

### Meningkatkan Pencapaian Pelajar H6T4 Menjawab Soalan Gerakan Harmonik Ringkas dengan Menggunakan Teknik $\pm$ Cut Sinusoidal Graph

Madiah binti Abdul Manan<sup>1</sup>, Aznahlizawati binti Semail<sup>2</sup>, Nur Atiqah binti Jaafar<sup>3</sup>,  
Anuar bin Ali Amran<sup>4</sup>, Rajeswaran A/L Shanmugam<sup>5</sup>  
<sup>1,2,3,4,5</sup> Kolej Matrikulasi Melaka, Masjid Tanah, Melaka

#### ARTICLE INFO

*Article history:*

Received 10 Oktober 2022

Accepted 02 November 2022

Published 30 November 2022

*Keywords:*

Teknik  $\pm$  Cut Sinusoidal Graph

persamaan sinusoidal setara

melakar bentuk graf

gerakan harmonik ringkas

fizik

\* Corresponding author. *E-mail address:*

[madiah@kmm.matrik.edu.my](mailto:madiah@kmm.matrik.edu.my)

#### ABSTRACT

Kajian ini dijalankan untuk mengatasi masalah yang dihadapi oleh pelajar semasa menjawab soalan gerakan harmonik ringkas bagi kursus Physics 1, SP015. Seramai 6 orang pelajar dari kelas tutoran H6T4, Program Dua Semester Kolej Matrikulasi Melaka telah dipilih berdasarkan Ujian Pra. Hasil refleksi yang dilakukan mendapati pelajar menghadapi masalah menulis persamaan sinusoidal setara dan melakar bentuk graf sinusoidal bagi tajuk gerakan harmonik ringkas. Jesteru itu, fokus kajian terarah kepada cara untuk mengatasi masalah dihadapi pelajar bagi meningkatkan pencapaian mereka menjawab soalan gerakan harmonik ringkas. Teknik  $\pm$  Cut Sinusoidal Graph diperkenalkan bagi mengatasi masalah ini dengan menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis & Mc Taggart (1988) yang terdiri dari empat peringkat untuk satu kitaran iaitu tinjauan awal, merancang tindakan, melaksanakan tindakan dan memerhati, dan akhir sekali melakukan refleksi. Berdasarkan data dari Ujian Pra, Ujian Pos dan juga Soalan Soal Selidik keberkesanan terhadap penggunaan Teknik  $\pm$  Cut Sinusoidal Graph dianalisis secara kaedah deskriptif melalui aplikasi MS Excel. Pada akhir kajian, didapati terdapat peningkatan pencapaian markah ketara pada semua pelajar membuktikan objektif kajian tercapai dan berjaya memberikan impak yang sangat positif kepada para pelajar. Seterusnya Teknik  $\pm$  Cut Sinusoidal Graph akan diperkenalkan teknik ini secara meluas agar teknik ini dapat membantu para pelajar untuk menjawab bukan sahaja soalan fizik tetapi juga soalan matematik tambahan.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang Kajian

Istilah fizik berasal dari perkataan Yunani “phusike” yang bermaksud pengetahuan alam yang melibatkan kajian mengenai gerakan objek, ruang-masa, tenaga, daya dan sebagainya. Kajian fizik adalah untuk memahami bagaimana alam semesta berfungsi. Berdasarkan keluasan ilmu fizik ini, tidak hairanlah subjek fizik sering dianggap susah oleh para pelajar. Sogokan betapa susahny subjek fizik ini sudah bermula sejak menengah rendah lagi menyebabkan terdapat pelajar yang bersifat negatif dan sudah mula putus asa biarpun pelajaran belum bermula (binti Mazlan, A., & bin Nik Abdullah, N. A. F.,2021). Walaupun subjek fizik ini tidak dinafikan agak susah, tetapi dengan penggunaan teknik yang betul, pembelajaran fizik akan menjadi senang.

Subjek fizik merupakan antara mata pelajaran yang termasuk dalam pengiraan kredit bagi pelajar Modul 1 dan Modul 2, Program Matrikulasi Bahagian Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia. Penyelidik mendapati terdapat beberapa topik yang agak sukar untuk para pelajar skor semasa Peperiksaan

Semester Program Matrikulasi (PSPM) sedangkan peperiksaan ini adalah sangat penting dalam menentukan hala tuju masa hadapan para pelajar.

### **Masalah Kajian**

Berdasarkan pemerhatian terhadap pelajar-pelajar sesi yang lalu, ramai pelajar yang kurang mahir untuk menjawab soalan gerakan harmonik ringkas dengan betul dan tepat. Kebanyakan pelajar mempunyai masalah untuk membuat persamaan sinusoidal setara dengan betul dan melakar graf sinusoidal dengan tepat. Permasalahan ini telah dibuktikan melalui kuiz-kuiz yang telah dijalankan kepada para pelajar. Jesteru itu, satu teknik telah dihasilkan sebagai inisiatif untuk membantu pelajar bagi mengatasi masalah-masalah ini.

Topik gerakan harmonik ringkas adalah antara topik yang menyumbang markah terbanyak di dalam Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM). Para pelajar bukan sahaja perlu memahami konsep fizik malah para pelajar perlu pandai dalam pengiraan matematik yang melibatkan persamaan sinusoidal setara bagi memahirkan diri untuk topik ini. Walaubagaimanapun, kebanyakan pelajar tidak pandai dalam menulis persamaan sinusoidal dengan betul seterusnya tidak boleh melakar graf sinusoidal dengan tepat.

Apabila soalan berkenaan topik gerakan harmonik ringkas diberikan kepada pelajar kelas H6T4, penyelidik mendapati seramai 6 orang pelajar tidak mampu menjawab soalan ini dengan baik. Semasa diselidik, didapati para pelajar faham apa yang diajar di dalam kelas. Namun, keadaan pelajar yang tidak mahir matematik menyebabkan pelajar tidak dapat menulis persamaan sinusoidal yang setara dengan betul telah menjurus kepada ketidakbolehan pelajar melakar graf. Hal ini menyebabkan pelajar tidak dapat menjawab soalan bagi nombor seterusnya untuk topik ini. Soalan bagi nombor seterusnya bagi topik ini adalah kesinambungan daripada soalan nombor-nombor sebelumnya. Oleh kerana pelajar tidak mahir menggunakan persamaan sinusoidal setara maka ini menyebabkan pelajar tidak akan mendapat markah yang baik bagi topik ini.

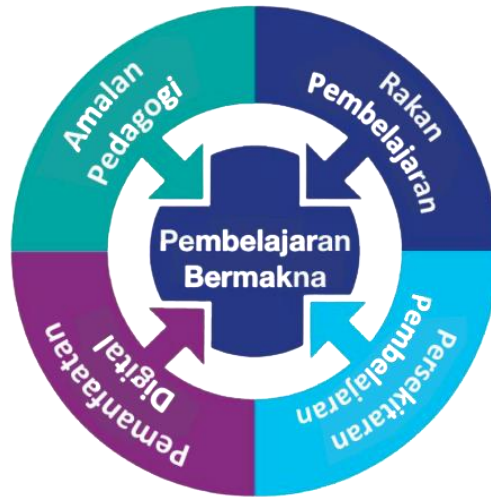
Berdasarkan pemerhatian inilah penyelidik terpanggil untuk mereka cipta satu teknik baru bagi membantu para pelajar menyelesaikan masalah tersebut. *Teknik  $\pm$  Cut Sinusoidal Graph* mampu membantu para pelajar bukan sahaja dalam topik gerakan harmonik ringkas, malah ia juga boleh digunakan di dalam subjek matematik tambahan, tingkatan 4, bab 6 bertajuk Graf Fungsi Trigonometri. Penggunaan teknik ini tidak terhad kepada pelajar matrikulasi sahaja malah ia boleh digunakan untuk peringkat menengah tinggi dan pelajar universiti.

### **Objektif Kajian**

1. Meningkatkan kemahiran pelajar membuat persamaan sinusoidal setara dengan betul menggunakan Teknik  $\pm$  *Cut Sinusoidal Graph*
2. Meningkatkan kemahiran pelajar melakar graf dengan tepat menggunakan Teknik  $\pm$  *Cut Sinusoidal Graph*

### **KAJIAN LITERATUR**

Pembelajaran bermakna adalah hasil penjenamaan semula pedagogi berikutan penambahan beberapa elemen baru. Kapasiti pedagogi pembelajaran bermakna atau dalam istilah inggerisnya, *New Pedagogies for Deep Learning* (NPDL) yang diimplementasi pada masa kini mempunyai pengaruh elemen reka bentuk Fullan, Quinn dan McEachen (2018). Penghasilan konsep *New Pedagogies for Deep Learning* yang mantap dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) di sesebuah institusi pendidikan perlulah mempunyai empat elemen iaitu; amalan pedagogi, pemanfaatan digital, rakan pembelajaran dan persekitaran pembelajaran seperti Rajah 1 di bawah.



Rajah 1 : Elemen reka bentuk pembelajaran

Memfaatkan pengajaran dan pembelajaran secara digital yang diperkenalkan oleh *New Pedagogies for Deep Learning* menjadikan masa dan ruang tidak lagi menjadi masalah ketika membina pengetahuan baru. Penggunaan talian internet yang meluas memberi ruang kepada para pelajar untuk meneroka ilmu pengetahuan ke tahap paling maksimum. Menurut Karim, E. (2019), teknologi *ubiquitous* telah melanjutkan ruang dan masa tanpa disedari pengguna. Penghasilan kepada komputer riba, telefon pintar, tablet pada masa kini sebagai teknologi *ubiquitous* telah memberi manfaat kepada semua pihak dalam aspek peningkatan pendidikan. Kewujudan aplikasi seperti e-mel, *WhatsApp*, *Telegram* dan *YouTube*, menjadikan persekitaran lebih *ubiquitous* di mana pelajar dapat meneroka maklumat di mana-mana sahaja tanpa mengira masa. Kemudahan *ubiquitous* ini dapat memastikan keciciran pelajar semasa proses pengajaran dan pembelajaran adalah minimum walaupun ketika wabak Nobel Coronavirus (2019-nCoV) atau Covid-19 melanda dunia.

Selain itu, Bahagian Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia (BMKPM) turut memberikan penekanan terhadap STEM. STEM bermaksud gabungan (*integration*) mata pelajaran bidang sains, matematik, kejuruteraan dan teknologi untuk mengajar kemahiran abad ke-21. Pendidikan STEM ini merupakan salah satu agenda yang diterapkan dalam pelaksanaan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025. Pengukuhan Pendidikan STEM telah menjadi satu usaha penting Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) terutama untuk meningkatkan sumber tenaga yang mahir serta pakar dalam bidang penyelidikan dan industri.

Keperluan kepada penyediaan pelajar untuk pekerjaan masa hadapan dan membolehkan mereka bersaing dengan pelajar lain di seluruh dunia, memerlukan guru mentransformasi diri mereka sebagai guru inovatif, sesuai dengan peranan baru dalam dunia kerjaya pada masa depan. Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah mengorak langkah untuk menggalakkan guru berinovasi. Terdapat empat jenis ilmu atau kompetensi yang perlu diketahui oleh guru untuk berinovasi, iaitu; 1) pembangunan kompetensi spesifik, 2) kepakaran penyelesaian masalah, 3) kemahiran mengenal dan menganalisis peluang, dan 4) ilmu pengetahuan pedagogi kandungan (Thurlings et al., 2015). Kurikulum STEM menggabungkan keempat-empat disiplin tersebut dan menggalakkan pengalaman *hands-on* serta memberi peluang kepada pelajar untuk mengaplikasikan dalam bilik darjah pengetahuan dunia sebenar yang relevan.

Tidak dinafikan lagi guru perlu bertindak sebagai pemudahcara pengajaran yang berfungsi sepenuhnya untuk memastikan penyampaian ilmu yang telus dan berkualiti kepada segenap lapisan murid (Nasir, N. M., & Mansor, M. B. 2021). Apatah lagi, krisis kesihatan global Covid-19 yang melanda dunia

hari ini telah mendatangkan pelbagai impak kepada ekonomi, sosial dan politik sesebuah negara termasuklah bidang pendidikan. Rusdin, N. M., & Ali, S. R. (2019) mengatakan bahawa pedagogi asas bagi kualiti pengajaran dan pembelajaran yang dijalankan oleh guru adalah meliputi prinsip, teknik dan proses. Melihat kepada keperluan inilah, satu teknik baru telah direka sebagai pemudahcara agar pelajar dapat menjawab soalan fizik untuk kertas 1 Penilaian Semester Program Matrikulasi (PSPM) bagi topik gerakan harmonik mudah.

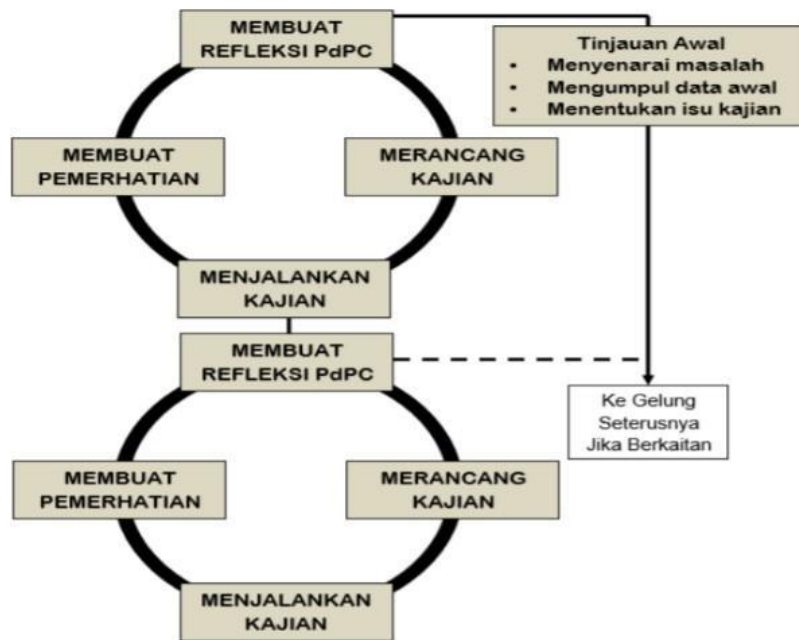
## METADOLOGI

### Reka Bentuk Penyelidikan

Subjek *Physics 1*, SP015 dibahagikan kepada empat belas topik utama. Satu topik merupakan soalan tugasan yang tidak akan disoal semasa Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM) Semester 1, manakala tiga belas topik yang lain merupakan soalan wajib jawab. Topik ke sembilan bertajuk *Simple Harmonic Motion* mempunyai peruntukan wajaran markah yang besar. Namun begitu, para pelajar menghadapi masalah untuk menulis persamaan graf sinusoidal setara dan melakar bentuk graf sinusoidal bagi tajuk gerakan harmonik ringkas. Ini akan memberikan masalah kepada pelajar untuk menjawab soalan esei tajuk berkenaan.

Berdasarkan *Curriculum Specification (CS) SP015 Sesi 2021/2022 Program Sistem Dua Semester (SDS)*, gerakan harmonik mudah (*simple harmonic motion*) merupakan subtopik yang diajar dalam topik kesembilan silibus fizik semester 1. Oleh itu, fokus kajian pada kali ini adalah untuk membantu pelajar menyelesaikan masalah berkaitan dengan persamaan sesaran gerakan harmonik ringkas. Pemerhatian pensyarah mendapati, para pelajar menghadapi masalah untuk menjawab soalan latihan subtopik gerakan harmonik ringkas yang berkaitan dengan persamaan persamaan graf sinusoidal setara dan melakar graf. Berdasarkan format soalan yang selalu ditanya semasa peperiksaan, pada kebiasaannya soalan gerakan harmonik mudah ini berkaitan dengan menulis persamaan graf sinusoidal setara dan melakar bentuk graf gerakan harmonik ringkas. Oleh itu, dengan penggunaan teknik  $\pm$  *Cut Sinusoidal Graph* ini akan membantu pelajar untuk mendapatkan persamaan yang betul dan melakar graf yang tepat. Adalah penting bagi pelajar untuk mempunyai kemahiran ini agar para pelajar dapat menjawab soalan esei bagi tajuk gerakan harmonik ringkas.

Kajian tindakan ini dijalankan berdasarkan Model Kemmis & Mc Taggart (1988) yang terdapat empat peringkat untuk satu kitaran (gelung) kajian seperti Rajah 2 di bawah. Terdapat empat peringkat untuk satu kitaran iaitu tinjauan awal, merancang tindakan, melaksanakan tindakan dan memerhati, dan akhir sekali mereflek. Secara umumnya kajian tindakan ini merujuk kepada penyelidikan ke atas amalan oleh guru, baik secara individu mahupun berkumpulan untuk mengubah dan menambah baik amalan yang sedia ada. Kajian tindakan merupakan satu jenis penyelidikan yang berbentuk renungan sendiri yang melibatkan guru kelas sendiri dalam mengkaji amalan yang biasa diamalkan.



**Rajah 2: Model Kajian Tindakan Kemmis & Mc Taggart (1988)**

### **Sampel Penyelidikan/Kumpulan Sasaran**

Seramai 6 orang pelajar daripada kelas H6T4 yang dipilih berdasarkan soalan ujian pra yang diberikan. Para pelajar ini terdiri daripada mereka yang gagal menjawab ujian pra tersebut.

### **Kaedah Pengumpulan Data/Instrumen**

Kajian yang berfokus kepada kaedah pengajaran dan pembelajaran dikenali sebagai kajian tindakan. Kajian tindakan ini berpaksikan metodologi kajian kuantitatif. Ia bertujuan meningkatkan kemahiran pelajar terhadap isi pelajaran yang disampaikan oleh pensyarah. Terdapat 4 aktiviti telah dijalankan dalam kajian tindakan ini. Berikut adalah langkah-langkah aktiviti yang telah dilaksanakan.

### Aktiviti 1: Pra-Penilaian

#### Gambar 1 : Soalan Ujian Pra

Soalan Ujian Pra  
Masa: 15 minit

Nama : \_\_\_\_\_  
Praktikum : \_\_\_\_\_

1. A body oscillates with Simple Harmonic Motion with expression below

$$y = 2 \sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

where y in cm and t in ms

i. Write the expression in term of cos equation. [2 marks]

ii. Sketch a displacement-time graph [3 marks]

2. An expression for a pendulum is given by

$$y = 3 \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$$

where y in m and t in s

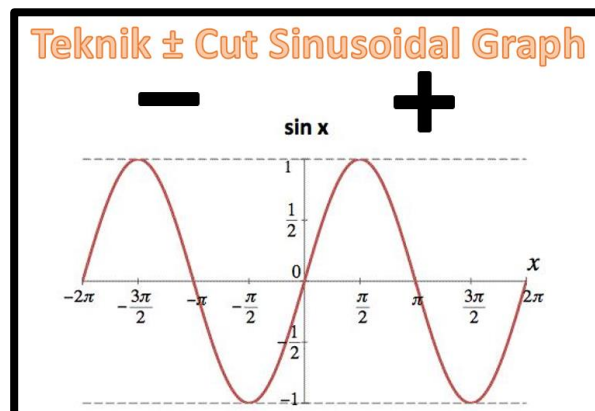
i. Write the expression in term of sin equation. [2 marks]

ii. Sketch a displacement-time graph [3 marks]

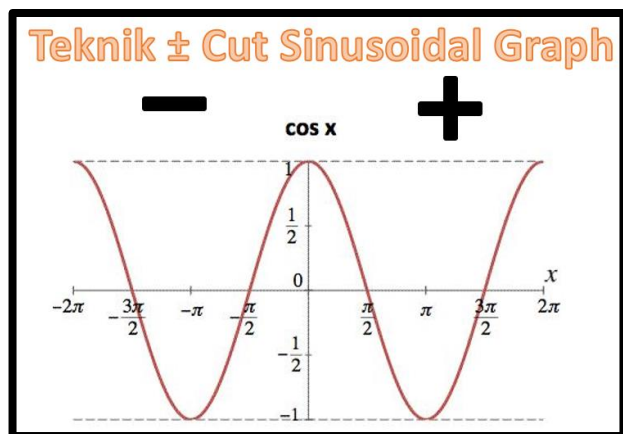
Dalam kajian yang dilakukan ini, tinjauan masalah dibuat melalui kuiz untuk subtopik gerakan harmonik ringkas yang dijadikan sebagai ujian pra. Gambar 1 di atas menunjukkan soalan ujian pra yang dijalankan menggunakan soalan berbentuk struktur yang mempunyai 10 markah. Pelajar diberi peruntukan masa sebanyak 15 minit untuk menyelesaikan soalan tersebut secara individu tanpa merujuk pada mana-mana sumber.

### Aktiviti 2: Teknik $\pm$ Cut Sinusoidal Graph

#### Gambar 2 : Modul Teknik $\pm$ Cut Sinusoidal Graph (sin x)



#### Gambar 3 : Modul Teknik $\pm$ Cut Sinusoidal Graph (cos x)



Aktiviti ini bertujuan untuk memperkenalkan teknik  $\pm$  Cut Sinusoidal Graph kepada para pelajar. Teknik ini diperkenalkan kepada pelajar melalui cara melihat rakaman melalui link yang diberikan semasa proses pembelajaran dan pengajaran. Para pelajar boleh melihat rakaman ini melalui telefon pintar masing-masing. Templat yang digunakan adalah seperti Gambar 2 dan Gambar 3.

### Aktiviti 3: Ujian Pos

#### Gambar 4 : Soalan Ujian Pos

<u>Soalan Ujian Pos</u>	
Masa: 15 minit	
Nama	: _____
Praktikum	: _____
1. A body oscillates with Simple Harmonic Motion with expression below	
$y = 2 \sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$	
where y in cm and t in ms	
i.	Write the expression in term of cos equation. <span style="float: right;">[2 marks]</span>
ii.	Sketch a displacement-time graph <span style="float: right;">[3 marks]</span>
2. An expression for a pendulum is given by	
$y = 3 \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$	
where y in m and t in s	
i.	Write the expression in term of sin equation. <span style="float: right;">[2 marks]</span>
ii.	Sketch a displacement-time graph <span style="float: right;">[3 marks]</span>

Soalan ujian Pos diberikan kepada pelajar untuk dijawab. Gambar 4 di atas menunjukkan soalan ujian Pos yang digunakan adalah setara dengan soalan ujian Pra yang telah diberikan sebelum ini.

### Aktiviti 4: Soal Selidik

Para pelajar diberikan soal selidik bagi menilai keberkesanan penggunaan teknik  $\pm$  Cut Sinusoidal Graph.

## Kaedah Data Analisis

Ujian Pra, Ujian Pos dan soal selidik diberikan secara *hand-out* kepada para pelajar semasa di dalam kelas. Ujian-ujian ini kemudiannya disemak oleh pensyarah dan kemudiannya dianalisis dengan menggunakan Perisian MS Excel.

Ujian pra dan ujian pos di dalam kajian ini dianalisis dengan menggunakan kaedah deskriptif kuantitatif. Tahap substantif dalam menganalisis data adalah 1) proses membandingkan dan menguji teori atau konsep melalui maklumat yang ditemui, 2) mencari dan menemukan konsep baru dari data yang dikumpulkan dan 3) mencari penjelasan apakah konsep baru itu berlaku secara umum, atau hanya terjadi disebabkan kondisi tertentu (Barlian,E.,2018). Menurut Putri, R. I. I., Araiku, J., & Sari, N. (2021), diagram batang atau balok seperti Rajah 3 di bawah adalah paling tepat digunakan untuk menjelaskan pengkelasan kuantiti-kuantiti yang bertujuan membandingkan kuantiti-kuantiti tersebut.

## DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Dapatan kajian dipamerkan dalam bentuk jadual dan graf untuk dibuat perbandingan.

### Kajian Pra-Penilaian

**Jadual 1: Markah Ujian Pra**

Nama	Markah (/10)	Markah (100%)
Pelajar 1	0	0%
Pelajar 2	2	20%
Pelajar 3	1	10%
Pelajar 4	2	20%
Pelajar 5	0	0%
Pelajar 6	1	10%

Hasil markah daripada ujian pra yang dijalankan, didapati 6 orang pelajar mendapat markah kurang separuh daripada markah penuh seperti Jadual 1. Semua pelajar didapati tidak dapat menjawab dengan tepat. Para pelajar tidak mampu untuk membuat persamaan sinusoidal setara dengan betul dan melakar graf sinusoidal dengan tepat.



## Kajian Ujian Pos

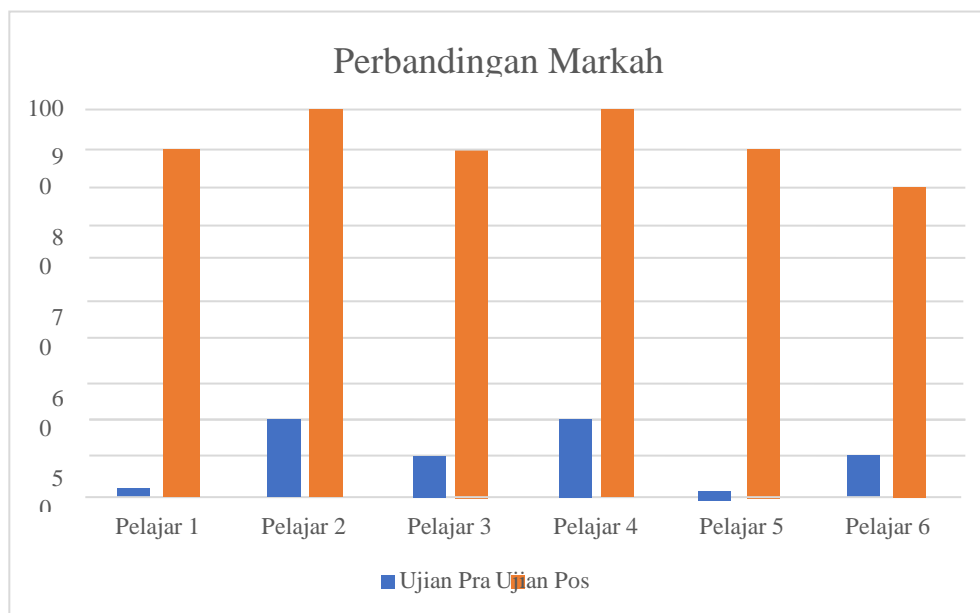
Jadual 2 : Markah Ujian Pos

Nama	Markah (/10)	Markah (100%)
Pelajar 1	9	90%
Pelajar 2	10	100%
Pelajar 3	9	90%
Pelajar 4	10	100%
Pelajar 5	9	90%
Pelajar 6	8	80%

Jadual 2 di atas pula menunjukkan hasil markah daripada ujian pos yang telah dijalankan. Semua pelajar didapati mampu menjawab soalan dengan baik berbanding ujian pra. Ini menunjukkan bahawa Teknik  $\pm$  *Cut Sinusoidal Graph* mampu membantu pelajar dalam pengajaran dan pembelajaran mereka untuk topik gerakan harmonik mudah.

## Kajian Perbandingan Markah Ujian Pra dan Pos

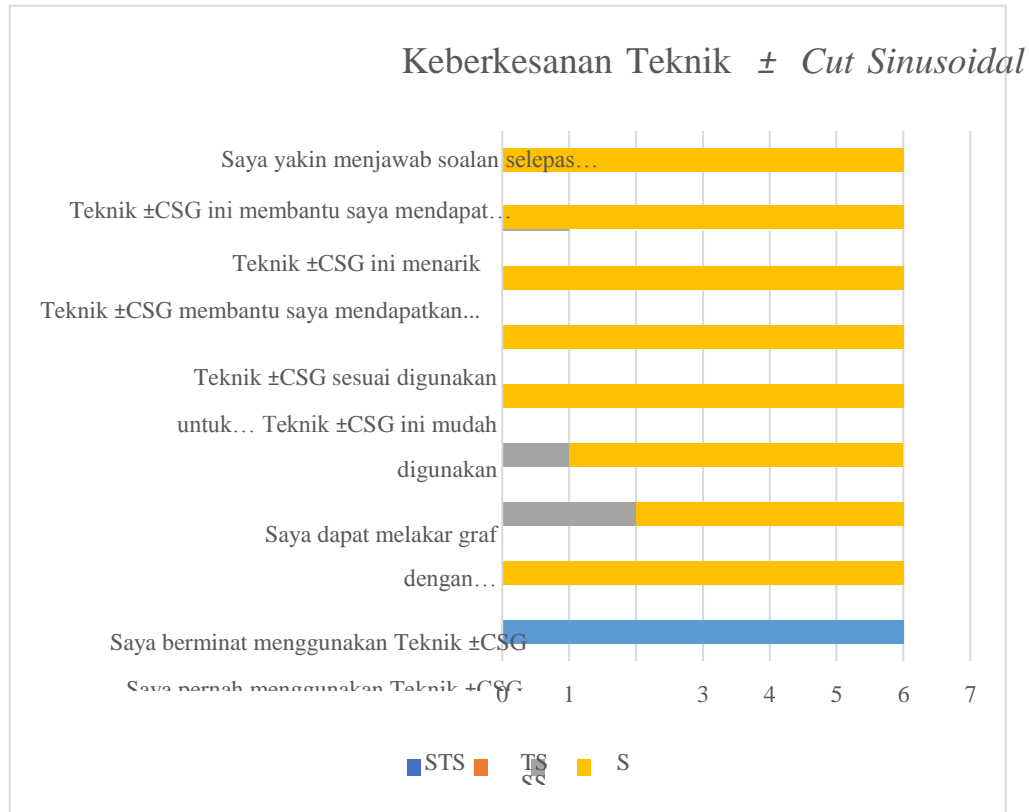
Rajah 3: Perbandingan Markah



Rajah 3 menunjukkan perbandingan markah di antara ujian Pra dan ujian Pos bagi enam orang pelajar yang terlibat. Terdapat peningkatan markah yang sangat ketara selepas intervensi dijalankan. Kesemua pelajar berjaya mendapat markah melebihi 60%. Skor ujian pos yang tertinggi adalah 100% dan skor minima adalah 80%. Markah min pula adalah sebanyak 97% bagi kajian tindakan ini

## Kajian Soal Selidik

### Rajah 4: Analisis Keberkesanan Teknik $\pm$ Cut Sinusoidal graph



Satu soal selidik yang mengandungi 9 soalan berkenaan keberkesanan penggunaan Teknik  $\pm$  Cut Sinusoidal Graph telah dijalankan. Dapatan analisis seperti Rajah 4. Secara keseluruhannya para pelajar bersetuju bahawa Teknik  $\pm$  Cut Sinusoidal Graph berkesan dalam membantu meningkatkan pencapaian markah mereka. Teknik ini mampu membantu pelajar mendapatkan persamaan sinusoidal setara dengan betul, melakar graf dengan tepat dan menjadikan mereka lebih yakin semasa menjawab soalan. Dapatan ini disokong oleh kajian Rusdin, N. M., & Ali, S. R. (2019) di mana memudahcara pembelajaran adalah salah satu daripada kompetensi guru dalam pendidikan abad ke-21 selain daripada mewujudkan persekitaran pembelajaran yang kondusif, memperkembangkan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) dan lain-lain lagi. Selain itu, proses pengajaran dan pembelajaran yang sistematik, menarik dan sesuai mampu menggerakkan pelajar untuk melibatkan diri secara aktif serta mengekalkan motivasi mereka sepanjang aktiviti pembelajaran berlangsung.

## KESIMPULAN

Pendekatan penggunaan teknik  $\pm$  Cut Sinusoidal Graph sebagai memudahcara pembelajaran telah memberikan satu dimensi baharu kepada para pelajar yang menghadapi masalah dalam menjawab soalan gerakan harmonik ringkas umumnya, khusus kepada menulis persamaan sinusoidal setara dengan betul dan melakar graf sinusoidal dengan tepat. Pelaksanaan kajian ini memberikan alternatif kaedah pengajaran kepada pensyarah. Bagi pihak pelajar pula, ia juga merupakan kaedah yang boleh digunakan bagi tujuan mempertingkatkan pemahaman mereka terhadap sesuatu topik yang dipelajari.

Melalui kajian tindakan ini, didapati bahawa teknik  $\pm$  *Cut Sinusoidal Graph* mampu membantu pelajar dalam menjawab soalan gerakan harmonik ringkas. Perbezaan markah yang signifikan dalam ujian pra dan post membuktikan keberkesanan teknik ini kepada para pelajar. Semua pelajar didapati mampu menjawab soalan yang diberikan dengan markah diantara 80% sehingga 100%.

Secara keseluruhannya, teknik  $\pm$  *Cut Sinusoidal Graph* mampu menyakinkan para pelajar untuk menggunakan teknik ini bagi menjawab soalan gerakan harmonik ringkas. Teknik ini juga dapat membantu pelajar mendapatkan persamaan dengan betul dan melakar graf sinusoidal dengan tepat. Para pelajar merasakan teknik ini mudah, menarik dan sesuai digunakan serta berjaya membantu mendapatkan markah yang lebih baik dalam menjawab soalan yang diberikan. Pelajar juga berminat untuk menggunakan teknik  $\pm$  *Cut Sinusoidal Graph* pada masa akan datang walaupun baru pertama kali menggunakan teknik ini.

Jesteru itu, objektif kajian pada kali ini tercapai dan memberikan kesan yang sangat positif kepada para pelajar. Penyelidik berharap dapat memperkenalkan teknik ini secara meluas agar teknik ini dapat membantu para pelajar untuk menjawab bukan sahaja soalan fizik tetapi juga soalan matematik tambahan.

## RUJUKAN

- Fullan, M., Quinn, J., & McEachen, J.J. (2018), *Deep learning: Engage the world change the world*. Thousand Oaks: SAGE
- Karim, E. (2019). REKA BENTUK PEMBELAJARAN DALAM KAPASITI PEDAGOGI PEMBELAJARAN BERMAKNA DI IPG KAMPUS PENDIDIKAN TEKNIK. *Jurnal Refleksi Kepemimpinan*, (JILID I).
- Laporan Awal. 2012. *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025*. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Thurlings, M., Evers, A. T., & Vermeulen, M. (2015). Toward a model of explaining teachers' innovative behavior: A literature review. *Review of educational research*, 85(3), 430-471.
- Nasir, N. M., & Mansor, M. B. (2021). Cabaran guru dalam melaksanakan pengajaran dan pembelajaran di rumah (PdPr): Suatu pemerhatian awal. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(7), 416-421.
- Barlian, E. (2019). *METODOLOGI PENELITIAN KUALITATIF & KUANTITATIF*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/aucjd>
- Putri, R. I. I., Araiku, J., & Sari, N. (2021). *Statistik Deskriptif*. Bening Media Publishing.
- Rusdin, N. M., & Ali, S. R. (2019, November). Amalan dan cabaran pelaksanaan pembelajaran abad ke-21. In *International Conference on Islamic Civilization and Technology Management* (pp. 87-105).
- binti Mazlan, A., & bin Nik Abdullah, N. A. F. (2021). BBL-Phyeasycs Mengubah Persepsi dan Sikap Pelajar Terhadap Fizik. *Journal on Technical and Vocational Education*, 6(2), 1-9.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The Action Research Planner*. Deakin University Press