

**PEMBELAJARAN ALGEBRA LINEAR  
MENGUNAKAN STRATEGI GAMIFIKASI  
PENCERITAAN**

**RINI HAFZAH BINTI ABDUL RAHIM**



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**FAKULTI KOMPUTERAN DAN INFORMATIK  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
2019**

**PEMBELAJARAN ALGEBRA LINEAR  
MENGUNAKAN STRATEGI GAMIFIKASI  
PENCERITAAN**

**RINI HAFZAH BINTI ABDUL RAHIM**



**TESIS INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI  
SYARAT MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA**

**FAKULTI KOMPUTERAN DAN INFORMATIK  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**2019**

### UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

#### BORANG PENGESAHAN TESIS

JUDUL : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

IJAZAH : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

SAYA : \_\_\_\_\_ SESI PENGAJIAN : \_\_\_\_\_

(HURUF BESAR)

Mengaku membenarkan tesis \*(LPSM/Sarjana/Doktor Falsafah) ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (/)

SULIT (Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD (Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh:

\_\_\_\_\_  
(TANDATANGAN PENULIS)

\_\_\_\_\_  
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(NAMA PENYELIA)

TARIKH: \_\_\_\_\_

TARIKH: \_\_\_\_\_

**Catatan:**

\*Potong yang tidak berkenaan.

\*Jika tesis ini SULIT dan TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

\*Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana Secara Penyelidikan atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).

## **PENAKUAN**

Karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan, ringkasan dan rujukan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

17 Ogos 2019

---

Rini Hafzah Binti Abdul Rahim  
MI1621013T



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGESAHAN

NAMA : RINI HAFZAH BINTI ABDUL RAHIM

NO MATRIK : MI1621013T

TAJUK : PEMBELAJARAN ALGEBRA  
LINEAR MENGGUNAKAN STRATEGI  
GAMIFIKASI PENCERITAAN

IJAZAH : IJAZAH SARJANA  
(SAINS KOMPUTER)

TARIKH VIVA : 25 JULAI 2019



UMS  
DISAHKAN OLEH;  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

1. **PENYELIA UTAMA**  
DR. TS. ASLINA BAHARUM

Tandatangan

2. **PENYELIA BERSAMA**

PROF. MADYA TS. DR. MOHD. HANAFI BIN AHMAD HIJAZI

## **PENGHARGAAN**

Jutaan penghargaan dan ucapan terima kasih diucapkan kepada semua yang membantu memudahkan segala urusan dan perjalanan sepanjang menyelesaikan Sarjana saya ini. Tanpa bantuan dan bimbingan mereka mungkin perjalanan ini akan terkandas di pertengahan jalan. Dikesempatan ini, ucapan penghargaan ditujukan kepada yang terlibat secara langsung dan tidak langsung.

Pertama, syukur Alhamdulillah kepada Allah S.W.T. dengan limpah rahmat, kasih sayang dan kurniaanNya maka segala urusan berkaitan kajian dan penulisan tesis ini dapat dilaksanakan dengan bantuanNya. Tiada daya upaya melainkan dengan izin dan pertolonganNya. Selain itu, tidak dilupakan restu serta doa dari suami (Mohd. Mazran Bin Mahadi) dan keluarga tercinta (Zailan Binti Abdullah & Abdul Rahim Bin Abd. Jalil) sebagai pendorong dan kekuatan untuk menyelesaikan perjalanan ini walaupun jalannya penuh ranjau berduri.

Kedua, setinggi-tinggi penghargaan terima kasih kepada Universiti Malaysia Sabah dan Fakulti Komputeran dan Informatik, terutamanya kepada Ts. Dr. Aslina Baharum selaku Penyelia Utama yang sentiasa memberikan tunjuk ajar dan membimbing sehingga segala urusan dapat berjalan dengan lancar. Tidak dilupakan juga Penyelia Bersama iaitu Prof. Madya Ts. Dr. Mohd. Hanafi Ahmad Hijazi. Selain daripada itu, ucapan terima kasih juga buat Pusat Penyelidikan dan Inovasi kerana menyediakan bantuan kewangan melalui Geran Bantuan Kewangan Penyelidikan Pascasiswazah (UMSGreat - GUG0301).

Ketiga, ucapan penghargaan juga ditujukan kepada Kementerian Pendidikan Malaysia terutamanya kepada Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti kerana memberikan peluang kepada saya untuk bercuti sambung belajar selama dua tahun ini. Tidak dilupakan juga Pusat Penyelidikan dan Inovasi, Politeknik Kota Kinabalu dan Politeknik Kota Bharu kerana mempermudah proses pengumpulan data bagi membolehkan kajian ini dijalankan. Disamping itu, setinggi-tinggi ucapan terima kasih kepada rakan-rakan di Jabatan Matematik, Sains dan Komputer di Politeknik Kota Kinabalu yang memberikan sepenuh kerjasama bagi membolehkan pelajar bagi kelas mereka menguji prototaip yang telah dibangunkan.

Terakhir, ucapan penghargaan ditujukan kepada rakan-rakan seperjuangan (Mag, Wani & Dayah) yang sentiasa bersama-sama disaat suka dan duka dalam menempuhi dugaan dan cabaran sepanjang kita bergelar pelajar tua.

Rini Hafzah Binti Abdul Rahim

17 Ogos 2019

## ABSTRAK

Inisiatif telah diambil bagi memanfaatkan gamifikasi menggunakan strategi Penceritaan. Fokus diberikan kepada pelajar peringkat Diploma di Politeknik iaitu pelajar Kejuruteraan Elektrik dan pelajar Kejuruteraan Mekanikal bagi topik 'Matrik' dan 'Kaedah Berangka' menggunakan kaedah pengiraan *Inverse*, *Cramer's Rule*, *Gauss Elimination*, *Lower Upper Doolittle* dan *Lower Upper Crout*. Aplikasi ini diwujudkan bagi memperbaiki proses pengajaran dan pembelajaran supaya menjadi lebih menarik dan berkesan dengan mendedahkan penggunaan Persamaan Serentak Algebra Linear dalam aktiviti kehidupan seharian. Ini sekaligus ingin mengubah persepsi pelajar terhadap mata pelajaran Matematik yang seringkali dirasakan sukar, tidak menarik dan pelajar kurang bermotivasi untuk belajar. Proses pembangunan aplikasi gamifikasi ini melibatkan tiga fasa utama iaitu 'Pedagogi', 'Reka Bentuk' dan 'Pengujian'. Fasa 'Pedagogi' dibahagikan kepada mengenal pasti kurikulum, matlamat gamifikasi, kemahiran sedia ada pelajar dan penambahan pengetahuan pelajar. Fasa 'Mereka Bentuk' dibahagikan kepada proses gamifikasi reka bentuk, tugas, dan antara muka. Manakala fasa 'Pengujian' menilai pengalaman pelajar, sistem mekanik, ganjaran, matlamat dan sosial. Kajian menggunakan kaedah Kajian Eksperimental bagi kaedah campuran digunakan dengan menggunakan kaedah Kuantitatif (soal selidik) dan Kualitatif (*Electroencephalogram*). Pengujian dilakukan ke atas 174 orang pelajar di Politeknik Kota Kinabalu bagi pembelajaran Gamifikasi dan Tradisional. Dapatan menunjukkan pembelajaran Gamifikasi mempunyai 88 pelajar yang berjaya memenuhi kedua-dua syarat pembelajaran positif, manakala pembelajaran Tradisional mempunyai 54 pelajar. Dapatan soal selidik juga menunjukkan pelajar memilih setuju dan sangat setuju dengan sela 61.5 hingga 94.2 bagi lima elemen gamifikasi yang dinilai. Dengan terhasilnya prototaip Aplikasi Gamifikasi Algebra Linear ini, diharap penggunaan gamifikasi dalam bidang pembelajaran dapat diperluas kepada pelbagai mata pelajaran dan juga topik, bagi menjadikan proses pembelajaran lebih menarik dan seronok, serta sekaligus membantu meningkatkan motivasi pelajar untuk belajar.

## **ABSTRACT**

### **LEARNING LINEAR ALGEBRA THROUGH STORYTELLING GAMIFICATION STRATEGY**

*Initiatives have been taken to utilize gamification using a Storytelling strategy. The focus was on Diploma students at Polytechnics in Electrical Engineering and in Mechanical Engineering for two topics; Matrix and Numerical Method focuses counting of 'Inverse', 'Cramer's Rule', 'Gauss Elimination', 'Lower Upper Doolittle' and 'Lower Upper Crout'. This application is designed to improve the teaching and learning process to be more interesting and effective by expanding the use of Linear Algebraic Simultaneous Equations in daily life. It is also to change students' perceptions on Mathematics subject that are often felt to be difficult, unattractive and less motivated to learn. The development process of this gamification application involves three main phases, namely; 'Pedagogy', 'Design' and 'Achievement'. 'Pedagogy' phase can be divided into; identifying the curriculum, gamification goals, students' existing skills and the enhancement of student knowledge. 'Design' phase can be divided into the process of gamification design, assignment and interface. 'Evaluation' phase can be divided into the student experience, system mechanics, rewards, goals and social. The study uses the Experimental study method and mixed methods approach combining Quantitative (survey) and Qualitative (Electroencephalogram). The evaluation was carried out for 174 students in Polytechnic Kota Kinabalu and students were divided into two group, which is Gamification and Traditional category learning. The findings show that the Gamification had 88 students successfully fulfilled both positive learning conditions, while the Traditional category learning had 54 students. The findings of the questionnaire also show that students chose to agree and strongly agree between 61.5% and 94.2% for the five gamification elements. With the development of the Linear Algebra Gamification Application prototype, it is hoped that the use of learning-based can be extended to a variety of subjects as well as topics to make the learning process more interesting and fun as well as helping to motivate students to learn.*



# SENARAI KANDUNGAN

	<b>Halaman</b>
<b>TAJUK</b>	<b>i</b>
<b>PENGAKUAN</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN</b>	<b>iii</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b><i>ABSTRACT</i></b>	<b>vi</b>
<b>SENARAI KANDUNGAN</b>	<b>vii</b>
<b>SENARAI JADUAL</b>	<b>xi</b>
<b>SENARAI RAJAH</b>	<b>xii</b>
<b>SENARAI SINGKATAN</b>	<b>xiv</b>
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1 : PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar Belakang Masalah	3
1.3 Penyataan Masalah	4
1.4 Objektif Kajian	5
1.5 Persoalan Kajian	6
1.6 Skop Kajian	6
1.7 Kepentingan Kajian	7
1.8 Definisi Istilah	8
1.8.1 Institusi Pengajian Tinggi	9
1.8.2 Pembelajaran	9
1.8.3 Matematik	9
1.8.4 Gamifikasi	9
1.8.5 Reka Bentuk Kajian	10
1.8.6 Reka Bentuk Kajian Dalam Pendidikan	10
1.9 Organisasi Tesis	10

1.10	Kesimpulan	11
<b>BAB 2 : KAJIAN LITERATUR</b>		<b>13</b>
2.1	Pengenalan	13
2.2	Pencarian Maklumat	13
2.3	Gamifikasi	15
2.3.1	Teori Gamifikasi	17
2.3.2	Peserta Gamifikasi	18
2.3.3	Pemain Gamifikasi	19
2.3.4	Motivasi Manusia	20
2.3.5	Kerangka Kerja Gamifikasi	25
2.4	Pembelajaran Di Institusi Pengajian Tinggi	33
2.5	Pembelajaran Gamifikasi	34
2.6	Mata Pelajaran Matematik (Algebra Linear)	44
2.6.1	Pengiraan	45
2.7	Strategi Gamifikasi	53
2.7.1	Strategi Matlamat	55
2.7.2	Strategi Ganjaran	56
2.7.3	Strategi Penceritaan	58
2.8	Pendekatan Gamifikasi Matematik Linear Algebra	66
2.9	Penilaian Keberkesanan Gamifikasi	67
2.9.1	<i>Electroencephalogram</i>	69
2.9.2	Denyut Jantung ( <i>Heart Beat</i> )	75
2.9.3	Penilaian Kuantitatif	77
2.9.4	Penilaian Kualitatif	81
2.10	Kesimpulan	84
<b>BAB 3 : METADOLOGI</b>		<b>86</b>
3.1	Pengenalan	86
3.2	Analisis Kerangka Konsep dan Teori	86
3.2.1	Analisis	88
3.2.2	Kajian Awal	89
3.2.3	Fasa Pedagogi	94

3.2.4	Fasa Reka Bentuk	97
3.2.5	Fasa Pengujian	99
3.3	Pemilihan Tempat dan Subjek	103
3.4	Instrumen Kajian	105
3.4.1	Soal Selidik	106
3.4.2	Ujian Pra Dan Pasca	110
3.4.3	Pembangunan Prototaip	111
3.4.4	Kajian Rintis	111
3.5	Prosedur Mengumpul Data	112
3.6	Prosedur Analisis Data	112
3.7	Kesimpulan	113

#### **BAB 4 : PEMBANGUNAN PROTOTAIP 115**

4.1	Pengenalan	115
4.2	Dapatan Kajian Awal	115
4.2.1	Perbincangan	117
4.3	Fasa Reka Bentuk	118
4.3.1	Gaya Penceritaan	119
4.3.2	Tugasan	124
4.3.3	Penggunaan Model MDA	125
4.4	Pembangunan Prototaip Aplikasi Gamifikasi Algebra Linear	127
4.4.1	Perkakasan dan Perisian	128
4.4.2	Antara Muka Penceritaan	129
4.5	Kesimpulan	140

#### **BAB 5 : PENGUJIAN 141**

5.1	Pengenalan	141
5.2	Pengesahan Kandungan	141
5.3	Kajian Rintis	144
5.3.1	Kajian Rintis Pertama	144
5.3.2	Kajian Rintis Kedua	147
5.3.3	Rumusan Kajian Rintis	149
5.4	Kajian Akhir	150
5.4.1	Kategori Tradisional	150

5.4.2	Kategori Gamifikasi	153
5.5	Analisis Dan Perbincangan	166
5.6	Kesimpulan	167
<b>BAB 6 : KESIMPULAN</b>		<b>168</b>
6.1	Pengenalan	168
6.2	Ringkasan Kajian	168
6.3	Sumbangan Kajian	171
6.4	Batasan Kajian dan Kajian Lanjutan	172
<b>RUJUKAN</b>		<b>174</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>186</b>



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

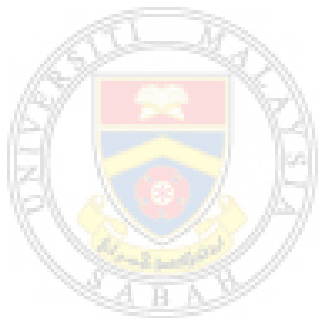
## SENARAI JADUAL

	Halaman
Jadual 2.1 : Perbezaan Tiga Model Gamifikasi	32
Jadual 2.2 : Kronologi Pembelajaran Gamifikasi	40
Jadual 2.3 : Perbandingan Gamifikasi Matematik	43
Jadual 2.4 : Kajian Lepas Menggunakan Strategi Gamifikasi Dalam Pendidikan	53
Jadual 2.5 : Perbandingan Antara Strategi Matlamat, Ganjaran Dan Penceritaan	65
Jadual 2.6 : Perbandingan Aplikasi Matematik Algebra Linear	66
Jadual 2.7 : Penilaian Gamifikasi Dalam Pendidikan	68
Jadual 2.8 : Bilangan Penilaian Keberkesanan Gamifikasi	68
Jadual 2.9 : Penggunaan penilaian Kuantitatif Aplikasi Gamifikasi	78
Jadual 2.10 : Penggunaan Penilaian Kualitatif Bagi Aplikasi Gamifikasi	82
Jadual 3.1 : Senarai Responden	90
Jadual 3.2 : Penerangan Prosedur Ujian Akhir	102
Jadual 4.1 : Impak Pelaksanaan Kalkulator Telefon Pintar	117
Jadual 5.1 : Maklum Balas Pengesahan Kandungan	142
Jadual 5.2: Dapatan Kajian Rintis Pertama	146
Jadual 5.3: Dapatan Kajian Rintis Kedua	148
Jadual 5.4 : Dapatan Pembelajaran Tradisional	151
Jadual 5.5 : Dapatan Kategori Gamifikasi	154
Jadual 5.6 : Item Pengalaman	160
Jadual 5.7 : Item Sistem Mekanik Gamifikasi	161
Jadual 5.8 : Item Ganjaran	163
Jadual 5.9 : Item Matlamat	164
Jadual 5.10 : Item Sosial	164
Jadual 6.1 : Ringkasan Kajian	169

## SENARAI RAJAH

	Halaman
Rajah 2.1 : Topik Pencarian Maklumat Kajian Literatur	14
Rajah 2.2 : Interaksi Gamifikasi	16
Rajah 2.3 : Teori Keberkesanan Gamifikasi	17
Rajah 2.4 : Kategori Pemain	19
Rajah 2.5 : Model Kelakuan <i>Fogg</i>	24
Rajah 2.6 : Kerangka Kerja Konsep Gamifikasi	26
Rajah 2.7 : Kerangka Kerja MDA Gamifikasi	27
Rajah 2.8 : Model Gamifikasi Uji Kaji Atas Talian Dan Mudah Alih	29
Rajah 2.9 : Model Pemikiran Tiga Peringkat Gamifikasi Web	30
Rajah 2.10 : Gamifikasi Strategi Ganjaran	57
Rajah 2.11 : Gamifikasi Strategi Penceritaan	61
Rajah 2.12 : <i>Ato's Adventure: A Journey Through Space and Time</i>	62
Rajah 2.13 : Penceritaan Bergambar <i>RefugeeScout</i>	63
Rajah 2.14 : Penceritaan Gamifikasi <i>Apollo</i>	64
Rajah 2.15 : EEG <i>NueroSky Inc</i>	70
Rajah 2.16 : EEG <i>Emotiv EPOC</i>	70
Rajah 2.17 : Paparan EEG <i>NueroSky Inc</i>	71
Rajah 2.18 : Paparan EEG <i>Emotiv EPOC</i>	71
Rajah 2.19 : Pemakaian EEG <i>NueroSky Inc</i>	71
Rajah 2.20 : Pemakaian EEG <i>Emotiv EPOC</i>	71
Rajah 2.21 : Penggunaan EEG bagi aplikasi <i>Effective Learner</i>	73
Rajah 2.22 : Protokol Ekperimen <i>LewiSpace</i>	74
Rajah 2.23 : Gamifikasi Menggunakan Denyut Jantung	76
Rajah 2.24 : Gamifikasi Dalam Bidang Kesihatan	76
Rajah 2.25 : Struktur Kajian Inventori Penilaian Gamifikasi	83
Rajah 3.1 : Metodologi Kajian	87
Rajah 3.2 : Proses Analisis	88
Rajah 3.3 : Prosedur Pembangunan Aplikasi Kalkulator Telefon Pintar	91
Rajah 3.4 : Lakaran Cadangan Antara Muka	92
Rajah 3.5 : Antara Muka <i>MIT App Inventor</i> Kalkulator Telefon Pintar	93
Rajah 3.6 : Pengaturcaraan <i>Bloks</i> Bagi <i>MIT Apps Inventor 2</i>	94
Rajah 3.7 : Fasa Pedagogi	95
Rajah 3.8 : Fasa Reka Bentuk	98
Rajah 3.9 : Fasa Pengujian	100
Rajah 3.10 : Carta Alir Prosedur Ujian Akhir	101
Rajah 4.1 : Pencapaian Pelajar Sebelum Ujian	116
Rajah 4.2 : Pencapaian Pelajar Selepas Ujian	116
Rajah 4.3 : Pemilihan Watak	120
Rajah 4.4 : Pemilihan Kaedah Pengiraan	121
Rajah 4.5 : Papan Cerita	122
Rajah 4.6 : Gaya Penceritaan	123
Rajah 4.7 : Papan Cerita Pengiraan Kaedah <i>Inverse</i>	124
Rajah 4.8 : Penggunaan <i>Points</i>	126

Rajah 4.9 : Penggunaan <i>Levels</i>	126
Rajah 4.10 : Penggunaan <i>Badges</i>	126
Rajah 4.11 : Penggunaan Dinamik	127
Rajah 4.12 : Antara Muka Permulaan	129
Rajah 4.13 : Antara Muka Pengiraan Kaedah <i>Inverse</i>	131
Rajah 4.14 : Antara Muka Soalan Tutorial Kaedah <i>Inverse</i>	132
Rajah 4.15 : Antara Muka Tutorial <i>Cramer's Rule</i>	133
Rajah 4.16 : Antara Muka Soalan Tutorial <i>Cramer's Rule</i>	133
Rajah 4.17 : Antara Muka Tutorial <i>Gauss Elimination</i>	134
Rajah 4.18 : Antara Muka Soalan Tutorial <i>Gauss Elimination</i>	135
Rajah 4.19 : Antara Muka Tutorial <i>LU Doolittle</i>	136
Rajah 4.20 : Antara Muka Soalan Tutorial <i>LU Doolittle</i>	136
Rajah 4.21 : Antara Muka Tutorial <i>LU Crout</i>	137
Rajah 4.22 : Antara Muka Soalan Tutorial <i>LU Crout</i>	138
Rajah 4.23 : Antara Muka Soalan Kuiz	138
Rajah 4.24 : Antara Muka Keseluruhan Permainan	139
Rajah 5.1 : Penambah Baik Tulisan	143
Rajah 5.2 : Hasil Pengiraan Pemboleh Ubah	144



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

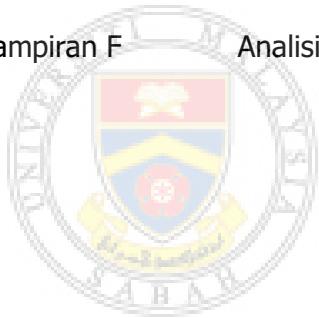
## SENARAI SINGKATAN

<b>BBM</b>	-	Bahan Bantuan Mengajar
<b>DePAN</b>	-	Dasar e-Pembelajaran Negara
<b>GOL</b>	-	Pembelajaran Atas Talian Tahap Global
<b>IPT</b>	-	Institusi Pengajian Tinggi
<b>JMSK</b>	-	Jabatan Matematik Sains dan Komputer
<b>KPM</b>	-	Kementerian Pendidikan Malaysia
<b>LMS</b>	-	<i>Learning Management System</i>
<b>LU</b>	-	<i>Lower Upper</i>
<b>P&amp;P</b>	-	Pengajaran dan pembelajaran
<b>PKK</b>	-	Politeknik Kota Kinabalu
<b>PPPM(PT)</b>	-	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (Pendidikan Tinggi)
<b>SPSS</b>	-	<i>Statistical Packages for Social Science</i>
<b>STEM</b>	-	Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik
<b>UPIK</b>	-	Unit Penyelidikan dan Komersialan



## SENARAI LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran A	Gamifikasi Inventori Versi Satu dan Dua	186
Lampiran B	Surat Kebenaran Menjalankan Kajian	195
Lampiran C	Borang Persetujuan Responden	197
Lampiran D	Borang Soal Selidik	198
Lampiran E	Penerbitan	201
Lampiran F	Analisis	202



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Pengenalan

Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) memainkan peranan yang sangat penting bagi memastikan hala tuju pendidikan tinggi di negara ini berada pada landasan yang betul demi pembangunan negara pada masa hadapan. Bagi merealisasikan matlamat tersebut, KPM telah melancarkan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (Pendidikan Tinggi) PPPM(PT) 2015-2025 pada 7 April 2015. PPPM(PT) (2015), menggariskan 10 lonjakan bagi melahirkan aspirasi pelajar yang beretika dan kerohanian, kemahiran memimpin, jati diri kebangsaan, penguasaan bahasa, kemahiran berfikir dan berilmu pengetahuan.

Lonjakan ke-sembilan PPPM(PT) memberi penekanan kepada Pembelajaran Atas Talian Tahap Global (GOL). Ini adalah kesinambungan dan penambah baik daripada pelaksanaan Dasar e-Pembelajaran Negara (DePAN) 2011-2015. GOL menggariskan beberapa inisiatif seperti meningkatkan kualiti penyampaian kursus, mengurangkan kos penyampaian, memperkenalkan pakar Malaysia pada peringkat global, meningkatkan penjenamaan dan penampilan Institusi Pengajian Tinggi (IPT) tempatan dan juga memupuk pembelajaran sepanjang hayat di kalangan warga Malaysia.

Menyedari kepentingan meningkatkan kualiti penyampaian kursus, pelbagai pendekatan telah diperkenalkan kepada pendidik bagi menyesuaikan pengalaman belajar dan juga keperluan pelajar yang pelbagai. Kini, pembelajaran berpusatkan pendidik telah berubah kepada pembelajaran berpusatkan pelajar seiring dengan pembelajaran abad ke-21. Pengajaran dan pembelajaran (P&P) berpusatkan pelajar menggalakkan pelajar terlibat secara aktif, bekerjasama dan meningkatkan kemahiran 'interpersonal' dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh

pendidik. Pendekatan P&P secara e-pembelajaran menggabungkan P&P secara bersemuka dan P&P secara atas talian dengan memanfaatkan penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi. Menurut DePAN (2011), antara pendekatan yang boleh diambil ialah dengan penggunaan bahan digital secara atas talian atau bukan atas talian seperti kuiz, video digital, perbincangan, forum, latih tubi, simulasi, gamifikasi menggunakan teknologi dan media elektronik.

Pembelajaran abad ke-21 menekankan kemahiran kepada pelajar supaya berfikir secara kritis, penyelesaian masalah, kreativiti, keusahawanan, komunikasi dan sebagainya (Wrahatnolo dan Munoto, 2018). Selain daripada itu Pheeraphan (2013) mencadangkan kerjasama, komunikasi, literasi maklumat, literasi media, dan literasi teknologi maklumat dan komunikasi sebagai pendekatan pembelajaran abad ke-21. Manakala, Osman dan Marimuthu (2010) menekankan literasi digital, pemikiran inventif, komunikasi berkesan, produktiviti tinggi dan nilai rohani sebagai pendekatan pembelajaran abad ke-21. Ini jelas menunjukkan penekanan kemahiran pembelajaran abad ke-21 menunjukkan bahawa pelajar kini perlu dilatih untuk lebih berdikari, kreatif dan inovatif sebagai persediaan mereka bagi menghadapi cabaran di masa hadapan yang lebih mencabar seiring dengan perkembangan teknologi maklumat.

Gamifikasi merupakan salah satu kaedah e-pembelajaran yang menggunakan pendekatan pembelajaran mudah alih yang mampu mendorong pelajar untuk berfikir secara kritis, bekerjasama dan menyelesaikan masalah (Al-Emran, Elsherif dan Shaalan, 2016). Kini, pembelajaran menggunakan pendekatan gamifikasi telah mula diperkenalkan di peringkat Sekolah Rendah, Menengah dan juga di IPT. Merujuk kepada Taspinar, Schmidt dan Schuhbauer (2016), pembelajaran gamifikasi juga menggalakkan pelajar untuk lebih bermotivasi, bersaing dan memberikan tunjuk ajar serta sokongan kepada rakan mereka yang lain untuk belajar. Ini sangat bersesuaian, kerana ianya sekaligus dapat memupuk semangat bekerjasama dalam membantu rakan yang lemah.

Matematik merupakan mata pelajaran yang dipelajari sejak dari peringkat tadika lagi. Ilmu berkaitan Matematik banyak digunakan dalam kehidupan kita seharian terutamanya dalam urusan jual beli yang melibatkan pengiraan. Namun

yang demikian, Matematik merupakan mata pelajaran yang tidak disukai oleh sebilangan pelajar kerana ianya dirasakan sukar dan rumit (Markovits dan Forgasz, 2017). Pelajar yang lemah dalam mata pelajaran Matematik akan merasa rendah diri dan kurang keyakinan berbanding pelajar yang lain. Terdapat beberapa topik yang dianggap sukar dan rumit oleh pelajar, antaranya ialah Algebra (Yahyaa dan Shahrill, 2015), Algebra Linear (Aygör dan Ozdag, 2012; Dogan-Dunlap, 2010; Dogan, 2017; Possani, Trigueros, Preciado dan Lozano, 2010); Ungkapan Algebra (Setiawati, Herman dan Jupri, 2017) dan Persamaan Linear (Jupri dan Drijvers, 2016).

## **1.2 Latar Belakang Masalah**

Pada masa kini, bidang Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) merupakan bidang yang diberi penekanan kepada pelajar sejak dari Sekolah Rendah lagi. Pendedahan ini penting sebagai persediaan kepada pelajar untuk menghadapi cabaran masa hadapan yang lebih mencabar terutamanya bagi memenuhi keperluan Revolusi Industri 4.0. Pengetahuan dan kemahiran berkaitan STEM banyak diguna pakai dalam kehidupan seharian kita terutama berkaitan bidang Matematik. Ilmu dalam bidang Matematik banyak diguna pakai dalam urusan seharian seperti pengiraan, pengukuran, lukisan dan sebagainya (Ozdamli, Karabey dan Nizamoglu, 2013). Antara cabang dalam Matematik seperti Aritmetik, Kalkulus, Trigonometri, Geometri dan Algebra.

Topik Algebra merupakan topik yang sangat luas dan mempunyai pelbagai cabang. Topik Algebra dianggap sukar oleh pelajar walaupun topik ini telah dipelajari sejak dari Sekolah Menengah lagi. Algebra merupakan ungkapan Matematik yang menggabungkan satu atau beberapa nombor dan juga simbol Matematik (Yew, 2009). Asas penggunaan Algebra diajar kepada pelajar di Tingkatan Satu seperti Pengenalan Pemboleh Ubah, Ungkapan Algebra dan Penggunaan Aritmetik. Manakala di Tingkatan Lima, pelajar telah didedahkan dengan Algebra dengan lebih mendalam iaitu mempelajari sebutan dengan dua Pemboleh Ubah, Konsep dan Pengiraan, Operasi Pendaraban dan Pembahagian. Algebra Linear merupakan salah satu cabang Algebra, di mana pelajar telah mempelajari penggunaannya di Tingkatan Lima bagi topik Matrik dan Vektor.

Berdasarkan Taleb, Ahmadi dan Musavi (2015), pembelajaran Matematik menggunakan kaedah pembelajaran telefon pintar dapat memberikan kesan positif kepada pelajar dan dapat meningkatkan motivasi pelajar. Selain daripada itu, kaedah pembelajaran gamifikasi sangat sinonim dengan pelajar. Pelajar menyukai gamifikasi kerana ianya menyeronokkan dan memberi motivasi untuk belajar (Alsawaier, 2018). Dalam pada itu, pelajar mempunyai masalah penguasaan asas Algebra yang lemah dan pelajar juga mengalami kesukaran dalam menyelesaikan soalan berkaitan Pengembangan dan Pemfaktoran (Shankar, 2015). Oleh yang demikian, amatlah bersesuaian sekali untuk dibangunkan gamifikasi Matematik bagi topik Algebra bagi memupuk minat pelajar untuk mempelajari topik Algebra dengan menyediakan gamifikasi yang mempunyai pelbagai tahap kesukaran dan pelbagai tugas kerana ianya bersesuaian dengan kebolehan dan pemahaman pelajar yang pelbagai.

### 1.3 **Penyataan Masalah**

Terdapat beberapa pernyataan masalah yang timbul dan mendorong kepada kajian ini dijalankan, antaranya ialah:

i. **Mata Pelajaran Matematik Dianggap Sukar.**

Matematik sering dianggap mata pelajaran yang sukar dan rumit oleh pelajar. Kesukaran yang dialami oleh pelajar menyebabkan pelajar tidak suka untuk belajar mata pelajaran Matematik. Terdapat pelbagai topik yang dianggap sukar oleh pelajar, antaranya termasuk topik Algebra Linear (Harel, 2017). Pelajar menganggap topik Algebra Linear sukar kerana pelajar mempunyai asas yang lemah bagi topik Algebra Linear (Dogan, 2017). Ini menyukarkan pelajar untuk memahami dan menguasai keseluruhan topik Algebra Linear. Adalah amat penting untuk memberikan penekanan kepada asas penggunaan Algebra Linear dengan menggunakan pendekatan P&P yang pelbagai bagi menyesuaikan penerimaan dan kebolehan pelajar yang pelbagai.

ii. **Mata Pelajaran Matematik Dianggap Tidak Menarik.**

Pelajar mudah menyukai dan seronok untuk belajar bagi mata pelajaran yang menarik dan menyeronokkan. Namun yang demikian, Matematik sering dianggap sebagai mata pelajaran yang tidak menarik dan menakutkan (Boaler dan Sengupta-Irving, 2016). Masalah ini menjadi lebih membimbangkan apabila ada pelajar yang mengambil keputusan untuk berhenti sekolah kerana tidak menyukai mata pelajaran Matematik (Boaler dan Sengupta-Irving, 2016). Perkara ini menunjukkan betapa pentingnya pendidik untuk mempelbagaikan pendekatan dan sekaligus menjadikan proses P&P supaya menjadi lebih menarik dan menyeronokkan kerana ini akan mempengaruhi minat pelajar untuk belajar.

iii. **Kurang Motivasi Untuk Mempelajari Mata Pelajaran Matematik.**

Motivasi memainkan peranan yang penting untuk mendorong pelajar untuk terus mempelajari mata pelajaran Matematik. Pelajar yang mengalami kesukaran dalam mempelajari mata pelajaran Matematik akan mengakibatkan pelajar tidak bermotivasi dan seterusnya akan mengurangkan bilangan pelajar yang mengikuti mata pelajaran berkaitan Matematik (Rattan, Good dan Dweck, 2012). Motivasi pelajar yang lemah harus dipertingkatkan dengan memberikan rangsangan bagi membolehkan mereka tidak terus berputus asa dan rasa rendah diri. Antara aktiviti yang boleh merangsang motivasi pelajar ialah dengan mempelbagaikan pedagogi dan pendekatan P&P dengan menjalankan aktiviti berunsur permainan yang boleh mengalakkan pelajar untuk belajar dengan cara yang menyeronokkan dan bersaing untuk menjadi pemenang (Dicheva, Dichev, Agre dan Angelova, 2015).

#### **1.4 Objektif Kajian**

Tujuan dan matlamat kajian ini dijalankan untuk melihat penambah baik pembelajaran menggunakan strategi gamifikasi penceritaan bagi topik Algebra Linear. Objektif kajian ini adalah untuk:

- i. Mengenal pasti kerangka konsep dan teori yang sesuai bagi pembelajaran Algebra Linear menggunakan pencarian maklumat menggunakan gabungan carian perkataan.
- ii. Membangunkan aplikasi gamifikasi Algebra Linear menggunakan strategi gamifikasi penceritaan.
- iii. Menilai keberkesanan aplikasi yang telah dibangunkan menggunakan kaedah gabungan penyelidikan Kuantitatif (soal selidik) dan Kualitatif (*Electroencephalogram*).

### **1.5 Persoalan Kajian**

Persoalan kajian ini boleh dibahagikan kepada beberapa bahagian iaitu:

- i. Apakah kerangka konsep atau kerangka teori yang sesuai bagi pembelajaran Algebra Linear menggunakan strategi gamifikasi penceritaan?
- ii. Bagaimana untuk membangunkan aplikasi gamifikasi Algebra Linear menggunakan strategi penceritaan?
- iii. Bagaimana untuk menilai keberkesanan aplikasi yang telah dibangunkan menggunakan Kaedah Campuran penyelidikan Kuantitatif (soal selidik) dan Kualitatif (*Electroencephalogram*).

### **1.6 Skop Kajian**

Kajian ini dijalankan adalah untuk mengkaji kesan penggunaan kaedah gamifikasi dalam proses P&P bagi mata pelajaran Matematik untuk topik Algebra Linear kepada pelajar di Politeknik Kota Kinabalu. Antara skop kajian adalah seperti berikut:

- i. Menggunakan kandungan silibus teras yang dipelajari di Politeknik bagi topik Matrik kursus DBM1013 Matematik Kejuruteraan 1, topik Kaedah Berangka kursus

DBM3013 Matematik Kejuruteraan Mekanikal dan topik Kaedah Berangka kursus DBM3023 Matematik Kejuruteraan Elektrik.

ii. Memberikan fokus kepada proses pengiraan Algebra Linear bagi persamaan serentak di mana pada topik Matrik DBM1013 pelajar mempelajari kaedah pengiraan *Inverse dan Cramer's Rule*, manakala topik Kaedah Berangka pelajar mempelajari kaedah pengiraan *Gauss Elimination, Lower Upper Doolittle* dan *Lower Upper Crout*.

iii. Dilaksanakan di Politeknik Kota Kinabalu kerana ianya mempunyai pelajar bagi kedua-dua Jabatan yang ingin diberikan fokus iaitu Jabatan Kejuruteraan Mekanikal dan pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik. Bilangan keseluruhan pelajar yang mengambil kursus DBM3013 Matematik Kejuruteraan Mekanikal dan DBM3023 Matematik Kejuruteraan Elektrik adalah seramai 258 orang pelajar. Menurut Taleb *et al.*, (2015) yang merujuk kepada Jadual Morgan dan Krejcie sebanyak sampel 150 diperlukan bagi populasi 250 orang pelajar.

### **1.7 Kepentingan Kajian**

Pembelajaran yang menarik minat dan menyeronokkan akan memberi galakan kepada pelajar untuk belajar dengan lebih seronok dan bersungguh, terutamanya bagi mata pelajaran Matematik. Ini berdasarkan kebolehan dan penerimaan pelajar yang pelbagai. Pendidik perlu mengubah persepsi dan penerimaan pelajar bahawa Matematik merupakan mata pelajaran yang sukar dan rumit. Dengan mewujudkan proses P&P yang kreatif dan menyeronokkan menggunakan pendekatan pembelajaran gamifikasi ini, diharapkan dapat membantu mengubah persepsi pelajar terhadap mata pelajaran Matematik.

Pembelajaran yang menarik minat dan menyeronokkan dengan menggunakan strategi gamifikasi mampu menarik penglibatan pelajar untuk terus fokus terhadap pembelajaran yang disampaikan oleh pendidik. Ini sekali gus dapat membantu meningkatkan pencapaian dan kemahiran pelajar apabila objektif pembelajaran yang telah ditetapkan oleh pendidik dapat dicapai dengan jayanya. Pembelajaran menggunakan strategi gamifikasi akan secara tidak langsung menggalakkan kemahiran berfikir di kalangan pelajar (Yue dan Ying, 2017).