

Kaedah Simulasi Do It Yourself (DIY) Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Kimia Tingkatan 4 Tajuk Jadual Berkala Unsur (*The Uses of Do It Yourself (DIY) Simulation Method in Form 4 Chemistry Teaching and Learning topic Periodic Table of Elements*)

Noorsyahirah Mohd Noor^{1*}

¹ SMK Cochrane, Kuala Lumpur, Malaysia

*Pengarang Koresponden: g-16412378@moe-dl.edu.my

Received: 27 January 2024 | Accepted: 15 March 2024 | Published: 31 March 2024

DOI: <https://doi.org/10.55057/jdpd.2024.6.1.27>

Abstrak: Simulasi *Do It Yourself (DIY)* merupakan satu kaedah simulasi pembelajaran yang diadaptasi dan diubahsuai untuk membantu murid dalam menerangkan perubahan sifat fizik merentasi kala dan kumpulan dalam tajuk Jadual Berkala Unsur. Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk meningkatkan kefahaman murid tingkatan 4 dalam matapelajaran Kimia tajuk Jadual Berkala Unsur subtajuk sifat fizik unsur dalam kumpulan dan kala. Kajian ini melibatkan 20 orang peserta kajian yang terdiri daripada murid Tingkatan 4. Tinjauan awal mendapati murid menghadapi kesukaran dalam memahami dan menerangkan perubahan sifat fizik unsur dalam kumpulan dan kala. Pengkaji menggunakan reka bentuk kajian tindakan dan menggunakan model Kemmis dan Mc Taggart (1988). Dalam proses mengumpulkan data, ujian pra dan ujian pasca telah diberikan kepada peserta kajian. Pengkaji telah mendedahkan kaedah simulasi *Do It Yourself (DIY)* kepada peserta kajian selama 20 minit bagi setiap sesi selama tiga minggu. Sebelum simulasi *Do It Yourself (DIY)* ini diperkenalkan, semua peserta kajian telah melalui proses pengajaran dan pembelajaran secara konvensional. Hasil analisis data mendapati terdapat peningkatan prestasi yang ketara dalam ujian pasca peserta kajian. Dapatan hasil temubual pula mendapati peserta kajian menunjukkan minat dan mereka berasa seronok dengan kaedah simulasi *Do It Yourself (DIY)*.

Kata Kunci: Simulasi, Do It Yourself, Kimia, Sifat Fizik Unsur, Tingkatan 4

Abstract: *Do It Yourself (DIY)* simulation is a learning simulation method adapted and modified to help students in explaining the changes in physical properties across time and groups in the Periodic Table of Elements title. The purpose of this study is to improve the understanding of 4th grade students in the Chemistry subject of the Periodic Table of Elements subheading of the physical properties of elements in groups and periods. This study involved 20 study participants consisting of Form 4 students. The initial survey found that students faced difficulties in understanding and explaining the changes in the physical properties of elements in groups and periods. The researcher used an action research design and used the model of Kemmis and Mc Taggart (1988). In the process of collecting data, pre-tests and post-tests were given to study participants. The researcher revealed the *Do It Yourself (DIY)* simulation method to study participants for 20 minutes per session for three weeks. Before this *Do It Yourself (DIY)* simulation was introduced, all study participants had gone through the conventional teaching and learning process. The results of the data analysis found that there was a significant performance improvement in the post-test of the study participants. The

results of the interview found that the study participants showed interest and that they had fun with the Do It Yourself (DIY) simulation method.

Keywords: Simulation, Do It Yourself, Chemistry, Physical Properties of Elements, Form 4

1. Pendahuluan

Matapelajaran Kimia sering dianggap sebagai salah satu subjek yang sukar oleh kebanyakan murid kerana terlalu banyak perkara perlu diingati serta difahami dan seterusnya menyebabkan murid mula hilang minat terhadap subjek tersebut. Menurut Johnstone (2006), matapelajaran Kimia merupakan matapelajaran yang merangkumi konsep abstrak kerana ia melibatkan struktur dalam jirim. Secara amnya, murid seringkali menghadapi kesukaran dalam menguasai konsep asas kimia. Ini adalah kerana konsep asas kimia agak sukar dikuasai berbanding matapelajaran yang lain. Ini adalah disebabkan oleh terma seperti atom, unsur dan ikatan kimia merupakan sesuatu yang mikroskopik dan tidak dapat dilihat dengan mata kasar.

Pendidikan adalah alat yang paling berkesan untuk membawa perubahan positif di dunia (Mandela, 2003). Melalui gelombang 3 Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013- 2025, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah memfokuskan kepada anjakan ke arah kecemerlangan dengan peningkatan keluwesan operasi, di mana pada permulaan gelombang ini, semua sekolah, guru dan pengetua/guru besar perlu menunjukkan prestasi melebihi standard minimum. Selain itu, KPM juga telah menyasarkan untuk membangunkan model kejayaan sekolah berdasarkan inovasi dalam pengajaran, dalam usaha membangunkan sistem pengendalian kemajuan sendiri yang mampu untuk mencetuskan inovasi dan meningkatkan pencapaian yang lebih tinggi. Untuk mencapai matlamat ini, proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) menggunakan pelbagai kaedah adalah amat penting. Penggunaan pelbagai kaedah membantu proses PdP dengan meningkatkan kualiti dan nilainya (Schindler et al., 2017). Salah satu kaedah yang telah digunapakai dalam proses PdP adalah kaedah simulasi.

Simulasi merujuk kepada peniruan aktiviti dan proses dunia sebenar dalam persekitaran yang selamat. Simulasi bertujuan untuk memberikan pengalaman sehampir mungkin dengan 'peristiwa sebenar'. (Pinto dan Leite, 2020). Dalam konteks pembelajaran, aktiviti simulasi mempunyai kelebihan untuk membenarkan murid 'menetapkan semula' senario dan mencuba strategi dan pendekatan alternatif. Ini membolehkan murid mengembangkan pengalaman situasi tertentu dengan menggunakan pembelajaran dan pengetahuan mereka yang lebih luas. Pendekatan ini sering digunakan dalam disiplin di mana murid perlu membangunkan kemahiran dan pengalaman. Namun, terdapat keterbatasan seperti isu keselamatan atau pertimbangan kos menghalang peristiwa ini berlaku dalam dunia sebenar. Kaedah simulasi dapat memberi rangsangan yang positif dalam proses pengajaran dan pembelajaran dari segi memperoleh pengetahuan dalam konteks atau senario sebenar dan menggalakkan pembelajaran energetik, pembelajaran bersedia, pembelajaran inovatif, pembelajaran integratif serta penilaian pembelajaran.

Dalam matapelajaran kimia, penggunaan kaedah simulasi dalam bilik darjah dapat meningkatkan kelebihan pengetahuan konsep, kebolehan menyelesaikan masalah, kreativiti dan komitmen murid terhadap pembelajaran. Menurut Caniglia. J. (2019), tiga elemen diperlukan untuk simulasi yang berkesan. Pertama adalah persediaan. Elemen kedua pula adalah penyertaan murid yang aktif, dan elemen ketiga adalah taklimat pasca simulasi.

Dalam elemen persediaan, walaupun simulasi pengajaran boleh menjadi sangat berkesan dalam menggalakkan penglibatan murid, banyak simulasi memerlukan penyediaan pelajaran pra-simulasi yang intensif. Penyediaan berbeza mengikut jenis dan kerumitan simulasi. Kebanyakan pencipta simulasi mencadangkan bahawa simulasi adalah terbaik apabila fasilitator membaca semua bahan sokongan untuk simulasi. Selain itu, fasilitator melakukan percubaan atau mengambil bahagian dalam simulasi sebelum memberikan simulasi kepada murid. Fasilitator memastikan kemudahan universiti menyokong simulasi apabila kemudahan diperlukan. Menurut Caniglia J. (2019) lagi, simulasi terbaik adalah apabila fasilitator mengintegrasikan simulasi pengajaran dengan pedagogi lain seperti pembelajaran koperatif. Seterusnya, fasilitator juga seharusnya dapat menjangkakan cara simulasi boleh menjadi salah (*misconception*) dan memasukkan ini dalam perbincangan pra-simulasi mereka dengan kelas.

Melalui elemen kedua, pembelajaran berkesan datang melalui simulasi apabila murid terlibat secara aktif. Murid harus meramal dan menerangkan hasil yang mereka harapkan daripada simulasi untuk dihasilkan. Fasilitator perlu memastikan murid tidak menjadi pasif semasa kaedah simulasi dijalankan semasa proses PdP. Selain itu juga, setiap murid harus mengambil peranan yang mereka mungkin tahu atau tidak tahu sebelum simulasi. Selalunya ia tidak diketahui sehingga simulasi.

Melalui elemen ketiga iaitu taklimat pasca simulasi, fasilitator perlu memperuntukkan masa yang sesuai mencukupi untuk murid merenung dan membincangkan apa yang mereka telah pelajari daripada kaedah simulasi sebelum ini. Fasilitator perlu menyediakan soalan untuk ditanya semasa taklimat untuk memastikan murid melihat keselarasan antara simulasi dan matlamat kursus.

2. Pernyataan Masalah

Salah satu elemen yang terdapat di dalam Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Kimia Tingkatan 4 dan 5 adalah pendekatan STEM. PdP STEM yang kontekstual dan autentik dapat menggalakkan pembelajaran mendalam dalam kalangan murid. Aktiviti PdP yang pelbagai dapat meningkatkan minat murid terhadap Sains. Pembelajaran Sains yang kurang menarik boleh membunuh minat murid serta tidak memotivasikan murid untuk belajar seterusnya mempengaruhi pencapaian murid. Salah satu kaedah PdP menarik yang dicadangkan di dalam DSKP Kimia tingkatan 4 dan 5 adalah kaedah simulasi. Melalui konsep simulasi, murid dapat membayangkan situasi dan seterusnya memahami konsep dan prinsip yang dipelajari.

Setelah pengkaji membuat analisis item soalan-soalan SPM yang lepas, pengkaji telah mendapati bahawa soalan yang berkaitan bab 4 ini banyak menekankan sifat-sifat fizik dan kimia merentasi kala dan kumpulan dalam Jadual Berkala Unsur dan murid seringkali gagal menjelaskan dan menghuraikan sifat-sifat fizik dengan tepat. Tambahan lagi, soalan bab 4 ini banyak disoal dalam bahagian B dan C (esei). Bertitik tolak dengan permasalahan ini, pengkaji telah mengambil langkah untuk memperbaiki mutu pengajaran dan pembelajaran di dalam bilik darjah dengan memperkenalkan simulasi *Do it Yourself (DIY)*. Setelah beberapa sesi pengajaran secara konvensional, pengkaji telah meminta murid untuk menyenaraikan apakah masalah-masalah yang dihadapi mereka dalam menjawab soalan esei subtajuk sifat fizik unsur merentasi kala dan kumpulan. Pengkaji turut meminta murid untuk meluahkan apa sahaja yang terbuku di hati selama ini. Maklum balas daripada mereka mengenai mengapa mereka berasa begitu sukar untuk skor soalan bab 4 ini menyebabkan pengkaji berfikir sejenak. Antara maklumbalas yang diberikan oleh murid adalah seperti berikut:

- Murid A : Tidak faham
Murid B : Gambaran yang tidak jelas
Murid C : Tidak dapat membayangkan
Murid D : Tidak seronok

Lantas, pengkaji telah membuat keputusan untuk memperbaiki mutu pembelajaran di dalam kelas demi kemenjadian murid. Dengan penuh iltizam dan keazaman, pengkaji telah melakukan beberapa pembacaan dan mencari maklumat di internet tentang beberapa teknik simulasi yang dijalankan oleh penyelidik terdahulu. Faktor ini telah mendorong pengkaji untuk menjalankan kajian tindakan ini.

3. Tujuan Kajian

Kajian ini adalah bertujuan untuk:

- i. Menggunakan simulasi *Do it Yourself (DIY)* dalam meningkatkan kefahaman murid dalam tajuk Jadual Berkala Unsur.
- ii. Meningkatkan prestasi murid dalam Peperiksaan Akhir Tahun 2023.

4. Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah untuk:

- i. Membantu murid dalam meningkatkan kefahaman dalam subtajuk sifat fizik unsur dalam kumpulan dan kala.
- ii. Membandingkan skor ujian pra dan ujian pasca peserta kajian.

5. Tinjauan Literatur

Matapelajaran Kimia dianggap sukar dipelajari oleh murid kerana banyak konsepnya adalah abstrak alam semula jadi dan memerlukan visualisasi pada tahap perwakilan sub-mikroskopik. Simulasi memberi peluang kepada pendidik untuk mencipta keadaan terkawal yang meniru kehidupan sebenar untuk mencipta pengalaman pembelajaran yang lebih ketara untuk murid. Dari masa ke masa, ramai penyelidik telah membezakan antara pelbagai jenis simulasi. Dale, Jones & Barrett, Catherine (2017) mengelaskan permainan simulasi mengikut tujuan atau cara operasinya. Hyland (2019) menyatakan bahawa "simulasi ialah peristiwa yang didorong oleh masalah yang berlaku dalam situasi realistik yang diterangkan dengan jelas" (ms 10). Manakala Sharifi, Ghanizadeh, dan Jahedizadeh (2017) tidak mengkategorikan jenis simulasi yang berbeza, sebaliknya mengatakan bahawa simulasi ialah, "satu jenis permainan yang bukan teknik untuk mewujudkan suasana perbandingan untuk penguasa kandungan" (ms 48).

Contoh yang baik tentang cara simulasi digunakan dalam menunjukkan sosial akademik berstruktur boleh dilihat dalam bidang STEM kerana pendidik secara konsisten mencari cara inovatif untuk mengajar etika dalam sains, teknologi, kejuruteraan dan matematik. Kebanyakan murid menyatakan bahawa mereka belajar lebih banyak daripada simulasi berbanding kuliah di dalam kelas. Murid cenderung lebih ingat dan mempunyai hasil pembelajaran yang lebih baik apabila mereka mensimulasikan perkara yang akan mereka pelajari. Menurut Weidman dan Coombs (2016), etika pengajaran dalam kursus STEM terbukti mencabar kerana tumpuan selalunya kepada etika preskriptif (apa yang perlu dilakukan) berbanding sisi deskriptif (apa yang sedang dilakukan).

Dalam kaedah pengajaran, simulasi boleh menjadi sangat berkesan apabila digunakan dalam persekitaran sosial untuk membina pemahaman murid tentang peranan yang dimainkan oleh etika dalam kehidupan seharian (Weidman & Coombs, 2016). Dalam mengintegrasikan simulasi berstruktur, murid dikehendaki mengaplikasi dan mempraktikkan kemahiran pembelajaran abad ke-21 seperti perbincangan dua hala serta kerjasama dan penyelesaian masalah kolektif. Murid juga boleh belajar untuk menghormati sudut pandangan yang berbeza, berlatih mengambil peranan yang berbeza dalam satu pasukan dan belajar untuk mendengar pandangan ahli pasukan yang lain. Menurut Weidman dan Coombs (2016) “simulasi membolehkan guru menjadikan idea abstrak menjadi nyata” (ms 15). Menurut Sabus & Macauley (2016), simulasi yang melibatkan persekitaran fizikal lebih mudah dibangunkan. Murid tidak perlu sentiasa berinteraksi dengan rakan-rakan sekelas atau berfungsi dalam kumpulan. Peraturan adalah berdasarkan sains dan alam semula jadi. Contoh yang baik bagi jenis simulasi ini ialah bereksperimen dengan pelbagai faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan tertentu. Terdapat beberapa pembolehubah dalam simulasi jenis ini, dan kejayaan murid bergantung pada cara mereka mengaplikasikan apa yang telah dipelajari atau diperhatikan di dalam kelas.

6. Metodologi Kajian

Kajian ini dijalankan menggunakan kaedah kualitatif dan menggunakan rekabentuk kajian tindakan. Pengkaji juga telah menggunakan model kajian tindakan Kemmis dan McTaggart (1988). Menurut model kajian tindakan ini, kajian tindakan bergerak dalam satu kitaran yang berterusan melibatkan empat peringkat iaitu:

Peringkat I – Tinjauan Awal

Peringkat II – Merancang Tindakan

Peringkat III –Melaksana tindakan dan memerhati

Peringkat IV -Mereflek

Dengan berpandukan model kajian tindakan Kemmis dan McTaggart (1988) ini, pengkaji telah memfokuskan tentang bagaimana untuk meningkatkan prestasi murid dalam Peperiksaan Akhir Tahun 2023 yang akan datang. Pengkaji telah memilih 20 orang peserta kajian di mana mereka telah diberikan ujian pra terlebih dahulu bagi mengenalpasti tahap pencapaian mereka. Dalam kajian ini juga, pengkaji mengukur perubahan peserta kajian setelah kaedah simulasi *Do it Yourself (DIY)* yang diukur melalui skor ujian pra dan ujian pasca.

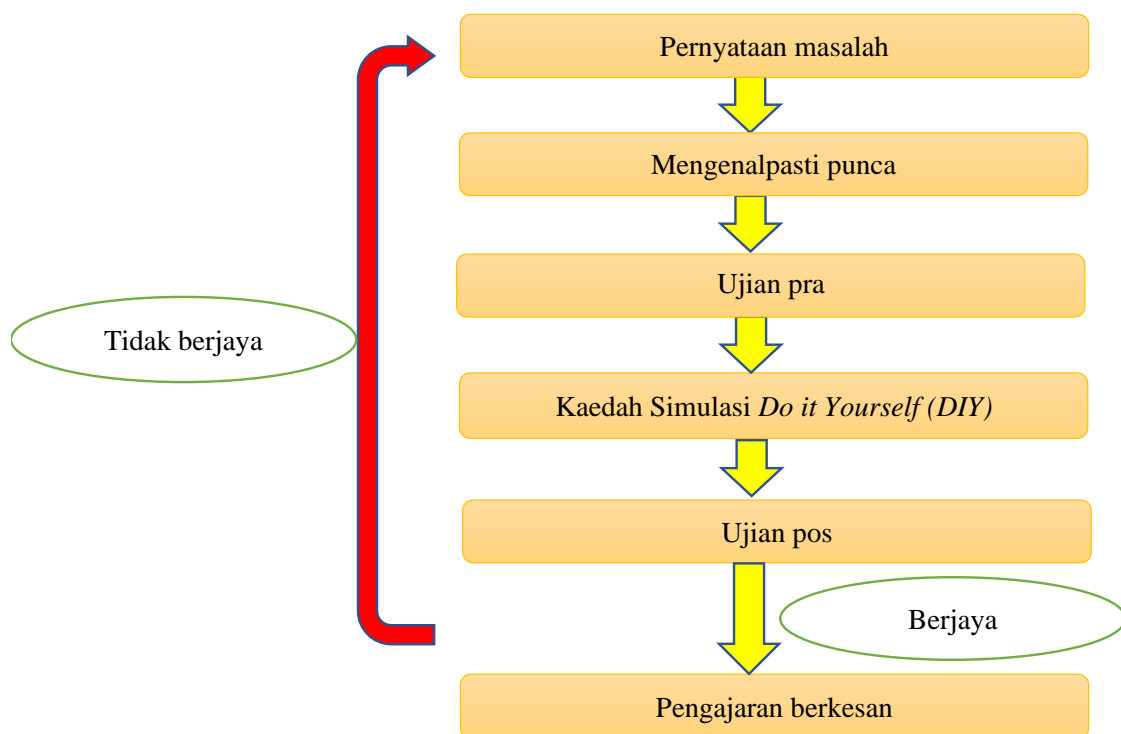
Tinjauan awal pengkaji mendapati bahawa peserta kajian gagal menghuraikan sifat fizik unsur merentasi kala dan kumpulan Jadual Berkala Unsur dengan baik. Sebelum itu, pengkaji telah memberikan beberapa intervensi kepada mereka namun, mereka masih gagal mencapai tahap minimum.

Tindakan awal pengkaji adalah dengan mengumpulkan data iaitu skor ujian pra para peserta di mana ujian ini telah diberikan kepada semua peserta kajian sebelum kaedah simulasi *Do It Yourself (DIY)*. Tujuannya adalah untuk melihat sejauh mana peserta kajian menguasai konsep sifat fizik unsur. Setelah itu, pengkaji telah mendedahkan kaedah simulasi *Do It Yourself (DIY)* selama 20 minit bagi setiap sesi selama tiga minggu kepada peserta kajian. Seterusnya, ujian pos telah dijalankan bagi melihat keberkesanan kaedah simulasi *Do It Yourself (DIY)* ini. Item-item yang terkandung di dalam ujian pos ini adalah mirip dan hampir sama dengan item yang terkandung dalam ujian pra sebelum ini. Ini amat penting untuk pengkaji membandingkan keberkesanan kaedah simulasi *Do It Yourself (DIY)* yang diperkenalkan serta melihat kemajuan para peserta kajian.

Kaedah pembelajaran berasaskan kaedah simulasi yang diperkenalkan oleh pengkaji iaitu simulasi *Do It Yourself (DIY)* merupakan hasil pengubahsuaian kaedah simulasi yang sedia ada di mana ia merupakan satu pendekatan pembelajaran berpusatkan murid yang mampu menarik murid untuk belajar melalui ‘situasi sebenar’. Semasa peserta kajian menjalankan sesi simulasi *Do It Yourself (DIY)*, mereka berpeluang untuk merasai sendiri situasi sebenar sebagai molekul dan ion. Selain itu, pengkaji juga turut menerapkan elemen pembelajaran abad ke-21 iaitu pembelajaran berpusatkan murid dan pembelajaran kolaboratif. Melalui simulasi *Do it Yourself (DIY)* ini, peserta kajian diberi peluang untuk menguji kefahaman mereka dalam subtajuk sifat fizik unsur merentasi kala dan kumpulan dalam Jadual Berkala Unsur yang mereka pelajari dalam bab 4 Kimia Tingkatan 4. Selain itu, semasa sesi soal jawab di dalam kelas, guru turut mengemukakan soalan-soalan beraras tinggi (KBAT) di mana ia amat sesuai dengan tuntutan pembelajaran Abad ke-21 iaitu menggalakkan murid berfikir secara kreatif dan kritis.

Di samping itu juga, melalui kaedah simulasi *Do It Yourself* ini juga, pengkaji juga secara tidak langsung berpeluang untuk menerapkan pendekatan modular kepada para peserta kajian. Melalui pendekatan modular ini, peserta kajian telah mempelajari sebahagian daripada subtajuk 6.1: Ikatan Ion yang mereka akan pelajari dalam bab 6 nanti.

Keseluruhan konsep dan hasil kajian telah digunakan sebagai asas kepada cadangan pelan tindakan untuk penambahbaikan proses pengajaran-pembelajaran. Rajah 1 di bawah menunjukkan bagaimana kajian tindakan ini dijalankan.



Rajah 1: Kerangka Konseptual Kajian

7. Dapatan Kajian

Jadual 1 dibawah menunjukkan skor markah ujian pra dan ujian pos peserta kajian yang didedahkan kepada kaedah simulasi *Do It Yourself (DIY)*. Melalui analisis skor ujian pra dan ujian pos, didapati bahawa terdapat peningkatan skor ujian yang ketara selepas kaedah simulasi *Do It Yourself (DIY)* diperkenalkan.

Jadual 1: Perbandingan skor ujian pra dan ujian pos menggunakan Kaedah simulasi Do It Yourself (DIY)

Peserta Kajian	Kaedah Simulasi Do It Yourself (DIY)	
	Skor Ujian Pra	Skor Ujian pasca
A	5	12
B	5	12
C	4	11
D	3	14
E	3	15
F	3	16
G	2	13
H	2	14
I	2	16
J	5	16
K	4	17
L	2	11
M	9	19
N	6	18
O	7	17
P	7	17
Q	8	18
R	8	19
S	9	19
T	9	18

7.1 Analisis Pemerhatian

Setelah tiga minggu kajian ini dijalankan, pengkaji telah memberikan ujian pasca kepada peserta kajian di mana setiap item ujian pasca mengandungi soalan yang hampir sama dengan ujian pra. Hasil kajian menunjukkan peserta kajian telah mencapai skor markah yang lebih tinggi dan menunjukkan perbezaan yang agak ketara dalam ujian pasca. Ini menunjukkan kaedah simulasi *Do It Yourself (DIY)* yang diperkenalkan oleh pengkaji dapat membantu peserta kajian untuk lebih faham dalam subtajuk sifat fizik unsur merentasi kala dan kumpulan Jadual Berkala Unsur. Peserta kajian juga didapati lebih berkeyakinan untuk menjawab setiap soalan yang dikemukakan oleh pengkaji secara spontan. Selain itu, peserta kajian juga lebih bersikap aktif semasa sesi PdP dan tidak lagi berdiam diri apabila sesi soal jawab diadakan samada secara bertulis atau lisan.

7.2 Analisis Temubual

Pengkaji telah menjalankan temubual dengan beberapa orang peserta kajian untuk mendapatkan maklumbalas daripada mereka. Berikut merupakan hasil beberapa temubual di dalam kajian ini:

Murid A:

“Saya rasa saya dah faham bagaimana untuk menerangkan perubahan sifat fizik unsur dalam kala dan kumpulan, cikgu.”

Murid B

“Terima kasih cikgu. Saya berasa lebih yakin untuk belajar Kimia selepas ini.”

Murid C

“Cikgu, saya rasa tidak bosan dan saya rasa seronok belajar Kimia.”

Murid D:

“Seronoknya, cikgu...terbaik cikgu.”

Murid E:

“Cikgu, teruskan buat aktiviti macam ni...seronok la cikgu...saya akan bagi lebih tumpuan di dalam kelas cikgu.”

8. Perbincangan

Hasil daripada kajian menunjukkan bahawa prestasi murid yang diajar dengan kaedah simulasi *Do It Yourself (DIY)* adalah amat memberangsangkan berbanding murid yang diajar kaedah konvensional. Melalui skor ujian pasca, kaedah simulasi *Do It Yourself (DIY)* mempunyai kesan positif terhadap pencapaian murid dalam bab 4 Jadual Berkala Unsur. Selain itu, peserta kajian juga dilihat lebih banyak bekerjasama sesama rakan dan banyak bertukar idea sesama mereka. Pada minggu ketiga, pengkaji hanya bertindak sebagai fasilitator. Buktinya, peserta kajian boleh menjalankan kaedah ini tanpa bimbingan guru lagi. Dapatan kajian ini disokong oleh kajian yang dijalankan oleh Dauda (2015) dan Adoke (2015). Dauda (2015) dan Adoke (2015) telah mengkaji kesan teknik permainan simulasi terhadap prestasi akademik murid dan mendapati teknik permainan simulasi adalah lebih berkesan berbanding dengan teknik pengajaran lain terutamanya pembelajaran yang berpusatkan guru. Menurut Bukar, Bello & Ibi (2016), kaedah konvensional dianggap tidak berkesan kerana ia hanya memberi sedikit impak kepada tingkahlaku dan pencapaian akademik murid. Ini adalah disebabkan oleh pelajaran didominasi oleh seorang guru, bercakap dengan murid di mana murid kekal sebagai pendengar dan penerima ilmu secara pasif. Terdapat sedikit atau tiada penggunaan bahan yang digunakan oleh murid.

Selain itu, tahap kebolehan murid juga tidak diambil kira oleh guru. Pernyataan ini disokong oleh kajian yang dijalankan oleh Bello et. Al (2019). Menurut Bello et. Al (2019), adalah dipercayai bahawa penggunaan pembelajaran berpusatkan murid menjadikan pengajaran dan pembelajaran lebih menarik, menjadikan persekitaran bilik darjah meriah, membangkitkan semangat murid dan mengekalkan minat dan perhatian mereka sepanjang proses pengajaran dan pembelajaran kerana pendekatan berpusatkan murid melibatkan semua murid dalam pelajaran melalui kerja berpasangan dan kumpulan. Selain itu, semua murid mendapat peluang untuk fikir, guru memberi tumpuan kepada pemahaman bukan sekadar hafalan dan mengingat fakta (Bukar, Bello & Ibi 2016).

Kaedah simulasi *Do It Yourself (DIY)* boleh digunakan sebagai sebahagian daripada proses pembelajaran dan bukannya sebagai ukuran sumatif, dengan penggunaan aktiviti susulan untuk mewujudkan ukuran kefahaman dan sebagai mekanisme taklimat apabila murid kembali kepada realiti. Sebagai contoh, guru boleh menggunakan refleksi pada proses sebagai komponen aktiviti yang boleh dinilai, bukannya penyertaan dalam simulasi itu sendiri. Selain itu, kaedah simulasi *Do It Yourself (DIY)* menggalakkan penggunaan pemikiran kritis dan penilaian kerana melalui simulasi, ia dapat menggalakkan peserta kajian untuk merenung implikasi sesuatu senario. Hal ini dapat dibuktikan dengan peserta kajian mampu mengaitkan pembelajaran lepas dan pengetahuan sedia ada serta mampu berinteraksi dengan peserta kajian lain dengan baik. Pernyataan ini disokong oleh kajian yang dijalankan oleh Çankaya, S., & Karamete, A. (2019) yang menyatakan situasi terasa nyata dan seterusnya membawa kepada

interaksi yang lebih menarik oleh murid. Ia seterusnya menggalakkan konsep pencapaian melalui pengalaman. Selain itu juga, ia membantu murid memahami nuansa sesuatu konsep. Murid mendapati simulasi lebih menarik daripada aktiviti lain kerana mereka mengalami aktiviti itu secara langsung, bukannya mendengar atau melihatnya semata-mata.

Seterusnya, kaedah simulasi *Do It Yourself (DIY)* juga membantu murid menghargai dengan lebih mendalam tentang ilmu sains yang bersifat mikroskopik. Pada pemerhatian pengkaji, peserta kajian telah mula bersikap lebih positif. Selain itu, mereka turut berkongsi idea dan bertukar pendapat. Dapatan kajian ini adalah selari dengan kajian oleh Asmadi Ibrahim & Amal Harun (2020). Menurut Asmadi Ibrahim & Amal Harun (2020), simulasi boleh mengukuhkan kemahiran lain secara tidak langsung seperti perdebatan, di mana ia berkaitan rapat dengan beberapa simulasi berskala besar dan kemahiran penyelidikan.

9. Rumusan

Berdasarkan dapatan kajian ini, disimpulkan bahawa kaedah simulasi *Do It Yourself (DIY)* yang telah diperkenalkan oleh pengkaji lebih berkesan dengan murid dalam mempelajari subtopik perubahan sifat fizik unsur merentasi kumpulan dan kala Jadual Berkala Unsur. Ianya adalah jauh lebih baik daripada kaedah konvensional. Sebagai kajian lanjutan, pengkaji mencadangkan agar penggunaan kaedah simulasi *Do It Yourself (DIY)* ini diadaptasi ke dalam matapelajaran lain seperti Biologi dan Fizik. Selain itu juga, kaedah simulasi *Do It Yourself (DIY)* ini juga amat sesuai diterapkan ke dalam sesi PdP di peringkat sekolah rendah kerana ia mampu meningkatkan kemahiran komunikasi yang berkesan antara guru dan murid dan seterusnya mendorong ke arah prestasi akademik yang lebih baik. Pengkaji juga akan mengadaptasi kaedah simulasi *Do It Yourself (DIY)* ini ke dalam topik-topik seterusnya agar kefahaman murid dalam matapelajaran Kimia dapat dipertingkatkan seterusnya mengekalkan pembelajaran abad ke -21 dalam proses PdPC. Seterusnya, diharapkan kajian ini juga dapat memberi panduan serta idea kepada semua pendidik dalam mewujudkan peskitaran pembelajaran yang positif dan berimpak tinggi.

Penghargaan

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah s.w.t kerana telah berjaya menyiapkan manuskrip ini dalam tempoh yang telah ditetapkan. Terima kasih juga diucapkan kepada pihak Jurnal Dunia Pendidikan kerana telah memberi saya peluang dalam menghasilkan manuskrip ini. Diharapkan artikel ini dapat memberi pelbagai manfaat dan menjadi sumber rujukan dan inspirasi kepada semua.

Rujukan

- Adoke, I.M. (2015). Effect of simulation games teaching strategy on Academic performance of upper basic level students in civic education in kaduna state: unpublished MA. ed thesis, ABU, Zaria.
- Asmadi Ibrahim & Amal Harun. (2020). Simulator Sifat Gas: Pembelajaran Aras Submikroskopik Kimia Menggunakan Telefon Pintar. *Jurnal Dunia Pendidikan*. 2(2), 110-122.
- Bello, S., Ibi, M. B., & Bukar, I. B. (2019). Effect of simulation techniques and lecture method on students' academic performance in mafoni day secondary school Maiduguri, Borno State, Nigeria. *Journal of Education and Practice*, 7(23), 113-117.

- Bukar, I.B, Bello S. & Ibi, M.B, (2016). Role of Computer in Instruction, Assessment and Administrative Delivery of Educational Goals in the University of Maidugri, Nigeria: *Journal of Education and Practice* 7(20), 81-87
- Caniglia, J. (2019). *Simulations as a Teaching Strategy*. Kent State University Center for Teaching and Learning. <https://www.kent.edu/ctl/simulation-teaching-strategy>
- Çankaya, S., & Karamete, A. (2019). The effects of educational computer games on students' attitudes towards mathematics course and educational computer games. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 145–149.
- Dale, Jones & Barrett, Catherine. (2017). Simulation as a Classroom Teaching Method. *Journal on School Educational Technology*. 12(49). <https://doi.org/10.26634/jsch.12.4.13551>.
- Dauda, A.D. (2015). Effect of inquiry and simulation games techniques on academic performance of JSS students in kaduna state, Nigeria [Unpublished M. ed. Thesis] ABU Zaria.
- Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP), 2018, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Hyland, K. (2009). Language-Learning Simulations: A Practical Guide. *English Teaching Forum*, 31(4).
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The Action Research Planner*. Victoria. Deakin.
- Johnstone, A. H. (2006). Chemical education research in Glasgow in perspective. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(2), 49–63. <https://doi.org/10.1039/B5RP90021B>
- Mandela, N. (2003). " Education is the most powerful weapon which you can use to change the world ". 1–11
- Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia. 2013-2025. Kementerian Pendidikan Malaysia. <https://www.moe.gov.my/menumedia/media-cetak/penerbitan/1813-pppm-2013-2025/file>
- Pinto, M., & Leite, C. (2020). Digital technologies in support of students learning in higher education: Literature review. *Digital Education Review*, 6(37), 343–360. <https://doi.org/10.1344/DER.2020.37.343-360>
- Sabus, C., & Macauley, K. (2016). Simulation in physical therapy education and practice: Opportunities and evidence-based instruction to achieve meaningful learning outcomes. *Journal of Physical Therapy Education*, 30(1), 3-13
- Schindler, L. A., Burkholder, G. J., Morad, O. A., & Marsh, C. (2017). Computer-based technology and student engagement: a critical review of the literature. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0063-0>
- Sharifi, A., Ghanizadeh, A., & Jahedizadeh, S. (2017). Classroom Activities and Foreign Language Achievement. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(3), 667-680
- Weidman, J., & Coombs, D. (2016). Dodging marshmallows: Simulations to teach ethics. *Technology and Engin*