

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *QUANTUM LEARNING* TIPE TANDUR TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA PEMBELAJARAN IPA DI SD

Anisa Wahyu Kusumaningtyas¹, Candra Utama^{2*}, Yohannes Kurniawan Barus³

^{1,2,3}Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Malang, Indonesia

¹anisakusumaningtyas1@gmail.com, ²candra.utama.pasca@um.ac.id, ³yohannes.kurniawan.fip@um.ac.id

Article History

Submitted :
11 April 2025

Revised:
24 April 2025

Accepted :
28 April 2025

Published :
03 Mei 2025

Kata Kunci:

Quantum Learning, TANDUR, keterampilan berpikir kritis, IPA, SD

Keywords:

Quantum Learning, TANDUR, critical thinking skills, science, elementary school

Abstrak: Perubahan abad 21 sekarang ini membuat ilmu pengetahuan yang ada harus diujikan kembali di era ini kerelevannya, seperti model *Quantum Learning*. Pengujian model ini terhadap keterampilan berpikir kritis masih sedikit. Selain itu kondisi ideal dan realita keterampilan berpikir kritis siswa juga berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Quantum Learning* tipe TANDUR terhadap keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran IPA. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif jenis eksperimen dengan *one-group pretest-posttest design*. Data dikumpulkan dengan menggunakan soal essay dengan skala penilaian 0-4 tiap nomornya. Analisis data keterampilan berpikir kritis menggunakan uji-t sampel berpasangan. Hasil penelitian menunjukkan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Hal tersebut berarti terdapat pengaruh model *Quantum Learning* tipe TANDUR terhadap keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran IPA.

Abstract: The current changes in the 21st century mean that existing knowledge must be retested for its relevance in this era, such as the *Quantum Learning* model. There is still little testing of this model on critical thinking skills. In addition, the ideal and real conditions of students' critical thinking skills are also different. This research aims to determine the effect of the TANDUR type *Quantum Learning* model on critical thinking skills in science learning. This study uses a quantitative approach of the experimental type with a *one-group pretest-posttest design*. Data were collected using essay questions with a scoring scale of 0-4 for each number. Analysis of critical thinking skills data using a paired sample t-test. The results of the study showed a significance value of $0.000 < 0.05$. This means that there is an effect of the TANDUR type *Quantum Learning* model on critical thinking skills in science learning.



This is an open access article under the **CC-BY-SA** license



A. PENDAHULUAN

Dunia telah menyaksikan perubahan yang luar biasa dan cepat, baik dalam teknologi maupun budaya sejak pergantian abad 21 (Care et al., 2024). Perubahan tersebut tentu membawa dampak besar pada sektor pendidikan terutama pada proses pembelajarannya. Maka dari itu, penelitian ini ingin mengujikan kembali beberapa hal terkait pembelajaran seperti model pembelajaran. Model pembelajaran yang ingin diuji pada penelitian ini adalah *Quantum Learning* tipe TANDUR. Kata TANDUR diartikan sebagai singkatan setiap tahap pelaksanaan pembelajarannya (Cahyaningrum et al., 2019).

Model pembelajaran *Quantum Learning* tipe TANDUR terkenal karena tahapan-tahapannya yang mendorong partisipasi dan kesenangan siswa (Asy'ary & Jais, 2021). Partisipasi dan kesenangan tersebut mendorong pembelajaran ke arah *student center*. Menurut Nichols di tahun 2013, *student center* sendiri merupakan salah satu prinsip pokok pembelajaran abad 21 (Zubaidah, 2016). Selain itu, penggunaan otak kiri dan kanan bisa terfasilitasi dalam pembelajaran *Quantum Learning* tipe TANDUR (Adhar & Purwadi, 2019). Biasanya otak kiri berisikan hal-hal yang bersifat matematis dan ilmiah. Sementara otak kanan penuh dengan pemikiran yang abstrak, dimana sebagian besar berisikan imajinasi. Perbedaan otak kanan dan kiri ini tentu berdampak pada proses pembelajaran. Sebab model *Quantum Learning* tipe TANDUR memfasilitasi kedua, pembelajaran tentu akan lebih menyenangkan. Hal tersebut juga didukung bahwa model *Quantum Learning* tipe TANDUR juga memiliki prinsip dalam kecerdasan majemuk (Acat & Ay, 2014). Selain itu, pada tahap alami guru bisa memberikan sedikit konflik kognitif sederhana. Penggunaan konflik kognitif tersebut bisa mendorong

keterampilan berpikir kritis siswa (Ramadhani & Ayriza, 2019). Hal tersebut penting sebab siswa perlu memperoleh keterampilan abad ke 21, baik saat ini maupun di masa depan (Benek & Akcay, 2022).

Berpikir kritis merupakan bagian dari 4C dan sering dikenal sebagai *soft skills* serta kemampuan transversal tingkat tertinggi, atau "*meta-kompetensi*" (Thornhill-Miller et al., 2023). Siswa dapat memperoleh banyak manfaat dari penggunaan keterampilan berpikir kritis, terutama ketika menangani masalah ilmiah (Sidiq et al., 2021). Keterampilan berpikir kritis memberikan siswa pengetahuan yang diperlukan untuk mengevaluasi materi secara akurat, membuat kasus yang kuat, dan mengatur ide-ide mereka dengan cara yang logis dan metodis (Astawan et al., 2023). Hal tersebut mengindikasikan pentingnya mempunyai keterampilan berpikir kritis pada siswa. Sebab siswa dengan kemampuan berpikir kritis yang kuat dan keinginan yang kuat untuk belajar dibutuhkan pada abad ke-21 (Wati et al., 2024). Penguasaan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan kompetensi digital adalah salah satu dari banyak bakat yang dibutuhkan di abad ke-21 (Utama et al., 2020b, 2020a). Berpikir kritis juga merupakan bagian dari berpikir tingkat tinggi. Berpikir kritis dalam tingkatan taksonomi Bloom berada pada level kognitif C4 dan C5, dimana hal tersebut masuk ke HOTS (Saraswati & Agustika, 2020).

Jika ingin melihat sejauh mana keterampilan abad 21, bisa dilihat melalui PISA. PISA mengevaluasi pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan dalam masyarakat modern daripada pengetahuan berbasis kurikulum (Pulkkinen & Rautopuro, 2022). Namun sayang kondisi tersebut tidak terjadi di Indonesia jika dilihat dari hasil PISA 2022. Hasil PISA pada tahun 2022 dengan 2018, negara Indonesia mengalami peningkatan peringkat 5-6 posisi (Kementerian Pendidikan, 2023). Akan tetapi peringkat Indonesia tetap saja tidak yang pertama. Hal tersebut juga terjadi di SD sampel penelitian ini dimana keterampilan berpikir kritis siswa rendah, berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan. Padahal kurikulum Indonesia saat ini sudah memfasilitasi keterampilan berpikir kritis lewat Profil Pelajar Pancasila.

Kondisi ideal dan realita tersebut memerlukan pengujian terhadap beberapa hal apakah bisa berpengaruh pada kondisi tersebut. Upaya untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa adalah untuk meningkatkan kualitas pembelajaran (Maharani et al., 2023). Contohnya saja penggunaan model pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Quantum Learning* tipe TANDUR terhadap keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran IPA. Model dapat dijadikan alternatif untuk mendukung pembelajaran sekarang ini sebab merupakan salah satu prinsip pokok pembelajaran abad 21 dan didalamnya sudah mengandung beberapa kegiatan yang bisa memfasilitasi keterampilan berpikir kritis seperti adanya konflik kognitif. Penelitian yang dilakukan oleh Ramadhani & Ayriza, (2019), model *Quantum Learning* terbukti efektif terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SD. Namun, pada penelitian ini memiliki letak kebaruan utama yakni pada sampel yang digunakan.

Penelitian Ramadhani & Ayriza, (2019) dilakukan pada tahun 2016, sementara pada penelitian ini di tahun 2025. Hal tersebut tentu membuat karakteristik berbeda sebab dari kurikulum dan siswanya, apalagi di tahun 2019 terjadi wabah COVID 19. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Quantum Learning* tipe TANDUR terhadap keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran IPA. Hal tersebut tentu memiliki kebermanfaatannya sebagai salah satu tinjauan pustaka yang memaparkan pengaruhnya. Selain itu, model ini juga bisa dijadikan guru sebagai referensi memilih model pembelajaran saat mengajar karena pada IPA terdapat eksperimen yang dipadukan konflik kognitif sederhana melalui eksperimen.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif jenis eksperimen dengan *one-group pretest-posttest design*. Hal tersebut karena peneliti ingin melihat pengaruh. Pengaruh dapat dilihat dengan *one-group pretest-posttest design*. Selain itu, design penelitian tersebut lebih menghemat waktu serta biaya dalam pelaksanaannya. Penelitian ini dilakukan pada subjek salah satu sekolah negeri di kota Blitar yang memiliki masalah terkait keterampilan berpikir kritis. Sebanyak 26 siswa berpartisipasi pada penelitian ini. Penelitian ini melakukan pembelajaran sebanyak 4 kali pertemuan. Setiap pertemuannya di observasi oleh pengamat dengan lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran. Model *Quantum Learning* memiliki tahapan yakni tumbuhkan, alami, namai, demonstrasikan, ulangi, dan rayakan. Beberapa tahapan *Quantum Learning* bisa memberdayakan keterampilan berpikir kritis, salah satunya ulangi. Hal tersebut karena di tahap itu, siswa menjelaskan beberapa sumber yang ia gunakan dalam menjawab LKPD. Hal ini erat kaitannya dengan indikator *based for a decision*. Di tahap lain juga ada aktivitas yang memberdayakan keterampilan berpikir kritis, dan dijelaskan di pembahasan lebih lanjut.

Data dikumpulkan dengan instrumen tes *essay* dengan mengacu indikator kritis yang digunakan yakni milik Ennis, (2011). Pemilihan indikator disesuaikan dengan karakteristik sampel dan aktivitas pada model pembelajaran. Tes yang digunakan pada penelitian ini sudah valid dan reliabel. Validitas yang pertama dilakukan adalah konten. Validitas konten di hitung dengan adopsi pada artikel Lestari et al., (2024) yang bersumber milik Widoyoko tahun 2009. Hasilnya adalah sangat baik dengan nilai 4,87. Kemudian dirielabelkan dengan uji *percentage of agreement* persentase dengan persentase 97%, yang berarti reliabel. Setelah valid dan reliabel menurut ahli, peneliti akan melakukan uji coba instrumen terhadap sedikitnya 30 siswa yang bukan sampel.

Data uji coba pada siswa diujikan dengan *software* SPSS 26 untuk validitas dan reliabilitasnya. Untuk validitas menggunakan dasar pengambilan keputusan nilai signifikansi. Jika nilai *sig. (2 tailed)* $\leq 0,05$, maka soal yang digunakan dinyatakan valid. Kemudian jika sudah valid, dilakukan pengujian reliabilitas. Uji reliabilitas dilakukan dengan bantuan SPSS 26. Hasil reliabilitas pada penelitian ini adalah 0,780. Hal ini berarti reliabel sebab nilai *r* (cronbach's alpha) lebih dari 0,7 maka instrumen tersebut dikatakan reliabel; apabila nilai *r* (cronbach's alpha) kurang dari 0,7 maka instrumen tersebut dikatakan tidak reliabel (Sajidan et al., 2024).

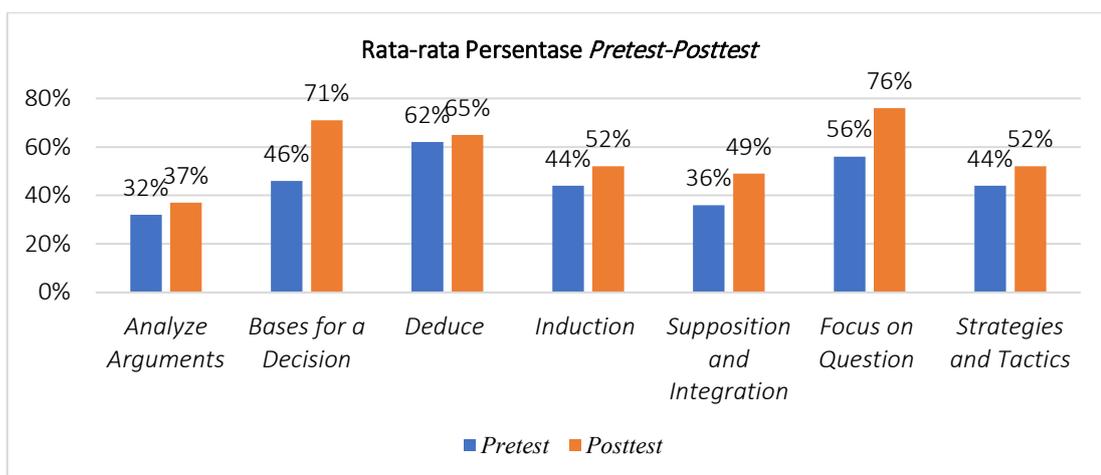
Data yang didapat kemudian dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif ini sebagai tambahan untuk di pembahasan, sebab analisis inferensiallah yang menjadi utama pada penelitian ini. Analisis deskriptif berupa diagram persentase rata-rata setiap indikator yang digunakan saat *pretest* dan *posttest* dan rata-rata persentase keterampilan berpikir kritis di *pretest* dan *posttest*. Kemudian analisis inferensial yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *Paired Sample T-test*. Uji *Paired Sample T-test* digunakan untuk menguji hipotesis statistik dengan syarat data berdistribusi normal. Homogenitas tidak diperuntukkan disini karena penelitian ini hanya menggunakan satu kelas. Penelitian Herianto et al., (2024b) juga hanya menggunakan uji normalitas saja sebagai prasyarat *paired test*. *Paired test* dilakukan sebab data yang digunakan berpasangan (*pretest-posttest*) yang berasal dari satu kelas dengan bantuan *software* SPSS 26. Jika hasil signifikansi $< 0,05$ menunjukkan bahwa variabel independen mempunyai pengaruh terhadap variabel dependen, maka hal ini menjadi landasan pengambilan keputusan dalam uji *Paired Sample T-test*. Berikut rumusan hipotesis statistik dalam penelitian ini:

- H_0 : Tidak terdapat pengaruh model *Quantum Learning* tipe TANDUR terhadap keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran IPA.
- H_a : Terdapat pengaruh model *Quantum Learning* tipe TANDUR terhadap keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran IPA.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pada uji deskriptif dijabarkan pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Persentase *Pretest-Posttest* setiap Indikator

Tabel 1. Rata-rata *Pretest-Posttest* Keterampilan Berpikir Kritis

Pemberian Tes saat	Rata-rata
<i>Pretest</i>	48%
<i>Posttest</i>	60%

Tabel 1 merupakan rata-rata presentase *pretest-posttest*. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa adanya peningkatan. Hal ini digunakan sebagai pendukung uji hipotesis statistik yang dilakukan dengan uji inferensial. Sementara itu, pada uji inferensial memiliki uji prasyarat yakni normalitas saja. Pada Tabel 2 disajikan uji normalitasnya.

Tabel 2. Hasil Normalitas *Pretest-Posttest*

Pemberian Tes saat	Nilai Signifikansi
<i>Pretest</i>	0,114
<i>Posttest</i>	0,067

Tabel 2 merupakan hasil uji normalitas *pretest-posttest*. Dari hasil signifikansi di kedua kelompok hasilnya $> 0,05$. Hal ini berarti data di kelompok *pretest* dan *posttest* bersifat normal semua. Maka uji prasyarat untuk menguji hipotesis statistik dengan uji *Paired Sample T-test* terpenuhi. Uji *Paired Sample T-test* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji *Paired Sample T-test*

Uji	Nilai Signifikansi
<i>Paired Sample T-test</i>	0,000

Tabel 3 merupakan hasil uji *Paired Sample T-test*. Dari hasil tersebut ditampilkan bahwa nilai signifikansi $< 0,05$. Hal ini berarti H_a terpenuhi dan H_0 ditolak. Maka terdapat pengaruh model *Quantum Learning* tipe TANDUR terhadap keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran IPA.

Pembahasan

Berdasarkan terbuktinya hipotesis statistik pada penelitian ini, didapatkan hasil terdapat pengaruh model *Quantum Learning* tipe TANDUR terhadap keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran IPA. Keberpengaruhannya tersebut juga didukung perbedaan rata-rata *pretest* sebesar 48% lalu terjadi perbedaan menjadi 60% saat *posttest* pada Tabel 1. Perbedaan tersebut tentu memberikan dampak pada berpikir kritis, dimana hal tersebut masuk ke dalam keterampilan abad 21. Adanya perbedaan tersebut juga mengartikan bahwa terdapat pengaruh model *Quantum Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini juga sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu mengenai model *Quantum Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis. Penelitian terdahulu mengenai *Quantum Learning* pada variabel terikat selain keterampilan berpikir kritis tidak dibahas karena model ini sudah banyak diteliti pada variabel lain dan hasilnya bagus.

Beberapa penelitian terdahulu membahas model *Quantum Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis pada siswa SD (DS et al., 2020; Katmini et al., 2025; Nurjannah & Arifin, 2023; Ramadhani & Ayriza, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Ramadhani & Ayriza, (2019), model *Quantum Learning* terbukti efektif terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SD. Namun, pada penelitian ini memiliki letak kebaruan utama yakni pada sampel yang digunakan. Penelitian Ramadhani & Ayriza, (2019) dilakukan pada tahun 2016, sementara pada penelitian ini di tahun 2025. Hal tersebut tentu membuat karakteristik berbeda sebab dari segi kurikulum dan siswanya, apalagi di tahun 2019 terjadi wabah COVID 19. Wabah tersebut berhasil memporak-porandakan sistem pendidikan di dunia. Sementara itu, tiga penelitian terdahulu lain yang dipublikasikan mulai dari tahun 2020, juga menjelaskan tentang dampak baik model *Quantum Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SD (DS et al., 2020; Katmini et al., 2025; Nurjannah & Arifin, 2023).

Beberapa penelitian menunjukkan dampak baik model *Quantum Learning* (DS et al., 2020; Katmini et al., 2025; Nurjannah & Arifin, 2023). Pada eksperimen yang dilakukan beberapa peneliti pada model *Quantum Learning*, model ini berpengaruh baik terhadap keterampilan berpikir kritis (DS et al., 2020; Katmini et al., 2025). Hal tersebut juga sejalan dengan hasil penelitian ini, walaupun siswanya berada di jenjang daerah dan kelas yang berbeda. Penelitian ini dilakukan di kelas 4 SD, sementara dua penelitian tersebut di kelas 5 SD. Kemudian, model juga bisa meningkatkan berpikir kritis siswa melalui metode penelitian tindakan kelas (Nurjannah & Arifin, 2023). Walaupun penelitian ini bukan *action research*, hasilnya juga menjelaskan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Hal tersebut terjadi karena beberapa alasan yakni dukungan teori belajar saat pembelajaran serta beberapa aktivitas pembelajaran memicu pemberdayaan keterampilan berpikir kritis. Hal ini mengindikasikan adanya pembelajaran yang berpihak pada siswa. Dimana pembelajaran seperti itu merupakan yang baik (Armadhani & Utama, 2024).

Beberapa teori belajar mendukung aktivitas siswa dalam perkembangan kognitifnya. Model *Quantum Learning* memiliki prinsip dalam kecerdasan majemuk (Acat & Ay, 2014). Gardner berpendapat bahwa kecerdasan majemuk mengenal adanya jenis delapan jenis kecerdasan: spasial, melodis, linguistik, kinestetik, naturalistik, interpersonal, intrapersonal, dan logis-matematis (Barus et al., 2023). Kecerdasan-kecerdasan tersebut berada di otak kanan dan kiri. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Adhar & Purwadi (2019), bahwa model *Quantum Learning* bisa memfasilitasi penggunaan otak kanan dan kiri dalam pembelajaran. Hal tersebut

tentu mendukung perkembangan kognitif beberapa siswa karena dalam satu pembelajaran beberapa kecerdasan terfasilitasi.

Teori lain yang mendukung perkembangan kognitif pada pembelajaran ini adalah perkembangan kognitif Piaget. Pada perkembangan kognitif menurut Piaget, anak yang berusia 10-11 tahun masuk ke tahap operasional konkret. Tahap ini sering berkaitan dengan benda konkret yang membantu siswa memahami terkait materi gaya. Benda tersebut diadakan guna mendukung eksperimen pada pembelajaran ini. Hal ini disebabkan salah satu tahap *Quantum Learning* adalah "Alami". Dimana tahap tersebut berkaitan dengan media dan alat peraga yang ditunjukkan secara langsung (dalam penelitian ini melakukan contoh eksperimen). Penggunaan eksperimen ini penting sebab, menurut Piaget dalam Ornstein tahun 2011, guru harus mendorong siswa untuk mengeksplorasi dan bereksperimen (Herianto et al., 2024). Eksperimen pada penelitian ini menggunakan benda-benda yang nyata daripada *virtual laboratory*. Hal tersebut dikarenakan lebih memudahkan guru dan siswa dalam pembelajaran, meskipun *virtual laboratory* bisa digunakan di SD menurut Istianah et al., (2025).

Pada setiap percobaan eksperimen, guru selalu mencontohkan dengan menggunakan dua jenis benda yang berbeda. Hal tersebut tentu menimbulkan konflik kognitif pada siswa. Namun, konflik kognitif ini permasalahannya langsung dibahas guru saat itu juga bersama siswa melalui tanya jawab sebab akibat terkait dua benda. Tanya jawab guru tentang sebab akibat tersebut merupakan salah satu cara menstimulasi keterampilan berpikir kritis, sebab menggugah pikiran siswa (Orlich et al., 2010). Konflik kognitif tersebut erat kaitannya dengan asimilasi pada siswa sebab pada penelitian ini semua sampel memiliki skema yang sama yakni siswa mampu menjelaskan masing-masing konsep gaya. Hal tersebut terkait proses kognitif Piaget, namun sayang pada pembelajaran dengan model *Quantum Learning* ini tidak ada yang mendukung proses akomodasi pada siswa. Sehingga siswa tidak bisa mencapai keseimbangan, dimana hal tersebut merupakan faktor utama dalam perkembangan kognitif Piaget (Schunk, 2012).

Meskipun penelitian ini tidak mendukung keseimbangan, tetapi 3 dari 4 faktor perkembangan kognitif didukung. Tiga faktor itu adalah pengalaman dengan dunia fisik, pengalaman dengan lingkungan sosial, dan kematangan biologis (Schunk, 2012). Pengalaman dunia fisik dalam penelitian ini terjadi saat siswa bereksperimen dengan menggunakan media. Menurut Lightfoot, Cole, & Cole anak yang berusia 8 tahun mulai menunjukkan kemampuan dalam memecahkan masalah, yang mencerminkan kematangan biologis yang mendukung perkembangan kognitif mereka (Babakr et al., 2019). Dalam penelitian ini, siswa mampu menyelesaikan konflik kognitif sederhana dengan bantuan guru, yang menunjukkan bahwa mereka telah mencapai tahap pemecahan masalah dasar. Sementara faktor pengalaman dengan lingkungan sosial disini saat siswa menjalin hubungan dengan orang lain seperti guru maupun teman kelompoknya. Hal tersebut juga sudah terfasilitasi pada model *Quantum Learning*. Penggunaan interaksi sosial ini juga didukung pendapat Vygotsky. Vygotsky dalam Hockenbury tahun 2011, interaksi sosial memiliki dampak signifikan pada perkembangan kognitif (Babakr et al., 2019).

Selain didukung dengan penelitian terdahulu dan teori belajar lahirnya model, penelitian ini juga didukung dengan adanya munculnya beberapa aktivitas keterampilan berpikir kritis pada tahap model *Quantum Learning*. Beberapa aktivitas siswa memang tidak bisa mengembangkan indikator berpikir kritis yang digunakan, namun kegiatan dalam model *Quantum Learning* telah didukung dengan teori belajar yang mampu mengembangkan kognitif siswa. Gambar 1 dijabarkan mengenai kenaikan persentase setiap indikator berpikir kritis.

Peningkatan tertinggi terjadi pada indikator *based for a decision*, yakni sebesar 25%. Fenomena ini terjadi karena siswa mulai menunjukkan kemampuan menilai kredibilitas informasi secara lebih kritis selama proses pembelajaran. Berdasarkan kondisi di kelas, peningkatan ini tampak jelas ketika siswa diberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok dari LKPD. Pada tahap "ulangi" dalam model *Quantum Learning*, siswa secara aktif menjelaskan asal-usul data yang digunakan dalam menjawab pertanyaan, serta mendiskusikan validitas informasi tersebut bersama teman kelompoknya. Proses ini mendorong mereka untuk tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga mempertimbangkan alasan dan bukti sebelum mengambil keputusan. Interaksi dalam kelompok membuka ruang bagi pertukaran ide, yang secara tidak langsung mengasah kemampuan berpikir kritis siswa. Temuan ini sejalan dengan pendapat Chatfield, (2020) yang menyatakan bahwa seseorang yang menerima informasi tanpa mempertimbangkan keakuratannya menunjukkan pola pikir yang tidak kritis. Selain itu, juga sejalan dengan pendapat Zubaidah et al., (2018) yakni pertukaran ide pada pembelajaran berkelompok ini juga mendukung adanya peningkatan pada keterampilan berpikir kritis.

Dua indikator berikutnya yang mengalami kenaikan antara 15-20%. Indikator *basic clarification* sub *focus on question* mengalami kenaikan sebesar 18%. Pada penelitian ini indikator tersebut muncul di tahap alami. Hal ini dikarenakan guru akan memberikan eksperimen yang membuat siswa tertarik dan bertanya tentang hal yang dilakukan guru. Indikator yang mengalami kenaikan terbesar ketiga adalah *supposition and integration* sebesar 16%. Indikator ini tercermin pada aktivitas di tahap ulangi model *Quantum Learning*. Siswa harus bisa mempertahankan jawabannya saat ada sanggahan dari kelompok ini. Hal ini tentu melibatkan tanya jawab. Peran guru disini juga membuat diskusi lebih terarah. Tanya jawab guru tentang sebab akibat tersebut merupakan salah satu cara menstimulasi keterampilan berpikir kritis, sebab menggugah pikiran siswa (Orlich et al., 2010). Selain itu, salah satu pertemuan di LKPD juga memfasilitasi keterampilan berpikir kritis siswa. Pada pertanyaan "Benda mana yang paling cepat dan lama jatuh...?", saat siswa menjawab benar dan dua pertanyaan sebelumnya juga tepat, berarti *supposition and integration* siswa terpenuhi. Jawaban tepat tersebut didukung alasan yang masuk akal seperti saat siswa menjelaskan di indikator *based for a decision*. Hal ini dikarenakan *supposition and integration* erat kaitannya dengan membuat dan mempertimbangkan keputusan.

Kemudian pada indikator *inference* sub *induction* (induksi) dan *strategies and tactics* (strategi dan taktik) mengalami kenaikan yang sama yakni 8%. Kedua indikator tersebut muncul pada saat tahap ulangi model *Quantum Learning*. Induksi berkaitan dengan penarikan kesimpulan secara umum (generalisasi). Hal tersebut terjadi saat siswa bersama kelompok menyimpulkan hasil kerja LKPD. Selain itu, saat siswa selesai mempresentasikan hasil LKPD, mereka juga akan melakukan tanya jawab dengan guru terkait kesimpulan pembelajaran hari ini sebelum tahap rayakan. Sementara itu terkait strategi dan taktik penelitian ini terkait tindakan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah. Disini siswa menjelaskan secara lisan bersama kelompok tentang cara-cara yang digunakan guna mencapai jawaban yang tepat hasil LKPD.

Indikator yang mengalami kenaikan $\leq 5\%$ adalah *basic clarification* sub *analyze arguments* dan indikator *inference* sub *deduce* (deduksi). Pada indikator *analyze arguments* hanya mengalami kenaikan sebesar 5% dan deduksi sebesar 3%. *Analyze argument* pada penelitian ini terkait pengidentifikasian ide pokok pada sebuah argumen. Pada aktivitas model *Quantum Learning* sebagian besar aktivitas yang dilakukan tidak bisa memberdayakan indikator tersebut. Hal tersebut juga diperkuat dengan LKPD di salah satu pertemuan, tidak ada kegiatan yang mengarahkan siswa ke kegiatan yang mengarah pada indikator tersebut. Hal itu juga terjadi pada indikator *inference* sub deduksi. Deduksi pada penelitian ini erat dengan logika kondisional "jika-maka". Ketidakadaan aktivitas yang mencerminkan kedua indikator tersebut membuat sangat wajar jika kenaikannya tidak besar.

Aktivitas pembelajaran yang mencerminkan indikator keterampilan berpikir kritis pada penelitian ini, sangat mendukung hasil adanya perbedaan *pretest-posttest* di kelas eksperimen. Selain itu, hasil penelitian ini juga didukung dengan rerata keterlaksanaan sintak model *Quantum Learning* dengan kategori "baik sekali". Sebab jika sintaknya tidak terlaksana dengan baik, kemungkinan tidak berdampak pada keterampilan berpikir kritis siswa. Hal tersebut juga didukung oleh penelitian Fadilla et al., (2021), pelaksanaan model PBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa asalkan guru dan siswa melakukan setiap sintak PBL dengan baik. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada ukuran sampel yang terlalu kecil.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan tujuan penelitian yang dituliskan, penelitian ini memberitakan terdapat pengaruh model *Quantum Learning* tipe TANDUR terhadap keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran IPA. Hasil penelitian ini hendaknya bisa dijadikan acuan pada penelitian mendatang dengan menggunakan materi berbeda selain IPA di ranah SD atau menggunakan "berbasis" STEM, TaRL, kearifan lokal dan lain sebagainya dengan variabel bebasnya yakni *Quantum Learning*. Selain itu, bisa juga menyandingkan keterampilan berpikir kritis dengan lainnya karena masih sedikit ditemukan penelitian terkait hal tersebut.

DAFTAR RUJUKAN

- Acat, M. B., & Ay, Y. (2014). An Investigation the Effect of Quantum Learning Approach on Primary School 7th Grade Students' Science Achievement, Retention and Attitude. *The International Journal of Research in Teacher Education*, 2014(2), 11–23. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijrte/issue/8568/106249>
- Adhar, M., & Purwadi, D. (2019). Penerapan model pembelajaran quantum learning terhadap hasil belajar siswa pada standar kompetensi menerapkan proses pelaksanaan pekerjaan dasar–dasar survey dan pemetaan

- dikelas x smk negeri 3 surabaya. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 5(1). <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-kajian-ptb/article/view/27643>
- Armadhani, R., & Utama, C. (2024). Implementasi Pendekatan Berdiferensiasi melalui Media Pembelajaran Konkret, Video, dan PPT Interaktif pada Kelas 5 SD. *JoLLA Journal of Language Literature and Arts*, 4(4), 421–427. <https://doi.org/10.17977/um064v4i42024p421-427>
- Astawan, I. G., Suarjana, I. M., Werang, B. R., Asaloei, S. I., Sianturi, M., & Elele, E. C. (2023). STEM-Based Scientific Learning and Its Impact on Students' Critical and Creative Thinking Skills: An Empirical Study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(3), 482–492. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i3.46882>
- Asy'ary, M. L., & Jais, A. M. (2021). Comparison of the Effectiveness of Learning Model Problem Posing with Quantum Learning TANDUR toward Students' Understanding in Mathematics Concept. *Hipotenusa: Journal of Mathematical Society*, 3(2), 220–239. <https://doi.org/10.18326/hipotenusa.v3i2.4405>
- Babakr, Z. H., Mohamedamin, P., & Kakamad, K. (2019). Piaget's Cognitive Developmental Theory: Critical Review. *Education Quarterly Reviews*, 2(3), 517–524. <https://doi.org/10.31014/aior.1993.02.03.84>
- Barus, Y. K., Ubaidillah, A. F., & Arifin, S. (2023). Implementasi Kecerdasan Majemuk Di Sekolah Dasar: Rekonstruksi Praktik Baik Guru Dalam Membangun Potensi Siswa Secara Inklusif. *Elementary School: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Ke-SD-An*, 10(2), 386–393. <https://es.upy.ac.id/index.php/es/article/view/4210>
- Benek, I., & Akcay, B. (2022). The effects of socio-scientific STEM activities on 21st century skills of middle school students. *Participatory Educational Research*, 9(2), 25–52. <https://doi.org/10.17275/per.22.27.9.2>
- Cahyaningrum, A. D., AD, Y., & Asyhari, A. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Quantum Teaching Tipe Tandur Terhadap Hasil Belajar. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 372–379. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v2i3.4363>
- Care, E., Giacomazzi, M., & Kabutha Mugo, J. (2024). *The Contextualisation of 21st Century Skills: Assessment in East Africa*. Springer Nature. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-51490-6>
- Chatfield, T. (2020). *Berpikir Kritis: Panduan Berargumen, Menganalisi dan Melakukan Studi Mandiri secara Menyakinkan* (1st ed.). Pustaka Pelajar.
- DS, Y. N., Sadiyah, T. L., & Dewi, S. M. (2020). The Influence Quantum Learning Model To Critical Thinking Ability. *International Journal of Theory and Application in Elementary and Secondary School Education*, 2(1), 12–20. <https://doi.org/10.31098/ijtaese.v2i1.134>
- Ennis, R. H. (2011). *The nature of critical thinking: an outline of critical thinking dispositions and abilities*. https://education.illinois.edu/docs/default-source/faculty-documents/robert-ennis/thenatureofcriticalthinking_51711_000.pdf
- Fadilla, N., Nurlaela, L., Rijanto, T., Ariyanto, S. R., Rahmah, L., & Huda, S. (2021). Effect of problem-based learning on critical thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1810(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1810/1/012060>
- Herianto, Ikhsan, J., & Purwastuti, L. A. (2024). STEM-EDELCY learning model: a conceptual and pedagogical framework to facilitate students to develop 21st-century skills. *Education 3-13*, 1–16. <https://doi.org/10.1080/03004279.2024.2330949>
- Istianah, F., Hidayat, A., Handayanto, S. K., Utama, C., Susilawati, A., & Abadi, S. (2025). Development of science virtual laboratory (SCIVLAB) to develop critical thinking skills in elementary schools on the topic of changes in the state of substances. *Journal of Engineering Science and Technology*, 20(1), 9–16.
- Katmini, K., Sarwanto, S., & Kurniawan, S. B. (2025). The Effect of Quantum Teaching Learning Model on Critical Thinking Skills of Grade V Students. *SHES: Conference Series*, 8(1), 131–140. <https://jurnal.uns.ac.id/SHES/article/view/98874>
- Kementerian Pendidikan, K. R. dan T. (2023). *Pisa 2022 dan Pemulihan Pembelajaran di Indonesia*. <https://balaibahasariau.kemdikbud.go.id/wp-content/uploads/2023/12/LAPORAN-PISA-KEMENDIKBUDRISTEK.pdf>
- Lestari, D. P., Paidi, P., & Suwarjo, S. (2024). Effect of the inquiry-based nature of science argumentation instructional model in scientific literacy skills. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 18(3), 734–744. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i3.21024>
- Maharani, N. I., Dasna, I. W., & Utama, C. (2023). The effectiveness of inquiry-based learning instrument to enhance student's critical thinking skills. *Madrasah: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, 15(2), 66. <https://ejournal.uin-malang.ac.id/index.php/madrasah/article/view/18682>
- Nurjannah, A., & Arifin, F. (2023). Penerapan Quantum Learning Dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis di Kelas II Sekolah Dasar. *ELEMENTAR: Jurnal Pendidikan Dasar*, 1(1), 79–85.

- Orlich, D. C., Harder, R. J., Callahan, R. C., Trevisan, M. S., & Brown, A. H. (2010). *Teaching strategies: A guide to effective instruction* (9th ed.). Wadsworth, Cengage Learning.
- Pulkkinen, J., & Rautopuro, J. (2022). The correspondence between PISA performance and school achievement in Finland. *International Journal of Educational Research*, 114, 102000. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.102000>
- Ramadhani, M. I., & Ayriza, Y. (2019). The effectiveness of quantum teaching learning model on improving the critical thinking skills and the social science concept understanding of the elementary school students. *Jurnal Prima Edukasia*, 7(1), 47–57. <https://doi.org/10.21831/jpe.v7i1.11291>
- Sajidan, S., Atmojo, I. R. W., Ardiansyah, R., Saputri, D. Y., Roslan, R. M., & Halim, L. (2024). The Effectiveness of the Think-Pair-Project-Share (TP2S) Model in Facilitating Self Directedness of Prospective Science Teachers. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 13(2), 325–338. <https://doi.org/10.15294/egpb7z87>
- Saraswati, P. M. S., & Agustika, G. N. S. (2020). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(2), 257. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i2.25336>
- Schunk, D. H. (2012). *Learning Theories an Educational Perspective* (6th ed.). Pearson Education.
- Sidiq, Y., Ishartono, N., Dessty, A., Prayitno, H. J., Anif, S., & Hidayat, M. L. (2021). Improving Elementary School Students' Critical Thinking Skill in Science through HOTS-based Science Questions: A Quasi-Experimental Study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(3), 378–386. <https://doi.org/10.15294/JPII.V10I3.30891>
- Thornhill-Miller, B., Camarda, A., Mercier, M., Burkhardt, J.-M., Morisseau, T., Bourgeois-Bougrine, S., Vinchon, F., El Hayek, S., Augereau-Landais, M., Mourey, F., Feybesse, C., Sundquist, D., & Lubart, T. (2023). Creativity, Critical Thinking, Communication, and Collaboration: Assessment, Certification, and Promotion of 21st Century Skills for the Future of Work and Education. *Journal of Intelligence*, 11(3), 54. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11030054>
- Utama, C., Sajidan, S., Nurkamto, J., & Wiranto, W. (2020a). The Instrument Development to Measure Higher-Order Thinking Skills for Pre-Service Biology Teacher. *International Journal of Instruction*, 13(4), 833–848. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13451a>
- Utama, C., Sajidan, S., Nurkamto, J., & Wiranto, W. (2020b). Using Electronic Learning Cycle (e-LC) to Improve Students' Higher-Order Thinking Skills (HOTS). *JOURNAL OF XI'AN UNIVERSITY OF ARCHITECTURE & TECHNOLOGY*, 12(5), 282–290. <https://doi.org/10.37896/JXAT12.05/1429>
- Wati, P., Nusantara, T., & Utama, C. (2024). Efektivitas PjBL-STEM Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(2), 126–143. <https://doi.org/10.37329/cetta.v7i2.3264>
- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan abad ke-21: Keterampilan yang diajarkan melalui pembelajaran. In *Seminar Nasional Pendidikan*, 2(2), 1–17. <https://sitizubaidahbioum.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/01/siti-zubaidah-stkip-sintang-10-des-2016.pdf>
- Zubaidah, S., Corebima, A. D., Mahanal, S., & Mistianah, M. (2018). Revealing the Relationship between Reading Interest and Critical Thinking Skills through Remap GI and Remap Jigsaw. *International Journal of Instruction*, 11(2), 41–56. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.1124a>