



Pengaruh Model *Quantum Teaching* terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Kognitif Konsep Perpindahan Kalor pada Siswa Sekolah Dasar

Ayu Diarni^{1*}, Maruf², Rahmawati³

^{1,2,3}Program Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

*email Korespondensi: ayudiarni0@gmail.com

Abstracts

This study aims to determine the effect of science process skills (SPS) and cognitive abilities of the concept of heat transfer of fifth grade elementary school students, both partially and simultaneously. This study is a quantitative study with a quasi-experimental research design. The population of the study was all fifth grade students of Elementary School Cluster 3, Bajeng District, in the 2023/2024 academic year totaling 108 students. The sampling technique was purposive sampling, data collection techniques using observation and tests, which will be analyzed statistically both descriptively and inferentially. The results of the study obtained, the implementation of learning using the quantum teaching model is included in the effective category. Based on the t-test, there is an effect of the quantum teaching model on SPS because the sig. value is $0.000 < 0.05$ or $t\text{-count } 22.217 > 2.1199$ t table. So the results of the t-test for cognitive abilities, there is an effect of the quantum teaching model on students' cognitive abilities because the sig. value is $0.000 < 0.05$ or $t\text{-count } 8.759 > 2.1199$ t table. For the simultaneous influence of the quantum teaching model on KPS and cognitive abilities, a MANOVA test was conducted and the results from the multivariate tests table showed the F value for Pillae Trace, Wilk Lambda, Hotelling Trace, Roy's Largest Root sig. value $0.000 < 0.05$. It can be concluded that there is a difference in the influence of the Quantum Teaching model on heat transfer.

Keywords: *Quantum Teaching Model, Science Process, Cognitive, Heat Transfer*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruhnya keterampilan proses sains (KPS) dan kemampuan kognitif konsep perpindahan kalor siswa kelas V sekolah dasar baik parsial maupun simultan. Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif dengan desain penelitian quasi experimental. Adapun populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas V SD Gugus 3 Kecamatan bajeng tahun Pelajaran 2023/2024 berjumlah 108 siswa. Teknik penarikan sampel ialah purposive sampling, Teknik pengumpulan data menggunakan observasi dan tes, yang akan dianalisis secara statistik baik deskriptif dan inferensial. Hasil penelitian yang diperoleh, keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model quantum teaching termasuk kategori efektif. Berdasarkan uji t, terdapat pengaruh model quantum teaching terhadap KPS karena nilai sig. $0,000 < 0,05$ atau $t\text{-hitung } 22,217 > 2,1199$ t tabel. Begitu hasil uji t untuk kemampuan kognitif, terdapat pengaruh model quantum teaching terhadap kemampuan kognitif siswa karena nilai sig. $0,000 < 0,05$ atau nilai t hitung $8,759 > 2,1199$ t tabel. Untuk pengaruh secara simultan model quantum teaching terhadap KPS dan kemampuan kognitif, dilakukan uji MANOVA dan memperoleh hasil dari tabel multivariate tests menunjukkan nilai F untuk Pillae Trace, Wilk Lambda, Hotelling Trace, Roy's Largest Root nilai sig. $0,000 < 0,05$. Dapat disimpulkan terdapat perbedaan pengaruh model Quantum Teaching terhadap perpindahan kalor.

Kata kunci: *Model Quantum Teaching, Proses Sains, Kognitif, Perpindahan kalor*



1. Pendahuluan

Pendidikan sebagai usaha sadar untuk mewujudkan peserta didik yang aktif mengembangkan potensi diri, kekuatan spiritual- keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara berlandaskan UU No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Mengembangkan potensi diri berupa keterampilan dan kemampuan peserta didik menjadi salah satu tujuan dilaksanakannya pendidikan. Banyak jenis keterampilan yang dibutuhkan untuk meningkatkan pengetahuan atau kemampuan kognitif peserta didik. Pengertian ilmu pengetahuan alam (IPA) sebagai proses berarti IPA menjadi metode untuk memperoleh pengetahuan atau proses untuk mendapatkan fakta ilmiah yang merujuk kepada keterampilan proses sains (KPS) (Rahayu & Angg, 2017; Wiratman et al., 2021). KPS bukan hanya diterapkan dalam ruang lingkup pembelajaran tetapi juga sebagai bekal siswa untuk mampu memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-harinya kelak. Mengingat pentingnya penguasaan KPS untuk memperoleh pengetahuan dan kemampuan kognitif sebagai proses berpikir siswa dalam mengambil keputusan. Maka dapat dinyatakan peserta didik yang kurang memiliki KPS dan kemampuan kognitif akan mengalami kesulitan dalam aktivitasnya sehari-hari, karena dua aspek ini akan terus diterapkan dalam kehidupannya (Rahayu & Angg, 2017).

Sayangnya, data prapenelitian berupa hasil pengamatan dan wawancara dengan wali kelas V SDN pakingkingan diperoleh informasi bahwa keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif siswa masih tergolong rendah. KPS yang mencakup unsur mengamati, mengelompokkan, memprediksi, mengukur, berkomunikasi, dan menyimpulkan belum dikuasai sebagian besar siswa. Pada proses pembelajaran dari 17 siswa hanya 6 orang persentase 35.2% yang aktif bertanya maupun merespon guru. Wali kelas juga menambahkan kemandirian dan rasa ingin tahu siswa dalam menerima materi belum tinggi karena siswa masih bergantung pada petunjuk guru secara langsung. Pengamatan yang dilakukan pada proses pembelajaran IPA suasana belajar kurang variatif, dalam pelaksanaannya penggunaan laptop dan proyektor sebagai alternatif yang paling sering digunakan guru. Hal di atas juga berdampak kepada pengetahuan siswa tergolong kurang jika dilihat dari nilai kognitif muatan pelajaran IPA pada ujian tengah semester yang telah dilaksanakan diperoleh hasil dari 16 siswa hanya 5 orang yang berhasil lulus dengan persentase 31.25%, sementara 11 siswa atau setara 68.75% nilainya masih dibawah KKM.

Guru menyatakan siswa cenderung hanya menghafal materi dan kurang mampu mengembangkan kepada hal-hal disekitarnya yang lebih kompleks sehingga kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal. Upaya dan solusi mengatasi penguasaan KPS dan kemampuan kognitif peserta didik telah banyak dilakukan. Dalam tujuh tahun terakhir beberapa penelitian dengan menerapkan berbagai model pembelajaran telah dilakukan, diantaranya penerapan, model discovery (A'yun&Subali, 2019; Kencana Sari et al., 2019; Khamidah et al., 2019; Rizal, 2019), model inquiry (Diana, 2019; Lusidawaty et al., 2020), model ethno-STEM berbantu mikroskop digital (Priyani & Nawawi, 2020), model predict, observe, discuss, and explain PODE (Irfan & Syahrani, 2018) dan model *quantum teaching* (Wote et al., 2020; Atikah et al., 2019; Azia, 2022; Gunawan, 2016; Sulistyaningsih, 2018; Wahidurrahman et al., 2018; Yuniasih et al., 2018) Dari semua penelitian model pembelajaran ini memiliki kesamaan yakni pemberian pengalaman langsung kepada peserta didik. Dari beberapa solusi di atas dan

disesuaikan dengan karakteristik siswa dan fakta yang ada di SDN 216 Dualimpoe, maka model pembelajaran yang layak dicoba oleh guru ialah model *quantum teaching* yang dikembangkan oleh Bobby DePorter. Model *quantum teaching* adalah pembelajaran yang memperhatikan lingkungan belajar yang solid landasan, penggunaan alat, dan desain pembelajaran yang dinamis, dan model *quantum teaching* memiliki keunggulan yaitu siswa dirangsang secara aktif.

Pengamatan hal-hal di sekitarnya (Luh et al., 2020; Wahyuning et al., 2017). Model pembelajaran yang berprinsip bawalah dunia mereka menuju dunia kita, dan antarkan dunia kita ke dunia mereka. Memiliki enam tahapan yang dikenal sebagai TANDUR yaitu tumbuhkan, alami, namai, demonstrasikan, ulangi dan rayakan (Diantoro et al., 2020; Faj et al., 2018; Subakthi Putri et al., 2020; Supramono, 2016). Model ini menitikberatkan guru mengawali pembelajaran dengan memasuki dunia siswa, mengaitkan materi akan dipelajari dengan kejadian, pengetahuan awal, atau perasaan yang alami siswa dalam kesehariannya, dan diakhiri dengan merayakan segala sesuatu yang telah dipelajari sebagai bentuk afimasi positif. Berlandaskan pemaparan di atas, maka peneliti telah mengkajinya melalui penelitian eksperimen.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen. Jenis ini dipilih karena peneliti memberikan perlakuan (treatment) terhadap suatu kelompok. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan sejak izin penelitian diberikan ke pihak sekolah, yaitu pada tahun ajaran 2023-2024. Bertempat di Kecamatan Bajeng Kabupaten Gowa. Sampel adalah bagian dari karakteristik yang ada di populasi. Penentuan teknik pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling dengan pertimbangan akreditasi sekolah dan nilai KKM IPA maka terpilih SD Inpres Pakingkingan dan SD inpres Prangrea sebagai sampel penelitian. Penelitian yang dilakukan adalah quasi experimental design dengan bentuk nonequivalent kontrol group design.

Data Segala proses pelaksanaan pada penelitian ini akan melibatkan langsung peneliti dalam mengumpulkan, mengolah, serta menarik kesimpulan dari data yang diperoleh. Adapun teknik penelitian yang digunakan ialah sebagai berikut: 1) Teknik observasi dengan instrumen lembar observasi dilakukan terhadap proses pembelajaran yang terjadi dengan mengamati model quantum teaching yang digunakan serta aktivitas belajar siswa mulai awal hingga akhir pembelajaran. Observasi juga digunakan untuk mengukur KPS siswa meliputi kegiatan prediksi, observasi, klasifikasi, komunikasi, dan menyimpulkan yang disesuaikan dengan indikatornya masing-masing; 2) Tes kemampuan kognitif ini berupa tes tertulis bentuk pilihan ganda dimaksudkan mengurangi tingkat subjektivitas dalam pemberian skor penilaian. Penskoran 1 (satu) untuk jawaban benar dan 0 (nol) untuk jawaban yang salah; dan 3) Dokumen yang digunakan pada penelitian merupakan data sekolah yang memuat daftar jumlah siswa baik laki-laki maupun perempuan, absensi siswa, dan juga kriteria ketuntasan hasil belajar pada mata pelajaran IPA siswa.

Analisis data bertujuan untuk menyimpulkan dan membatasi penemuan-penemuan hingga data tersebut menjadi teratur, tersusun dan lebih berarti. Pada penelitian kuantitatif teknik analisis datanya dilakukan melalui statistik. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis sebagai berikut: 1) Penelitian kuantitatif sangat perlu melakukan uji validitas sebagai landasan instrument yang

digunakan valid dan layak digunakan dalam penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan validasi isi untuk lembar observasi dan tes kemampuan kognitif oleh tim validator. Sementara untuk perhitungan dan analisisnya akan menggunakan uji Gregory. Uji Gregory ini menyilangkan penilaian dari kedua validator; 2) Analisis statistik deskriptif bertujuan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan tingkat pencapaian keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif IPA siswa yang dalam pembelajarannya menggunakan model quantum teaching; 3) Analisis statistik inferensial adalah teknik analisis statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi.

Analisis ini dimaksudkan untuk menguji hipotesis penelitian. Data penelitian ini dianalisis menggunakan Statistikal Package for Social Science (SPSS) versi 27; 1) Uji normalitas merupakan salah satu uji prasyarat analisis inferensial dengan tujuan mengetahui data yang diteliti berasal dari populasi yang terdistribusi secara normal atau tidak. Data penelitian dikatakan normal jika nilai probabilitas melebihi taraf nyata 0,05; 2) Uji prasyarat selanjutnya adalah uji homogenitas yang bertujuan untuk mengetahui data penelitian berasal dari populasi yang homogen, hal ini dapat dilihat dari hasil pengujian data pada kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kriteria pengujiannya, jika nilai P value > 0,05 maka variansi setiap sampel sama (homogen). Jika nilai P value < 0,05 maka variansi setiap sampel tidak sama (tidak homogen). Jikalau data tidak lulus uji prasyarat maka akan dilakukan uji hipotesis non parametris; 3) Pengujian hipotesis penelitian berdasarkan rumusan masalah yang ada diantaranya untuk hipotesis pertama menggunakan uji independent samples test, hipotesis kedua menggunakan uji t paired sample t-tes dan uji independent samples test, sedangkan untuk hipotesis ketiga menggunakan uji MANOVA. MANOVA (multivariate analysis of variance) merupakan bentuk pembaruan dari ANOVA. MANOVA digunakan untuk mengukur pengaruh variabel bebas (independent variable) terhadap beberapa variabel terikat (dependent variable) secara sekaligus atau simultan. Penelitian ini akan melihat pengaruh model *quantum teaching* terhadap keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif siswa secara terpisah dan juga secara simultan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Keterlaksanaan Pembelajaran

Penerapan model pembelajaran quantum, ada enam tahapan yang harus dilalui. Digunakan lembar observasi yang disesuaikan dengan tahapan model untuk mengukur keterlaksanaan model. Setiap tahapan memiliki tiga indikator pengamatan dengan rentang penilaian dari 1 hingga 4; nilai 4 menunjukkan sangat baik, 3 menunjukkan baik, 2 menunjukkan cukup, dan 1 menunjukkan kurang. Jika setiap indikator pengamatan di setiap tahapan model dilaksanakan dengan sangat baik secara keseluruhan, maka tahapan tersebut akan memperoleh skor maksimal 12 dan skor minimal 3. Nilai persentase keterlaksanaan untuk setiap tahapan diperoleh dengan membagi total skor setiap tahapan dengan skor maksimalnya, lalu dikalikan 100 persen. Berikut adalah detail tentang bagaimana model *quantum teaching* dapat diterapkan untuk pekerjaan guru dan siswa:

Tabel 1. Keterlaksanaan Model *Quantum teaching* untuk Kegiatan Guru

Tahap Model Quantum Teaching	Pertemuan							
	I (Konduktor Isolator)		II (Konduksi)		III (Konveksi)		IV (Radiasi)	
	Skor	%	Skor	%	Skor	%	Skor	%
Tumbuhkan	8	67%	9	75%	10	83%	12	100%
Alami	10	83%	10	83%	11	92%	12	100%
Namai	10	83%	10	83%	11	92%	12	100%
Demonstrasikan	9	75%	10	83%	10	83%	11	92%
Ulangi	11	92%	10	83%	10	83%	11	92%
Rayakan	10	83%	10	83%	10	83%	11	92%

Tabel 1. menunjukkan data keterlaksanaan model Quantum Teaching pada kegiatan guru selama empat pertemuan. Dari hasil yang ditampilkan, dapat dilihat bahwa skor yang diperoleh oleh guru sangat stabil, yaitu berada pada kategori "sangat efektif". Hal ini menunjukkan bahwa guru dapat menerapkan model Quantum Teaching dengan sangat baik dan konsisten dalam setiap pertemuan. Skor yang diperoleh pada tahap lain dengan pengamatan indikator pada lembar observasi menunjukkan kecenderungan stabil dan meningkat setiap kali pertemuan berlangsung. Selanjutnya ditampilkan skor dan persentase keterlaksanaan model *quantum teaching* pada kegiatan siswa dalam tabel berikut ini:

Tabel 2. Keterlaksanaan Model *Quantum teaching* untuk Kegiatan Siswa

Tahap Model Quantum Teaching	Pertemuan							
	I (Konduktor Isolator)		II (Konduksi)		III (Konveksi)		IV (Radiasi)	
	Skor	%	Skor	%	Skor	%	Skor	%
Tumbuhkan	7	%	9	75%	10	83%	12	100%
Alami	6	50%	9	75%	10	83%	11	92%
Namai	6	50%	8	67%	10	83%	12	100%
Demonstrasikan	7	58%	9	75%	11	92%	10	83%
Ulangi	7	58%	9	75%	10	83%	12	100%
Rayakan	8	67%	9	75%	10	83%	11	92%

Tabel 2 tentang pelaksanaan model *Quantum teaching* pada kegiatan siswa menunjukkan bahwa hasil observasi memberikan skor terendah untuk tahap alami dan namai. Tahap alami memiliki indikator pengamatan "guru menanyakan kesiapan siswa untuk melakukan percobaan", dan tahap namai memiliki indikator pengamatan "guru mengarahkan siswa untuk membandingkan jawaban yang diperoleh." Ini disebabkan karena dominasi guru dalam memberikan pembelajaran masih lebih besar dibandingkan partisipasi siswa. Secara umum, setiap pertemuan mengalami peningkatan skor dalam pelaksanaan setiap tahapan model, meskipun belum mencapai skor maksimal untuk seluruh tahapan. Setelah dianalisis skor dan persentase yang diperoleh untuk setiap tahapan model pengajaran kuantum, baik dari segi kegiatan guru maupun siswa, hasil dan kategori dari pelaksanaan model *quantum teaching* di setiap pertemuan dapat disimpulkan sebagai berikut:

Tabel 3. Kategorisasi Keterlaksanaan Model *Quantum Teaching* Kegiatan Guru dan Siswa

Subjek	Pertemuan I		Pertemuan II		Pertemuan III		Pertemuan IV		Rata-Rata	
	%	Kategori	%	Kategori	%	Kategori	%	Kategori	%	Kategori
Guru	81	Sangat Efektif	82	Sangat Efektif	86	Sangat Efektif	97	Sangat Efektif	86	Sangat Efektif
Siswa	67	Cukup Efektif	74	Efektif	85	Sangat Efektif	94	Sangat Efektif	77	Efektif

Berdasarkan tabel 3. terlihat persentase observasi keterlaksanaan model *quantum teaching* oleh guru dan siswa selama empat pertemuan mengalami peningkatan. Terbukti dengan persentase rata-rata dari empat pertemuan untuk guru sebanyak 86% tergolong sangat efektif, dan untuk siswa memperoleh 77% yang masuk kategori efektif.

Hasil Analisis Statistik Deskriptif

Setelah penelitian selesai, analisis deskriptif dilakukan untuk hasil pretest dan posttest kelas eksperimen dan kontrol. Dengan menggunakan program SPSS 27 untuk Windows, statistik deskriptif ini terdiri dari nilai maksimum, nilai minimum, rata-rata, simpangan baku, dan varian dari masing-masing variabel penelitian. Kemampuan proses sains dan kemampuan kognitif untuk kelas eksperimen dan kontrol juga dimasukkan.

1. Statistik Deskriptif Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Berikut tabel yang menguraikan statistik deskriptif untuk variabel KPS:

Tabel 4. Statistik Deskriptif KPS Kedua Kelas

Variabel	Keterampilan Proses Sains	
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
N	17	17
Range	11	11
Nilai Maksimum	53	72
Nilai Minimum	42	61
Mean	45.00	68.00
Sum	774	1156
Varian	8.515	8.875
Standar Deviasi	2.918	2.979

Tabel 4, statistik deskriptif variabel KPS untuk kedua kelas dengan jumlah siswa masing-masing 17 orang, kedua kelas memiliki *range* 11. Nilai minimum kelas kontrol 42 dan kelas eksperimen 61. Untuk nilai maksimum kontrol 53 sedang kelas eksperimen 72. Rata-rata KPS kelas kontrol 45.00 dan kelas eksperimen 68,00. Nilai KPS kelas kontrol secara keseluruhan 774 dan kelas eksperimen 1156. Varian data KPS kelas kontrol untuk 8.515 dan kelas eksperimen 8.875. Sedangkan simpangan baku (standar deviasi) sebagai penunjuk ukuran penyebaran data yang diperoleh menunjukkan kelas kontrol 2.918 sedangkan kelas eksperimen memperoleh 2.979. Berdasarkan data statistik di atas maka dapat didistribusikan dalam analisis ketercapaian KPS sebagai berikut:

Tabel 5. Distribusi Frekuensi KPS Kedua Kelas

Interval	Kategori	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
		Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)
84 – 100	Sangat Terampil	-	-	-	-
68 – 83	Terampil	-	-	-	-
52 – 67	Cukup Terampil	1	6	2	12
36 – 51	Kurang Terampil	16	94	15	88
20 – 35	Sangat Kurang	-	-	-	-
Jumlah		17	100	17	100

Melihat tabel 5. mengenai distribusi KPS kedua kelas memperoleh hasil kelas kontrol 16 siswa persentase 94% termasuk kategori kurang terampil, sementara 1 siswa persentase 6% termasuk kategori cukup terampil. Sedangkan untuk kelas eksperimen 15 siswa persentase 88% masuk kategori kurang terampil, dan 2 siswa lainnya persentase 12% dikategori cukup terampil. Pada kedua kelas tidak ada siswa kategori sangat kurang, namun juga belum ada yang masuk kategori sangat terampil.

2. Perbandingan Nilai Setiap Indikator KPS pada Kedua Kelas

Variabel KPS diukur menggunakan lembar observasi yang telah divalidasi. KPS yang diukur dalam penelitian ini antara lain mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, berkomunikasi dan menyimpulkan. Berikut tabel hasil observasi KPS selama empat pertemuan pada kedua kelas:

Tabel 6. Perolehan Skor KPS Kedua Kelas Selama Empat Pertemuan

No.	Indikator KPS	Pertemuan Kelas Kontrol				Pertemuan Kelas Eksperimen			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
		1.	Mengamati	48	50	57	60	51	57
2.	Mengklasifikasi	42	46	49	56	48	51	58	64
3.	Memprediksi	38	46	48	57	52	57	51	64
4.	Berkomunikasi	29	35	38	40	41	48	54	58
5.	Menyimpulkan	26	30	34	43	41	44	51	59
Skor		183	207	226	256	233	257	280	326
Rata-Rata		10.8	12.2	13.3	15.1	13.7	15.1	16.5	19.2

Penelitian ini menerapkan model *quantum teaching* selama empat pertemuan dengan empat percobaan yang berbeda pula. Tabel 4.6 menguraikan skor setiap indikator KPS yang diperoleh kedua kelas disetiap pertemuannya. Diantara empat percobaan yang dilakukan terlihat pada pertemuan ke empat materi radiasi model *quantum teaching* paling efektif. Hal ini selaras dengan hasil keterlaksanaan model *quantum teaching* yang juga mencapai kategori sangat efektif pada pertemuan empat. Begitu juga dibuktikan dengan hasil observasinya memperoleh hasil KPS tertinggi dengan total skor 326 dan rata-rata skor tiap siswa 19.2 untuk kelas eksperimen. Begitupun dengan kelas kontrol percobaan materi radiasi juga memperoleh hasil tertinggi diantara percobaan lainnya yakni total skor 256 dengan rata-rata skor KPS siswa 15.1.

3. Statistik Deskriptif Kemampuan Kognitif Kelas Kontrol

Berikut tabel yang menguraikan statistik deskriptif kelas kontrol untuk variabel kemampuan kognitif:

Tabel 7. Statistik Deskriptif Kemampuan Kognitif Kelas Kontrol

Variabel	Keterampilan Proses Sains	
	Pretets	Posttets
N	17	17
Range	30	30
Nilai Maksimum	50	65
Nilai Minimum	20	35
Mean	35.59	51.76
Sum	605	880
Varian	62.132	65.44
Standar Deviasi	7.882	8.090

Tabel 7, statistik deskriptif variabel kemampuan kognitif untuk kelas kontrol SDN Inpres Parangrea dengan jumlah siswa 17 orang, meraih nilai minimum pretest 20 dan posttest 35. Untuk nilai maksimum pretest 50 sedang posttest 65. Rata-rata kelas kontrol pada pretest sebesar 35.59 dan posttest 52,76. Total nilai kemampuan kognitif kelas kontrol pada pretest 605 dan posttest 880. Perolehan varian pretestnya 62.132 dan posttest 65.44. Sedangkan simpangan baku (standar deviasi) sebagai penunjuk ukuran penyebaran data yang diperoleh menunjukkan pada pretest 7.882 dan posttest 8.090 dari data statistik deskriptif ini, maka didistribusikan dalam analisis ketercapaian kemampuan kognitif berikut:

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Kemampuan Kognitif Kelas Kontrol

Interval	Kategori	Pretets		Posttest	
		Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)
81 - 100	Sangat Tinggi	-	-	-	-
61 - 80	Tinggi	-	-	1	6
41 - 60	Sedang	-	-	14	82
21 - 40	Rendah	16	94	2	12
0 - 20	Sangat Rendah	1	6	-	-
	Jumlah	17	100	17	100

Tabel 8. menunjukkan distribusi kemampuan kognitif siswa kelas kontrol pada pretest sebanyak 16 siswa persentase 94% kategori rendah, 1 siswa persentase 6% kategori sangat rendah. Pada kategorisasi posttest, 1 siswa persentase 6% kategori tinggi, 14 siswa persentase 82% kategori sedang dan 2 siswa persentase 12% kategori rendah.

4. Statistik Deskriptif Kemampuan Kognitif Kelas Eksperimen

Tabel 9. Statistik Deskriptif Kemampuan Kognitif Kelas Eksperimen

Variabel	Kemampuan Kognitif Kelas Eksperimen	
	Pretest	Posttets
N	17	17
Range	40	25
Nilai Maksimum	60	85

Nilai Minimum	20	60
Mean	40.29	71.76
Sum	685	1220
Varian	101.471	37.316
Standar Deviasi	10.073	6.109

Tabel 10, statistik deskriptif variabel kemampuan kognitif kelas eksperimen SD Inpres Pakingkingan berjumlah 17 siswa, meraih nilai minimum pretest 20 dan posttest 60. Untuk nilai maksimum pretest 60 sedang posttest 85. Rata-rata kemampuan kognitif kelas eksperimen pada pretest sebesar 40,29 dan posttest 71,76. Total nilai kemampuan kognitif kelas eksperimen secara keseluruhan pada pretest 685 dan posttest 1220. Varian data kemampuan kognitif eksperimen untuk pretest adalah 101.471 dan posttest 37.316. Sedangkan simpangan baku (standar deviasi) pada pretest 10.073 dan posttest 6.109. Selanjutnya, data statistik di atas didistribusikan dalam analisis ketercapaian kemampuan kognitif sebagai berikut:

Tabel 10. Distribusi Frekuensi Kemampuan Kognitif Kelas Eksperimen

Interval	Kategori	Pretest		Posttest	
		Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)
81 - 100	Sangat Tinggi	-	-	1	6
61 - 80	Tinggi	-	-	15	88
41 - 60	Sedang	6	35	1	6
21 - 40	Rendah	10	59	-	-
0 - 20	Sangat Rendah	1	6	-	-
Jumlah		17	100	17	100

Berdasarkan tabel 11. mengenai distribusi kemampuan kognitif kelas eksperimen SD Inpres Pakingkingan yang berjumlah 17 siswa mendapat kategorisasi yakni pada pretest 1 siswa persentase 6% kategori sangat rendah, 10 siswa persentase 59% kategori rendah, 6 siswa persentase 35% kategori sedang, dan tidak ada siswa yang masuk kategori tinggi dan sangat tinggi. Kategorisasi posttest sebanyak 1 siswa persentase 6% kategori sedang, 15 siswa persentase 88% kategori tinggi dan 1 siswa persentase 6% masuk kategori sangat tinggi, pada posttest ini sudah tidak ada siswa kelas eksperimen yang masuk kategori sangat rendah dan rendah.

5. Perbandingan Nilai Kemampuan Kognitif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berikut ini perbandingan nilai posttest kemampuan kognitif antara kedua kelas:

Tabel 11. Distribusi Nilai Kemampuan Kognitif Kedua Kelas

Interval	Kategori	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
		Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)
81 - 100	Sangat Tinggi	-	-	1	6
61 - 80	Tinggi	1	6	15	88
41 - 60	Sedang	14	82	1	6
21 - 40	Rendah	2	12	-	-
0 - 20	Sangat Rendah	-	-	-	-
Jumlah		17	100	17	100

6. Kategorisasi Ketuntasan Sisa Berdasarkan KKM Sekolah

Berikut ini perbandingan ketuntasan antara kedua kelas berdasarkan KKM mata Pelajaran IPA.

Tabel 12. Ketuntasan Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Interval	Kategori	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)
$x \geq 70$	Tuntas	13	76	0	0
$x < 70$	Tidak Tuntas	4	24	17	100
	Jumlah	17	100	17	100

Tabel 12, terlihat jelas perbedaan antara ketuntasan nilai antara kelas eksperimen dari 17 siswa, 13 siswa dengan persentase 76% dinyatakan tuntas, dan 4 siswa atau 24% tidak tuntas. Sedangkan pada kelas kontrol dari 17 siswa, tidak terdapat siswa mencapai kriteria ketuntasan minimal KKM).

Hasil Analisis Statistik Inferensial

Sebelum dilakukannya uji hipotesis penelitian, terlebih dahulu perlu melakukan uji prasyarat yang terdiri atas uji normalitas dan uji homogenitas jika ingin melakukan uji hipotesis parametrik yakni uji t dan uji MANOVA. Berikut ini telah diuraikan hasil uji prasyarat dari kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk variabel penelitian KPS dan kemampuan kognitif.

1. Uji Normalitas Proses Sains

Tabel 13. Uji Normalitas KPS

Test of Normality				
Keterampilan	Kelas	Shapiro-Wilk		
		Statistik	df	Sig.
Proses Sains	Posttest Kontrol	0.913	17	0.113
	Posttest Eksperimen	0.927	17	0.191

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 13 uji normalitas variabel KPS menunjukkan untuk posttest kontrol nilai signifikansinya $0.113 > 0.05$ dapat dinyatakan data tersebut berdistribusi normal, begitupun posttest eksperimen nilai signifikansinya sebesar $0.191 > 0.05$ dapat disimpulkan data ini juga berdistribusi normal.

2. Uji Normalitas Kemampuan Kognitif

Tabel 14. Uji Normalitas Kemampuan Kognitif

Test of Normality				
Keterampilan	Kelas	Shapiro-Wilk		
		Statistik	df	Sig.
Proses Sains	Pretest Kontrol	0.917	17	0.134
	Posttest Kontrol	0.95	17	0.542
	Pretest Eksperimen	0.927	17	0.191
	Posttest Eksperimen	0.942	17	0.344

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 14 menunjukkan uji normalitas variabel kemampuan kognitif untuk pretest kontrol nilai signifikansinya $0.917 > 0.05$ berarti data tersebut berdistribusi normal,

begitupun posttest kontrol nilai signifikansinya sebesar $0.134 > 0,05$ dapat disimpulkan data ini juga berdistribusi normal. Selanjutnya uji normalitas kelas eksperimen, nilai signifikansi pretest sebesar $0.191 > 0.05$ berarti data penelitian berdistribusi normal, begitu juga nilai signifikansi posttest $0,0.344 > 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa data kemampuan kognitif kelas eksperimen berdistribusi normal.

3. Uji Homogenitas Keterampilan Proses Sains

Tabel 15. Uji Homogenitas KPS

Tests of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistik	df1	df2	Sig.
Keterampilan Proses Sains	Based on Mean	0,104	1	32	0,749
	Based on Media	0,109	1	32	0,744
	Base on Median and with adjusted Df	0,109	1	31.999	0,744
	Based on trimmed Mean	0,30	1	32	0,721

Berdasarkan uji homogenitas untuk variabel keterampilan proses sains diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,749 > 0,05$ sehingga disimpulkan varian data KPS adalah homogen.

4. Uji Homogenitas Keterampilan Proses Sains

Tabel 16. Uji Homogenitas Kemampuan Kognitif

Tests of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistik	df1	df2	Sig.
Keterampilan Proses Sains	Based on Mean	3,177	1	32	0,084
	Based on Media	2,317	1	32	0,138
	Base on Median and with adjusted Df	2,317	1	30,833	0,138
	Based on trimmed Mean	3,242	1	32	0,081

Berdasarkan uji homogenitas untuk variabel kemampuan kognitif diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,081 > 0,05$ sehingga disimpulkan varian data untuk variabel kemampuan kognitif adalah homogen.

5. Uji Hipotesis

Terdapat pengaruh model *quantum teaching* terhadap keterampilan proses sains konsep perpindahan kalor siswa kelas V sekolah dasar, menggunakan uji t (independent sample t test)

Tabel 17. Pengaruh Model *Quantum teaching* Terhadap KPS

		95% Confidence Interval of the Difference				
		Lower	Upper	t	df	Sig. (2 tailed)
KPS	Equal variances assumed	15,557	24,531	22.217	32	0,000

Berdasarkan tabel 4.21 hasil uji *independent sample t test* diketahui nilai sig. adalah $0,000 < 0,05$ dan nilai t hitung $22.217 > 2,0639$ t tabel sehingga dapat

disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *quantum teaching* terhadap keterampilan proses sains konsep perpindahan kalor siswa kelas V sekolah dasar.

Terdapat pengaruh model *quantum teaching* terhadap kemampuan kognitif konsep perpindahan kalor siswa kelas V sekolah dasar, menggunakan uji t.

Tabel 18. Pengaruh Model *Quantum teaching* Terhadap Kemampuan Kognitif

		95% Confidence Interval of the Difference				
		Lower	Upper	t	df	Sig. (2 tailed)
KPS	Equal variances assumed	25,376	15,800	8,759	32	0,000

Berdasarkan tabel 4.23 hasil dari *independent samples test* diperoleh nilai sig. $0,000 < 0,05$ dan t hitung $8,759 > 2,0639$ t tabel sehingga disimpulkan terdapat pengaruh model *quantum teaching* terhadap kemampuan kognitif konsep perpindahan kalor siswa kelas V sekolah dasar.

Terdapat pengaruh model *quantum teaching* secara simultan terhadap keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif konsep perpindahan kalor siswa kelas V sekolah dasar, menggunakan uji MANOVA.

Tabel 19. Pengaruh Model *Quantum teaching* Terhadap KPS dan Kemampuan Kognitif Secara Simultan

		Multivariate Tests ^a					
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	
Intercept	Pillai's Trace	0,988	1237.525 ^b	2,000	31.000	0,000	
	Wilks' Lambda	0,012	1237.525 ^b	2,000	31.000	0,000	
	Hotelling's Trace	79.840	1237.525 ^b	2,000	31.000	0,000	
	Roy's Largest Root	79.840	1237.525 ^b	2,000	31.000	0,000	
	A	Pillai's Trace	0,836	78.934 ^b	2,000	31.000	0,000
		Wilks' Lambda	0,164	78.934 ^b	2,000	31.000	0,000
		Hotelling's Trace	5,092	78.934 ^b	2,000	31.000	0,000
		Roy's Largest Root	5,092	78.934 ^b	2,000	31.000	0,000

a. Design: Intercept + A

b. Exact statistik

Berdasarkan tabel *multivariate tests* menunjukkan bahwa harga F untuk *Pillae Trace, Wilk Lambda, Hotelling Trace, Roy's Largest Root* memiliki signifikansi yang lebih kecil dari 0,05. Artinya, harga F untuk *Pillae Trace, Wilk Lambda, Hotelling Trace, Roy's Largest Root* semuanya signifikan, maka disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *quantum teaching* terhadap keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif konsep

perpindahan kalor siswa kelas V sekolah dasar. Setelah uji prasyarat terpenuhi, selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis penelitian dengan uji manova. Uji manova digunakan untuk mengetahui pengaruh model *quantum teaching* terhadap keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif konsep perpindahan kalor siswa kelas V sekolah dasar. Hasil uji MANOVA dari dua variabel terikat KPS dan kemampuan kognitif dapat dilihat dari tabel di bawah ini:

Tabel 20. Hasil Uji MANOVA

Sumber	Variabel	Nilai Signifikansi terhitung
Model <i>Quantum teaching</i>	Keterampilan Proses Sains	0,000
	Kemampuan Kognitif	0,000

Berdasarkan tabel 20 dari hasil *test of between-subject effects* hasil uji MANOVA antara model *quantum teaching* terhadap KPS dan kemampuan kognitif menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000. Karena $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berdasarkan hal tersebut maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dalam penerapan Model *Quantum teaching* terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Kognitif Konsep Perpindahan Kalor siswa kelas V Sekolah Dasar. Hipotesis penelitian ketiga, H_0 ditolak dan H_1 diterima. Ini dibuktikan dengan hasil uji MANOVA KPS dan kemampuan kognitif menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$. Maka dapat disimpulkan terdapat pengaruh yang signifikan dalam penerapan model *quantum teaching* terhadap keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif konsep perpindahan kalor siswa kelas v sekolah dasar.

3.2 Pembahasan

Keterlaksanaan Model Quantum Teaching

Lembar observasi yang digunakan oleh pengamat, dalam hal ini wali kelas V SDN Inpres Parangrea digunakan untuk menilai pelaksanaan model *quantum teaching* selama proses pembelajaran. Lembar observasi yang digunakan sebelumnya telah dikonsultasikan dan divalidasi hingga dinyatakan layak untuk digunakan. Lembar observasi disusun berdasarkan enam langkah model pembelajaran quantum, yaitu tumbuhkan, alami, namai, demonstrasikan, ulangi, dan rayakan. Setiap langkah dari enam langkah ini memiliki tiga indikator pengamatan dan empat kriteria penilaian: 1 berarti kurang, 2 berarti cukup baik, 3 berarti baik, dan 4 berarti sangat baik. Oleh karena itu, skor terendah adalah 18 dan skor tertinggi adalah 72.

Pengaruh Model *Quantum teaching* Terhadap Keterampilan Proses Sains

Sesuai dengan analisis statistik deskriptif, dilakukan perbandingan antara hasil pretest dan posttest untuk kelas eksperimen dan kontrol. Data variabel KPS untuk kelas kontrol posttest mencapai nilai minimum 42 dan maksimum 50. Sebaliknya, data variabel untuk kelas eksperimen yang menggunakan model *quantum teaching* mencapai nilai minimum 61 dan maksimum 72. Sesuai dengan analisis statistik deskriptif, dilakukan perbandingan antara hasil pretest dan posttest untuk kelas eksperimen dan kontrol. Data variabel KPS untuk kelas kontrol posttest mencapai nilai minimum 40 dan maksimum 60. Sebaliknya, data variabel untuk kelas eksperimen yang menggunakan model *quantum teaching* mencapai nilai minimum 60 dan maksimum 80. Ditunjukkan dari perbandingan deskriptif bahwa pretest dan posttest kedua kelas menunjukkan peningkatan untuk variabel KPS; namun, kelas eksperimen lebih menunjukkan peningkatan yang signifikan. Terbukti dengan membagi siswa ke dalam

kategori berdasarkan hasil KPS mereka di setiap kelas. Ada 16 siswa dalam kategori kurang terampil dan hanya satu siswa dalam kategori cukup terampil di kelas kontrol. Tidak ada siswa dalam kategori terampil atau sangat terampil di kelas eksperimen, tetapi ada dua siswa dalam kategori terampil setelah pengujian dan 15 lainnya tergolong pada kategori kurang terampil. Selanjutnya, analisis statistik inferensial dilakukan. Setelah siswa kelas V sekolah dasar menyelesaikan ujian prasyarat, uji hipotesis dilanjutkan dengan sampel uji t independen; nilai sig. adalah $0,000 < 0,05$, dan nilai t hitung 22,217 lebih besar dari 2,0639 t tabel. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model *quantum teaching* berdampak pada kemampuan siswa untuk memahami konsep perpindahan kalor. Oleh karena itu, H_1 diterima dan H_0 ditolak.

Pengaruh Model *Quantum teaching* Terhadap Kemampuan Kognitif

Hasil analisis statistik deskriptif variabel kemampuan kognitif dibandingkan dengan pretest dan posttest dari kelas eksperimen dan kontrol. Untuk kelas kontrol, hasil pretestnya antara 20 dan 50, dan hasil posttestnya antara 35 dan 65. Sebaliknya, untuk kelas eksperimen yang diterapkan pembelajaran quantum, hasil pretestnya antara 20 dan 60, dan posttestnya antara 60 dan 85. Selain itu, hasil n-gain skor untuk kelas eksperimen menunjukkan bahwa kelas kontrol memiliki skor kategori rendah 0,23, sedangkan kelas eksperimen memiliki skor kategori sedang rata-rata 0,51. Membandingkan distribusi kategorisasi siswa setiap kelas yang berbeda untuk variabel kemampuan kognitif mereka. Siswa kelas kontrol pada pretest, 1 termasuk kategori sangat rendah, 16 kategori rendah. Untuk posttest kelas kontrol 2 siswa kategori rendah, 14 sedang. Sedangkan distribusi kategorisasi variabel kemampuan kognitif untuk kelas eksperimen pada pretest 1 sangat rendah, 10 rendah dan 6 kategori sedang, hasil posttest 1 siswa kategori sedang, 15 kategori tinggi dan 1 siswa kategori sangat tinggi. Dalam hal kategorisasi ketuntasan nilai siswa, dalam kelas eksperimen yang terdiri dari 17 siswa, 13 siswa mencapai persentase 76% tuntas, dan 4 siswa, atau 24%, tidak tuntas. Di sisi lain, dalam kelas kontrol yang terdiri dari 17 siswa, tidak ada siswa yang memenuhi kriteria ketuntasan minimal KKM. Selanjutnya dilakukan analisis statistik inferensial, setelah lulus uji prasyarat maka dilanjutkan dengan uji *independent sample test* nilai sig. adalah $0,000 < 0,05$ dan nilai t hitung $8,759 > 2,0639$ t tabel. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *quantum teaching* terhadap kemampuan kognitif konsep perpindahan kalor siswa kelas V sekolah dasar. Dengan demikian H_1 diterima dan H_0 ditolak.

Pengaruh Model *Quantum teaching* Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Kognitif

Kemampuan untuk melakukan proses sains sangat penting untuk memperoleh pengetahuan. Kualitas pengetahuan atau kecerdasan seseorang disebut kemampuan kognitifnya. Karena KPS dan kemampuan kognitif sangat terkait, penguasaan KPS diperlukan untuk meningkatkan pengetahuan siswa. Salah satu cara untuk mendapatkan KPS dan kemampuan kognitif yang baik adalah dengan menggunakan model pembelajaran quantum. Pada penelitian ini, bukti konkret yang menghubungkan antara KPS dan kemampuan kognitif adalah tiga besar siswa yang mendapat skor tinggi pada KPS juga memiliki skor tinggi pada kemampuan kognitifnya. Begitupun dengan siswa yang memiliki KPS tergolong cukup terampil juga memperoleh hasil tes kemampuan kognitif sedang. Setelah uji prasyarat untuk variabel multivariat, termasuk uji normalitas, uji homogenitas, dan uji sample t independen, dilakukan, uji MANOVA dilakukan untuk mengetahui pengaruh model *quantum teaching* secara bersamaan

terhadap dua variabel terikat, yaitu kemampuan proses sains siswa dan kemampuan kognitif konsep. Hasil analisis uji MANOVA menunjukkan bahwa penggunaan model quantum pembelajaran memiliki dampak yang signifikan terhadap kemampuan kognitif konsep siswa. H_0 ditolak dan H_1 diterima karena nilai signifikansi yang diperoleh sebesar $0,000 < 0,05$ menunjukkan adanya pengaruh model terhadap dua variabel secara bersamaan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan: 1) Pelaksanaan model *quantum teaching* dalam pembelajaran konsep perpindahan kalor siswa kelas V sekolah dasar berlangsung dengan efektif. Dari rata-rata keterlaksanaan oleh guru 86% termasuk kategori sangat efektif dan rata-rata keterlaksanaan siswa 77% kategori efektif; 2) Terdapat pengaruh model *quantum teaching* terhadap keterampilan proses sains konsep perpindahan kalor siswa kelas V sekolah dasar. Ini didasarkan uji hipotesis menggunakan uji t (*independent samples test*) memperoleh nilai signifikansi adalah $0,000 < 0,05$ dan nilai t hitung $22,217 > 2,0639$ t tabel; 3) Terdapat pengaruh model *quantum teaching* terhadap kemampuan kognitif konsep perpindahan kalor siswa kelas V sekolah dasar. Berdasarkan uji hipotesis uji t memperoleh nilai sig. adalah $0,000 < 0,05$ dan nilai t hitung $8,759 > 2,0639$ t tabel; 4) Terdapat pengaruh model *quantum teaching* terhadap keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif konsep perpindahan kalor siswa kelas V sekolah dasar. Hal ini didasarkan pada tabel *multivariate tests* menunjukkan harga F untuk *Pillai Trace, Wilk Lambda, Hotelling Trace, Roy's Largest Root* memiliki signifikansi yang lebih kecil yakni $0,000 < 0,05$.

Daftar Pustaka

- A'yun, S. N., & Subali2, B. (2019). Sifat-sifat cahaya dalam discovery learning untuk meningkatkan keterampilan proses sains. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 24(2), 75. <https://doi.org/10.17977/um048v24i2p75-79>
- Aliyah, A., & Erman. (2021). Analisis Unsur-unsur Keterampilan Proses Sains dalam Buku IPA SMP. *Pensa E -Jurnal :Pendidikan Sains*, 9(2), 147–153.
- Amiruddin, Z. (2018). Menentukan kategorisasi kelas. *Statistik Pendidikan*, c, 9.
- Arikunto, Suharsimin. (2013). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Ariyana, I. K. S. (2020). Perumusan tujuan pembelajaran dan soal materi pecahan berbasis pada tingkat dimensi pengetahuan dan dimensi proses kognitif. *Maharaswati Seminar Nasional Pendidikan Matematika (MAHASENDIKA)*, 1(3), 26–36.
- Atikah, Arifuddin, M., & Miriam, S. (2019). *Penerapan model quantum teaching untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik* (pp. 333–340).
- Azia, R. (2022). Kemampuan kognitif dan kreativitas melalui model *quantum teaching* dan model kooperatif learning tipe NHT pada siswa kelas XSMK Negeri 3 Kota Bengkulu. *Economic Edu*, 3, 79–89.
- DePorter, Bobbi. (2010). *Quantum teaching mempraktikkan quantum learning di ruang-ruang kelas*. Jakarta: Kaifa.

- Diana, N. (2019). An analysis on learning activity and science process skills of high school students through guided inquiry physics learning analisis aktivitas belajar dan keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar*, 7(2), 212–220.
- Diantoro, C. T., Ismaya, E. A., & Widiyanto, E. (2020). Peningkatan hasil belajar siswa melalui model *quantum teaching* berbantuan media aplikasi edmodo pada siswa sekolah dasar. *WASIS: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.24176/wasis.v1i1.4496>
- Gasila, Y., Fadillah, S., Studi, P., & Fisika, P. (2019). Analisis keterampilan proses sains siswa dalam menyelesaikan soal IPA di SMP Negeri Kota Pontianak. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 06(1), 14–22.
- Gunawan, N. D. (2016). Pengaruh *quantum teaching* terhadap kreativitas dan hasil belajar kognitif IPA. *Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 958–967.
- Handayani, N. N. L. (2020). Revisi taksonomi bloom ranah kognitif. *Widyacarya*, 4(2), 10–22.
- Herlina, L., & Iskandar, R. B. (2020). *IPA - Modul 4 suhu dan kalor*. 67.
- Irfan, M., & Syahrani. (2018). Meningkatkan keterampilan proses sains siswa kelas VSD Inpres Unggulan BTN Pemda Kota Makassar. *Jurnal Publikasi Pendidikan*, 8(1), 7–12.
- Iskandar, H. (2019). Modul 3 Modul 3. *Suhu, Kalor, dan energi di sekitarku, Pppurg 1987*, 1–26. file:///C:/Users/ASUS/Downloads/2.Modul Suhu dan Kalor.pdf, diakses pada tanggal 27 maret 2020
- Isnaini, M., & Wigati, I. (2016). Pengaruh model *quantum teaching* dengan langkah-langkah tandur terhadap keterampilan proses belajar siswa materi sel kelas XI di SMA Muhammadiyah 1 Palembang. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 2(1).
- Kemendikbud. (2016). Permendikbud no. 20 tahun 2016 tentang standar kompetensi lulusan pendidikan dasar dan menengah. *Kemendikbud*, 3(2), 13–22.
- Khamidah, N., Winarto, W., & Mustikasari, V. R. (2019). Discovery learning: Penerapan dalam pembelajaran IPA berbantuan bahan ajar digital interaktif untuk meningkatkan prestasi belajar siswa. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 3(1), 87. <https://doi.org/10.31331/jipva.v3i1.770>
- Kusrini. (2020). Suhu dan kalor fisika kelas XI. *Modul Pembelajaran SMA Fisika*. <https://docplayer.info/201572467-Suhu-dan-kalor-fisika-kelas-xi.html>
- Luh, N., Sumasningtyas, R., Manuaba, I.B.S., & Rini, M.G. (2020). *Model quantum teaching-learning berbantuan media audiovisual terhadap kemampuan kompetensi IPA siswa*. 4, 580–586. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJEE%0AModel>
- Mediawadi, K. D., & Trimawan, I. K. (2021). Peningkatan hasil belajar ipa dengan model quantum teaching. *Journal for Lesson and ...*, 4(1), 88–95. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JLLS/article/view/35262>
- Muslim, Yunansah, H., & Mulyana, H. (2019). Konsep dasar BBM 6 fisika suhu dan kalor. *File.Upi.Edu*, 45. <http://file.upi.edu/Direktori/DUAL->

MODES/KONSEP_DASAR_FISIKA/BBM_6_%28Suhu_dan_Kalor%29_KD_Fisika.pdf

- Nafiati, D. A. (2021). Revisi taksonomi Bloom: Kognitif, afektif, dan psikomotorik. *Humanika*, 21(2), 151–172. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i2.29252>
- Priyani, N. E., & Nawawi, N. (2020). Pembelajaran IPA berbasis Ethno-STEM berbantu mikroskop digital untuk meningkatkan keterampilan proses sains di sekolah perbatasan. *WASIS: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(2), 99–104. <https://doi.org/10.24176/wasis.v1i2.5435>
- Rahayu, A. H., & Angg. (2017). Analisis profil keterampilan proses sains siswa sekolah dasar di Kabupaten Sumedang. *Pesona Dasar (Jurnal Pendidikan Dasar Dan Humaniora)*, 5(2), 22–33. <https://doi.org/10.24815/pear.v7i2.14753>
- Ramadhan, T., Arifuddin, M., & Mastuang, M. (2021). Pengembangan bahan ajar model *quantum teaching* pada materi fluida statis untuk melatih keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(3), 99. <https://doi.org/10.20527/jipf.v4i3.2058>
- Riny, M., & Safrul, S. (2022). Pengaruh model pembelajaran stad menggunakan powerpoint interaktif terhadap kemampuan kognitif siswa pada pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8666–8674. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3885>
- Rizal, R. (2019). Implementasi discovery learning untuk meningkatkan keterampilan dasar proses sains siswa SMA. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.15575/jotalp.v4i1.3618>
- Rustaman, N. (2018). Modul 1 Bekerja Ilmiah. *Materi dan pembelajaran IPA di SD*, 1.5.
- Ruwaida, H. (2019). Proses kognitif dalam taksonomi Bloom Revisi: Analisis kemampuan mencipta (C6) pada pembelajaran fikih. *Jurnal.Stiq- Amuntai.Ac.Id*, 4(1), 51–76.
- Subakthi Putri, I. P., Dantes, N., & Suranata, K. (2020). Model *quantum teaching* tipe TANDUR berbantuan permainan tradisional terhadap hasil belajar IPA. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(2), 186. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i2.25137>
- Sulistyaningsih, D. (2018). *Pengaruh model quantum teaching tipe TANDUR berbasis multiple intelegence terhadap keterampilan proses pembelajaran IPA*. 109.
- Supramono, A. (2016). Pengaruh model *quantum teaching* (quantum teaching) terhadap hasil belajar IPA siswa kelas III SD YPS Lawewu Kecamatan Nuha Kabupaten Luwu Timur. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 4, 367–375.
- Trisnawati, O. R. (2019). *Analisis keterampilan proses sains siswa kelas V SDN 2 Kaleng tahun ajaran 2017/2018 Oky Risty Trisnawati*. 3(2), 10–21.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st century skills through scientific literacy and science process skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 59, 110–116. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.253>
- Undang-undang Republik Indonesia nomor 20 tentang sistem pendidikan nasional*. Jakarta: Menteri Pendidikan Nasional

- Wahidurahman, N., Kartono, & Hadiyah. (2018). Penerapan model *quantum teachingteaching* untuk meningkatkan keterampilan bereksperimen dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Universitas Sebelas Maret*, 449.
- Wahyuning, D. A., Gipayana, M., & Djatmika, E. T. (2017). Pengembangan bahan ajar berbasis literasi bercirikan *quantum teaching* untuk mengoptimalkan pembelajaran efektif dan produktif. *Jurnal Pendidikan*, 2. Nomer 5, 667–675.
- Widiyono, A. (2021). Penerapan model *quantum teachingteaching* untuk meningkatkan hasil belajar IPA. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 5(2), 183. <https://doi.org/10.20961/jdc.v5i2.52593>
- Wijayanto, K. A. (2019). Keefektifan model *quantum teaching* terhadap hasil dan aktivitas belajar PKn kelas IV. *Joyful Learning Journal*, 6(4), 270–276. <https://doi.org/10.15294/jlj.v6i4.17575>
- Wiratman, A., Widiyanto, B., & Fadli, M. (2021). Analisis keterampilan proses sains peserta didik madrasah ibtidaiyah pada masa pandemi covid-19. *Bidayatuna Jurnal Pendidikan Guru Mandrasah Ibtidaiyah*, 4(2), 185. <https://doi.org/10.54471/bidayatuna.v4i2.948>
- Wote, A. Y. V., Sasingan, M., & Kitong, O. E. (2020). Efektivitas penggunaan model *quantum teaching* dalam meningkatkan hasil belajar IPA. *Journal of Education Technology*, 4(2), 96. <https://doi.org/10.23887/jet.v4i2.24369>
- Yahya, H. (2017). Pengaruh Penerapan model *quantum teachingteaching* terhadap hasil belajar biologi siswa SMS islam terpadu Al-Fityan Gowa. *Biotek*, 5(1), 155–166. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/biotek/article/view/3455/3248>
- Yuniasih, E., Susiani, T. S., & Suryandari, K. C. (2018). Penerapan model *quantum teaching* dalam peningkatan keterampilan proses ipa pada siswa kelas IV SD Negeri 4 Kedawung. *Kalam Cendekia PGSD Kebumen*, 5(December), 118– 138.
- Zakiah, Z., & Khairi, F. (2019). Pengaruh kemampuan kognitif terhadap prestasi belajar matematika siswa kelas V SDN Gugus 01 Kecamatan Selaparang. *El Midad*, 11(1), 85–100. <https://doi.org/10.20414/elmidad.v11i1.1906>