

# Penerapan *Quantum Learning* Dengan Congklak Daur Ulang Untuk Meningkatkan Kemampuan Kombinatorik Siswa

Satria Purnama Hadi<sup>1)</sup>, Jubaeni<sup>2)</sup>, Anisa Maulida Tuankotta<sup>3)</sup>, Arfatin Nurrahmah<sup>4)</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Pendidikan Matematika, Universitas Indraprasta PGRI

email : <sup>1</sup>[srizky816@gmail.com](mailto:srizky816@gmail.com)

---

## Abstrak:

Congklak daur ulang adalah permainan yang erat kaitannya dengan matematika khususnya probabilitas. Model pembelajaran yang diterapkan yaitu *Quantum Learning* dalam proses pembelajaran matematika. Tujuan dari riset ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas pembelajaran *Quantum Learning* dalam meningkatkan kemampuan kombinatorial siswa sekaligus memberikan manfaat tambahan dalam memahami keberlanjutan melalui penggunaan permainan congklak daur ulang. Penggunaan metode penelitian eksperimen dimana siswa dibagi menjadi dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sampel riset adalah siswa SMPIT Ar-Rahman Islamic School kelas IX. Proses analisis data menggunakan aplikasi SPSS dengan melakukan berbagai uji pra-syarat analisis dan uji Mann-Whitney Test serta membandingkan nilai rata-rata N gain setiap kelas. Pembelajaran congklak daur ulang sangat membantu siswa dalam memahami konsep matematika khususnya pada materi probabilitas dan berpengaruh terhadap kemampuan kombinatorik siswa. Penerapan pembelajaran *Quantum Learning* yang dilaksanakan di dalam kelas membuat siswa lebih aktif dan tanggap dalam menyimak pembelajaran dan bimbingan.

**Kata kunci:** Congklak Daur Ulang, Kemampuan Kombinatorik, Probabilitas, *Quantum Learning*,

---

## Abstract:

*Recycled congklak is a game that is closely related to mathematics, especially probability. The learning model applied is Quantum Learning in the process of learning mathematics. The purpose of this research is to evaluate the effectiveness of Quantum Learning in improving students' combinatorial ability while providing additional benefits in understanding sustainability through the use of recycled congklak game. The use of experimental research method where students are divided into two classes, namely experimental class and control class. The research sample was students of SMPIT Ar-Rahman Islamic School grade IX. The data analysis process used the SPSS application by conducting various pre-requisite analysis tests and the Mann-Whitney Test and comparing the average N gain value of each class. Recycled congklak learning is very helpful for students in understanding mathematical concepts, especially in probability material and has an effect on students' combinatoric abilities. The application of Quantum Learning implemented in the classroom makes students more active and responsive in listening to learning and guidance.*

**Keywords:** recycled congklak, combinatorics skills, probability, quantum learning.

---

## 1. PENDAHULUAN

Kombinatorik dapat didefinisikan sebagai prinsip perhitungan yang melibatkan pemilihan dan pengaturan objek dalam himpunan terbatas. Kombinatorik merupakan komponen penting dari kurikulum matematika, yang terdiri dari struktur prinsip-prinsip kuat yang mendasari beberapa bidang lain seperti penghitungan, komputasi, dan probabilitas. Dalam dekade terakhir, topik ini muncul di seluruh dunia dalam kurikulum untuk sekolah dasar dan menengah pertama. Siswa memecahkan masalah menggunakan struktur yang berbeda untuk serangkaian hasil di kelas 5 SD hingga 9 SMP. Secara umum disepakati bahwa semakin banyak struktur yang diketahui siswa, semakin berhasil ia dalam memecahkan masalah kombinatorial (Melusova & Vidermanova, 2015).

Kombinatorik adalah salah satu cabang ilmu matematika yang mempelajari pengaturan objek-objek. Berpikir kombinatorik berperan penting dalam membantu siswa menyelesaikan soal dan permasalahan dalam pelajaran matematika (Afifah et al., 2023).

Kombinatorik dianggap sebagai salah satu topik matematika yang sulit untuk diajarkan dan dipelajari. Kombinatorik dapat digunakan untuk melatih siswa dalam berhitung, membuat perkiraan, menyamaratakan, dan berpikir sistematis (Irawandi et al., 2021). Masalah kombinatorial dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam membuat dugaan dan melakukan generalisasi (Zenkl, 2021). Kemampuan berpikir kombinatorik dipengaruhi oleh kemampuan memecahkan masalah (Rapanca et al., 2020). Kemampuan kombinatorik diterapkan pada materi probabilitas agar dapat memecahkan kemungkinan atau peluang terjadinya suatu peristiwa. Di sisi lain, setiap siswa memiliki keterampilan menggambar kombinatorial yang unik. Siswa lain dapat mengalami kesulitan dalam memahami konsep kombinatorik dan mengatasi kesulitan ketika mencoba memecahkan masalah dengan peluang (Wahyuni et al., 2023). Kombinatorik menyediakan ruang untuk masalah yang bermakna yang dapat dipecahkan dengan berbagai cara dengan berbagai alat representasional, termasuk alat peraga (Zenkl, 2021).

Alat peraga memegang peranan penting dalam proses pembelajaran. Penggunaan media manipulatif dapat membantu siswa memahami dan membuktikan ide-ide matematika yang abstrak, memecahkan masalah matematika, dan membuat matematika menjadi lebih baik (Sulistiyawati et al., 2021). Penggunaan media pembelajaran dapat membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran secara lebih efektif dan menumbuhkan kecintaan mereka terhadap pembelajaran. Ada beberapa jenis alat peraga pada proses pengajaran, seperti materi audiovisual, permainan, materi elektronik dan non-elektronik, dan media digital (Jamil, 2024). Pada riset ini, permainan congklak daur ulang sebagai media pembelajaran yang diterapkan di dalam kelas.

Congklak daur ulang adalah congklak yang terbuat oleh bahan daur ulang. Hal ini dimaksudkan agar untuk menunjukkan kepada siswa di kelas akan pentingnya menjaga lingkungan. Selain itu, congklak daur ulang digunakan untuk menggunakan bahan-bahan yang sebenarnya masih fungsional sehingga mampu menumbuhkan rasa peduli akan lingkungan kepada siswa. Permainan tradisional congklak mampu membuat pembelajaran matematika lebih menyenangkan dan mudah dipahami bagi siswa karena bersifat konkret (Nurazizah, 2023). Salah satu komponen pendidikan matematika yang termasuk dalam permainan congklak adalah tentang peluang materi. Penggunaan peluang dalam permainan congklak dapat dilihat pada tata cara atau langkah-langkah permainan (Marsyanda & Havizul, 2023). Sehingga, dalam penelitian ini dihadirkan congklak daur ulang yang digunakan dalam proses pembelajaran matematika khususnya pada materi probabilitas.

Selain penggunaan media pembelajaran, untuk memperoleh hasil belajar yang maksimal, guru harus mampu merencanakan kegiatan pembelajarannya dengan baik yaitu model pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran mengarah kepada suatu pendekatan pembelajaran tertentu yang meliputi tujuannya, sintaksisnya, lingkungannya, dan sistem pengelolaannya (Bel-Ann Ordu, 2021). Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan guru dalam proses pembelajaran untuk memperoleh hasil belajar yang maksimal adalah dengan menggunakan Quantum Learning. Model Quantum Learning disebut inovatif karena desain atau teknik implementasinya tidak konservatif; dengan kata lain, tidak hanya mudah dipahami guru tetapi juga konstruktif bagi siswa. Dalam hal ini, siswa diharapkan dapat menunjukkan kemampuan kognitif dan motivasinya (Martini et al., 2014). Model ini terjadi dalam enam tahap yang disebut sebagai proses TANDUR yaitu Tanamkan, Alami, Namai, Demonstrasi, Ulangi dan Rayakan (Zeybek, 2017). Dengan model Quantum Learning, pembelajaran matematika menjadi menarik, mudah,

dan berkelanjutan. Keterbaruan dalam riset yaitu memadukan model Quantum Learning dengan menggunakan media congklak daur ulang, di mana penelitian mengenai keduanya masih terbatas. Desain ini mendorong keberhasilan siswa dengan memungkinkan siswa membuat pengalaman belajar mereka lebih praktis, nyata, dan menarik bagi siswa. Berdasarkan penjabaran tersebut, maka tujuan dari riset ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas model Quantum Learning dalam meningkatkan kemampuan kombinatorial siswa.

## 2. METODE PENELITIAN

Riset ini merupakan penelitian kuantitatif dengan bentuk penelitian eksperimen. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Experimental Design* dengan *Nonequivalent Control Group Design*. Dalam desain ini, penelitian menggunakan kelompok eksperimen beserta kelompok pembandingan dan diawali dengan *pretest*, dilanjutkan dengan *treatment* dan diakhiri dengan tes akhir (*posttest*) Desain penelitian ini dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Kelas Eksperimen	$O_1$	X	$O_2$
Kelas Kontrol	$O_3$	-	$O_4$

Keterangan:

X : penerapan model *Quantum Learning* pada permainan congklak daur ulang

$O_1$  : *pretest* kepada kelas eksperimen

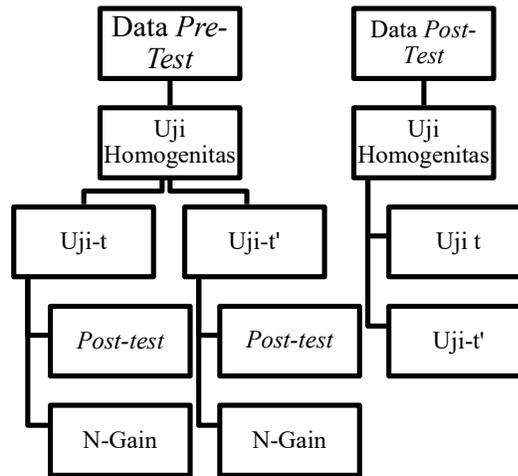
$O_2$  : *posttest* kepada kelas eksperimen

$O_3$  : *pretest* kepada kelas kontrol

$O_4$  : *posttest* kepada kelas eksperimen

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX SMPIT Ar-Rahman Islamic School tahun ajaran 2023/2024 yang meliputi 2 kelas yang berjumlah 45 orang. Karena jumlah populasi kurang dari 100, maka seluruh siswa dijadikan sampel penelitian. Dalam hal ini, kelas IX-A diambil sebagai kelompok eksperimen dengan menggunakan model *Quantum Learning* pada permainan congklak daur ulang dan kelas IX-B sebagai kelompok kontrol dengan menggunakan model ekspositori, di mana masing-masing kelas berjumlah 22 orang siswa. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini diperoleh dari tes kemampuan kombinatorik melalui *pretest* dan *posttest*. Soal tes berbentuk essay sebanyak 4 butir yang telah diuji validitasnya.

Dalam metode penelitian eksperimen perlu adanya prasyarat analisis dengan uji normalitas. Uji normalitas diperlukan untuk menguji apakah data berdistribusi normal atau tidak (Yuwanto, 2019). Apabila data berdistribusi normal maka akan dilakukan uji statistik parametrik dan apabila data berdistribusi tidak normal maka akan dilakukan uji statistik non parametrik. Pada hasil pengolahan data digunakan aplikasi analisis data yaitu SPSS Statistic. Proses awal dilakukan tahap prasyarat analisis yaitu uji normalitas data. Dikarenakan data berdistribusi tidak normal, riset menggunakan uji statistik non parametrik. Pada uji statistik non parametrik dilakukan uji Wilcoxon dan uji Mann Whitney Test. Uji Wilcoxon digunakan untuk mengetahui apakah ada peningkatan antara siswa sebelum diberikan penerapan dan sesudah diberikan penerapan pembelajaran. Sedangkan uji Mann Whitney Test digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan rata-rata nilai *post-test* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk mengetahui seberapa efektif pembelajaran Quantum Learning dalam meningkatkan kemampuan kombinatorik siswa, digunakan uji *N gain Score*. Berikut alur analisis data pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur analisis data

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan dibuat untuk mengetahui seberapa efektif penerapan pembelajaran *Quantum Learning* dengan media congklak daur ulang dapat meningkatkan kemampuan kombinatorik siswa SMP kelas IX pada materi probabilitas. Selain itu, pembelajaran dengan menggunakan media congklak daur ulang dapat mengajarkan siswa akan pentingnya menjaga lingkungan sekitar dengan mengenalkan konsep daur ulang. Penerapan pembelajaran dilaksanakan secara tatap muka dan siswa melaksanakan pembelajaran sembari bermain permainan congklak daur ulang. Berdasarkan hasil uji coba validitas instrumen dan media yang dilakukan oleh beberapa ahli, didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Penilaian Oleh Validator

No	Validator	Hasil Presentase	Kriteria	Kategori
1	Validator I	87%	Baik	Layak
2	Validator II	88%	Baik	Layak
3	Validator III	84%	Baik	Layak

Berdasarkan Tabel 2, maka instrumen tes dan wawancara dapat digunakan. Setelah melakukan uji validitas oleh para ahli, dilakukan proses pengumpulan data berupa pelaksanaan *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil data tersebut diolah dengan menggunakan teknik analisis yang sudah dijelaskan pada metode penelitian. Uji pertama yang dilakukan adalah uji normalitas dan uji homogenitas varians. Hasil uji menggunakan SPSS statistic akan ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
Kelas		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Kemampuan Kombinatorik	Pre-Test Eksperimen (Quantum Learning)	0,136	23	.200*	0,938	23	0,166
	Post-Test Eksperimen (Quantum Learning)	0,315	23	0,000	0,813	23	0,001

Pre-Test Kontrol (Ekspositori)	0,274	22	0,000	0,764	22	0,000
Post-Test Kontrol (Ekspositori)	0,277	22	0,000	0,801	22	0,001

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

**Tabel 4.** Hasil Uji Homogenitas

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Kemampuan Kombinatorik	Based on Mean	5,902	1	43	0,019
	Based on Median	3,946	1	43	0,053
	Based on Median and with adjusted df	3,946	1	42,697	0,053
	Based on trimmed mean	6,372	1	43	0,015

Berdasarkan Tabel 3 dan 4 maka didapatkan hasil bahwa bahwa uji normalitas pada kelas *post-test* eksperimen, *pre-test* kontrol dan *post-test* kontrol mempunyai nilai signifikansi  $< 0,05$ . Sedangkan *pre-test* eksperimen memiliki signifikansi  $> 0,05$ . Maka data berdistribusi tidak normal. Selanjutnya untuk uji homogenitas varians pada data *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol, hasil menunjukkan bahwa data memiliki varians yang homogen berdasarkan nilai *based on median* yang memiliki nilai signifikansi  $> 0,05$ . Maka data homogen.

Berdasarkan uji persyaratan analisis didapatkan bahwa data tidak berdistribusi normal, maka uji analisis olah data dilanjutkan dengan menggunakan uji statistik non parametrik. Uji yang dipakai adalah uji wilcoxon. Uji ini digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan, disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Uji Wilcoxon

Test Statistics <sup>a</sup>		
	Post-Test Eksperimen - Pre-Test Eksperimen	Post-Test Kontrol - Pre-Test Kontrol
Z	-4.202 <sup>b</sup>	-4.116 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,000	0,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Berasarkan Tabel 5, hasil uji wilcoxon disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pre-test dan post-test pada kedua kelompok, baik kelompok eksperimen ( $Z = -4.202$ ,  $p < 0.001$ ) maupun kelompok kontrol ( $Z = -4.116$ ,  $p < 0.001$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa intervensi yang diberikan pada kelompok eksperimen dan kontrol memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perubahan skor dari pre-test ke post-test . Hal ini dibuktikan oleh nilai Asymp. Sig. (2-Tailed) yang bernilai 0,000. Nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0,05 mengindikasikan bahwa perbedaan tersebut sangat tidak mungkin terjadi secara kebetulan.

Selanjutnya dilakukan uji *Mann-Whitney Test* dengan empat buah soal masing-masing pada hasil *post test* yang dilaksanakan pada kelas eksperimen dan juga kelas kontrol. Pengujian menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistics. Hasil uji *Mann-Whitney*

*U Test* pada riset menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa pada kelompok eksperimen (*Quantum Learning*) dan kelompok kontrol (Ekspositori) setelah diberikan perlakuan. Hasil analisis data dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Uji Mann-Whitney Test

		Ranks		
Kelas		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Hasil Kemampuan Kombinatorik Siswa	<i>Post-Test</i> Eksperimen ( <i>Quantum Learning</i> )	23	34,00	782,00
	<i>Post-Test</i> Kontrol (Ekspositori)	22	11,50	253,00
Total		45		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

Hasil Kemampuan Kombinatorik Siswa	
Mann-Whitney U	0,000
Wilcoxon W	253,000
Z	-5,863
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,000

a. Grouping Variable: Kelas

Dari hasil uji *Man-Whitney Test* didapatkan bahwa nilai *mean rank post test* kelas eksperimen (*Quantum Learning*) bernilai 34,00 dan nilai *mean rank post test* kelas kontrol (Ekspositori) bernilai 11,50. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, hasil belajar siswa pada kelompok kelas eksperimen (*Quantum Learning*) lebih tinggi daripada kelompok kelas kontrol (Ekspositori). Selain itu, Nilai *Asymp. Sig. 2-tailed* sebesar 0,000 menunjukkan bahwa perbedaan antara kedua kelompok sangat signifikan secara statistik. Nilai ini jauh di bawah tingkat alpha yang umum digunakan yaitu 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan tersebut bukan karena kebetulan.

Pada tahap akhir analisis dilakukan uji *N gain Score* untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran di setiap kelompok kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut hasil tabel nilai rata-rata nilai rata-rata *N gain*.

**Tabel 7.** Nilai Rata-Rata *N Gain*

Nilai rata <i>N Gain Score</i>	
Kelas Eksperimen	0,764
Kelas Kontrol	0,331

Dari hasil uji *N gain* didapatkan nilai rata-rata *N gain* kelas eksperimen adalah 0,764 > 0,7 yang dapat disimpulkan bahwa model *Quantum Learning* dengan media congklak daur ulang berada pada kriteria efektif untuk meningkatkan kemampuan kombinatorik siswa. Sedangkan untuk nilai rata-rata *N gain* kelas kontrol adalah 0,331 yang dapat

disimpulkan bahwa metode pembelajaran ekspositori berada pada kriteria sedang untuk meningkatkan kemampuan kombinatorik siswa.

Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa unsur pembelajaran matematika yang terdapat pada permainan congklak salah satunya yaitu mengenai materi peluang. Hal ini sesuai dengan penelitian ini karena menggunakan congklak dengan bahan daur ulang yang diterapkan dengan materi probabilitas. Siswa berdiskusi dan menghitung kemungkinan menang dan kalah serta berapa kali jatuh dan pengambilan dalam congklak (Marsyanda & Havizul, 2023). Penelitian terdahulu melaporkan bahwa permainan congklak terbukti memberikan dampak positif terhadap interaksi sosial siswa. Siswa yang terlibat dalam permainan congklak menunjukkan peningkatan dalam berkomunikasi dan bekerja sama dengan teman sekelas. Permainan ini membutuhkan kerja sama tim dan strategi, yang secara tidak langsung mendorong siswa untuk berinteraksi lebih intensif satu sama lain (Hariyadi et al., 2024).

Berdasarkan hasil N- Gain didapatkan bahwa kelas yang diberikan perlakuan model *Quantum Learning* dengan media congklak daur ulang lebih baik daripada kelas yang diberikan model ekspositori. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model *quantum learning* dapat meningkatkan kemampuan kombinatorik siswa. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa pemahaman matematika siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran kuantum lebih baik daripada pemahaman matematika siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional (Mursyida et al., 2024). Selain itu, kemampuan kombinatorik sendiri sering melibatkan proses logika dalam berpikirnya serta membuat berbagai kemungkinan yang terjadi. Kemampuan logika membantu dalam mengidentifikasi pola-pola dalam kombinasi objek, yang sangat penting dalam pemecahan masalah kombinatorik yang lebih kompleks. Model pembelajaran kuantum merupakan salah satu model yang dapat menunjang kemampuan kombinatorik. Dengan demikian, kemampuan kombinatorik siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran kuantum berbantuan media congklak daur ulang dapat menunjang kemampuan kombinatorik siswa pada materi peluang.

#### 4. KESIMPULAN

Matematika adalah ilmu yang abstrak, tetapi memiliki banyak cara untuk mengajarkannya kepada siswa. Berbagai cara dapat digunakan untuk membuat siswa lebih memahami pelajaran matematika. Permainan congklak daur ulang sangat menyenangkan dan Riset ini mengenai penerapan pembelajaran dengan metode *Quantum Learning* dengan menggunakan media congklak daur ulang untuk meningkatkan kemampuan kombinatorik siswa SMP kelas IX pada materi probabilitas. Dari hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kemampuan kombinatorik siswa dengan model pembelajaran kuantum berada pada kategori baik. disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan kombinatorik siswa kelas IX sebelum dan sesudah diberi perlakuan di kelas eksperimen, kemampuan kombinatorik siswa pada kelompok kelas eksperimen (*Quantum Learning*) lebih tinggi daripada kelompok kelas kontrol (Ekspositori). Kemudian, hasil uji N gain menunjukkan efektivitas pembelajaran *quantum learning* dengan media congklak daur ulang untuk meningkatkan kemampuan kombinatorik siswa, berada pada kriteria tinggi. Sedangkan untuk nilai rata-rata N gain kelas kontrol menunjukkan efektivitas metode pembelajaran ekspositori untuk meningkatkan kemampuan kombinatorik siswa, berada pada kriteria sedang. Proses TANDUR (Tanamkan, Alami, Namai, Demonstrasi, Ulangi dan Rayakan) pada *quantum learning* membuat pembelajaran lebih terarah dalam menjelaskan materi probabilitas. Penggunaan media daur ulang juga dapat menumbuhkan rasa kepedulian siswa terhadap lingkungannya. Diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan alternatif bagi guru dalam proses pembelajaran dan bagi peneliti selanjutnya

agar dapat menggunakan model *quantum learning* pada bahan penelitian dan mata Pelajaran lain untuk mengukur tingkat kemampuan matematis lainnya.

## 5. REFERENSI

- Afifah, R. N., Hidayat, R., & Setiyadi, E. B. (2023). Proses Berpikir Kombinatorik Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Ditinjau Dari Self Efficacy. *Jurnal Prodi Pendidikan Matematika (JPMM)*, 5(2), 699–711.
- Bel-Ann Ordu, U. (2021). The Role of Teaching and Learning Aids/Methods in a Changing World. *New Challenges to Education: Lessons from Around the World*, 19, 210–216.
- Hariyadi, A., Rasyad, A., S, W. R., N, D. S., & Najikhah, F. (2024). Enhancing Numeracy Skills in Elementary Students through the Traditional Congklak Game: A Study in Kudus. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 16(3), 3501–3514. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v16i3.5613>
- Jamil, H. (2024). Exploring Innovation in the Development of Teaching Aids among Prospective Teachers for the Implementation of Assessment of Reading Skills. *Journal of Public Administration and Governance*, 13(4), 110. <https://doi.org/10.5296/jpag.v13i4.21601>
- Marsyanda, D., & Havizul. (2023). Analisis Permainan Tradisional Congklak dalam Pembelajaran Matematika Materi Peluang. *Gunung Djati Conference Series*, 28, 13–19.
- Martini, N. M., Rasna, W., & Artawan, I. G. (2014). Implementasi Model Pembelajaran Quantum Learning dalam Pembelajaran Menulis Karangan Deskripsi Pada Siswa Kelas X SMKN 1 Abang. *Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 3(1), 21–26.
- Melusova, J., & Vidermanova, K. (2015). Upper-secondary Students' Strategies for Solving Combinatorial Problems. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197(February), 1703–1709. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.223>
- Mursyida, M., Gustiningsi, T., & Rohman, R. (2024). Application of the Quantum Learning Model Assisted By Geogebra To Support Student'S Concept Understanding Ability. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 5(3), 206–213. <https://doi.org/10.37478/jpm.v5i3.4296>
- Nurazizah, K. (2023). Etnomatematika: Meningkatkan Minat dan Pemahaman Matematika melalui Media Permainan Congklak. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al Qalasadi*, 7(2), 138–147. <https://doi.org/10.32505/qalasadi.v7i2.6793>
- Rapanca, D., Wibowo, T., & Sapti, M. (2020). Struktur Berpikir Kombinatorik Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi (JPSE)*, 6(1), 96–103. <https://doi.org/10.37729/jpse.v6i1.6496>
- Sulistyawati, E., Puspitasari, D., Saidah, Z. N., & Rofiqoh, I. (2021). Manipulative Learning Media Based on Stem (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) To Improve Student Learning Outcomes. *MaPan*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.24252/mapan.2021v9n1a1>

- Wahyuni, I., F, L. L. A. I., Nikmatuzzahro, A., & Febiani, D. I. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Kombinatorika Siswa Kelas XII MA Wahid Hasyim Dalam Memecahkan Soal Terapan Materi Peluang Kombinasi. *Jurnal Pembelajaran Dan Matematika Sigma (Jpms)*, 9(1), 218–225. <https://doi.org/10.36987/jpms.v9i1.4168>
- Zenkl, D. (2021). Presentation of combinatorial concepts in mathematics textbooks and its compliance with a concept development theory. *Scientia in Educatione*, 12(1), 37–52. <https://doi.org/10.14712/18047106.1938>
- Zeybek, G. (2017). An Investigation on Quantum Learning Model. *International Journal of Modern Education Studies*, 1(1), 16. <https://doi.org/10.51383/ijonmes.2017.12>
- Yuwanto, L. (2019). *Metode Penelitian Eksperimen* (2nd ed.). Graha Ilmu.