada kelompok eksperimen II menerapkan pendekatan ICI dengan media gambar. Setelah percobaan, peneliti membandingkan kinerja kedua kelompok untuk mengukur kelompok perlakuan berbasis ICI pada percobaan eksperimen I dan II.

Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data meliputi teknik tes dan non tes. Instrumen tes untuk mengukur penguasaan konsep adalah tes esai dengan hanya empat dari enam domain kognitif yang diklasifikasikan oleh Bloom, meliputi aspek mengingat (C1), pemahaman (C2), menganalisis (C4), dan mencipta (C6) (Ilhan & Gezer, 2017). Teknik non tes meliputi angket aktivitas belajar.

Instrumen pengumpulan data berupa soal tes penguasaan konsep, lembar observasi kegiatan pembelajaran. Instrumen penguasaan konsep terdiri dari 8 soal *pretest* tema 1 dan 10 soal *posttest* tema 2. Lembar observasi aktivitas pembelajaran terdiri dari 17 butir pernyataan dengan penskalaan 1-4 berdasarkan tingkatannya. Aktivitas belajar siswa terbagi menjadi tinggi dan rendah. Aspek kegiatan pembelajaran meliputi indikator visual, verbal, listening, writing, mental, dan emosional yang diukur berdasarkan observasi sesuai dengan kriteria deskriptor pengukuran.

Langkah-langkah yang digunakan dalam mempersiapkan instrumen tes dan nontes adalah sebagai berikut:

1. Mengkaji berbagai teori dan tema pemikiran mengenai penguasaan konsep, media pembelajaran, dan kegiatan pembelajaran.
2. Menentukan jenis dan bentuk soal penguasaan konsep berbentuk essay, dan lembar observasi kegiatan pembelajaran berupa angket checklist.
3. Menentukan indikator penguasaan konsep dan kegiatan pembelajaran

Penelitian ini menggunakan empat indikator, yaitu mengingat (C1), memahami (C2), menganalisis (C4), dan mencipta (C6). Indikator aktivitas belajar siswa meliputi visual, verbal, mendengarkan, menulis, mental, dan emosional.

4. Membuat soal penguasaan konsep dan lembar observer sesuai indikator.
5. Membuat deskriptor skala dan kriteria kegiatan belajar siswa.
Skor penguasaan konsep siswa diukur dengan menggunakan deskriptor terkemuka. Kegiatan belajar diklasifikasikan menjadi tinggi dan rendah. Aktivitas dikatakan tinggi jika siswa memperoleh nilai total 35, dan tergolong rendah jika nilai total siswa 34. Gaya belajar siswa dapat diklasifikasikan menjadi visual dan auditori.
6. Melakukan uji validitas isi dengan ahli
Validitas instrumen tes dilakukan melalui validasi isi dan konstruk (Cohen et al., 2018). Ahli menilai kesesuaian dan keterwakilan butir soal dan substansi materi dengan garis besar isi ujian yang telah dibuat dan menyatakan bahwa butir soal tersebut dapat diukur secara akurat. Instrumen tes penguasaan konsep divalidasi oleh dua orang ahli bidang pendidikan sekolah dasar, seorang dosen ahli bahasa, dan seorang dosen ahli evaluasi. Validator instrumen kegiatan pembelajaran dan kegiatan pembelajaran divalidasi oleh 2 orang ahli pendidikan dasar dan seorang dosen bahasa.
7. Validitas isi instrumen penguasaan konsep terdiri dari kesesuaian dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dari indikator penguasaan konsep. Analisis uji coba yang meliputi validitas butir soal, perbedaan tiap butir soal, dan tingkat kesukaran dilakukan pada sekolah yang memiliki karakteristik yang sama, misalnya penggunaan kurikulum 2013.
8. Lakukan uji coba pada sampel tertentu yang ditentukan dan analisis hasil pengujian
9. Pengujian penguasaan konsep (*pretest* dan *posttest*) dilakukan di luar sampel tetapi masih dalam satu populasi yaitu 50 siswa di SDN Bumi 1, SDN Begalon I, dan SDN Mangkubumen No. 63. instrumen dihitung menggunakan rumus product-moment Pearson, dan uji reliabilitas menggunakan Cronbach's Alpha dianalisis menggunakan Ms Excel. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa semua butir tes yang digunakan valid. Uji reliabilitas konsep kontrol menunjukkan data memiliki kategori tinggi sebesar 0,681. Waktu yang dialokasikan untuk pengisian setiap instrumen adalah 40-60 menit. Tes penguasaan konsep dilakukan 2 kali sebelum (*pretest*) dan setelah perlakuan (*posttest*).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengaruh penggunaan media terhadap penguasaan konsep

Media pembelajaran dapat meningkatkan perhatian siswa terhadap pembelajaran. Media video dan gambar digunakan sebagai treatment dalam pembelajaran. Pembelajaran dengan media video memiliki nilai visualisasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan media gambar. Menurut (Hapsari et al., 2019) pemilihan media video harus disesuaikan dengan karakteristik siswa untuk memudahkan mereka dalam memahami materi yang disajikan. Senada dengan pendapat (Meyer et al., 2019), media video gerak lebih menitikberatkan pada analisis mendalam sehingga pembelajaran lebih menantang untuk berpikir dari waktu ke waktu.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji keefektifan pendekatan ICI dengan dua media pembelajaran yang berbeda ditinjau dari aktivitas pembelajaran pada penguasaan konsep. Data penguasaan konsep diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*. Rincian data *pretest* dan *posttest* penguasaan konsep dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Data *Pretest* dan *Posttest* Penguasaan Konsep

Data	Kelas Eksperimental	N	Maks	min	Berarti	Std. Deviasi
Tes awal	Video	119	97	48	67.92	13.827
	Gambar	117	97	31	70.25	13,704
Posttest	Video	119	95	70	80.19	5.124
	Gambar	117	94	60	76,87	5.684

Pendekatan ICI ini memiliki 4 fitur (fokus konseptual, penggunaan teks, bahan berbasis penelitian, dan interaksi kelas) (Patriot et al., 2017). Pada tahap pertama fokus konseptual, siswa mengamati demonstrasi yang dilakukan oleh guru atau siswa sebagai bahan diskusi untuk siswa lain. Demonstrasi ini dapat diganti dengan pengamatan video atau gambar jika alat atau bahan yang dibutuhkan sulit didapat. Penggunaan fasilitas mobile mendukung guru untuk membuat koneksi dengan prinsip-prinsip pembelajaran yang lebih luas dan penekanan pada pengetahuan kognitif (Tekkumru-kisa & Stein, 2017). Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah video dan gambar dengan materi sumber energi, perubahan bentuk energi, dan sumber energi alternatif.

Media video dapat mempersiapkan siswa untuk mengakses pengetahuan mereka sendiri, mengelola interaksi interpersonal mereka, dan meningkatkan potensi untuk membangun pengetahuan mereka (DeLozier & Rhodes, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh (van Es et al., 2014) menunjukkan bahwa fasilitas gerak berbasis video dapat meningkatkan diskusi yang mempengaruhi penguasaan konsep siswa. Hal ini juga didukung oleh (Castro et al., 2018) yang menyatakan bahwa media video dapat merangsang siswa untuk merespon apa yang mereka baca atau amati, membuat penyelidikan lebih fokus, dan menciptakan interaksi antara siswa dan guru.

Chittaro, (2017) mengemukakan bahwa penggunaan media video memiliki pengaruh yang lebih baik daripada media gambar dalam proses pembelajaran keterampilan menulis cerita. Hasil tersebut mendukung penelitian (Wiana et al., 2018) yang menyatakan bahwa pemilihan media yang tepat akan berdampak optimal terhadap hasil akhir pembelajaran.

Demikian pula (Aslan & Demircioğlu, 2014) menyatakan bahwa mengajar dengan teks perubahan konseptual berbantuan video berdasarkan strategi perubahan konseptual lebih berhasil dalam mengatasi konsepsi alternatif konsep gas siswa daripada instruksi tradisional.

Tahap kedua, penggunaan teks, melibatkan aktivitas guru meminta siswa untuk mempelajari buku teks atau e-book dan kemudian meminta mereka untuk membuat peta konsep terkait dengan konsep yang dipelajari. Melalui desain pemetaan konsep, guru membimbing dan menasehati siswa untuk menambah pengetahuannya. Tanpa kegiatan bimbingan dan investigasi, siswa menjadi dangkal sehingga guru memfasilitasi pembelajaran dengan menggali prinsip-prinsip dasar (Çaliskan, 2011) atau mengembangkan pemahaman yang mendalam tentang pemahaman yang koheren (Wang et al., 2016). Bustillo dan Garaizar, (2016) menekankan perlunya memberikan kesempatan kepada siswa untuk berkreasi karena mengubah konsep abstrak menjadi konkrit dan konsep yang dipahami dengan baik. Dinyatakan bahwa keterampilan yang membutuhkan pemikiran spasial seperti menggunakan bahan dari berbagai bentuk dan mencapai keseluruhan dengan menggabungkan bagian-bagian yang berbeda merupakan dasar penting dalam kesiapan sekolah (Toran et al., 2015; Verdine et al., 2014).

Tahap ketiga, penggunaan bahan ajar berbasis penelitian berfungsi untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa dan mengatasi kesulitan siswa dalam mempelajari konsep. Ketika siswa memperoleh pemahaman yang lebih konseptual, mereka mempelajari fakta dan prosedur yang jauh lebih berguna dan lebih dalam ke pengaturan dunia nyata (Sawyer, 2018). Pada tahap ini mahasiswa diberi kesempatan untuk melakukan praktikum untuk membuktikan keabsahan konsep yang diajukan. Praktikum ini memberikan validitas dan hipotesis yang telah diprediksi serta pendapat yang dikemukakan oleh mahasiswa.

Selain itu, guru memberikan pertanyaan dan umpan balik secara lisan untuk memastikan tingkat pemahaman dan penguasaan konsep yang dimiliki siswa. Tujuan umpan balik adalah untuk merancang sistem informasi dan meningkatkan proses kesadaran selama proses pembelajaran (Sedrakyan et al., 2018). Umpan balik dapat dibangun berdasarkan profil pembelajaran dari fase proses regulasi, termasuk perencanaan, pemantauan, dan kegiatan sehingga memungkinkan untuk mendeteksi proses pembelajaran yang tidak efisien untuk beradaptasi.

Pada interaksi kelas tahap keempat, siswa diberi kesempatan untuk mendiskusikan pemecahan masalah yang diberikan oleh guru melalui inkuiri. Kegiatan diskusi dapat meningkatkan keberhasilan praktisi, orientasi mengajar, dan belajar bagaimana merencanakan pelajaran berbasis (Yukselturk & Altiok, 2016). Diskusi juga dapat meningkatkan pemahaman konseptual pada tingkat yang lebih tinggi (Marcelino et al., 2018; Tsai, 2018). Melalui kegiatan interaksi dalam diskusi ini, siswa akan memiliki keberanian untuk mempresentasikan argumennya dan berbagi pengetahuan dengan teman-temannya. Proses pembelajaran interaktif akan mencegah siswa menjadi penerima pasif tetapi menuntut mereka untuk aktif baik secara mental maupun fisik.

Berdasarkan Tabel 1, setelah pembelajaran melalui pendekatan ICI dengan media video (kelas eksperimen I) dan pendekatan ICI dengan media gambar (kelas eksperimen II), ditemukan bahwa rata-rata penguasaan konsep siswa Kelas II lebih tinggi daripada Kelas I untuk hasil penguasaan konsep sebelum (*pretest*) dan setelah treatment (*posttest*). Pernyataan tersebut diperkuat dengan hasil penelitian oleh (Khalid et al., 2013) yang meneliti pandangan guru fisika di Malaysia mengenai efek kartun yang digunakan dalam pembelajaran fisika untuk menciptakan lingkungan yang positif bagi siswa dan merangsang imajinasi dan kreativitas. Hal ini juga dikemukakan oleh (Wardani et al., 2020) bahwa kelompok yang diajar menggunakan video sebagai media pembelajaran memiliki hasil belajar yang lebih tinggi daripada yang diajar tanpa menggunakan video. Sejalan dengan pendapat van Es et al.,

(2014) yang menunjukkan bahwa penggunaan fasilitas mobile berbasis video dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa. (Y. Zhang et al., 2020) hasil penelitian juga menyatakan bahwa media video efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, dan hasil belajar siswa.

Pengaruh kegiatan belajar terhadap penguasaan konsep

Pengambilan data aktivitas belajar siswa diperoleh dari hasil observasi guru berdasarkan deskriptor lembar observasi aktivitas pembelajaran. Aktivitas belajar dalam penelitian ini dikategorikan menjadi aktivitas tinggi dan aktivitas rendah. Berikut ini hasil penguasaan konsep siswa berdasarkan aktivitasnya pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi data penguasaan konsep ditinjau dari kegiatan pembelajaran

Data	Media Video				Media Gambar			
	N	%	Berarti	Std. Deviasi	N	%	Berarti	Std. Deviasi
Tinggi	63	52.94	80.78	5.244	64	54.7	77	5.609
Rendah	56	47.06	79,54	4.951	53	45.3	76,72	5.822

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa kelas yang menerapkan pendekatan ICI dengan media video menyebabkan frekuensi kegiatan pembelajaran lebih tinggi dibandingkan siswa yang menggunakan media dan kegiatan pembelajaran lainnya. Berdasarkan uji normalitas, homogenitas, dan keseimbangan, kita dapat melihat bahwa prasyarat analisis telah terpenuhi. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan SPSS 21 dengan perhitungan yang dihitung dengan Tests of Between-Subjects Effects. Berdasarkan hasil pengujian di atas, jika nilai $p > 0,05$ maka hipotesis nol diterima; sedangkan jika $p\text{-value} < 0,05$ maka hipotesis nol ditolak. Rangkuman Hasil Anova Ketuntasan Konsep dan Aktivitas Belajar Hasil uji hipotesis ANOVA dua arah secara rinci dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Keputusan uji ANOVA

Tes Efek Antar-Subjek							
Variabel Dependen: Penguasaan Konsep							
Sumber	Jumlah Kuadrat III	Tipe	Df	Rata-rata Persegi	F	Tanda tangan.	Keputusan

Media	625.645	1	625.645	22.268	.000	H ₀ ditolak
Aktivitas	32,747	1	32,747	1.166	.281	H ₀ diterima
Media*Aktivitas	16.456	1	16.456	.586	.445	H ₀ diterima

Hasil ANOVA dua arah pada Tabel 3 menunjukkan tingkat signifikansi 0,445 lebih besar dari 0,05, artinya tidak ada interaksi antara penggunaan media pembelajaran dan aktivitas pembelajaran terhadap penguasaan konsep. Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata skor penguasaan konsep antara interaksi penggunaan media gambar dengan aktivitas belajar tinggi adalah 77 dan dengan aktivitas belajar rendah 76,72. Sedangkan interaksi penggunaan media video dengan aktivitas belajar tinggi mendapat skor 80,78 dan dengan aktivitas belajar rendah 79,54. Dapat kita simpulkan bahwa pada setiap kelas eksperimen, siswa yang aktivitas belajarnya tinggi selalu memperoleh nilai penguasaan konsep yang lebih tinggi daripada siswa yang aktivitas belajarnya rendah.

Kesesuaian media sangat mempengaruhi keaktifan dan ketuntasan siswa dalam belajar. Meskipun aktivitas fisiknya rendah, aktivitas mentalnya dapat dikembangkan secara aktif, misalnya dengan mendengarkan atau menganalisis materi yang ada dalam pikirannya. Menurut Kim et al., (2019), mengajar akan lebih bermakna dan permanen jika siswa diberi kesempatan untuk secara aktif mengembangkan pengetahuannya sendiri untuk mengubah perilakunya. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan khusus yang dapat mengaktifkan siswa dalam belajar.

Penerapan pendekatan ICI dengan media pembelajaran diharapkan dapat menarik perhatian siswa untuk berpartisipasi penuh dalam diskusi dan menyampaikan hasil diskusi kelompok kepada orang lain. Hal ini sebagaimana dikemukakan oleh (Koll & Rietz, 2016) bahwa kegiatan diskusi dapat melatih siswa untuk berpartisipasi secara penuh dan bertanggung jawab atas tugasnya. Hal ini terlihat pada kegiatan diskusi kelompok pada tahap interaksi kelas yang memotivasi siswa untuk saling berargumentasi.

Penggunaan media video dan gambar pada tahap fokus konseptual dapat menciptakan suasana yang baik dalam pembelajaran, misalnya siswa bersemangat belajar saat mengerjakan praktikum atau pengalaman baru lainnya yang dapat membangkitkan rasa ingin tahunya. Melalui penerapan pembelajaran ini, siswa dapat berdiskusi untuk memecahkan suatu masalah, tidak hanya sekedar menghafal suatu konsep. Hal ini sejalan dengan pendapat (Mayer, 2002) bahwa ilmu pendidikan harus menghindari hafalan, disiplin fakta ilmiah, dan mendukung kegiatan pembelajaran untuk mendorong penggunaan argumen, analisis data, dan penerapan pengetahuan yang diperoleh dengan situasi kehidupan nyata.

Berdasarkan hasil observasi di beberapa kelas eksperimen, hanya sedikit siswa yang sering dominan dalam pembelajaran. Siswa yang aktif kebanyakan mendapatkan nilai yang tinggi dan sebaliknya. Untuk membuat semua siswa aktif dalam belajar, guru memanggil nama setiap siswa untuk menyampaikan argumentasi terhadap suatu masalah yang diteliti. Penelitian ini juga menemukan bahwa beberapa siswa yang tidak aktif mendapat nilai *posttest* yang tinggi. Faktor lain yang menyebabkan perbedaan hasil penelitian ini adalah penilaian aktivitas siswa yang bergantung pada bagaimana guru mengaktifkan siswa dalam pembelajaran. Oleh karena itu, kegiatan belajar siswa terkadang diabaikan dan hanya terfokus pada hasil belajar yang maksimal.

Hal inilah yang mungkin menyebabkan hasil penelitian ini berbeda dengan yang lain. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh antara media pembelajaran dan aktivitas siswa (tinggi dan rendah) terhadap penguasaan konsep siswa. Hasil penelitian ini bertentangan dengan beberapa penelitian lain, seperti penelitian (Mujasam et al., 2018) yang menunjukkan bahwa pembelajaran fisika dengan model Two Stay Two Stray dapat membantu siswa memahami makna fisika, memecahkan/menganalisis masalah yang diberikan oleh siswa, guru, dan meningkatkan aktivitas belajarnya di kelas. Widiyanti et al., (2015) lebih lanjut menyimpulkan bahwa penerapan literasi sains berbasis alam melalui perangkat pembelajaran IPA efektif untuk aktivitas dan hasil belajar siswa. Wahyuni et al., (2013) juga menyatakan bahwa terdapat perbedaan pengaruh pembelajaran melalui laboratorium kehidupan nyata dan virtual terhadap hasil belajar pada berbagai aktivitas belajar tinggi dan rendah.

Interaksi media pembelajaran dan aktivitas pembelajaran terhadap penguasaan konsep

Hasil ANOVA dua arah pada Tabel 3 menunjukkan tingkat signifikansi 0,445 lebih besar dari 0,05, artinya tidak ada interaksi antara penggunaan media pembelajaran dan aktivitas pembelajaran terhadap penguasaan konsep. Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata skor penguasaan konsep antara interaksi penggunaan media gambar dengan aktivitas belajar tinggi adalah 77 dan dengan aktivitas belajar rendah 76,72. Sedangkan interaksi penggunaan media video dengan aktivitas belajar tinggi mendapat skor 80,78 dan dengan aktivitas belajar rendah 79,54. Dapat kita simpulkan bahwa pada setiap kelas eksperimen, siswa yang aktivitas belajarnya tinggi selalu memperoleh nilai penguasaan konsep yang lebih tinggi daripada siswa yang aktivitas belajarnya rendah.

Penerapan pendekatan ICI dengan media pembelajaran diharapkan dapat menarik perhatian siswa untuk berpartisipasi penuh dalam diskusi dan menyampaikan hasil diskusi kelompok kepada orang lain. Hal ini sebagaimana dikemukakan oleh (Koll & Rietz, 2016) bahwa kegiatan diskusi dapat melatih siswa untuk berpartisipasi secara penuh dan bertanggung jawab atas tugasnya. Hal ini terlihat pada kegiatan diskusi kelompok pada tahap interaksi kelas yang memotivasi siswa untuk saling berargumentasi.

Penggunaan media video dan gambar pada tahap fokus konseptual dapat menciptakan suasana yang baik dalam pembelajaran, misalnya siswa bersemangat belajar saat mengerjakan praktikum atau pengalaman baru lainnya yang dapat membangkitkan rasa ingin tahunya. Melalui penerapan pembelajaran ini, siswa dapat berdiskusi untuk memecahkan suatu masalah, tidak hanya sekedar menghafal suatu konsep. Hal ini sejalan dengan pendapat (Mayer, 2002) bahwa ilmu pendidikan harus menghindari hafalan, disiplin fakta ilmiah, dan mendukung kegiatan pembelajaran untuk mendorong penggunaan argumen, analisis data, dan penerapan pengetahuan yang diperoleh dengan situasi kehidupan nyata.

Berdasarkan hasil observasi di beberapa kelas eksperimen, hanya sedikit siswa yang sering dominan dalam pembelajaran. Siswa yang aktif kebanyakan mendapatkan nilai yang tinggi dan sebaliknya. Untuk membuat semua siswa aktif dalam belajar, guru memanggil nama setiap siswa untuk menyampaikan argumentasi terhadap suatu masalah yang diteliti. Penelitian ini juga menemukan bahwa beberapa siswa yang tidak aktif mendapat nilai *posttest* yang tinggi. Faktor lain yang menyebabkan perbedaan hasil penelitian ini adalah penilaian aktivitas siswa yang bergantung pada bagaimana guru mengaktifkan siswa dalam pembelajaran. Oleh karena itu, kegiatan belajar siswa terkadang diabaikan dan hanya terfokus pada hasil belajar yang maksimal.

Hal inilah yang mungkin menyebabkan hasil penelitian ini berbeda dengan yang lain. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh antara media pembelajaran dan

aktivitas siswa (tinggi dan rendah) terhadap penguasaan konsep siswa. Hasil penelitian ini bertentangan dengan beberapa penelitian lain, seperti penelitian (Mujasam et al., 2018) yang menunjukkan bahwa pembelajaran fisika dengan model Two Stay Two Stray dapat membantu siswa memahami makna fisika, memecahkan/menganalisis masalah yang diberikan oleh siswa, guru, dan meningkatkan aktivitas belajarnya di kelas. Widiyanti et al., (2015) lebih lanjut menyimpulkan bahwa penerapan literasi sains berbasis alam melalui perangkat pembelajaran IPA efektif untuk aktivitas dan hasil belajar siswa. Wahyuni et al., (2013) juga menyatakan bahwa terdapat perbedaan pengaruh pembelajaran melalui laboratorium kehidupan nyata dan virtual terhadap hasil belajar pada berbagai aktivitas belajar tinggi dan rendah.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis menggunakan two-way ANOVA yang dituangkan dalam hasil dan pembahasan: (1) penerapan pendekatan ICI dengan media video lebih efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep; (2) penerapan pendekatan ICI terhadap tingkat aktivitas pembelajaran tidak berpengaruh terhadap penguasaan konsep; (3) tidak ada interaksi antara media dan aktivitas pembelajaran terhadap penguasaan konsep dalam penerapan pendekatan ICI.

Peneliti merumuskan beberapa rekomendasi. Pertama, guru harus memperhatikan tingkat aktivitas belajar siswa untuk menentukan pendekatan dan media pembelajaran yang tepat. Kedua, guru harus berusaha dan memikirkan cara untuk melibatkan seluruh siswa secara aktif dalam pembelajaran agar tidak ada lagi siswa yang dominan. Kegiatan diskusi dalam pemecahan masalah mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran, menggunakan argumen, menganalisis data, dan menerapkan pengetahuan yang diperoleh ke dalam situasi kehidupan nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, & Krathwohl. (2010). *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, Dan Asesmen*. Pustaka Pelajar.
- Arisanti, W. O. L., Sopandi, W., & Widodo, A. (2016). Analisis penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif siswa SD melalui Project Based Learning. *EduHumaniora*, 8(1), 82–95.
- Aryani, W. D., Suhendi, E., Suyana, I., Samsudin, A., & Kaniawati, I. (2019). Effectiveness of implementation interactive conceptual instruction (ICI) with computer simulation to overcome students' misconceptions about newton's law of gravitation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280(5), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/5/052011>
- Aslan, A., & Demircioğlu, G. (2014). The effect of video-assisted conceptual change texts on 12 th grade students' alternative conceptions: The Gas Concept. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 3115–3119. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.718>
- AVCI, D. E., Kara, İ., & Karaca, D. (2012). Fen Bilgisi Öğretmen Adayları'nın İş Konusundaki Kavram Yanılgıları * Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının İş Konusundaki Kavram Yanılgıları * Misconceptions of Science Teacher Candidates About Work Abstract. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 27–39.
- Bao, L., & Fritchman, J. C. (2021). Knowledge integration in student learning of Newton's third law: Addressing the action-reaction language and the implied causality. *Physical Review Physics Education Research*, 17(2), 20116. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.17.020116>
- Barani, G., Mazandarani, O., & Rezaie, S. H. S. (2010). The effect of application of picture

- into picture audio- visual aids on vocabulary learning of young Iranian ELF learners. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5362–5369. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.874>
- Buber, A., & Unal, C. (2017). The effect of learning activities based on argumentation on conceptual understanding of 7th graders about “Force and Motion” unit and establishing thinking friendly classroom environment. *European Journal of Educational Research*, 6(3), 367–384. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.6.3.367>
- Buckley, C. A., Pitt, E., Norton, B., & Owens, T. (2010). Students’ approaches to study, conceptions of learning and judgements about the value of networked technologies. *Active Learning in Higher Education*, 2(1), 55–65. <https://doi.org/10.1177/1469787409355875>
- Bustillo, J., & Garaizar, P. (2016). Using Scratch to foster creativity behind bars: Two positive experiences in jail. *Thinking Skills and Creativity*, 19, 60–72. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2015.08.003>
- Çaliskan, S. (2011). Instruction of learning strategies: Effects on conceptual learning, and learning satisfactions. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 12(1), 1–26.
- Castro, S. A., Amador, J., & Bragelman, J. (2018). Facilitating video-based discussions to support prospective teacher noticing. *Journal of Mathematical Behavior*, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2018.11.002>
- Chittaro, L. (2017). A comparative study of aviation safety briefing media: card, video, and video with interactive controls. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 85, 415–428. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2017.10.007>
- DeLozier, S. J., & Rhodes, M. G. (2016). Flipped classrooms: a review of key ideas and recommendations for practice. *Educ Psychol Rev*, 29(1), 141–151. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9356-9>
- Erol, O., & Adile, A. (2017). The effects of teaching programming with scratch on pre-service information technology teachers motivation and achievement. *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.08.017>
- Farrokhnia, M., Pijera-díaz, H. J., Noroozi, O., & Hatami, J. (2019). Computer-supported collaborative concept mapping: The effects of different instructional designs on conceptual understanding and knowledge co-construction. *Computers & Education*, 142, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103640>
- Greeno, J. G., & Engeström, Y. (2013). Learning In Activity. In *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences (2nd edition)* (pp. 1–39).
- Guskey, T. R. (2015). Mastery Learning. In *International Encyclopedia of Social & Behavioral Sciences (Second Edi, Vol. 14, pp. 752–759)*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.26039-X>
- Hapsari, A. S., Hanif, M., Gunarhadi, & Roemintoyo. (2019). Motion graphic animation videos to improve the learning outcomes of elementary school students. *European Journal of Educational Research*, 8(4), 1245–1255. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.8.4.1245>
- Hillyard, C., Gillespie, D., Littig, P., Hillyard, C., Gillespie, D., & Littig, P. (2010). University students’ attitudes about learning in small groups after frequent participation. *Active Learning In Higher Education*, 2(1), 9–20. <https://doi.org/10.1177/1469787409355867>
- Ilhan, M., & Gezer, M. (2017). A Comparison of the Realibility of the SOLO and Revised Bloom’s Taxonomy-Based Classifications in the Analysis of the Cognitive Levels of Assessment Questions. *Pegem Egitim ve Ogretim Dergisi*, 7(4), 637–662. <https://doi.org/10.14527/pegegog.2017.023>

- Johan, H., Suhandi, A., Wulan, A. R., & Herawati, A. (2018). Enhancing mastery of earth science concept of prospective physics teachers through interactive conceptual instruction supported by visualization and GRADS. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(4), 435–441. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i4.9799>
- Khalid, R., Mokhtar, A. A., Omar-fauzee, M. S., Don, Y., & Mahyuddin, A. (2013). The learning styles and academic achievements among arts and science streams student. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 2(2), 68–85.
- Kim, S., Raza, M., & Seidman, E. (2019). Improving 21st-century teaching skills: The key to effective 21st-century learners. *Research in Comparative and International Education*, 14(1), 99–117. <https://doi.org/10.1177/1745499919829214>
- Koll, S. Van, & Rietz, C. (2016). Effects of Web-Based Feedback on Students ' Learning. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 28(3), 385–394.
- Marcelino, M. J., Pessoa, T., Vieira, C., Salvador, T., & Mendes, A. J. (2018). Learning computational thinking and scratch at distance. *Computers in Human Behavior*, 80, 470–477. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.09.025>
- Mayer, R. (2002). Rote versus meaningful learning. *Theory into Practice*, 41(4), 226–232. <https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104>
- Meltzer, D. E., Thornton, R. K., Meltzer, D. E., & Thornton, R. K. (2012). Resource Letter ALIP – 1 : Active-Learning Instruction in Physics. *American Journal of Physics*, 80(6), 478–496. <https://doi.org/10.1119/1.3678299>
- Meyer, O. A., Omdahl, M. K., & Makransky, G. (2019). Investigating the effect of pre-training when learning through immersive virtual reality and video: A media and methods experiment. *Computers and Education*, 140, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103603>
- Miranda, J., Navarrete, C., Noguez, J., Molina-Espinosa, J. M., Ramírez-Montoya, M. S., Navarro-Tuch, S. A., Bustamante-Bello, M. R., Rosas-Fernández, J. B., & Molina, A. (2021). The core components of education 4.0 in higher education: Three case studies in engineering education. *Computers and Electrical Engineering*, 93(June). <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107278>
- Mujasam, Renita, S. G. M., & Allo, A. Y. T. (2018). Activity and progress of learning with two stay two stray (TS-TS) cooperative model on harmonic vibration. *Journal of Turkish Science Education*, 15(Special Issue), 59–66. <https://doi.org/10.12973/tused.10257a>
- Patriot, E. A., Suhandi, A., & Chandra, D. T. (2017). Effect of Implementation Interactive Conceptual Instruction with Multi Representation Approach To Improve Levels of Understanding on Work and Energy Subject Matter. *4th ICRIEMS Proceedings*, 21–28.
- Samsudin, A., Suhandi, A., Rusdiana, D., Kaniawati, I., & Coştu, B. (2016). Investigating the effectiveness of an active learning based-interactive conceptual instruction (ALBICI) on electric field concept. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 17(1).
- Sands, D. (2014). Concepts and conceptual understanding : what are we talking about ? *The Higher Education Academy*, 10(1), 7–11. <https://doi.org/10.11120/ndir.2014.00030>
- Sardiman. (2014). *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*. Rajawali Pers.
- Sawyer, R. K. (2018). The New Science of Learning. In *The New Science of Learning* (pp. 1–18). <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.002>
- Sedrakyán, G., Malmberg, J., Verbert, K., & Paul, A. (2018). Linking Learning Behavior Analytics and Learning Science Concepts: Designing a Learning Analytics Dashboard for Feedback to Support Learning Regulation. *Computer in Human Behavior*, 107, 1–26. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.004>

- Shabiralyani, G., Hasan, K. S., Hamad, N., & Iqbal, N. (2015). Impact of visual Aids in enhancing the learning process case research : District Dera Ghazi Khan. *Journal of Education and Practice*, 6(19), 226–234.
- Smith, C. M., & Sodano, T. M. (2011). Integrating lecture capture as a teaching strategy to improve student presentation skills through self-assessment. *Active Learning in Higher Education*, 12(3), 151–162. <https://doi.org/10.1177/1469787411415082>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suryani, E., Rusilowati, A., & Wardono. (2016). Analisis pemahaman konsep IPA siswa SD menggunakan Two-Tier Test melalui pembelajaran konflik kognitif. *Journal of Primary Education*, 5(1), 56–65. <https://doi.org/10.15294/JPE.V5I1.12893>
- Tekkumru-kisa, M., & Stein, M. K. (2017). A framework for planning and facilitating video-based professional development. *International Journal of STEM Education*, 4(28), 1–18. <https://doi.org/10.1186/s40594-017-0086-z>
- Toran, M., Aydin, E., & Etguer, D. (2015). Investigating the effects of STEM enriched implementations on school readiness and concept acquisition of children. *Ilkogretim Online - Elementary Education Online*, 19(1), 299–309. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020>.
- Tsai, C. (2018). Improving students' understanding of basic programming concepts through visual programming language: The role of self-efficacy. *Computers in Human Behavior*, 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.11.038>
- van Es, E. A., Tunney, J., Goldsmith, L. T., & Seago, N. (2014). A framework for the facilitation of teachers' analysis of video. *Journal of Teacher Education*, 65(4), 340–356. <https://doi.org/10.1177/0022487114534266>
- Verdine, B. N., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K., & Newcombe, N. S. (2014). Finding the missing piece: Blocks, puzzles, and shapes fuel school readiness. *Trends in Neuroscience and Education*, 3(1), 7–13. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2014.02.005>
- Vidermanova, K., & Vallo, D. (2015). Practical geometry tasks as a method for teaching active learning in geometry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 1796–1800. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.421>
- Wahyuni, S., Sudarisman, S., & Karyanto, P. (2013). Pembelajaran Biologi Model Poe (Prediction, Observation, Explanation) Melalui Laboratorium Riil Dan Laboratorium Virtuil Ditinjau Dari Aktivitas Belajar Dan Kemampuan Berpikir Abstrak. *Inkuiri*, 2(03), 269–278.
- Wang, M. M., Kirschner, P. A., Bridges, S. M., & Derry, S. J. (2016). Proceedings of the Workshop on Computer-Based Learning Environments for Deep Learning in Inquiry and Problem-Solving Contexts. *Pre-Conference Workshop at The12th International Conference of the Learning Sciences*, 1–60.
- Wardani, F., Khairuddin, K., & Merta, I. W. (2020). *Perbedaan Prestasi Belajar IPA Antara Siswa yang Menggunakan Fotografi*. 465(Access 2019), 17–19.
- Wiana, W., Barliana, M. S., & Riyanto, A. A. (2018). The effectiveness of using interactive multimedia based on motion graphic in concept mastering enhancement and fashion designing skill in digital format. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(2), 4–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.3991/ijet.v13i02.7830>
- Widiyanti, F., Indriyanti, D. R., & Ngabekti, S. (2015). The effectiveness of the application of scientific literacy-based natural science teaching set toward the students' learning activities and outcomes on the topic of the interaction of living organism and environment. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 4(1), 20–24. <https://doi.org/10.15294/jpii.v4i1.3496>
- Yukselturk, E., & Altioik, S. (2016). An investigation of the effects of programming with

Dewi Astuti

Pengaruh Pendekatan Interactive Conceptual Instruction (ICI) Terhadap Penguasaan Konsep dan Aktivitas Belajar

Scratch on the preservice IT teachers' self-efficacy perceptions and attitudes towards computer programming. *British Journal of Educational Technology*, 48(3), 789–801. <https://doi.org/10.1111/bjet.12453>

Zhang, W., & Liu, H. (2017). Learning picture quality from visual distraction: psychophysical studies and computational models. *Neurocomputing*, 1–24. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2017.03.054>

Zhang, Y., Kwong, S., & Wang, S. (2020). Machine learning based video coding optimizations: A survey. *Information Sciences*, 506(2020), 395–423. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2019.07.096>