

**KAJIAN KEBERKESANAN PERMAINAN *CHEMISTRY HERO* BAGI
SUBTOPIK KONSEP MOL KIMIA TERHADAP PENCAPAIAN MURID
TINGKATAN 4**

HENNY HENRY

IJAZAH SARJANA MUDA PENDIDIKAN (KIMIA) DENGAN KEPUJIAN

**FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2024

KAJIAN KEBERKESANAN PERMAINAN *CHEMISTRY HERO* BAGI SUBTOPIK
KONSEP MOL KIMIA TERHADAP PENCAPAIAN MURID TINGKATAN 4

HENNY HENRY

LAPORAN PROJEK PENYELIDIKAN INI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT UNTUK MEMPEROLEH IJAZAH

SARJANA MUDA PENDIDIKAN (KIMIA) DENGAN KEPUJIAN

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2024

PERAKUAN



PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada 1 haribulan Februari 2024.

i. Perakuan Pelajar:

Saya, **Henny Henry** bernombor matrik **D20201093713** dari Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik dengan ini mengaku bahawa tesis yang bertajuk **Keberkesanan Permainan Chemistry Hero Bagi Subtopik Konsep Mol Kimia Terhadap Pencapaian Murid Tingkatan 4** adalah hasil kerja saya sendiri. Saya tidak memplagiat dan apa-apa penggunaan mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dilakukan secara urusan yang wajar dan bagi maksud yang dibenarkan dan apa-apa petikan, ekstrak, rujukan atau pengeluaran semula daripada atau mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dinyatakan dengan sejelasnya dan secukupnya.

(Henny Henry)

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, Prof. Ts. Dr. Ismail bin Zainol dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk **Keberkesanan Permainan Chemistry Hero Bagi Subtopik Konsep Mol Kimia Terhadap Pencapaian Murid Tingkatan 4** dihasilkan oleh pelajar nama di atas.

5 Mac 2024

Tarikh

PROFESOR DR. ISMAIL B. ZAINOL
Jabatan Kimia
Fakulti Sains dan Matematik
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900 Tanjung Malim, Perak

Prof. Ts. Dr. Ismail bin Zainol

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan saya dedikasikan khusus kepada pihak yang terlibat sepanjang menyiapkan kajian penyelidikan ini. Saya rakamkan jutaan penghargaan dan terima kasih yang istimewa kepada Prof. Ts. Dr. Ismail bin Zainol yang merupakan pensyarah penyelia kerana telah banyak meluangkan masa untuk memberi tunjuk ajar dan membimbing saya.

Ucapan terima kasih yang tidak terhingga juga buat pensyarah Jabatan Kimia, murid SM Sains Tapah, ahli keluarga, guru-guru dan rakan-rakan penyelidikan kerana sentiasa memberi dorongan dan bantuan dari pelbagai aspek untuk menyiapkan kajian ini. Segala jasa yang diberikan akan dikenang selamanya.

Sekian, terima kasih.

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk menguji keberkesanan permainan *Chemistry Hero* bagi subtopik Konsep Mol terhadap pencapaian murid tingkatan 4. Reka bentuk kajian ini adalah kajian kuasi eksperimen dan dijalankan berdasarkan model Needham. Sampel kajian adalah seramai 60 orang murid tingkatan 4 daripada sebuah sekolah di daerah Batang Padang, Perak. Sampel dipilih menggunakan teknik pensampelan rawak mudah. Instrumen kajian adalah ujian pra dan ujian pasca. Instrumen ini telah mendapatkan kesahan pakar daripada dua orang pensyarah Jabatan Kimia dan dianalisis menggunakan kaedah Peratus Persetujuan Pakar. Analisis data kesahan bagi kandungan item instrumen adalah 99.26%. Data yang telah diperolehi telah dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versi 27. Hasil kajian juga dianalisis menggunakan ujian-t. Skor min bagi kumpulan rawatan ialah 64.89 dengan sisihan piawai 9.129 menunjukkan dapatan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan skor min bagi kumpulan kawalan iaitu 51.67 dan sisihan piawai 8.106. Kesimpulannya, hasil kajian menunjukkan permainan *Chemistry Hero* memberi kesan terhadap pencapaian murid. Implikasinya, permainan *Chemistry Hero* boleh digunakan sebagai salah satu bahan bantu mengajar guru yang berkesan bagi subtopik Konsep Mol tingkatan 4.



EFFECTIVENESS OF THE CHEMISTRY HERO GAME FOR THE SUBTOPIC OF THE CHEMISTRY MOLE CONCEPT ON THE ACHIEVEMENT OF STUDENTS OF LEVEL 4

ABSTRACT

This study aims to test the effectiveness of the Chemistry Hero game for the Mole Concept subtopic on the achievement of 4th grade students. The design of this study is a quasi-experimental study and is conducted based on the Needham's model. The study sample was a total of 60 form 4 students from a school in Batang Padang district, Perak. The sample was selected using a simple random sampling technique. The research instrument is a pre-test and a post-test. This instrument has obtained expert validation from two lecturers in the Department of Chemistry and analysed using the Percent Expert Agreement method. Validity data analysis for instrument item content is 99.26%. The data obtained was analysed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) software version 27. The results of the study were also analysed using the t-test. The mean score for the experimental group is 64.89 with a standard deviation of 8.106 showing a higher result when compared to the mean score for the control group which is 51.67 and a standard deviation of 8.243. In conclusion, the results of the study show that the Chemistry Hero game has an impact on student achievement. The implication is that the Chemistry Hero game can be used as one of the effective teaching aids for the 4th grade Mole Concept subtopic.



ISI KANDUNGAN

PERAKUAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
ISI KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI SINGKATAN	xiv

SENARAI LAMPIRAN

xv

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar belakang kajian	1
1.3 Pernyataan masalah	4
1.4 Tujuan kajian	5
1.5 Objektif kajian	6
1.6 Persoalan kajian	6
1.7 Hipotesis	6
1.8 Signifikan kajian	7
1.9 Batasan kajian	8
1.10 Definisi Operasional	9

1.10.1 Kimia	9
1.10.2 Konsep Mol	9
1.10.3 Pembelajaran Berasaskan Permainan	10
1.10.4 Permainan <i>Chemistry Hero</i>	10
1.10.5 Pencapaian	10
1.11 Rumusan	11
BAB 2 KAJIAN LITERATUR	
2.1 Pengenalan	12
2.2 Miskonsepsi murid dalam subtopik Konsep Mol	12
2.3 Permainan yang telah dibangunkan berkaitan dengan Konsep Mol	14
2.4 Penggunaan permainan bukan digital sebagai bahan bantu mengajar dalam pembelajaran	16
2.4.1 Perbandingan antara permainan bukan digital berbanding digital dalam pembelajaran	16
2.5 Ciri-ciri permainan <i>Chemistry Hero</i>	18
2.6 Keputusan kajian kebolehgunaan <i>Chemistry Hero</i>	22
2.7 Penggunaan permainan <i>Chemistry Hero</i>	23
2.8 Teori konstruktivisme	30
2.8.1 Model Needham Lima Fasa	31
2.9 Rumusan	32
BAB 3 METODOLOGI	
3.1 Reka bentuk kajian	33
3.2 Populasi dan sampel	35

3.3 Instrumen kajian	36
3.4 Kesahan dan kebolehpercayaan	37
3.4.1 Kesahan	37
3.4.2 Kebolehpercayaan	38
3.5 Prosedur kajian	38
3.6 Analisis data	41
3.7 Rumusan	43

BAB 4 DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

4.1 Pengenalan	44
4.2 Analisis Statistik Deskriptif	44
4.2.1 Analisis keputusan ujian pra	45
4.2.2 Analisis Keputusan ujian pasca	47
4.2.3 Tahap pencapaian murid	49
4.3 Analisis Statistik Inferensi	53
4.3.1 Analisis ujian-t	54
4.4 Rumusan	59

BAB 5 KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN CADANGAN

5.1 Pengenalan	62
5.2 Kesimpulan	62
5.3 Implikasi kajian	64
5.3.1 Implikasi terhadap murid	65
5.3.2 Implikasi terhadap guru	65
5.3.3 Implikasi terhadap pihak sekolah	66
5.4 Cadangan kajian lanjutan	66

5.5 Rumusan

67

RUJUKAN

68

LAMPIRAN

**SENARAI JADUAL**

NO. JADUAL		MUKA SURAT
2.1	Keputusan kajian kebolegunaan secara keseluruhan bagi permainan <i>Chemistry Hero</i>	22
3.1	Reka bentuk kumpulan rawak berkelompok ujian pra dan ujian pasca	34
3.2	Jadual saiz sampel: Anggaran saiz sampel berdasarkan saiz kesan pada $\text{Alpha} = 0.05$	36
3.3	Skor pencapaian mengikut tahap	41
3.4	Kaedah analisis bagi setiap hipotesis kajian	42
4.1	Min, mod dan median ujian pra bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan	47
4.2	Min, mod dan median ujian pasca bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan	49
4.3	Perbezaan ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan kawalan	50
4.4	Perbezaan ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan rawatan	51
4.5	Tahap pencapaian murid dalam ujian pra	52



NO. JADUAL

MUKA SURAT

4.6	Tahap pencapaian murid dalam ujian pasca	53
4.7	Statistik ujian-t bagi ujian pra antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan	55
4.8	Statistik ujian-t antara ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan kawalan	57
4.9	Statistik ujian-t antara ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan rawatan	58
4.10	Statistik ujian-t bagi ujian pasca antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan	59

SENARAI RAJAH

NO. RAJAH		MUKA SURAT
2.1	Permainan <i>Chemistry Hero</i>	19
2.2	Kedudukan ikon	20
2.3	Bangunan kad yang stabil (kiri) dan yang tidak stabil (kanan)	20
2.4	Manual penggunaan permainan <i>Chemistry Hero</i>	23
2.5	Manual penggunaan permainan <i>Chemistry Hero</i> (sambungan)	24
2.6	Ikon pemain	25
2.7	Kad tapak makmal	25
2.8	Kad dinding makmal	26
2.9	Kad atap makmal (soalan)	27
2.10	Lencana pada kad atap makmal	27
2.11	Jam randik	28
2.12	Buku skema jawapan <i>Chemistry Hero</i>	29
2.13	Borang pemarkahan	29
2.14	Model Needham Lima Fasa	31
3.1	Carta alir prosedur kajian	40

NO. RAJAH

MUKA SURAT

4.1	Graf markah kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan dalam ujian pra	46
4.2	Graf markah kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan dalam ujian pasca	48

SENARAI SINGKATAN

BBM	Bahan Bantu Mengajar
FPK	Falsafah Pendidikan Kebangsaan
JSU	Jadual Spesifik Ujian
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
KPS	Kemahiran Proses Sains
KSSM	Kurikulum Standard Sekolah Menengah
PBP	Pembelajaran Berasaskan Permainan
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
RPH	Rancangan Pengajaran Harian
SM	Sekolah Menengah
SP	Sisihan Piawai
SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
SS	Sangat setuju
STS	Sangat tidak setuju
TS	Tidak setuju

SENARAI LAMPIRAN

NO. LAMPIRAN

- A Surat kebenaran Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM)
- B Surat kebenaran Jabatan Pendidikan Daerah Perak
- C Borang ujian pra dan ujian pasca
- D Borang kesahan kandungan item
- E Jadual Spesifikasi Ujian (JSU)
- F Rancangan Pengajaran Harian (RPH)



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Bab ini membincangkan tentang latar belakang kajian, pernyataan masalah, objektif dan persoalan kajian. Hipotesis dan kepentingan kajian turut dibincangkan dalam bab ini. Selain itu, batasan kajian juga dimasukkan bagi mengenal pasti had kajian. Akhir sekali, definisi operasional bagi memahami definisi perkataan-perkataan tertentu yang diguna dalam kajian dan rumusan bagi bab ini.

1.2 Latar belakang kajian

Pendidikan merupakan elemen yang penting bagi sesebuah negara dalam usaha membangunkan masyarakat dari segi politik, ekonomi dan sosial. Kini, negara Malaysia juga sedang membangun ke arah sistem pendidikan yang berkualiti dan bertaraf dunia selaras dengan matlamat Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FPK). Seperti yang telah dinyatakan dalam kajian Suhaili Mohd Sarjidi dan Hafsa Taha



(2021), semua disiplin dan bidang ilmu di Malaysia telah dikaji dan disusun dalam mencapai hasrat dan objektif pendidikan kebangsaan.

Sehubungan dengan itu, sains amat penting dalam mencapai aspirasi tersebut. Perkara ini disokong oleh Rosdi Abdullah (2021) yang menyatakan bahawa sains memainkan peranan penting dalam meningkatkan ekonomi, memperbaiki mutu hidup dan keselamatan sesebuah negara. Mata pelajaran sains membantu murid untuk menguasai beberapa kemahiran saintifik termasuk kemahiran proses sains (KPS) yang sangat penting untuk kemenjadian diri. Penekanan terhadap KPS di dalam kelas mampu meningkatkan kemahiran individu (Nurhafizah, 2022). Justeru, dalam kajian Faizah Ahmad dan Zanaton Iksan (2021) menyatakan bahawa penekanan KPS memerlukan satu perubahan dari segi kaedah pengajaran guru yang mana lebih berpandukan kandungan beralih kepada pengajaran yang lebih berorientasikan proses sains.

Antara pendekatan yang dapat membantu dalam menekankan KPS adalah melalui pembelajaran berasaskan permainan (PBP). Pembelajaran berasaskan permainan (PBP) merupakan pendekatan yang terkenal pada masa kini dalam prakarsa untuk menerapkan elemen teknologi digital dan inovasi dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) (Sa'adiah Mohamad, Muhamad Akasah Hamzah & Farkhruzi Osman, 2020). Ilmu kimia merupakan ilmu yang mempelajari secara terperinci tentang sifat, struktur, komposisi, perubahan dan tenaga dari sesuatu benda (Baunsele, Tukan, Kopon, Boelan, Komisia, Leba & Lawung, 2020). Justeru, pendekatan pembelajaran berasaskan permainan (PBP) boleh digunakan untuk menanam minat dan asas yang kuat dalam diri murid terhadap mata pelajaran kimia (Noorsyahirah Mohd Noor, 2022). Menurut Rewathy Balasubramaniam dan Siti Mistima Maat (2022),



pembelajaran berasaskan permainan merupakan salah satu kaedah pengajaran yang mampu menarik perhatian murid di dalam bilik darjah. Selain itu, permainan juga menggalakkan persaingan yang sihat antara murid yang mana menjadi satu faktor motivasi kepada murid (Faizah Ahmad & Zanaton Iksan, 2021).

Kajian-kajian tentang PBP sebelum ini banyak yang lebih tertumpu kepada permainan digital (Faizah Ahmad & Zanaton Iksan, 2021; Sa'adiah Mohamad et al., 2020; Rewathy Balasubramaniam & Siti Mistima Maat, 2022; Rayner Tangkuil & Tan, 2020; Chong, 2021). Oleh itu kajian ini adalah lebih tertumpu kepada pembelajaran berasaskan permainan bukan digital iaitu *Chemistry Hero* dalam mata pelajaran kimia. Permainan *Chemistry Hero* adalah bertujuan untuk membantu murid dalam menguasai subtopik konsep mol Tingkatan 4. Tahap penguasaan murid dalam subtopik Konsep mol dapat diketahui melalui pencapaian mereka dalam bermain permainan ini. Permainan *Chemistry Hero* ini telah dibangunkan oleh Rabia'tul Adawiah Binti Affendi pada tahun 2023 dan telah mendapat nilai kesahan dan kebolehgunaan yang baik (Rabia'tul Adawiah, 2023). Permainan ini berasaskan model ADDIE yang terdiri daripada beberapa fasa iaitu analisis (*Analysis*), reka bentuk (*Design*), pembangunan (*Development*), pelaksanaan (*Implementation*) dan penilaian (*Evaluation*). Penyelidikan ini adalah untuk melihat sejauh mana keberkesanan permainan *Chemistry Hero* dalam meningkatkan pencapaian murid dalam standard kandungan konsep mol.





1.3 Pernyataan masalah

Konsep Mol yang bersifat abstrak merupakan konsep asas bagi kimia dan secara umumnya dianggap sukar untuk diajar dan dipelajari. Hal ini disokong oleh kajian Fitri (2019) yang menyatakan bahawa murid kurang memahami konsep mol disebabkan oleh rumus-rumus yang susah untuk diingat yang menyebabkan mereka sukar untuk menyelesaikan soalan berkaitan Konsep Mol. Menurut tinjauan awal Gea (2021), Konsep Mol merupakan subtopik yang kurang diminati oleh murid dan membosankan kerana kaedah pengajaran guru yang kurang bervariasi. Sebagai murid sains haruslah menguasai asas seperti kebolehan mentakrifkan perkataan “mol”, menggunakan mol untuk mengira kuantiti bahan kimia dan menunjukkan perkaitan antara bilangan mol dengan jisim bahan, isi padu gas dan kepekatan larutan (Ho, 2021).

Miskonsepsi juga merupakan salah satu faktor pencapaian murid kurang memuaskan dalam subtopik Konsep Mol. Menurut Rokhim, Rahayu dan Dasna (2023), miskonsepsi merupakan keadaan yang mana pemahaman murid terpesong daripada konsep yang sebenar dan cenderung untuk mempertahankan konsep yang salah tersebut. Miskonsepsi dalam konsep mol akan memberi pengaruh terhadap pembinaan pengetahuan selanjutnya seperti Stoikiometri yang mana Konsep Mol merupakan asas dalam subtopik ini.

Berdasarkan dapatan kajian Rabia'tul Adawiah (2023), peratus pekali kesahan kandungan keseluruhan permainan *Chemistry Hero* yang telah dibangunkan ini ialah 98.85%. Hal ini menunjukkan bahawa nilai pekali kesahan kandungan ialah 0.99. Bagi kesahan ciri-ciri istimewa pula, kesemua pakar bersetuju dengan setiap ciri-ciri



istimewa yang diterapkan dalam permainan *Chemistry Hero*. Hal ini menunjukkan bahawa permainan ini memiliki kandungan dan ciri-ciri istimewa yang baik serta boleh diaplikasikan dalam Pengajaran dan Pembelajaran. Selain itu, berdasarkan data yang telah dianalisis oleh penyelidik sebelum ini, nilai min bagi konstruk reka bentuk, kepuasan dan kebolehgunaan adalah 3.34 (SP = 0.52), 3.38 (SP = 0.48) dan 3.37 (SP = 0.54). Purata nilai min keseluruhan konstruk bagi kebolehgunaan permainan ini adalah 3.38 (SP = 0.52) (Rabia'tul Adawiah, 2023). Menurut Pallant (dalam Haslina Tawyer, Noorashikin Mustafa & Wizni Khairah Mohd Naw, 2021), nilai skor min pada 3.34 hingga 5.00 memiliki tahap interpretasi yang tinggi.

Justeru, penyelidikan terhadap keberkesanan permainan *Chemistry Hero* yang telah dibangunkan perlu dilaksanakan bagi melihat sejauh mana permainan ini mampu meningkatkan pencapaian murid. Melalui permainan, murid lebih minat dan bermotivasi serta mendapat pengalaman (Rahimah Wahid, 2020). Diharapkan selepas permainan ini diaplikasikan terdapat perubahan yang positif dalam pencapaian murid tingkatan 4 bagi subtopik Konsep Mol.

1.4 Tujuan kajian

Kajian ini dijalankan untuk mengkaji keberkesanan permainan *Chemistry Hero* bagi subtopik Konsep Mol untuk membantu meningkatkan pencapaian dalam kalangan murid Tingkatan 4 di Sekolah Menengah Sains Tapah, Perak.



1.5 Objektif kajian

Objektif kajian telah dikenal pasti bagi mencapai tujuan kajian, iaitu:

- i) mengkaji keberkesanan permainan *Chemistry Hero* terhadap pencapaian murid dalam subtopik Konsep Mol.

1.6 Persoalan kajian

- i) Adakah sebarang perbezaan yang signifikan dalam skor min markah ujian pra antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan?
- ii) Adakah sebarang perbezaan yang signifikan antara skor min ujian pra dan ujian pasca dalam kumpulan kawalan?
- iii) Adakah sebarang perbezaan yang signifikan antara skor min ujian pra dan pasca dalam kumpulan rawatan?
- iv) Adakah sebarang perbezaan yang signifikan dalam skor min ujian pasca antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan?

1.7 Hipotesis

H₀₁ Tiada perbezaan yang signifikan dalam skor min markah ujian pra antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan.

H₀₂ Tiada perbezaan yang signifikan antara skor min ujian pra dan ujian pasca dalam kumpulan kawalan.



H₀₃ Tiada perbezaan yang signifikan antara skor min ujian pra dan ujian pasca dalam kumpulan rawatan.

H₀₄ Tiada perbezaan yang signifikan dalam skor min markah ujian pasca antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan.

1.8 Signifikan kajian

Murid

Kajian ini penting untuk melihat sejauh mana keberkesanan permainan *Chemistry Hero* dalam subtopik Konsep Mol terhadap pencapaian murid Tingkatan 4. Jika terdapat perubahan yang baik dalam pencapaian murid maka permainan ini boleh digunapakai dalam pembelajaran tentang konsep mol di sekolah.

Guru

Kajian ini penting untuk guru yang mengajar mata pelajaran kimia di sekolah bagi membantu mereka dalam memikirkan kepelbagaian kaedah pengajaran bagi memudahkan murid memahami konsep-konsep dalam Kimia dengan lebih mudah. Salah satu pendekatan yang boleh digunakan adalah pembelajaran berasaskan permainan agar murid tidak merasa bosan dan meningkatkan motivasi mereka untuk mempelajari mata pelajaran Kimia.



Masyarakat

Kajian ini boleh dijadikan sebagai rujukan kepada masyarakat yang ingin mengkaji tentang hal-hal yang berkaitan dengan keberkesanan sesuatu pembangunan.

1.9 Batasan kajian

Kajian ini hanya melibatkan standard kandungan 3.2 Konsep Mol dalam topik 3 Tingkatan 4 iaitu Konsep Mol, Formula dan Persamaan Kimia. Dalam subtopik 3.2, terdapat 7 standard pembelajaran yang perlu dikuasai murid iaitu mentakrif mol, menghubungkan kait pemalar Avogadro, N_A , bilangan zarah dan bilangan mol, menyatakan maksud jisim molar, menghubungkan kait jisim molar, jisim dan bilangan mol, menyatakan maksud isi padu molar, menghubungkan kait isi padu molar, isi padu gas dan bilangan mol serta menyelesaikan masalah numerikal yang melibatkan bilangan zarah, bilangan mol, jisim bahan dan isi padu gas. Kajian ini juga hanya melibatkan murid sains Tingkatan 4 yang mengambil mata pelajaran Kimia. Selain itu, kajian ini hanya menguji pencapaian murid Tingkatan 4 yang mengambil mata pelajaran Kimia sahaja.





1.10 Definisi Operasional

1.10.1 Kimia

Kimia adalah satu cabang bagi sains yang melibatkan kajian tentang pelbagai jenis atom, ion, molekul, hablur dan bentuk jirim lain samada dalam bentuk unsur, sebatian atau campuran yang membabitkan konsep tenaga dan entropi berkenaan dengan kespontanan proses kimia. Kimia juga melibatkan pengiraan seperti mencari jisim atom relatif bagi sesuatu unsur. Hal ini dikatakan sukar bagi murid dalam mengingat rumus-rumus yang melibatkan pengiraan. Justeru, perkara ini memberi impak terhadap kemahiran proses sains, kognitif, afektif dan psikomotor murid.



1.10.2 Konsep Mol

Konsep mol adalah salah satu subtopik dibawah topik 3 kimia Tingkatan 4. Konsep mol dalam kajian ini merangkumi:

- i. mentakrif mol
- ii. menghubungkan kait pemalar Avogadro, N_A , bilangan zarah dan bilangan mol
- iii. menyatakan maksud jisim molar
- iv. menghubungkan kait jisim molar, jisim dan bilangan mol
- v. menyatakan maksud isi padu molar
- vi. menghubungkan kait isi padu molar, isi padu gas dan bilangan mol serta
- vii. menyelesaikan masalah numerikal yang melibatkan bilangan zarah, bilangan mol, jisim bahan dan isi padu gas





1.10.3 Pembelajaran Berasaskan Permainan

Pembelajaran berasaskan permainan tidak mempunyai definisi yang standard. Menurut Faizah Ahmad dan Zanaton Iksan (2021), pembelajaran akan lebih menarik dan seronok dengan adanya permainan. Dalam kajian ini, PBP merujuk kepada penggunaan permainan bukan digital sebagai bahan bantu mengajar murid untuk mempelajari konsep mol dengan lebih menarik dan berkesan.

1.10.4 Permainan Chemistry Hero

Permainan *Chemistry Hero* ini telah dibangunkan oleh Rabia'tul Adawiah Binti Affendi pada tahun 2023. Kelebihan permainan ini adalah mempunyai matlamat, peraturan, denda, masa yang diperuntukan dan cabaran. Ciri utama bagi permainan ini adalah melibatkan pemain dalam persaingan yang sihat di mana pada akhir permainan akan ada pemenang (Rabia'tul Adawiah, 2023).

1.10.5 Pencapaian

Pencapaian murid akan diukur dengan menganalisis skor yang diperolehi murid sebelum dan selepas menjalani rawatan. Perbezaan antara kedua-dua skor akan menentukan keberkesanan bagi bahan yang digunakan dalam meningkatkan pencapaian murid.



1.11 Rumusan

Kesimpulannya, kajian ini adalah untuk mengkaji keberkesanan permainan *Chemistry Hero* bagi subtopik Konsep Mol kimia tingkatan 4. Justeru, reka bentuk kuasi eksperimen akan digunakan dalam menjalankan kajian ini.