

Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Mahasiswa dalam Praktikum Kimia Organik I Melalui Model *Quantum Teaching Laboratory*

Syahmani

Program Sudi Pendidikan Kimia, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia
syahmani_kimia@ulm.ac.id

ABSTRACT

A study has been conducted to improve cognitive learning outcomes and laboratory skills by implementing the Quantum Teaching Laboratory (QTL) model. The research design was classroom action research with two activities consisting of five monthly meetings. The activity setting was in the Chemistry Education Study Program, PMIPA Department, FKIP Unlam Banjarmasin, with 32 students as lecture participants. The factors studied were the cognitive and psychomotor aspects of students' achievement in the Organic Chemistry I Practicum activity. In this study, two types of instruments were used, namely learning outcome tests and questionnaires. The learning outcome test data covering each cycle's cognitive and psychomotor aspects were then explained descriptively. The results showed that learning Organic Chemistry I practicum with the QTL model could improve student learning completeness (cognitive aspect) from 34.37% in the initial test to 84.37% in cycle I and 96.87% at the end of cycle II. Classical learning completeness has been achieved because more than 85% of students have mastered more than 70% of the material and basic laboratory skills. The process of implementing the experiment was carried out very well. The psychomotor aspect of students in this practicum was achieved with the category of very skilled 37.5%, skilled 50.1%, quite skilled 9.37%, and less skilled 3.13%. The student response was very good if the lecture used the QTL model. Various positive things students obtain through the QTL model are increasing learning enthusiasm, broad scientific insight, understanding of concepts, psychomotor skills/laboratory performance, and scientific communication skills due to meaningfulness and mutual learning processes.

Keywords: *Cognitive And Psychomotor Aspects; Organic Chemistry Practicum; Quantum Teaching Laboratory (QTL) Model*

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan laboratorium melalui implementasi model *Quantum Teaching Laboratory (QTL)*. Rancangan penelitian berupa penelitian tindakan kelas dengan dua siklus kegiatan yang terdiri dari lima pertemuan tiap siklus. Setting kegiatan di Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP Unlam Banjarmasin dengan jumlah peserta kuliah sebanyak 32 mahasiswa. Faktor-faktor yang dikaji adalah aspek kognitif dan psikomotorik mahasiswa yang dicapai dalam kegiatan Praktikum Kimia Organik I. Dalam penelitian ini digunakan dua jenis instrumen yaitu tes hasil belajar dan angket. Data test hasil belajar yang meliputi aspek kognitif dan psikomotor pada setiap siklus selanjutnya dianalisis secara deskriptif, Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran praktikum Kimia Organik I dengan model *QTL* dapat meningkatkan ketuntasan belajar mahasiswa (aspek kognitif) dari 34,37% pada tes awal menjadi 84,37 pada siklus I dan 96,87% pada akhir siklus II. Berarti telah dicapai ketuntasan belajar secara klasikal karena lebih dari 85% siswa telah menguasai lebih dari 70% materi dan keterampilan dasar laboratorium. Dalam hal proses pelaksanaan eksperimen dilakukan dengan sangat baik Aspek psikomotor mahasiswa dalam praktikum ini dicapai dengan kategori sangat terampil 37,5%, terampil 50,1%, cukup terampil 9,37% , dan kurang terampil 3,13%. Respon mahasiswa menunjukkan sangat baik jika pada perkuliahan dilakukan dengan model *QTL*. Berbagai hal positif yang diperoleh



mahasiswa melalui model *QTL* adalah meningkatkan gairah belajar, wawasan ilmiah yang luas, pemahaman konsep dan keterampilan psikomotor/kinerja laboratorium, serta kemampuan berkomunikasi ilmiah sebagai dampak daripada kebermaknaan dan mutu proses pembelajaran.

Kata Kunci: Aspek Kognitif Dan Psikomotor; Praktikum Kimia Organik; Model *Quantum Teaching Laboratory* (QTL)

How to cite:

Syahmani, S. (2025). Meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan mahasiswa dalam praktikum kimia organik i melalui model *quantum teaching laboratory*. *Gawi: Journal of Action Research*, 5(1), 1-13.

PENDAHULUAN

Pengetahuan yang dimiliki mahasiswa sebaiknya tidak terbatas pada sekedar tahu (*learning to know*) tapi juga pengetahuan tentang bagaimana (*learning to do*) dan mengapa (*learning to be*) suatu konsep kimia itu dipelajari. Pembekalan konsep yang kuat secara dini akan sangat membantu, sehingga kelak mahasiswa sebagai calon guru akan mampu menghubungkan antar konsep yang telah dipelajarinya, dan menyampaikannya pada peserta didik nantinya. Kimia organik adalah salah satu cabang ilmu kimia yang menarik. Perkembangannya yang pesat dalam abad ini dibuktikan dengan semakin banyak ilmuwan yang berkecimpung dalam bidang ini, dan semakin meraksasa industri di sektor ini. Hal ini menunjukkan kimia organik adalah salah satu bidang yang amat menantang. Oleh sebab itu, pengajar kimia organik harus berupaya membuat mata kuliah ini menarik, agar mahasiswa memiliki motivasi yang tinggi dalam belajar kimia organik. Motivasi ini amat penting, karena banyak teori dalam kimia organik sulit dipahami oleh mahasiswa.

Penelitian oleh [Partanen \(2020\)](#) menegaskan bahwa pendekatan pengajaran yang berpusat pada mahasiswa dalam bidang kimia kuantum mampu meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar mahasiswa, karena mendorong pengalaman belajar yang lebih otentik dan bermakna melalui interaksi dengan sesama dan dosen. Sejalan dengan perkembangan dunia pendidikan, ditemukan sebuah model pembelajaran kuantum (*Quantum Learning*). Model pembelajaran kuantum dikembangkan berdasarkan penjelasan kuantum sebagai “interaksi yang mengubah energi menjadi cahaya” oleh Bobbi De Porter di Amerika Serikat pada tahun 1980-an ([De Porter & Hernacki, 1992](#)). Model pembelajaran *Quantum Teaching*, yaitu suatu paket pembelajaran yang melibatkan seluruh tenaga (kemampuan) untuk memaksimalkan proses pembelajaran ([Nurlaela, 2021](#)). Model pembelajaran ini berlandaskan pada psikologi kognitif dan pembelajaran berbasis otak, sehingga memfokuskan perhatian dan interaksi berkualitas dan bermakna.

Pembelajaran kuantum berfokus pada hubungan dinamis dalam lingkungan kelas, interaksi yang mendirikan landasan dan kerangka untuk belajar ([DePorter, 2003](#)). Dalam model pengajaran kuantum, lingkungan pengajaran yang mendukung dan meyakinkan di mana setiap orang dihargai dan dihormati ([DePorter, et al., 1999](#)). Jadi pembelajaran kuantum menciptakan lingkungan belajar yang efektif, dengan cara menggunakan unsur yang ada pada mahasiswa dan lingkungan belajarnya melalui interaksi yang terjadi di dalam kelas. Dalam *Quantum Teaching* bersandar pada konsep ‘Bawalah dunia mereka ke dunia kita, dan antarkan dunia kita ke dunia mereka’. Hal ini menunjukkan, betapa pengajaran dengan pembelajaran kuantum tidak hanya menawarkan materi yang mesti dipelajari mahasiswa. Tetapi jauh dari itu, mahasiswa juga diajarkan bagaimana menciptakan hubungan emosional yang baik dalam dan ketika belajar. Dengan pembelajaran kuantum kita dapat mengajar dengan memfungsikan kedua belahan otak kiri dan otak kanan pada fungsinya masing-masing. Hasil penelitian oleh [Sari et al. \(2021\)](#) menunjukkan bahwa penerapan model *Quantum Learning* secara signifikan meningkatkan hasil belajar dan minat siswa dalam materi kimia, terutama karena pendekatan ini menyentuh aspek kognitif dan afektif secara bersamaan. Selain itu, studi oleh [Afacan dan Turan \(2019\)](#) menyimpulkan bahwa *Quantum Learning* mampu meningkatkan keterampilan komunikasi dan

kerja sama antar siswa, yang berkontribusi langsung pada kualitas pembelajaran dan hasil akademik.

Pendekatan pembelajaran merupakan cara untuk melaksanakan pembelajaran dengan metode dan teknik yang tepat sehingga diperoleh hasil belajar yang optimal. Salah satu pendekatan yang efektif adalah model pembelajaran kuantum dengan strategi **TANDUR**, yang terdiri dari:

1. **T**umbuhkan minat dengan mengajukan pertanyaan "Apa manfaatnya bagiku?"
2. **A**lami atau ciptakan pengalaman umum yang dimengerti semua siswa.
3. **N**amai dengan istilah, konsep, kata kunci, atau rumus.
4. **D**emonstrasikan pengetahuan yang telah dikonstruksi.
5. **U**langi materi untuk memperkuat pemahaman.
6. **R**ayakan pencapaian dengan memberikan penghargaan atau pengakuan.

Implementasi strategi **TANDUR** dalam pembelajaran telah terbukti meningkatkan hasil belajar siswa. Menurut penelitian oleh [Cahyaningrum et al. \(2019\)](#), penerapan model pembelajaran *Quantum Teaching* tipe **TANDUR** secara signifikan memengaruhi hasil belajar siswa dalam mata pelajaran IPA. Mereka menyimpulkan bahwa pendekatan ini dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. Pendekatan pembelajaran aktif, kreatif, efektif, dan menyenangkan (**PAKEM**) sejalan dengan prinsip-prinsip *Quantum Teaching*. **PAKEM**, yang dikenal dalam bahasa Inggris sebagai *Active Joyful Effective Learning* (**AJEL**), menekankan pada keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran, penggunaan metode yang kreatif, pencapaian hasil belajar yang efektif, dan menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Pendekatan ini mendorong siswa untuk lebih aktif, kreatif, dan bertanggung jawab dalam proses pembelajaran.

Dalam konteks pembelajaran kimia, khususnya kimia organik, pendekatan laboratorium sangat penting. Model pembelajaran berbasis inkuiri telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep kimia. [Supasorn \(2014\)](#) menyatakan bahwa penggunaan eksperimen berbasis inkuiri dalam pembelajaran kimia organik dapat meningkatkan pencapaian akademik mahasiswa. Eksperimen semiskala kecil yang dirancang secara inkuiri memungkinkan mahasiswa untuk lebih memahami konsep-konsep kimia melalui pengalaman langsung. Selain itu, pendekatan *Discovery Chemistry* yang dikembangkan oleh [Ricci dan Ditzler \(1994\)](#) menekankan pada pembelajaran yang berpusat pada laboratorium, di mana mahasiswa diajak untuk menemukan prinsip-prinsip kimia melalui eksperimen dan diskusi. Pendekatan ini membantu mahasiswa untuk mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep-konsep kimia melalui pengalaman langsung di laboratorium.

Dalam pembelajaran laboratorium, peran dosen tidak hanya sebagai penyampai informasi, tetapi juga sebagai:

1. **Motivator**: Memberikan rangsangan agar mahasiswa aktif dan bergairah dalam berpikir.
2. **Fasilitator**: Membantu mahasiswa mengatasi hambatan dalam proses berpikir.
3. **Penanya**: Menyadarkan mahasiswa dari kekeliruan dan memberikan keyakinan diri.
4. **Administrator**: Bertanggung jawab terhadap seluruh kegiatan di dalam kelas.
5. **Manajer**: Mengelola sumber belajar, waktu, dan organisasi kelas.

Dengan menerapkan pendekatan pembelajaran yang tepat, seperti *Quantum Teaching* dan pembelajaran berbasis inkuiri, diharapkan mahasiswa dapat mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep-konsep kimia dan keterampilan berpikir kritis yang diperlukan dalam profesi mereka sebagai calon guru.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji pengaruh model pembelajaran kuantum terhadap prestasi belajar ([Ari & Alaca, 2015](#); [Kusno & Purwanto, 2011](#); [Muga, 2017](#); [Zeybek, 2018](#)), sikap siswa ([Ay, 2010](#)), serta pandangan calon guru dan guru ([Karamustafaoglu & Karamustafaoglu, 2018](#); [Sarigöz, et al., 2015](#)) dalam lingkungan pengajaran yang diselenggarakan berdasarkan model pembelajaran kuantum. Namun, hingga saat ini masih sangat terbatas, bahkan belum ditemukan penelitian yang secara khusus menyelidiki pengaruh model pembelajaran kuantum berbasis laboratorium dalam pembelajaran kimia organik untuk calon guru. Padahal, pendekatan ini sangat potensial dalam mempersiapkan mahasiswa menjadi pendidik yang mampu mengaitkan konsep teoritis dengan praktik nyata, menghasilkan solusi

atas permasalahan, dan memfasilitasi peserta didik dalam mengaplikasikan ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa *Quantum Learning* mampu meningkatkan hasil belajar dan menurunkan kejenuhan siswa (Lisnawati et al., 2019). Selain itu, pendekatan *Quantum Teaching* juga terbukti meningkatkan pemahaman konsep kimia secara bermakna (Oktasari et al., 2019). Lebih lanjut, Partanen (2020) menekankan pentingnya pendekatan berbasis laboratorium yang berpusat pada siswa dalam pengajaran kimia kuantum, karena memberikan dampak positif terhadap motivasi dan keterlibatan mahasiswa. Oleh karena itu, masih terdapat celah penelitian untuk mengeksplorasi efektivitas *Quantum Learning* berbasis laboratorium dalam konteks pembelajaran kimia organik bagi calon guru, khususnya untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan, mahasiswa perlu pembelajaran kuantum berbasis kegiatan laboratorium melalui model *Quantum Teaching Laboratory (QTL)*. Model ini diharapkan dapat mengembangkan seluruh potensi yang ada, termasuk pengembangan emosional dan keterampilan. Penggunaan model *QTL* pada dasarnya memadukan model *quantum teaching dan teaching laboratory* pada pembelajaran kimia organik diharapkan: (a) Pengajaran akan lebih menarik perhatian mahasiswa sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar, (b) Bahan pengajaran akan lebih kongkrit dan jelas maknanya sehingga dapat dipahami oleh mahasiswa dan memungkinkan menguasai dan mencapai tujuan pengajaran, (c) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui kata-kata oleh dosen tapi mahasiswa terlibat langsung dalam pengalaman dan menemukan sendiri jawaban permasalahan pada pembelajaran di laboratorium, sehingga mahasiswa tidak bosan.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan laboratorium melalui implementasi model *QTL*. Adapun masalah yang akan dibahas dirumuskan sebagai berikut: (a) Bagaimana tingkat hasil belajar kognitif dan keterampilan mahasiswa dalam praktikum Kimia Organik I melalui model *QTL*?, (b) Bagaimana proses praktikum Kimia Organik I yang diajarkan melalui model *QTL*?, (c) Bagaimana respon mahasiswa terhadap pembelajaran menggunakan model *QTL*? Berdasarkan uraian sebelumnya model *QTL* sangat relevan dengan karakter mata kuliah Praktikum Kimia Organik I, maka hipotesis tindakan penelitian ini adalah Pembelajaran dengan Model *QTL* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan mahasiswa Pendidikan Kimia Pada Mata Kuliah Praktikum Kimia Organik I.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (*classroom actions research*). Penelitian ini dilaksanakan di Prodi Pendidikan Kimia FKIP Unlam Banjarmasin. Seluruh kegiatan penelitian berlangsung selama 4 (empat) bulan mulai persiapan sampai pelaksanaan perkuliahan Semester Ganjil di FKIP Unlam.

Subjek penelitian ini terdiri dari mahasiswa dan dosen. Peserta kuliah Praktikum Kimia Organik I yang berjumlah 32 mahasiswa merupakan subyek utama dalam penelitian ini. Faktor dosen sangat penting untuk mencapai tingkat pemahaman mahasiswa yang baik. bagaimana dosen mengajarkan praktikum Kimia Organik I melalui model *QTL* sehingga dapat membantu mengurangi tingkat keabstrakan konsep dan meningkatkan kemampuan metode ilmiah sehingga mahasiswa lebih mudah mencapai kompetensi yang diharapkan. Oleh karena itu kedua subjek ini, akan diobservasi pada proses pembelajaran menggunakan lembar observasi dan dilakukan tes setiap akhir siklus untuk memantau perkembangan pemahaman mahasiswa, sebagai bahan refleksi untuk merancang kegiatan belajar pada siklus berikutnya. Objek penelitian ini ada 2 (dua) yaitu: (1) Hasil belajar (aspek kognitif, proses, dan keterampilan psikomotor) mahasiswa pada praktikum Kimia Organik I, dan (2) Aplikasi model *QTL*.

Pelaksanaan penelitian ini direncanakan dalam 2 siklus. Setiap siklus dilakukan terdiri dari 5 kali tindakan sesuai pokok bahasan yang akan disajikan, sehingga pada kedua siklus terdapat 10 tindakan, yaitu:

- a) Pembelajaran siklus I terdiri dari 5 tindakan atau 4 unit percobaan dengan materi: (a) sifat pelarut senyawa organik, (b) pemurnian zat cair, (c) pemurnian zat padat (rekristalisasi) serta identifikasinya, (d) pemodelan molekul I, (e) reaksi-reaksi hidrokarbon.
- b) Pembelajaran siklus II terdiri dari 5 tindakan dengan materi: (a) sifat dan reaksi alkohol-fenol, (b) benzilalkohol, (c) reaksi esterifikasi, (d) reaksi aldehid dan keton, dan (e) pemodelan molekul II.

Pada siklus I dan II digunakan model *QTL*.

Sebelum dilaksanakan tindakan maka dilakukan terlebih dahulu observasi berbagai hal berkenaan dengan konsep dasar yang dimiliki mahasiswa melalui pretes dan kesiapan kelengkapan proses belajar mengajar. Berdasarkan hasil observasi maka dilakukan tindakan kelas yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang Praktikum Kimia Organik I, melalui perbaikan proses pembelajaran. Setiap siklus mempunyai tahapan sebagai berikut:

a) Perencanaan

Perencanaan ini dilakukan dosen dan mahasiswa. Kegiatan perencanaan meliputi:

- 1) Melakukan desain rencana pembelajaran, mekanisme observasi pembelajaran dan tes, berdasarkan hasil observasi yang dilakukan.
- 2) Mempersiapkan model *QTL* dalam pembelajaran
 - 2.1 Pembuatan perangkat pembelajaran dan materi praktikum dengan mempertimbangkan aspek kognitif dan psikomotorik mahasiswa. Dosen membagi materi praktikum dalam beberapa unit percobaan sesuai dengan tingkat kesulitan dan keluasan materi.
 - 2.2 Menelaah materi untuk meminimalisasi kemungkinan terjadi miskonsepsi dan meningkatkan pemahaman dan *skill laboratorium* pada Praktikum Kimia Organik I.
- 3) Menyusun alat observasi, alat evaluasi berupa postes hasil belajar dan angket respon mahasiswa terhadap tindakan kelas yang telah diterapkan.

b) Pelaksanaan Tindakan

Melaksanakan kegiatan belajar mengajar sesuai dengan skenario yang direncanakan.

Kegiatan awal

- 1) Menumbuhkan minat pebelajar, mengingatkan kembali tentang konsep dan keterampilan dasar kimia organik, menyampaikan tujuan pembelajaran,
- 2) Mahasiswa diberikan tes awal untuk mengetahui kemampuan awal dalam mengikuti materi perkuliahan.
- 3) Berdasarkan kemampuan awal diberikan pembelajaran dengan model *QTL* untuk memermidiasi pemahaman konsep melalui unit-unit percobaan, sehingga diharapkan dapat mengakomodasi perbedaan relatif kemampuan mahasiswa.

Kegiatan inti

- 4) Mengorganisasikan siswa dalam kelompok praktek dan membagikan panduan praktikum/LKM
- 5) Dosen memberikan pengalaman belajar melalui kegiatan praktikum (percobaan).
- 6) Dosen memandu, membimbing diskusi kelompok untuk menganalisis data pengamatan dan membangun pemahaman pebelajar.
- 7) Dosen memberikan kata kunci nama konsep.
- 8) Pebelajar diminta membuat laporan setiap selesai melakukan unit percobaan
- 9) Memberikan kesempatan bagi pebelajar untuk menunjukkan kemampuannya dalam mencapai tujuan pembelajaran dengan mempresentasikan laporannya dan terjadi diskusi kelas.
- 10) Dosen memberikan penegasan ulang tentang nama konsep, definisi konsep dan aplikasi konsep serta skill laboraorium yang belum dimengerti/dimiliki pebelajar.
- 11) Dosen memberikan pengakuan bahwa pebelajar telah mampu menjelaskan, menghitung, menerapkan dan mendeskripsikan isi pembelajaran; partisipasi dan perolehan ketrampilan.

Kegiatan penutup

- 12) Mahasiswa diberikan kuis pada akhir siklus pokok bahasan diajarkan
- 13) Skor kuis mahasiswa dibandingkan dengan kriteria ketuntasan.
- 14) Dosen memfokuskan remidiasi pada miskonsepsi konsep yang ditemukan pada mahasiswa yang belum tuntas untuk pembelajaran berikutnya.

c) Observasi dan Evaluasi

Dosen dan seorang dosen bertindak sebagai observer proses pembelajaran. Observasi dilakukan selama proses belajar mengajar untuk memantau aktifitas dan respon Mahasiswa serta aktifitas dosen. Evaluasi dilakukan di akhir siklus untuk mengukur tingkat pemahaman dan keterampilan mahasiswa dalam Praktikum Kimia Organik I.

d) Refleksi

Hasil observasi dan evaluasi yang telah dilakukan digunakan untuk melakukan refleksi, sejauh mana kegiatan yang telah dilakukan dapat meningkatkan pemahaman dan penguasaan mahasiswa tentang praktikum Kimia Organik I. Hasil analisa tahap ini digunakan pedoman bagi siklus berikutnya.

Teknik Pengumpulan dan Analisa Data

a) Data hasil belajar

Data dikumpulkan dari tes hasil belajar mahasiswa pada awal pembelajaran, siklus I, dan II. Perkembangan ketuntasan belajar dianalisis melalui (1) pretes dan (2) post tes tiap akhir siklus. Selanjutnya dianalisis secara deskriptif menggunakan teknik persentase (Sudijono, 2000). Rentang penilaian mengacu pada pedoman penilaian dari FKIP Unlam Banjarmasin.

b) Data respon Mahasiswa

Data tanggapan Mahasiswa terhadap pembelajaran ini diobservasi melalui angket, untuk melihat pendapat jujur Mahasiswa dan dikaitkan dengan ketuntasan pembelajaran pada akhir tiap siklus. Selanjutnya data dianalisis menggunakan kuadran dan digunakan untuk memperbaiki proses pembelajaran berikutnya.

Indikator keberhasilan tindakan kelas ini adalah:

a) Aspek kognitif

Tindakan dikatakan berhasil mencapai ketuntasan belajar secara klasikal jika $\geq 85\%$ mahasiswa mencapai tingkat penguasaan $\geq 70\%$.

b) Aspek psikomotorik dan proses

Tindakan dikatakan berhasil mencapai bila 70% mahasiswa terampil dalam praktek yang didukung oleh aspek proses yang baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aspek Kognitif Mahasiswa

Pada hasil tes awal praktikum ditemukan mahasiswa belum mencapai ketuntasan sebesar 78,13%. Hal ini disebabkan oleh mahasiswa belum maksimal memahami materi dasar praktikum, lemah dalam memvisualisasikan kerja instrumen, menganalisis, dan menginterpretasikan data. Setelah diterapkan model *QTL* melalui kegiatan tatap muka dan praktikum sebanyak 12 kali pertemuan dengan 8 jenis percobaan untuk memperbaikinya, diperoleh data tentang distribusi hasil belajar mahasiswa seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil belajar kognitif mahasiswa pada Mata Kuliah Praktikum Kimia Organik I Siklus I

No	Rentang Skor	Tes Awal		Siklus I		Kualifikasi	Standar Kriteria Keberhasilan	% Ketuntasan ≥ 70	
		f	%	f	%			Tes Awal	Siklus I
1	80,00 - 100	0	0	0	0	A	tuntas		
2	75,51 - 79,99	0	0	18	56,25	B+	tuntas	34,37	84,37
3	70,00 - 75,50	11	34,37	9	28,12	B	tuntas		

No	Rentang Skor	Tes Awal		Siklus I		Kualifikasi	Standar Kriteria Keberhasilan	% Ketuntasan ≥ 70	
		f	%	f	%			Tes Awal	Siklus I
4	65,51 - 69,99	5	15,63	3	9,37	C+	Tidak tuntas	65,63	15,63
5	60,00 - 65,50	7	21,87	1	3,13	C	Tidak tuntas		
6	55,51 - 59,99	6	18,74	0	0	D+	Tidak tuntas		
7	50,00 - 55,50	2	6,26	0	0	D	Tidak tuntas		
8	<50,00	1	3,13	1	3,13	E	Tidak tuntas		
Total		32	100	32	100			100	100

Tabel 1 memperlihatkan bahwa pada tes awal hanya 34,37% siswa yang sudah memenuhi kriteria keberhasilan, maka akan diterapkan model *QTL* dalam pembelajaran.

Refleksi Siklus I

Beberapa hal-hal yang dirasa belum optimal saat berlangsungnya proses belajar mengajar:

1. Pembelajaran praktikum Kimia Organik dengan model *QTL* ketuntasan belajar (aspek kognitif) 34,37% pada tes awal menjadi 84,37% pada siklus I belum mencapai ketuntasan secara klasikal.
2. Mahasiswa dalam melakukan percobaan masih kurang rileks dan teliti, yang berdampak pada kurang tajam dalam analisis data.
3. Pengelolaan waktu belum efektif, yang berdampak pada hasil aktivitas dan kemampuan mahasiswa yang belum maksimal dalam belajar.

Hal ini nantinya akan dilakukan perbaikan pada siklus ke II yaitu:

1. Prinsip pembelajaran yang menyenangkan akan diterapkan sepenuhnya yaitu: segalanya berbicara, segalanya bertujuan, pengalaman sebelum pemberian nama, pengakuan setiap usaha, perayaan di akhir pelajaran, agar pembelajaran menjadi efektif.
2. Pengetahuan yang diperoleh ini tidak pernah terlihat secara langsung, karena itu perlu diungkap selama proses pembelajaran dan dijelaskan.
3. Setiap fakta, data, konsep yang diperoleh dalam percobaan analisisnya dihubungkan dengan dasar teori, reaksinya dan konsep yang lain berkaitan
4. Menegaskan kembali kepada mahasiswa dalam evaluasi pembelajaran dikaitkan dengan ketepatan produk, proses, dan prosedur agar mereka teliti dan fokus dalam pembelajaran.

Hasil belajar mahasiswa pada siklus II dengan ketuntasan 96,87% ditunjukkan pada Tabel 2.

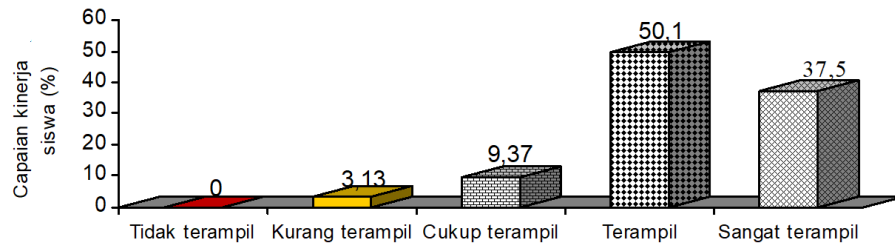
Tabel 2 Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa pada Siklus II

No	Rentang Skor	Siklus II		Kualifikasi	Standar Kriteria Keberhasilan	% Ketuntasan ≥ 70
		f	%			
1	80,00 - 100	12	37,50	A	tuntas	96,87
2	75,51 - 79,99	19	59,37	B+	tuntas	
3	70,00 - 75,50	0	0	B	tuntas	
4	65,51 - 69,99	0	0	C+	Tidak tuntas	
5	60,00 - 65,50	0	0	C	Tidak tuntas	
6	55,51 - 59,99	0	0	D+	Tidak tuntas	3,13
7	50,00 - 55,50	0	0	D	Tidak tuntas	
8	<50,00	1	3,13	E	Tidak tuntas	
Total		32	100			100

Hal ini sejalan dengan temuan penelitian dari [Wote et al \(2020\)](#) bahwa model quantum learning dapat meningkatkan hasil belajar IPA siswa. [Fayanto et al. \(2019\)](#) dan [Nasution & Simamora \(2021\)](#) bahwa model quantum learning menggunakan Real Laboratory mampu meningkatkan hasil belajar Fisika siswa.

Aspek Psikomotorik Mahasiswa

Dalam hal aspek psikomotor dalam praktikum ini sangat terampil 37,5%, terampil 50,1%, cukup terampil 9,37% , dan kurang terampil 3,13% ditunjukkan pada Gambar 1. Sebagian besar terampil, karena model *QTL* mampu mengembangkan keterampilan laboratorium dan sikap ilmiah mahasiswa. Hanya sedikit (3,13%) yang kurang terampil, disebabkan mahasiswa ini kurang aktif mengikuti kegiatan praktikum.

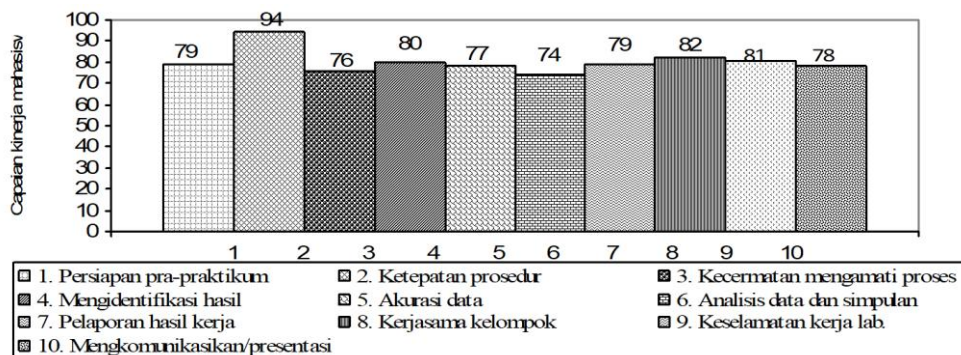


Gambar 1 Aspek Psikomotor/Keterampilan dasar Lab Kimia Organik

Aspek kemampuan dasar (*generic capabilities*) laboratorium organik yang dikuasai/dioperasikan dengan kategori sangat baik yaitu teknik pengoperasian alat gelas (*glass-ware*), identifikasi pereaksi (*chemical reagents*), teknik pemilihan dan pemurnian pelarut (*solvent*), dan teknik pengeringan senyawa. Sedangkan dalam teknik pemisahan komponen senyawa, rekristalisasi, prosesing bahan, menangani (*menghandle*) reaksi, mensintesis (*transformation*), mengoperasikan instrumen (destilasi, evaporator, titik didih, titik leleh) pada kategori terampil. Untuk teknik pemodelan molekul menggunakan komputer masih pada kategori cukup terampil, karena teknik ini baru pertama dikenalkan pada mahasiswa sehingga perlu latihan dan pembiasaan.

Aspek Proses

Dalam hal proses pelaksanaan eksperimen rata-rata dilakukan dengan sangat baik (80,00%), karena mahasiswa sebagian besar telah melakukan sesuai dengan prosedur, bekerja kelompok, dan memperhatikan keselamatan kerja sehingga hasil reaksi telah sesuai dengan harapan. Sedangkan kecermatan, akurasi data, analisis, membuat simpulan, pelaporan hasil, dan mengkomunikasikan masih tergolong baik. Pembelajaran kuantum adalah proses pembelajaran yang diwujudkan dengan menyediakan latar belakang dan strategi untuk meningkatkan proses belajar mengajar dan membuat proses ini lebih menyenangkan. Dengan cara ini, gaya mengajar ditingkatkan yang memberi siswa kekuatan untuk mencapai keberhasilan sebanyak mungkin, dan juga memungkinkan guru untuk mengembangkan keterampilan mereka ([Suryani, 2013](#)). Pada tahap ini, dalam proses aktualisasi diri setiap siswa, di pihak siswa, untuk belajar bagaimana belajar, dengan kata lain mengetahui seni belajar sangat penting ([Demirel, 2012](#)). Dalam hal kecermatan, analisis data dan simpulan masih perlu ditingkatkan seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Aspek Proses Pembelajaran Praktikum Kimia Organik I

Respon Mahasiswa terhadap Model Pembelajaran

Keberhasilan model *QTL* dibuktikan dengan respon mahasiswa yang menanggapi sangat positif jika perkuliahan dilakukan dengan metode ini. Respon mahasiswa menunjukkan sangat baik jika pada perkuliahan dilakukan dengan model *QTL* rata-rata respon positif mencapai 89,54% seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Respon Mahasiswa terhadap Praktikum Kimia Organik I menggunakan Model *QTL*

No.	Pernyataan	Respon mahasiswa (%)				
		SS	S	RR	TS	STS
1.	Apakah pembelajaran model <i>QTL</i> merupakan hal baru?	12,49	78,14	0	9,37	0
2.	Model ini sesuai digunakan dalam pembelajaran Praktikum Kimia Organik I?	34,37	65,63	0	0	0
3.	Model pembelajaran ini dapat memperjelas informasi konsep perkuliahan?	15,63	71,88	12,49	0	0
4.	Saya merasa senang mengikuti Praktikum Kimia Organik I?	40,63	46,86	6,26	6,26	0
5.	Model ini dapat memotivasi dan menambah minat saya dalam mempelajari Kimia Organik I?	37,75	46,87	15,38	0	0
6.	Dalam model ini saya mengalami/berlatih melakukan eksperimen/pengamatan langsung dan pemodelan, sehingga dapat dengan mudah konsep abstrak dipahami.	9,43	81,24	9,33	0	0
7.	Saya diberi kesempatan menamai/mengelompokkan jenis pelarut organik, pemurnian zat, reaksi organik dan sifatnya berdasarkan gugus fungsinya.	28,12	56,25	6,26	9,37	0
8.	Saya dapat meningkatkan kreativitas dan nalar.	37,50	59,37	0	3,13	0
9.	Dosen telah menyusun panduan materi praktikum sesuai kebutuhan pembelajaran.	46,87	50,00	3,13	0	0
10.	Dosen terlibat dalam mendemonstrasikan peralatan dan percobaan yang dianggap baru dan penting.	34,37	46,87	0	18,76	0
11.	Jumlah eksperimen yang anda lakukan telah mencukupi untuk kegiatan praktikum Kimia Organik I	15,63	71,88	12,49	0	0
12.	Saya diberi kesempatan melaporkan dan mempresentasikan hasil eksperimen yang saya lakukan	56,25	34,38	9,37	0	0
13.	Saya terlibat dalam diskusi kelompok dan diskusi kelas untuk membahas hasil eksperimen	37,50	62,50	0	0	0
14.	Saya diberi kesempatan bertanya dan memberikan tanggapan hasil eksperimen dalam diskusi	25,00	59,37	9,37	6,26	0
15.	Dosen menanggapi pertanyaan mahasiswa dengan baik, dan memberikan solusi terhadap permasalahan	40,63	46,87	12,50	0	0
16.	Pembelajaran ini diyakini meningkatkan mutu pembelajaran dan berkesan/bermakna	31,25	56,25	3,13	9,37	0
17.	Pembelajaran dengan model ini menambah rasa percaya diri saya dalam menumbuhkan sikap ilmiah	21,89	59,37	0	18,74	0
18.	Topik percobaan dapat saya aplikasikan untuk pembelajaran kimia di SMA dan kehidupan sehari-hari.	18,74	71,88	0	15,38	0
19.	Model ini efektif, optimal dan memudahkan menemukan konsep-konsep atau prinsip-prinsip dalam kimia organik dasar sehingga berhasil tujuan pembelajaran	12,49	84,38	3,13	0	0
20.	Model ini dapat digunakan pula untuk materi Kimia lainnya yang sesuai karakteristiknya.	21,87	62,50	0	15,63	0
Rata-rata		28,92	60,62	4,83	5,63	0
Rata-rata yang memberikan respon positif		89,54				

Keterangan: SS = sangat setuju, S = setuju, RR = ragu-ragu, TS = tidak setuju, STS = sangat tidak setuju

Refleksi siklus II

Setelah perbaikan diimplementasikan model *QTL* pada siklus II dicapai:

- Keberhasilan meningkat dari 84,37 pada siklus I menjadi 96,87% pada akhir siklus II. Berarti telah dicapai ketuntasan belajar secara klasikal karena lebih dari 85% siswa telah menguasai lebih dari 70% materi perkuliahan yang diajarkan.
- Aspek psikomotorik dan proses berkembang sangat baik
- Respon mahasiswa terhadap model *QTL* dalam praktikum Kimia Organik I sangat baik

Keberhasilan yang dicapai tersebut disebabkan karena dalam proses perkuliahan dosen selalu memberi motivasi kepada mereka untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan praktikum melalui percobaan, diskusi kelompok dan diskusi di kelas bersama mahasiswa (dalam bentuk interaksi mahasiswa setelah presentasi kelompok) serta dukungan pemodelan molekul dalam hal visualisasinya sehingga mahasiswa belajar untuk mencari dan menemukan masalah sendiri tentang suatu permasalahan dan bagaimana cara memecahkan permasalahan tersebut. Dengan demikian akan menambah gairah belajar, pemahaman konsep terhadap materi yang dipelajarinya, keterampilan psikomotor/kinerja laboratorium, serta kemampuan berkomunikasi ilmiah. Beberapa peneliti telah mengembangkan kegiatan inkuiri laboratorium untuk sekolah dan perguruan tinggi sains melaporkan bahwa partisipasi dalam kegiatan inkuiri-terbimbing dan inkuiri berbasis laboratorium dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains ([Shaw, et al., 2009](#); [Ozdilek & Bulunuz, 2009](#); dan [Bilgin, 2009](#); [Pedaste et al., 2015](#)), dan meningkatkan sikap siswa terhadap sains dan kegiatan laboratorium ([Zeidan & Jayosi, 2015](#); [Khan, et al., 2011](#)).

Nilai tambah bagi mahasiswa, akan memperoleh keterampilan-keterampilan melalui “*learning by doing*” yaitu:

- a) keterampilan dasar laboratorium seperti mengamati dengan teliti dan sistematis, melakukan penyelidikan (*searching, inquiring, investigating*), mengumpulkan data (tabulasi, klasifikasi, atau rekaman), dan melakukan penelitian (*research*).
- b) keterampilan mengorganisasi seperti melakukan perekaman (tabulasi, *charting*), membandingkan (mencari kesamaan dan hal-hal yang identik), membedakan (*contrasting*), mengklasifikasi, mengevaluasi, dan menganalisis.
- c) keterampilan kreatif seperti membuat perencanaan yang akan datang, merancang hal-hal yang baru (masalah, pendekatan, peralatan atau sistem), menemukan (*inventing*): mencipta metode, peralatan, dan melakukan sintesis.
- d) keterampilan manipulatif seperti menggunakan instrumen (mengetahui cara memakainya dan keterbatasannya), melakukan demonstrasi dan eksperimen, melakukan perbaikan dan kalibrasi terhadap instrumen.
- e) Keterampilan komunikatif seperti mengajukan pertanyaan, diskusi, mengkritik yang konstruktif, mampu melakukan interpretasi data, dan membuat laporan tertulis tentang eksperimen yang dilakukan.

Selain itu mahasiswa dilatih menemukan kebenaran melalui kesimpulan-kesimpulan yang tepat dari data (fakta) yang dapat diamati atau diperoleh.

Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan [DePorter dan Hernacki \(1992\)](#) yang disempurnakan [DePorter et.al \(1999\)](#) bahwa model kesuksesan Quantum Teaching memberikan kesempatan kepada Anda untuk membawa mahasiswa Anda meraih sukses pada setiap saat. Pertama, pada saat Anda memperkenalkan isi pelajaran, pastikan Anda selalu menyajikannya secara multisensori. Kedua, buat kelompok-kelompok kecil (kelompok kerjasama, tim, atau pasangan) untuk pemantapan belajar. Ketiga, selesaikan secara perseorangan (menjawab pertanyaan di depan kelas, pekerjaan rumah, tes atau kuis) Dengan demikian, mahasiswa mendapatkan informasi dalam bentuk yang paling mudah sambil mengambil risiko paling kecil dalam kelompok besar. Akhirnya, jika dilaksanakan bersungguh-sungguh di kelas, maka akan diperoleh PAKEM. Anda bisa belajar efektif apabila dilakukan dalam keadaan menyenangkan. Pernyataan ini dikemukakan oleh Peter Kline (dalam [Dryden dan Jeanette Vos, 1999](#)). Yang menyatakan bahwa “*Learning is most effective when it’s fun*”.

Dari kegiatan praktikum kimia organik I dengan model QTL, terdapat beberapa hal penting yaitu:

1. Kemampuan berpikir dan berkomunikasi ilmiah mahasiswa meningkat baik dari segi kualitas dan kuantitasnya.
2. Keterampilan kerja laboratorium meningkat.
3. Wawasan ilmiah praktikan meningkat terhadap topik yang diberikan.

4. Dukungan media komputasi sangat membantu mahasiswa dalam memvisualisasi hal yang abstrak dan meningkatkan pemahaman konsep materi, energi, dan gelombang.
5. Motivasi belajar yang meningkat pada praktikan tercermin pada proses eksperimen dan hasil angket yang diberikan, karena pembelajaran aktif, kreatif, efektif dan menyenangkan.
6. Penekanan pada kebermaknaan dan kebermutuan proses pembelajaran sehingga mahasiswa lebih mudah dalam memahami materi pembelajaran
7. Dapat memadukan konteks dan isi pembelajaran, mengintegrasikan totalitas tubuh dan pikiran dalam proses pembelajaran. Aktivitas total antara tubuh dan pikiran membuat pembelajaran bisa berlangsung lebih nyaman dan hasilnya lebih optimal.
Dalam pelaksanaan *model QTL* juga ditemui beberapa kendala yaitu:
 1. Penyusunan prosedur lebih rumit karena prosedur tersebut harus dapat dipahami sekaligus merangsang kemampuan berfikir ilmiah praktikan.
 2. Waktu yang diperlukan lebih banyak untuk membimbing praktikan/kelompok praktikan.

SIMPULAN

Pembelajaran praktikum Kimia Organik I dengan model QTL dapat meningkatkan ketuntasan belajar mahasiswa (aspek kognitif) dari 34,37% pada tes awal menjadi 84,37 pada siklus I dan 96,87% pada akhir siklus II. Berarti telah dicapai ketuntasan belajar secara klasikal karena lebih dari 85% siswa telah menguasai lebih dari 70% materi dan keterampilan dasar praktikum kimia organik I. Sedangkan pada aspek psikomotor mahasiswa dalam praktikum ini dicapai dengan kategori sangat terampil 37,5%, terampil 50,1%, cukup terampil 9,37%, dan kurang terampil 3,13% . Dalam hal proses pelaksanaan eksperimen rata-rata dilakukan dengan sangat baik (80,00%). Respon mahasiswa menunjukkan sangat baik jika pada perkuliahan dilakukan dengan model QTL.

DAFTAR PUSTAKA

- Afacan, O., & Turan, M. B. (2019). The effect of quantum learning approach on social skills and communication skills of students. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 7(4), 1–13. <https://doi.org/10.17220/mojet.2019.04.003>.
- Ari, E., & Alaca, Ö. (2015). The effect of quantum learning models on science lesson achievement, attitude, retention and evaluation. *Asian Journal of Instruction*, 3(1), 30-49.
- Ay, Y. (2010). *The effect of science and technology education based on quantum learning model to the academic success, attitude towards lesson and self direct learning on elementary students*, Unpublished master dissertation. Osmangazi University Institute of Science and Technology, Eskişehir.
- Bilgin, I. (2009). The effects of guided inquiry instruction incorporating a cooperative learning approach on university students' achievement of acid and bases concepts and attitude toward guided inquiry instruction. *Scientific Research and Essay*, 4(10), 1038-1046.
- Cahyaningrum, A. D., Yahya, A. D., & Asyhari, A. (2019). Pengaruh model pembelajaran quantum teaching tipe tandur terhadap hasil belajar. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 372-379.
- Demirel, Ö. (2012). *Curriculum development in education [Eğitimde program geliştirmenin Turkish] 19th press*. Ankara: Pegem A Publication.
- DePorter, B., Reardon, M., & Nourie, S. S. (1999). *Quantum teaching: Orchestrating student success*. Allyn & Bacon.
- DePorter, B. (2003). *Quantum learning: Membiasakan belajar nyaman dan menyenangkan*. Kaifa.
- DePorter, B., & Hernacki, M. (1992). *Quantum learning: Unleashing the genius in you*. Dell Publishing.
- Dryden, G., dan Jeanette Vos. (1999). *The learning revolution: To change the way the world learns*. Selandia Baru: The Learning Web.
- Fayanto, S., Musria, M., Erniwati, E., Sukariasih, L., & Hunaidah, H. (2019). Implementation of quantum teaching model on improving physics learning outcomes in the cognitive domain at

- junior high school. *IJIS Edu: Indonesian Journal of Integrated Science Education*, 1(2), 131-138.
- Karamustafaoğlu, O., & Karamustafaoğlu, S. (2018). Teacher's views about "How does light propagation?" activity developed based on quantum learning model. *Journal of The International Scientific Researches*, 3(2), 528-536.
<https://doi.org/10.21733/ibad.429258>
- Khan, M.S., Hussain, S., Ali, R., Majoka, M.I., & Ramzan, M. 2011. Effect of inquiry method on achievement of students in chemistry at secondary level. *International Journal of Academic Research*. 3(1): 955–958
- Kusno, M., & Purwanto, J. (2011). *Effectiveness of quantum learning for teaching linear program at the muhammadiyah senior high school of Purwokerto Central Java, Indonesia*. *EDUCARE: International Journal for Educational Studies*, 4(1), 83-92.
- Kusumaningrum, I.K. & Lisnawati, Y., 2004, *Model konstruktivisme pada praktikum kimia analisis dasar*. Prosiding Semnas Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Hotel Sahid Raya, Jogjakarta
- Lisnawati, N., Suryaningsih, D. A., & Muslim, M. (2019). *Penerapan quantum learning untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran ips kelas vii*. *Jurnal JECED (Journal of Early Childhood and Elementary Education)*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.34312/jjec.v2i1.2731>
- Muga, W. (2017). Video assisted quantum learning design to improve psycomotoric learning achievement. *Journal of Education Technology*, 1(1), 30-36.
- Nasution, C. A., & Simamora, P. (2021). Penerapan model pembelajaran quantum teaching menggunakan real laboratory terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok pengukuran di kelas x sma negeri 3 medan ta 2018/2019. *INPAFI (Inovasi Pembelajaran Fisika)*, 9(2).
- Nurlaela, N., Doyan, A., & Gunada, I. W. (2021). Pengaruh model pembelajaran quantum teaching terhadap kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar fisika peserta didik kelas xi mia sma negeri 2 labuapi. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 7(1), 199-204.
- Oktasari, L., Setiawan, A., & Yuliana, R. (2019). *Penerapan model Quantum Teaching berbasis problem based learning untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa*. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7(1), 25–31.
- Özdilek, Z. & Bulunuz, N. (2009). The effect of a guided inquiry method on pre-service teachers' science teaching self-efficacy beliefs. *Journal of Turkish Science Education*. 6(2): 24–42.
- Partanen, L. (2020). *Student-centered active learning approach in teaching quantum chemistry and spectroscopy*. *Chemistry Education Research and Practice*, 21(1), 195–210. <https://doi.org/10.1039/C9RP00036D>
- Pedaste M, Mäeots M, Siiman LA, De Jong T, Van Riesen SA, Kamp ET, Manoli CC, Zacharia ZC, Tsourlidaki E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational research review*, 14, 47-61
- Ricci, R.W., Ditzler, M.A., Jarret, R., Mc Master, P., & Herrick, R., (1994), *The Holy Cross Discovery Chemistry Program*, *J. Chem. Education*, 71(5)
- Sari, Y. R., Lestari, P. R., & Sari, R. (2021). Pengaruh model pembelajaran Quantum Teaching terhadap hasil belajar peserta didik pada materi ikatan kimia. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5762–5771. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1600>.
- Sargöz, O., Cengiz, M. Ş., & Koca, M. (2015). The evaluation of attitudes and views of preservice teachers on quantum-based learning. *International Peer-Reviewed Journal of Humanities and Academic Science*, 4 (12), 114-128. <http://10.17368/UHBAB.2016128914>
- Shaw, J.L., Dockery, C.R., Lewis, S.E., Harris, L., & Richard Bettis, R. 2009. *The trans effect: A guided-inquiry experiment for upper-division inorganic chemistry*. *Journal of Chemical Education*. 86(12): 1416–1418.
- Sudijono, A. 2000. *Pengantar statistik pendidikan*. Rajawali. Jakarta.

- Supasorn, S., Kamsai, L., & Promarak, V. (2014). Enhancement of learning achievement of organic chemistry using inquiry-based semi-small scale experiments (SSSEs). *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 769-774.
- Suryani, N. (2013). Improvement of students' history learning competence through quantum learning model at senior high school in Karanganyar Regency, Solo, Central Java Province, Indonesia. *Journal of Education and Practice*, 4(14), 55-63.
- Tanjung, M. R., Fitri, N. J., and Ayudia, R. (2024). Meta analyzing the effect of quantum teaching model on the competence of understanding science learning concepts, *Journal of Teaching and Learning Physics*, 9 (2), 122-129. DOI: <https://doi.org/10.15575/jotalp.v9i2.18850>
- 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), 96-102.
- Zeybek, G. (2018). The effect of the act v t es based on quantum learn ng model on academic ach evement. *International Journal of Education Sciences and Learning Technology*, 1(1), 22-31.
- Zeidan, A.H., & Jayosi, M.R. 2015. Science process skills and attitudes toward science among palestinian secondary school students. *Journal of Education*, 5(1), 13–24.