



EFEKTIVITAS PROGRAM *COGNITIVE ACCELERATION THROUGH SCIENCE EDUCATION (CASE)* DAN PENGARUHNYA TERHADAP KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA SEKOLAH DASAR

Chandra Adi Prabowo, Wahyu Widodo

Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Tribhuwana Tungadewi
email: chandra@unitri.ac.id

ABSTRACT

This paper describes the effect of CASE program to elementary student cognitive development. The study used a sequential explanatory design with the quantitative data collection in the first phase followed by collection of qualitative data in the second phase. Participants were 70 year 5 elementary school (ages 10-12) students. Quantitative data were collected by Scientific Reasoning Skill Tasks administered to all of participants both before and after intervention. Qualitative data included interviews with the five participants from CASE group and four participants from control group. Over 3 month period, students from the intervention group had higher mean gain (mean RGS = 4.4) compared with control group (mean RGS = 0.1). The qualitative data indicated CASE program were very effective because students motivation and regulation increased significantly after the intervention. Moreover, teacher developed more specific strategy to enhance students cognitive ability. To sum up, CASE program was a worthwhile intervention for Indonesian school especially on elementary level students.

Keywords: CASE program, cognitive development

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini tentang pengaruh program CASE terhadap perkembangan kognitif siswa sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan desain eksplanatoris sekuensial dengan pengumpulan data kuantitatif pada fase pertama diikuti oleh pengumpulan data kualitatif pada fase kedua. Partisipan adalah 70 tahun sekolah dasar 5 (usia 10-12) siswa. Data kuantitatif dikumpulkan oleh Tugas Keterampilan Penalaran Ilmiah yang diberikan kepada semua peserta baik sebelum dan sesudah intervensi. Data kualitatif termasuk wawancara dengan lima peserta dari kelompok CASE dan empat peserta dari kelompok kontrol. Selama periode 3 bulan, siswa dari kelompok intervensi memiliki perolehan rata-rata yang lebih tinggi (rata-rata RGS = 4,4) dibandingkan dengan kelompok kontrol (rata-rata RGS = 0,1). Data kualitatif menunjukkan program CASE sangat efektif karena motivasi dan peraturan siswa meningkat secara signifikan setelah intervensi. Selain itu, guru mengembangkan strategi yang lebih spesifik untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Singkatnya, program CASE adalah intervensi yang bermanfaat untuk sekolah Indonesia khususnya pada siswa tingkat dasar.

I. Pendahuluan

Program CASE, yang dikembangkan oleh Adey, Shayer & Yates di King's College London pada awal tahun 1980 adalah program pembelajaran 2 tahun yang dikembangkan sebagai solusi atas masalah dalam pendidikan sains di seluruh dunia. Berbagai Penelitian menunjukkan bahwa kurikulum sains sekolah menengah yang mengandung konsep ilmiah kompleks dan model abstrak di banyak negara pada umumnya melampaui kemampuan siswa untuk belajar karena siswa perlu menggunakan keterampilanberpikir yang disebut Piaget sebagai pemikiran operasional formal yang umumnyabelum dikuasaisiswa. Di sisi lain, jenis

pemikiran ini sangat penting bagi siswa untuk menguasai keterampilan penalaran ilmiah seperti mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen ilmiah, dan membuat kesimpulan berdasarkan temua penelitian. Tujuan utama program CASE adalah untuk meningkatkan kecepatan siswa dalam mencapai tahap kemampuan berpikir operasional formal.

Landasan teoritis program CASE didasarkan pada teori perkembangan kognitif Piaget. Piaget menjelaskan pemikiran operasional formal dicirikan oleh kemampuan untuk menangani lebih dari satu variabel tunggal dalam pikiran misalnya, untuk dapat menimbang dua sisi opini, untuk menentukan keuntungan dan kerugian dari tindakan tertentu, atau untuk dapat melihat efek dari sejumlah variabel input (misalnya, jumlah protein, karbohidrat, lemak) pada hasil (massa otot). Namun, menurut Piaget tingkat pemikiran ini akan dicapai ketika anak-anak mencapai usia sekitar 14 atau 15 tahun. Akselerasi kognitif berarti proses mempercepat proses pengembangan 'alami' siswa dengan program pembelajaran untuk meningkatkan tingkat berpikir siswa khususnya dalam sains.

Bidang sains dipilih karena pemikiran ilmiah digambarkan sebagai representasi kecerdasan umum. Contoh pengembangan pemikiran ilmiah adalah anak-anak yang menggunakan tugas selama praktikum seperti mengukur massa, mengeksplorasi konservasi, sebab dan akibat, dan mengendalikan variabel (Piaget & Inhelder, 1974). Piaget menemukan cara untuk mengukur perkembangan kognitif anak-anak melalui penilaian kinerja mereka dalam tugas ilmiah ini. Tes non-verbal yang khas pada kecerdasan umum seperti Raven's Matrices dan Calvert Non-verbal test adalah cara lain untuk mengukur perkembangan kognitif anak-anak karena kedua tes tersebut memanfaatkan kemampuan anak-anak untuk menggunakan penalaran deduktif dan induktif mereka yang merupakan dasar pemikiran ilmiah (Finau et al., 2016).

Secara umum, hubungan antara pemikiran ilmiah dan pemikiran umum didukung oleh beberapa temuan empiris. Meskipun Piaget mengungkapkan tahap perkembangan kognitif dalam istilah pemikiran ilmiah, deskripsi tahap perkembangan kognitif seperti penalaran abstrak atau operasi konkret umumnya diterima dalam semua bentuk pembelajaran. Selain itu, pelatihan dalam pemikiran ilmiah telah terbukti dapat meningkatkan pencapaian bidang lain misalnya dalam kursus pembelajaran bahasa (Csapo & Nikolov, 2009). Temuan ini menunjukkan hubungan yang kuat antara pemikiran ilmiah dan pemikiran umum.

METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode campuran (*mixed method*) dengan desain eksplanatif berurutan terdiri dari dua tahap pengumpulan data. Tahap pertama, data kuantitatif dikumpulkan dengan desain quasy-eksperimental diikuti oleh pengumpulan dan analisis data kualitatif pada tahap kedua (Cresswell, 2009). Studi ini mengintegrasikan kekuatan baik dari data kuantitatif dan kualitatif. Partisipan adalah 70 siswakesel 5 sekolah dasar yang dipisahkan dalam dua kelompok.

Scientific Reasoning Task (SRT) digunakan untuk menilai perkembangan kognitif peserta baik dalam pre-test dan post-test dari penelitian ini. Untuk menilai keefektifan program CASE, kami mengadopsi kuesioner Penyelidikan Adaptif Pembelajaran Siswa (SALE) sebagai pra dan pasca survei diikuti dengan wawancara reflektif semi terstruktur untuk mengungkapkan perspektif dan pengalaman siswa dan guru setelah berpartisipasi dalam program CASE.

Program Pengembangan Profesionalisme Guru

Program pelatihan Pengembangan Guru dilakukan selama penelitian. Guru perlu belajar tentang rencana pengajaran dan strategi CASE karena guru memegang peranan penting dalam

keberhasilan program ini. Program dipisahkan dalam enam sesi berdasarkan Adey, dkk. (2003) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Dalam setiap sesi pelatihan, guru mendiskusikan dan membagikan pengalaman mereka selama membawakan pembelajaran CASE. Tujuan dari sesi berbagi adalah untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam kegiatan berikutnya. Seorang sukarelawan memiliki kesempatan untuk mendemonstrasikan satu aktivitas CASE selama pelatihan sementara yang lain mengamati untuk diskusi dan umpan balik di kemudian hari.

Pembelajaran di Kelompok CASE

Pembelajaran CASE yang digunakan dalam penelitian ini pada dasarnya sama dengan program CASE asli yang diadaptasi dan dimodifikasi dari *Thinking Science* (Adey, et al., 2003). Namun, karena waktu yang terbatas untuk penelitian ini, kegiatan dilaksanakan hanya untuk 8 pelajaran dan disampaikan selama 4 bulan (Juli - Oktober, 2018). Pembelajaran disampaikan setiap 2 minggu sekali. Setiap pelajaran CASE difokuskan pada pengembangan pola penalaran spesifik seperti variabel kontrol, rasio dan proporsionalitas, probabilitas dan korelasi, serta penggunaan model abstrak untuk memprediksi variabel.

Pada tahap pertama, kegiatan disebut '*persiapan konkrit*' di mana konteks kegiatan diperkenalkan kepada para siswa. Peran guru adalah untuk menampung dan memfasilitasi pendapat siswa mengenai cara terbaik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Guru juga mendorong pertanyaan yang membantu siswa memahami apa yang harus mereka lakukan di fase berikutnya

Tabel 1 Kurikulum Program Pengembangan Profesionalisme Guru

Aktivitas	Materi
Sesi 1	<ul style="list-style-type: none"> • Pengantar program CASE
Sesi 2	<ul style="list-style-type: none"> • Tingkatan perkembangan kemampuan kognitif • Kesenjangan perkembangan kognitif dengan tuntutan kurikulum pendidikan sains • Pendekatan untuk mengatasi masalah dalam pembelajaran • Merancang kegiatan pembelajaran CASE
Session 3	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa perkembangan kelas melalui sharing pengalaman mengajar • Membahas lebih detail tentang karakteristik pemikiran operasional formal, dan menunjukkan bagaimana hal itu diperlukan dalam kurikulum sains; • Membangun jiwa sosial dalam pembelajaran • Membahas beberapa kegiatan berikutnya
Session 4	<ul style="list-style-type: none"> • Metakognisi • Memperkenalkan rangkaian kegiatan selanjutnya untuk diajarkan
Session 5	<ul style="list-style-type: none"> • memberi peserta kesempatan untuk berlatih mengenali pilar dalam CASE
Session 6	<ul style="list-style-type: none"> • Merefleksikan setiap pelatihan yang telah dijalani peserta, • Mengambil gambaran perkembangan kognitif di seluruh aktivitas CASE, dan • Memberikan beberapa pemikiran untuk menjadikan CASE bagian yang terintegrasi dari kurikulum sains sekolah

Fase kedua dari kegiatan itu disebut '*konflik kognitif*' adalah inti kegiatan CASE. Ini adalah bagian di mana para siswa dihadapkan dengan beberapa masalah yang menantang pengetahuan mereka sebelumnya dan hipotesis pribadi. Peran guru adalah mengamati setiap

kelompok ketika mereka bekerja dan mendorong siswa untuk fokus pada masalah dari perspektif mereka sendiri.

Fase berikutnya adalah bagian '*konstruksi sosial*' dimana siswa bekerja secara kolaboratif dalam kelompok untuk menyelesaikan konflik kognitif. pekerjaan siswa dari masing-masing kelompok dibagikan ke seluruh kelas (setidaknya 10 menit). Pada fase ini, masing-masing kelompok melaporkan ke seluruh kelas tentang temuan mereka. Selain itu, siswa atau kelompok dapat mengekspresikan kesulitan mereka ke seluruh kelas, memungkinkan kelompok lain untuk berkontribusi dengan menghasilkan solusi terbaik dari diskusi.

Metakognisi adalah fase dimana para siswa didorong untuk merefleksikan pemikiran mereka dan menjelaskan pemikiran mereka satu sama lain saat mereka memecahkan masalah atau melakukan tugas. Guru memainkan peran penting dalam proses ini dengan mengajukan pertanyaan kepada siswa yang menggali ide-ide mereka. Intinya adalah pembentukan kembali keseimbangan.

Pada tahap terakhir, yang disebut dengan '*bridging*' adalah bagian dimana guru membantu siswa dalam menerapkan pemikiran baru mereka ke dalam konteks yang berbeda tetapi relevan. Menjembatani dianggap sebagai strategi pengajaran yang kuat, di mana siswa didorong untuk terus berlatih dan menantang pemikiran baru yang dikembangkan setelah pelajaran berakhir.

Pembelajaran pada Kelompok Kontrol

Kelompok kontrol dari penelitian ini menggunakan strategi pengajaran yang biasanya digunakan di kelas mereka. Strategi mengajar cenderung berpusat pada guru karena praktik pengajaran mereka terutama menggunakan presentasi guru dan ceramah.

Pengumpulan Data

Data kuantitatif tentang efek program CASE dinilai dengan *Science Reasoning Tasks* (SRT's) yang dikembangkan oleh tim "Concept in Secondary Mathematics and Science" di Chelsea College, University of London (Adey et al., 2003). Instrumen ini bertujuan mengukur kemampuan siswa untuk menggunakan strategi berpikir Formal.

SRT diberikan kepada kelompok CASE dan kelompok kontrol sebelum dan sesudah pembelajaran untuk menyelidiki pengaruh program CASE terhadap perkembangan kognitif siswa. Item yang digunakan dalam SRT sebagian besar berbeda dalam pre-test dan post-test tetapi memiliki level yang sama (2B-3B).

Data kualitatif dalam penelitian ini dikumpulkan menggunakan Adaptive Learning Engagement Siswa (SALE) dan wawancara reflektif semi terstruktur. Kuesioner SALE diadaptasi dari Velayutham et al. (2011) diberikan kepada kedua kelompok dalam pre-test dan post-test. Instrumen SALE terdiri dari empat aspek: orientasi tujuan pembelajaran, nilai tugas, *self-efficacy* dan pengaturan diri. Orientasi tujuan pembelajaran, nilai tugas dan *self-efficacy* adalah tiga komponen motivasi yang secara konsisten dikaitkan dengan keyakinan motivasi adaptif siswa (Zimmerman & Schunk, 2012), masing-masing komponen ini terkait dengan keterlibatan yang sukses dalam pembelajaran mandiri. Semua instrumen dalam penelitian ini diadaptasi dan diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia untuk mengakomodasi bahasa siswa.

Proses adaptasi instrumen dalam penelitian ini berdasarkan pada Beaton, dkk. (2000) yang terdiri dari terjemahan awal, sintesis translation, terjemahan kembali, komite ahli, dan pretesting. Sebelum intervensi, instrumen CASE dan SALE yang diadaptasi (baik versi Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia) diujicobakan dan diuji dengan 30 siswa SD dari dua sekolah dasar di Malang. Tujuan dari studi awal ini adalah untuk memeriksa kejelasan dan kesesuaian item dan untuk menghilangkan ambiguitas dalam kata-kata dari item

Wawancara semi-terstruktur dilakukan untuk 5 siswa dari kelompok CASE dan 4 siswa dari kelompok kontrol. Tujuan wawancara dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan

informasi yang lebih mendalam tentang persepsi siswa tentang intervensi CASE. Semua wawancara siswa direkam dan ditranskripsikan sepenuhnya. Analisis wawancara melalui pembacaan berulang atas transkrip serta mendengarkan ulang rekaman audio untuk mengidentifikasi ide-ide yang relevan dengan pertanyaan penelitian dan untuk memberikan wawasan ke dalam data kuantitatif (Creswell, 2012).

Tabel 2 Contoh item pertanyaan pada SALE

Aspek	Sample Items in Bahasa
Learning goal orientation	<ul style="list-style-type: none">• Salah satu tujuan saya adalah belajar konsep sains baru• Salah satu tujuan saya adalah belajar sebanyak yang saya bisa• Penting bagi saya untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah saya
Task value	<ul style="list-style-type: none">• Pelajaran relevan dengan saya• Pelajaran bersifat aplikatif• Pelajaran mendorong saya untuk berpikir
Self-efficacy	<ul style="list-style-type: none">• Saya dapat menemukan cara untuk mengerjakan pekerjaan yang sulit• Meskipun tugas sains sulit, saya dapat mempelajarinya.• Saya dapat memahami materi yang diajarkan
Self-regulation	<ul style="list-style-type: none">• Meskipun tugas yang diajarkan tidak menarik, saya tetap mengerjakannya• Saya tidak menyerah meskipun tugas yang diberikan sulit• Saya tetap bekerja sampai saya menyelesaikan apa yang saya ingin selesaikan

HASIL

Capaian Siswa pada Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah

Total 70 siswa menyelesaikan SRT baik pada pre-test dan post-test, 35 adalah bagian dari kelompok CASE dan sisanya adalah bagian dari kelompok kontrol. Rata-rata usia siswa ketika kami melakukan penelitian adalah 11,6 tahun.

Analisis awal menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok CASE dan kelompok kontrol pada pre-test (Tugas II), dengan rata-rata 4,2 dan 3,7 masing-masing. Juga tidak ada perbedaan yang signifikan antara siswa laki-laki dan perempuan pada tes awal. Namun, hasil post-test (Tugas IV) menunjukkan perbedaan yang signifikan antara dua kelompok (pada tingkat kepercayaan 99%. Mean yang dicapai oleh kelompok CASE adalah 8,3, sementara itu hanya 4,7 untuk kelompok kontrol. Menurut hasil post-test, kedua kelompok mendapat skor lebih tinggi dibandingkan dengan pre-test tetapi kelompok CASE membuat perolehan yang lebih tinggi.

Untuk menggali informasi yang lebih mendalam maka kami menganalisis data lebih lanjut dalam hal skor yang mereka capai dalam pra dan pasca tes menggunakan analisis Skor Pendapatan Residual (RGS). Teknik ini bekerja dengan menggunakan skor pre-test setiap

orangsebagai kontrol atau kovariat untuk skor post-test-nya, dan garis regresi dihitung untuk perhitungan sebelum dan sesudah uji. Skor pra-tes untuk setiap siswa kelompok CASE kemudian dimasukkan ke dalam persamaan regresi, dan perbedaan antara skor post-test yang diprediksi dan yang sebenarnya diperkirakan efek dari intervensi berbasis CASE dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Tabel 4 menunjukkan peningkatan oleh masing-masing kelompok.

Tabel 4. Rata-rata RGS kelompok CASE dan kontrol

Group	N	Pre-test mean	Post-test mean	RGS mean
CASE	35	4.2	8.3	4.4
Control	35	3.7	4.7	0.1

Tabel 4 menjelaskan bahwa skor capaian untuk kelompok CASE lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol. Angka ini menunjukkan skor aktual yang diperoleh kelompok eksperimen lebih dari yang diprediksi oleh hasil kelompok kontrol. Nilai RGS rata-rata dari kelompok kontrol menyiratkan bahwa kelompok ini dinilai sesuai prediksi tetapi tidak lebih besar dari yang diharapkan. Hasilnya menunjukkan bahwa program CASE berhasil meningkatkan kemampuan kognitif siswa dalam sains.

Motivasi Siswa

Menurut analisis hasil SALE pada pra dan pasca tes, ada perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata pre-test dan post-test dari empat aspek instrumen SALE untuk siswa dalam kelompok CASE. Nilai rata-rata post-test dari keempat aspek secara signifikan lebih tinggi daripada skor rata-rata pre-test. Hasil ini menunjukkan bahwa program CASE efektif dalam meningkatkan motivasi dan tingkat pengaturan diri siswa (lihat Tabel 5).

Tabel 5. Hasil Pretes dan postes pada kelompok CASE

Aspects of SALE	Pre-test		Post-test		t value	Effect size (Cohen's d)
	Mean	SD	Mean	SD		
Learning goal orientation	4.26	.67	4.53	.47	5.70*	.47
Task value	2.04	.77	4.46	.46	7.81*	.66
Self-efficacy	3.93	.81	4.32	.51	6.30*	.58
Self-regulation	4.00	.74	4.42	.44	7.86*	.70

* $p < .001$

Tabel 6 Hasil Pretes dan postes pada kelompok kontrol

Aspects of SALE	Pre-test		Post-test		t value	P value
	Mean	SD	Mean	SD		
Learning goal orientation	4.40	.69	4.42	.59	.31	.760
Task value	4.35	.71	4.31	.64	-.44	.664
Self-efficacy	4.33	.62	4.21	.63	-1.47	.144
Self-regulation	4.35	.56	4.24	.56	-1.55	.124

Sebaliknya, tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik antara skor pra dan pasca tes antara siswa dalam kelompok kontrol. Skor rata-rata post-test untuk tiga aspek lebih rendah daripada skor rata-rata pre-test sementara orientasi tujuan pembelajaran mengalami sedikit peningkatan dalam nilai post-test tetapi tidak signifikan secara statistik (lihat Tabel 6). Hasilnya menunjukkan bahwa program pembelajaran tradisional yang digunakan dalam kelompok kontrol tidak berpengaruh pada tingkat motivasi dan pengaturan diri siswa.

Hasil Wawancara Siswa

Lima siswa dari kelompok CASE diwawancarai mengenai partisipasi mereka dalam program ini. Sebagian besar siswa ini (lebih dari 80%) menyebutkan bahwa mereka menikmati kegiatan CASE dan dukungan dari guru yang telah mereka terima. Para siswa mencatat bahwa program CASE secara positif mempengaruhi pengalaman belajar dan interaksi mereka dengan para guru. Mereka juga menyebutkan perubahan dalam sikap belajar mereka seperti penentuan nasib sendiri, kepercayaan diri, pengaturan diri dan keinginan untuk sukses.

Pada kelompok kontrol, empat siswa diwawancarai berkaitan dengan pembelajaran mereka tentang pembelajaran dan merefleksikan strategi pengajaran guru mereka. Tanggapan mereka sangat penting untuk meningkatkan strategi pengajaran guru mereka.

Secara keseluruhan, data wawancara tampaknya mendukung beberapa temuan dari data kuantitatif. Dalam wawancara, siswa kelompok CASE mengungkapkan bahwa mereka memiliki sikap yang lebih positif terhadap sains yang menyebabkan pengaruh yang lebih baik terhadap motivasi dan prestasi mereka.

PEMBAHASAN

Temuan dari penelitian ini sesuai dengan temuan penelitian sebelumnya bahwa pembelajaran CASE bermanfaat bagi siswa yang berpartisipasi dalam program (Adey et al., 2002; Finlayson & McCloughlin, 2009). Prestasi siswa pada SRT menunjukkan bahwa siswa dalam kelompok CASE membuat keuntungan kognitif yang signifikan selama 4 bulan intervensi. Hasil keseluruhan untuk menunjukkan bahwa program CASE dengan program pelatihan pengembangan profesional pengajar dan kegiatan kelasnya sangat berhasil.

Siswa yang berpartisipasi dalam intervensi CASE menunjukkan sikap yang lebih positif terhadap pelajaran dibandingkan dengan siswa dari kelompok kontrol. Temuan ini tampaknya menunjukkan hubungan positif antara sikap belajar (ditunjukkan pada Tabel 5 dan 6) dan prestasi akademik (ditunjukkan pada Tabel 4). Meskipun kedua kelompok menunjukkan peningkatan skor rata-rata, kelompok kontrol menunjukkan peningkatan yang tidak signifikan. Temuan ini konsisten dengan penelitian lain yang dilakukan oleh Mega et al. (2014), Velayutham dkk. (2011) dan Wolters (1999), yang berpendapat bahwa motivasi dan pembelajaran berbasis self-regulation memiliki hubungan positif dengan prestasi akademik.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa pelaksanaan program CASE adalah berhasil dan didukung dengan baik dengan antusiasme guru yang menghadiri program pengembangan profesional. Sejumlah tantangan dihadapi oleh para guru termasuk menggabungkan program ke kurikulum yang padat, mengatur program, dan mengatur siswa untuk mengakomodasi kerja kelompok untuk konstruksi sosial. Sebanyak 8 kegiatan pelajaran yang dipilih dilaksanakan untuk memunculkan pekerjaan kelas yang fokus langsung dalam lima 'pola penalaran'. Konflik kognitif meningkatkan diskusi, sementara metakognisi dan pemecahan masalah mendorong siswa untuk bekerja bersama pada kegiatan pelajaran (Finau, et al., 2016). Untuk pelajaran CASE, peran guru bergeser dari sumber belajar menjadi fasilitator kegiatan pembelajaran. Selama diskusi kelompok, guru mendorong siswa untuk memikirkan ide-ide yang berasal dari diskusi mereka sebelumnya. Guru tidak diharuskan memberikan



semua jawaban atas pertanyaan siswa tetapi untuk memfasilitasi dan mendorong siswa untuk mengeksplorasi solusi yang mungkin untuk tugas yang diberikan.

Dengan hasil yang telah diperoleh dalam penelitian ini, kita dapat berspekulasi bahwa kunci keberhasilan program CASE di kelas Indonesia adalah konflik kognitif yang ditetapkan dengan pola penalaran spesifik untuk setiap pelajaran, pembelajaran yang mendorong diskusi kelompok atau seluruh kelas dan metakognisi. Strategi pembelajaran ini memiliki kapasitas untuk meningkatkan kemampuan penalaran siswa. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa program intervensi CASE dapat membuat perbedaan pada kemampuan kognitif siswa, yang mengarah pada pencapaian akademik mereka yang meningkat serta peningkatan sikap belajar dengan menjadi mandiri dan termotivasi.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, program CASE yang telah diterapkan mencapai hasil yang diharapkan. Hasil menunjukkan bahwa capaian kelompok CASE lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Pendekatan ini melibatkan guru yang berfokus pada pengembangan keterampilan berpikir daripada pengetahuan dan mendorong siswa untuk terlibat dan berpikir dalam pembelajaran. Dampak selanjutnya adalah siswa yang berpartisipasi dalam program CASE memiliki motivasi belajar yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adey, P., Shayer, M., & Yates, C. (2003). *Thinking Science Professional Edition*. Oxford: United Kingdom.
- Adey, P., Robertson, A. & Venville, G. (2002). Effects of a cognitive acceleration program on year I pupils. *British Journal of Educational Psychology*, 72(1), 1–25.
- Adey, P. and Shayer, M. (1993). An exploration of long-term far transfer effects following an extended intervention program in high school curriculum. *Cognition and Instruction*, 11(2), 1-29.
- Adey, P. and Shayer, M. (1994). *Really Raising Standards: Cognitive Intervention and Academic Achievement*. London: Routledge.
- Adey, P. and Shayer, M. (1989), *Thinking Science: Student and Teachers Material for the CASE intervention*. London: Macmillan.
- Adhami, M. & Shayer, M. (2007). *Thinking maths: Cognitive acceleration in mathematics education (CAME)*. Oxford, United Kingdom: Heinemann Educational Books.
- Aunio, P., Hautamäki, J. & Van Luit, J. E. H. (2005). Mathematical thinking intervention programs for preschool children with normal and low number sense. *European Journal of Special Needs Education*, 20(2), 131–146.
- Backwell, J. L. & Hamaker, T. (2003). *Cognitive acceleration through technology education (CATE)*. Taunton, United Kingdom: Nigel Blagg Associates.
- Beaton, D. E., Bombardier, C., Guillemin, F., & Ferraz, M. B. (2000). Guidelines for the Process of Cross-Cultural Adaptation of Self-Report Measures. *SPINE*, 25(24), 3186–3191.



- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2011). *Research methods in education* (7th ed.). New York, NY: Routledge.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Creswell, J. W. & Clark, V. (2008). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Csapó, B. and Nikolov, M. (2009). The cognitive contribution to the development of proficiency in a foreign language. *Learning and Individual Differences*, 19(2) 209-218.
- Finau, t., Treagust, D.F. and Won, M. (2016). Effects of a Mathematics Cognitive Acceleration Program on Student Achievement and Motivation. *Int J of Sci and Math Educ*, 25(24), 217-234.
- Finlayson, O. and McCloughlin, T. (2009). The development and evaluation of second level lessons, central to the Cognitive Acceleration through Science Education methodology. Conference paper
- Mega, C., Ronconi, L. & De Beni, R. (2014). What makes a good student? How emotions, self-regulated learning, and motivation contribute to academic achievement. *Journal of Educational Psychology*, 106(1), 121–131
- Piaget, J and Inhelder, B. (1958), *The Growth of Logical Thinking*, London: Routledge & Kegan Paul.
- Velayutham, S., Aldridge, J. & Fraser, B. (2011). Development and validation of an instrument to measure students' motivation and self-regulation in science learning. *International Journal of Scienc*
- Wolters, C. A. (1999). The relation between high school students' motivational regulation and their use of learning strategies, effort, and classroom performance. *Learning and Individual Differences*, 11(3), 281–299.
- Zimmerman, B. J. & Schunk, D. H. (2012). *Motivation: An essential dimension of self-regulated learning. Motivation and Self-regulated learning: Theory, research and applications* (pp. 1–30). New York, NY: Lawrence Erlbaum Associatee Education, 33(15), 2159–2179