



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

PEMBANGUNAN MODUL PENGURUSAN MIKROSKOP BAGI PEMBANTU MAKMAL SEKOLAH MENENGAH DI DAERAH KINTA

ROSLAILI BINTI KHALID



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

LAPORAN DISERTASI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (MOD PENYELIDIKAN DAN KERJA KURSUS)

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2016



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



ABSTRAK

Kajian ini bertujuan membangunkan sebuah Modul Pengurusan Mikroskop untuk pembantu makmal sekolah menengah. Pembangunan modul ini adalah berdasarkan Model Pembinaan Modul Sidek dengan menggunakan kaedah gabungan deskriptif dan kualitatif. Penilaian terhadap kesahan dilakukan oleh pakar dalam bidang Biologi, manakala kebolehpercayaan dan kebolehgunaan modul dinilai berdasarkan kepada maklumat kefahaman pembantu makmal terhadap modul. Empat orang pakar terlibat dalam pengukuran kesahan kandungan, manakala kebolehpercayaan dan kebolehgunaan modul dinilai daripada 105 orang pembantu makmal. Hasil kajian mendapati Modul Pengurusan Mikroskop yang dibangun mempunyai kesahan kandungan yang baik dan kebolehpercayaan yang tinggi. Dapatan kajian juga menunjukkan semua pembantu makmal sekolah menengah mudah memahami dan menggunakan Modul Pengurusan Mikroskop dengan berkesan. Kesimpulannya, kajian menunjukkan bahawa Modul Pengurusan Mikroskop yang dibangun berasaskan Model Pembinaan Modul Sidek mempunyai kesahan yang baik, kebolehpercayaan yang tinggi dan sesuai digunakan oleh pembantu makmal sekolah menengah. Implikasi kajian menunjukkan bahawa modul yang dibangunkan dapat meningkatkan pengetahuan dan kemahiran secara teori dan praktikal pembantu makmal.





DEVELOPMENT OF *MODUL PENGURUSAN MIKROSKOP* FOR SECONDARY SCHOOL LABORATORY ASSISTANTS IN KINTA DISTRICT

ABSTRACT

The aim of this study is to develop a *Modul Pengurusan Mikroskop* for secondary school laboratory assistants. The development of this module was based on the *Model Pembinaan Modul Sidek* with a combination of descriptive and qualitative methods. Assessment validity was done by experts in the field of Biology, meanwhile module's reliability and usability was assessed based on laboratory assistants' comprehension information towards the module. Four experts were involved in the content validity measurement, meanwhile module reliability and usability were assessed by 105 secondary school laboratory assistants. The results showed that the *Modul Pengurusan Mikroskop* which was developed has good content validity and high reliability. The findings also showed that all secondary school laboratory assistants could easily understand and able to use the module effectively. Based on the study, it can be concluded that the *Modul Pengurusan Mikroskop* which was developed based on *Model Pembinaan Modul Sidek* has good content validity, high reliability and suitable to be used by the secondary school laboratory assistants. Research implication indicated that the developed module can increase laboratory assistants' knowledge and skills theoretically and practically.



KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN ii

PENGHARGAAN iii

ABSTRAK iv

ABSTRACT v

KANDUNGAN vi

SENARAI JADUAL x

 05-4506832 **SENARAI RAJAH** xi

 Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah

 PustakaTBainun

 ptbupsi

SENARAI SINGKATAN xii

SENARAI LAMPIRAN xiii

BAB 1 PENGENALAN

1.1 Pendahuluan 1

1.2 Latar Belakang Kajian 2

1.3 Penyataan Masalah 5

1.4 Objektif Kajian 8

1.5 Persoalan Kajian 8

1.6 Kepentingan Kajian 9

1.7 Skop Kajian 9

1.8 Kerangka Konseptual 10

1.9 Batasan Kajian 12



1.10	Definisi Operasi	13
1.11	Kesimpulan	14

BAB 2 SOROTAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	15
2.2	Manual dan Bahan Rujukan Mikroskop	16
2.3	Pembelajaran Bercorak Modul	18
2.3.1	Jenis-jenis modul	20
2.3.2	Ciri-ciri modul	22
2.4	Teori Androgogi	24
2.5	Konsep Grafik	27
2.6	Strategi Pembelajaran dan Kaedah Pengajaran Yang Sesuai Dengan Pembangunan Modul	29
2.6.1	Strategi pembelajaran	29
2.6.2	Strategi pembelajaran berpusatkan bahan pelajaran	31
2.6.3	Kaedah pengajaran berbentuk amali	32
2.7	Model Pembinaan Modul Sidek	34
2.8	Kesimpulan	38

BAB 3 METODOLOGI

3.1	Pengenalan	40
3.2	Reka Bentuk Kajian	41
3.3	Persampelan Kajian	42



3.4 Instrumen Kajian	45
3.4.1 Soal selidik	45
3.4.2 Pemerhatian	48
3.4.3 Temu Bual	50
3.5 Pembangunan Modul	50
3.6 Percubaan dan Penilaian Modul	61
3.7 Kajian Rintis	62
3.7.1 Kesahan kandungan	62
3.7.2 Kebolehpercayaan	68
3.8 Prosedur Kajian	70
3.9 Analisis Data	72
3.9.1 Kesahan kandungan	72
3.9.2 Kebolehpercayaan modul	73
3.9.3 Kebolegunaan modul	74
3.10 Kesimpulan	74

BAB 4 DAPATAN DAN ANALISIS DATA

4.1 Pengenalan	75
4.2 Dapatan dan Analisis Borang Pemerhatian	76
4.3 Dapatan dan Analisis Temu Bual	78
4.4 Kesimpulan	84

**BAB 5 PERBINCANGAN**

5.1 Pengenalan	86
5.2 Perbincangan Tentang Persoalan Kajian	87
5.3 Kesimpulan	93

BAB 6 KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan	94
6.2 Implikasi Kajian	94
6.3 Cadangan Kajian	97



SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
3.1 Sekolah menengah dan jumlah pembantu makmal yang terlibat dalam kajian	43
3.2 Hasil soal selidik kajian keperluan	54
3.3 Pandangan pakar penilai pertama dan kedua terhadap kandungan modul pengurusan mikroskop	63
3.4 Penilaian keseluruhan kesahan kandungan dan penambahbaikan modul daripada kedua-dua orang pakar	64
3.5 Pandangan pakar penilai pertama terhadap kandungan modul pengurusan mikroskop	66
3.6 Pandangan pakar penilai kedua terhadap kandungan modul pengurusan mikroskop	66
3.7 Penilaian keseluruhan kesahan kandungan daripada kedua-dua pakar	67
3.8 Nilai pekali alfa Cronbach bagi 8 aktiviti bagi pengukuran kebolehppercayaan modul pengurusan mikroskop	68
4.1 Keputusan pemerhatian bagi lima orang responden ke atas lima aspek yang diperhati	76
4.2 Hasil analisis transkrip temu bual	79
4.3 Penambahbaikan modul secara keseluruhan	84



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1.1 Kerangka konseptual	11
2.1 Model Pembinaan Modul Sidek	35
3.1 Model Pembinaan Modul Sidek asal dan yang telah diubahsuai	52
3.2 Matlamat pembangunan modul	56
3.3 Rasional pembangunan modul	57
3.4 Kandungan bahan pembelajaran modul	59
3.5 Tatacara percubaan dan penilaian modul pengurusan mikroskop	61
3.6 Rangka kerja kajian secara keseluruhan	71
4.1 Cara lima orang pembantu makmal memegang mikroskop	77





05-4506832



pustaka.upsi.edu.my

Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah

PustakaTBainun



ptbupsi

SENARAI SINGKATAN

KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
P&P	Pengajaran dan Pembelajaran
SPSS	<i>Statistical Packages For The Social Science</i>
UniKL RCMP	Universiti Kuala Lumpur Royal College of Medicine Perak
UPSI	Universiti Pendidikan Sultan Idris



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my

Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah

PustakaTBainun



ptbupsi



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my

Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah

PustakaTBainun



ptbupsi



SENARAI LAMPIRAN

- A Surat Kebenaran Melakukan Kajian Daripada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia
- B Surat Kebenaran Melakukan Kajian Daripada Jabatan Pendidikan Perak
- C Soal Selidik Terbuka
- D Soal Selidik Kesahan Kandungan
- E Soal Selidik Kebolehpercayaan Modul
- F Langkah-Langkah Menjalankan Pemerhatian Binnendijk (1996)
- G Borang Pemerhatian
- H Modul Pengurusan Mikroskop
- I Hasil Pemerhatian dan Transkrip Temu Bual





BAB 1

PENGENALAN



1.1 Pendahuluan

Pengetahuan berkaitan alatan dan bahan sains untuk pembantu makmal merupakan elemen penting yang perlu dititikberatkan dalam menguruskan sesebuah makmal. Semua pembantu makmal bertanggungjawab terhadap alatan dan bahan sains yang diuruskan kerana alatan dan bahan sains merupakan material yang penting dalam pengajaran sains yang menggunakan kaedah eksperimen (Harlen, 2000; Hayward, 2003). Alatan dan bahan sains yang tidak dijaga dan diuruskan dengan baik boleh memberi masalah kepada aktiviti amali seperti ketiadaan alatan dan bahan sains atau alatan dan bahan sains yang tidak berkualiti. Ini kerana, keberkesanan pengajaran dan pembelajaran dalam sains bergantung kepada alatan dan bahan sains yang menepati piawai, sesuai dengan kehendak kurikulum dan berkualiti tinggi (Kementerian

Pendidikan Malaysia [KPM], 1998). Oleh itu, adalah menjadi tanggungjawab penting





bagi pihak Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) dan institusi pengajian tinggi memberi pendidikan berkaitan pengurusan alatan dan bahan sains kepada pembantu makmal supaya mereka tahu cara yang betul untuk menguruskan alatan dan bahan sains ini.

1.2 Latar Belakang Kajian

Pembangunan modul bagi membantu melatih dan memberi pendidikan kepada golongan pembantu makmal adalah penting dalam pembangunan sumber manusia. Modul yang mengandungi maklumat berkaitan cara kerja yang melibatkan pengurusan alatan dan bahan sains dari segi pengendalian dan penyelenggaraan perlu didedahkan sebagai permulaan melahirkan pekerja makmal yang berkemahiran dan berilmu. Dalam menuju tahun 2020, negara sememangnya memerlukan pekerja-pekerja terlatih, berkemahiran dan produktif dalam berbagai bidang dan keperluan ini semakin meningkat selaras dengan peralihan kepada ekonomi berasaskan pengetahuan (Mohd Fauzi & Mohd Khairul Naim, 2012).

Pekerjaan di makmal merupakan pekerjaan yang memerlukan pekerja berurusan dengan peralatan dan bahan sains kerana makmal digunakan untuk menjalankan kerja-kerja amali. Penggunaan alatan dan bahan ini memberi pengalaman pembelajaran secara *hands-on* kepada pelajar kerana proses pembelajaran yang melibatkan penggunaan bahan, material, peralatan dan sumber yang konkrit adalah lebih berkesan (Tajularipin & Nor Azlina, 2010) dan dapat menghasilkan pencapaian pembelajaran yang maksimum.



Antara alatan makmal yang jarang diberi penekanan di sekolah dari segi pengurusan adalah mikroskop. Mikroskop merupakan salah satu alatan makmal yang digunakan untuk melihat imej spesimen yang sangat halus. Menurut Ana Mariyana (2012), mikroskop merupakan salah satu alat yang penting pada kegiatan laboratorium sains, khususnya biologi. Kebanyakan mikroskop yang digunakan di sekolah menengah terdiri daripada mikroskop konvensional (menggunakan cahaya matahari yang dipantulkan pada cermin datar atau cekung) dan mikroskop cahaya (menggunakan cahaya lampu).

Mikroskop sememangnya merupakan antara alatan makmal yang mahal bukan sahaja dari segi pembelian malah dari segi penyelenggaraan. Kebanyakan mikroskop yang digunakan di sekolah dihasilkan dari negara China yang berkualiti rendah dan lebih murah tetapi mencukupi untuk digunakan dalam pembelajaran di sekolah. Walau bagaimanapun, ia sering memberi masalah terutama dari aspek memfokuskan imej.

Apabila mikroskop tersebut tidak diuruskan dengan betul, ia lebih mudah terdedah kepada kerosakan dan menyebabkan jumlah mikroskop yang boleh digunakan oleh pelajar terbatas. Tambahan pula, menurut kajian Ana Mariyana (2012), bilangan mikroskop di sekolah yang tidak banyak menyebabkan peluang pelajar untuk menggunakan mikroskop menjadi terhad. Keadaan ini menyebabkan mikroskop jarang digunakan dalam amali dan secara tidak langsung menyebabkan ia kurang diberi perhatian.

Selain itu, data di lapangan menunjukkan kebanyakan pembantu makmal kurang tahu cara menggunakan mikroskop. Pengetahuan berkaitan makmal biasanya

diperoleh daripada latihan, pembantu makmal lama dan bahan rujukan daripada guru sains. Fakta di lapangan juga mendapati bahawa pembantu makmal tidak pernah menggunakan sebarang modul mikroskop dan hanya memperoleh maklumat tentang mikroskop daripada bahan rujukan yang ada di makmal. Walau bagaimanapun, bukan semua makmal mempunyai bahan rujukan dan sekiranya ada, maklumat tentang mikroskop adalah terhad.

Oleh itu, penyelidik menyarankan satu kajian pembangunan modul pengurusan mikroskop yang bersesuaian dengan skop kerja pembantu makmal sekolah, penerangan dan panduan yang jelas dan mudah difahami serta mampu menarik minat pembantu makmal untuk membaca dan melatih diri secara sendiri. Modul yang dibangunkan ini adalah modul pengajaran kerana modul jenis ini berfokus kepada pengajaran individu tanpa perlu guru berada bersama sepanjang masa (Sidek & Jamaluddin, 2005). Bahan pembelajaran melibatkan penerangan tentang mikroskop konvensional dan mikroskop cahaya monokuler yang meliputi cara pembawaan, pengendalian, pembersihan, penyimpanan dan penyelenggaraan mikroskop. Grafik pegun atau statik diaplikasi kerana ia tidak menggunakan animasi dan suara. Konsep grafik digunakan dalam pembangunan modul kerana ia berperanan sebagai agen penyampaian mesej dalam bentuk imej visual atau seni komunikasi (Rosnah, 2012). Dalam membangunkan modul ini juga, kaedah amali dan strategi berpusatkan bahan pelajaran diaplikasi bagi memastikan modul yang dibangunkan mudah dipelajari dan dapat difahami oleh pembantu makmal.

Melalui pembangunan modul pengurusan mikroskop ini juga, pembantu makmal dapat melatih menjaga mikroskop dengan betul dan membantu pelajar

menggunakan mikroskop secara maksimum dan berkesan. Secara tidak langsung, jumlah mikroskop yang dapat digunakan di sekolah dapat bertambah melalui pembelian mikroskop yang baru oleh pihak sekolah. Melalui konsep *learning and doing* yang diterapkan dalam modul, pembantu makmal juga dapat menambah input pengetahuan dan meningkatkan kualiti kerja (Norhafizah, 2002).

1.3 Penyataan Masalah

Bagi memastikan seseorang pekerja itu cemerlang dalam profesion masing-masing, ia tidak terjadi secara semula jadi atau terbentuk melalui pengalaman semata-mata tetapi memerlukan pendidikan yang memakan masa yang panjang dan latihan yang membolehkan seseorang individu tersebut berkemahiran dengan pekerjaannya (Mohd Fauzi & Mohd Khairul Naim, 2012).

Salah satu aspek yang seringkali diabaikan apabila bekerja di makmal adalah kurangnya pengetahuan tentang pengurusan makmal (Mohd Safirul, 2002). Dalam pengurusan mikroskop, kekangan timbul ekoran kurangnya latihan dan modul berkaitan mikroskop. Kekurangan pengetahuan berkaitan pengurusan mikroskop menyebabkan mikroskop mudah bermasalah, kotor dan cepat rosak. Tambahan pula, tidak semua guru Biologi tahu menggunakan mikroskop dengan cara yang betul menyebabkan pembantu makmal perlu mempunyai pengetahuan berkaitan mikroskop. Seandainya mikroskop bermasalah, ia boleh memberi kesan kepada proses pengajaran dan pembelajaran (P&P). Menurut Charles dan Senter (2002), pengurusan peralatan dan bahan yang lemah boleh menghancurkan keberkesanan proses pengajaran di

makmal. Pekerja yang kurang latihan terhadap bidang tugasnya juga lebih cenderung melakukan kesilapan dan lebih terdedah terhadap kemalangan (Zulhilmi, 2010).

Berdasarkan data yang diperoleh daripada Jabatan Pendidikan Negeri (JPN) Perak juga mendapati bahawa bengkel atau kursus berkaitan mikroskop hanya pernah dijalankan sekali sahaja dalam tempoh tujuh belas tahun iaitu dari tahun 1997 sehingga 2014 di daerah Kinta berbanding kursus alatan dan bahan makmal yang lain. Pada tahun 2015, pihak KPM dengan kerjasama Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) telah mengadakan satu bengkel berkaitan penggunaan alatan makmal termasuk penggunaan mikroskop. Walau bagaimanapun, hanya seorang pembantu makmal bagi sebuah sekolah yang terbabit dengan kursus tersebut.

Selain kursus, fakta di lapangan mendapati modul berkaitan mikroskop tidak pernah dihasilkan. Pihak KPM melalui Bahagian Pembangunan Kurikulum telah menghasilkan sebuah buku Pengurusan dan Keselamatan Makmal Sains Sekolah terbitan tahun 2010 sebagai panduan bagi pembantu makmal menguruskan sesebuah makmal. Walau bagaimanapun, buku ini tidak spesifik kepada mikroskop kerana buku ini bersifat rujukan umum dan kurang menyelitkan gambar. Dalam pada itu, syarikat pengedar mikroskop luar negara seperti Boeco Germany dan National Optical & Scientific Instrumens Inc ada menyediakan manual berkaitan mikroskop. Penerangan manual adalah langkah demi langkah dengan teks yang ringkas beserta gambar yang lebih mudah difahami. Walau bagaimanapun, ia menjadi kekangan kepada pembantu makmal yang kurang mahir menggunakan komputer, internet dan bahasa Inggeris kerana manual dihasilkan dari luar negara.

Selain itu, terdapat juga video yang menunjukkan cara menggunakan mikroskop melalui laman sesawang seperti *YouTube*, <https://www.youtube.com/watch> dan *TeacherTube*, <http://www.teachertube.com/video/how-to-correctly-use-a-microscope-6264>. Walaupun video ini memudahkan pembantu makmal mempelajari mikroskop tetapi kekangan timbul disebabkan oleh penerangan video adalah dalam bahasa Inggeris. Selain itu, kebanyakan mikroskop yang digunakan adalah lebih canggih berbanding mikroskop yang digunakan di sekolah. Tambahan pula, untuk melayari laman sesawang seperti ini, kuota internet yang besar diperlukan. Keadaan ini menjadi kekangan di sekolah yang mempunyai kelajuan internet yang rendah.

Justeru, berdasarkan pernyataan masalah di atas, satu kajian pembangunan modul pengurusan mikroskop khusus untuk kegunaan pembantu makmal sekolah menengah dilakukan. Pembangunan modul ini diperlukan kerana modul merupakan satu sumber pembelajaran yang spesifik, lengkap, terangkum kandungannya, mempunyai pakej-pakej arahan yang tersendiri di mana peningkatan terhadap pembelajaran yang dijalankan ditentukan oleh setiap individu itu sendiri mengikut keperluan dan kebolehannya (Hishamudin, 2003). Melalui pembelajaran bermodul, pembantu makmal dapat belajar secara sendiri, melatih diri melalui aktiviti amali yang disediakan di dalam modul dan dapat mengembangkan lagi pengetahuan dan kemahiran yang sedia ada.

1.4 Objektif Kajian

Dalam kajian ini, objektif kajian yang telah di kenal pasti oleh pengkaji adalah:

- i. Membangunkan sebuah modul pengurusan mikroskop untuk kegunaan pembantu makmal sekolah menengah.
- ii. Menilai modul yang dibangunkan dari segi kesahan kandungan dan kebolehpercayaan modul.
- iii. Menilai kebolegunaan modul dari segi kefahaman pembantu makmal terhadap bahan pembelajaran modul yang dibangunkan.

Berdasarkan kepada objektif yang telah dinyatakan, terdapat beberapa persoalan yang dikaji oleh penyelidik iaitu:

- i. Adakah modul pengurusan mikroskop mempunyai nilai kesahan yang baik dan kebolehpercayaan yang tinggi?
- ii. Adakah modul yang dibangunkan mudah difahami dan digunakan oleh pembantu makmal sekolah menengah?



1.6 Kepentingan Kajian

Pembangunan Modul Pengurusan Mikroskop ini adalah penting sebagai salah satu cara untuk membantu pembantu makmal memperoleh satu bahan pembelajaran bertulis yang dapat memberi panduan dan latihan dari segi pengendalian, penyelenggaraan dan penjagaan mikroskop supaya pengurusan mikroskop menjadi lebih efektif dan sistematik. Selain itu, pembantu makmal dapat menambah ilmu berkaitan mikroskop dan meningkatkan kemahiran menguruskan mikroskop dengan lebih baik.

Di samping itu, melalui pembangunan modul guru dan pelajar juga mendapat manfaat kerana modul yang dibangunkan bersifat latihan yang dapat memberi panduan pembelajaran. Ia juga dapat menjadi rujukan dan panduan kepada pihak Jabatan Pelajaran Negeri (JPN), Pejabat Pendidikan Daerah (PPD) dan Kesatuan Sekerja Pembantu Makmal (KSKM) dalam merangka latihan untuk pembantu makmal sekolah menengah.

1.7 Skop Kajian

Berdasarkan objektif kajian, satu skop kajian yang tersusun dan teratur di rangka bagi mencapai objektif tersebut. Skop kajian ini adalah:

- i. Pembangunan modul pengurusan mikroskop ini menggunakan teori, kaedah pengajaran dan strategi pembelajaran yang bersesuaian dengan pembantu makmal sekolah menengah.



- 05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi
- ii. Mikroskop yang digunakan dalam modul ini hanya melibatkan mikroskop konvensional dan mikroskop cahaya monokuler yang digunakan oleh pelajar tingkatan satu hingga lima sahaja. Isi kandungan modul pengurusan mikroskop hanya meliputi perkara-perkara yang berkaitan dengan cara membawa mikroskop, pengendalian, pembersihan, penyimpanan dan penyelenggaraan mikroskop.
 - iii. Kajian yang dijalankan adalah berdasarkan kepada pandangan pakar dan pembantu makmal sahaja.

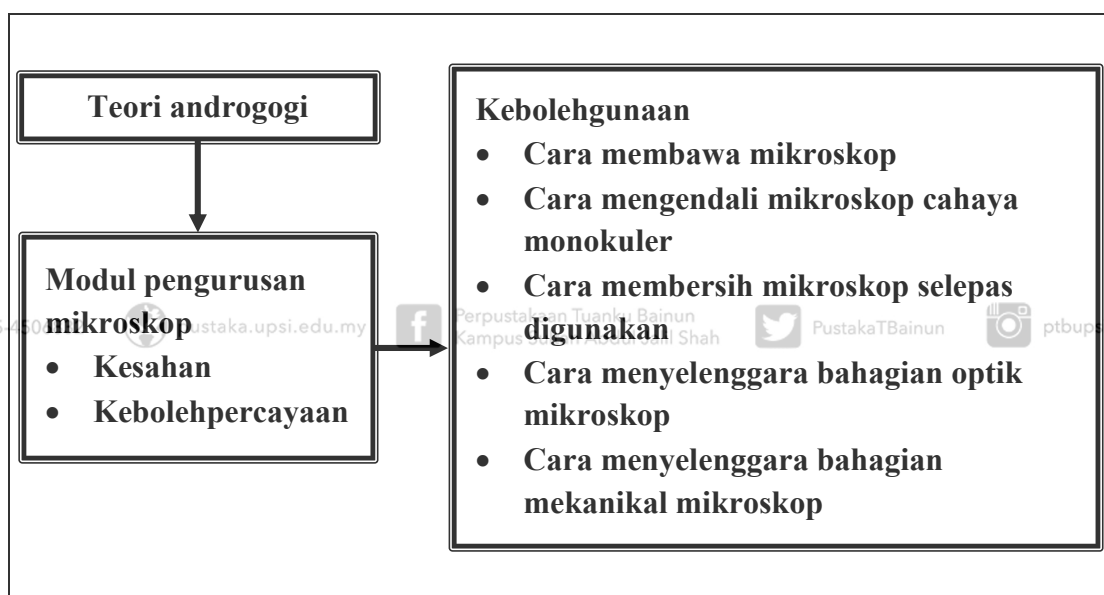
1.8 Kerangka Konseptual

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan sebuah modul pengurusan mikroskop yang berasaskan Model Pembinaan Modul Sidek. Teori androgogi diaplikasi dalam pembangunan modul kerana objektif pembelajaran dibangun berdasarkan keperluan, kepentingan dan tahap kemahiran pelajar dewasa (Knowles, 1984). Dalam mereka bentuk modul pengurusan mikroskop, bahan pembelajaran yang dibangun perlu menyatakan mengapa pembantu makmal perlu belajar dan bahan pembelajaran mestilah berkaitan dengan pekerjaan mereka. Ini kerana, orang dewasa belajar melalui pengalaman dan belajar dengan lebih berkesan apabila topik yang diajarkan itu bernilai dan berkaitan dengan kehidupan (Knowles, 1990).

Dalam kajian ini, modul pengurusan mikroskop bertindak sebagai pemboleh ubah tidak bersandar. Dua elemen yang diukur adalah kesahan kandungan dan kebolehpercayaan. Manakala, kebolegunaan bertindak sebagai pemboleh ubah

bersandar yang dirujuk sebagai pemahaman pembantu makmal terhadap bahan pembelajaran modul. Terdapat lima aspek yang diperhati bagi penilaian kebolehgunaan iaitu cara membawa mikroskop, cara mengendali mikroskop cahaya monokuler, cara membersihkan mikroskop selepas digunakan, cara menyelenggara bahagian optik mikroskop dan cara menyelenggara bahagian mekanikal mikroskop. Rajah 1.1 menunjukkan kerangka konseptual bagi kajian pembangunan modul pengurusan mikroskop ini.



Rajah 1.1. Kerangka Konseptual

Pemboleh ubah lain yang terlibat adalah konsep grafik, kaedah amali dan strategi pembelajaran berpusatkan bahan. Konsep grafik digunakan kerana menurut Rosnah (2012), penggunaan grafik dalam pembinaan sesebuah modul bukan sahaja bertindak sebagai penyampai maklumat kepada seseorang malah grafik juga dapat memberi satu persepsi supaya nampak cantik dan menarik. Manakala, kaedah amali digunakan kerana aktiviti modul bersifat praktikal. Kaedah pengajaran diaplikasi dalam

pembangunan modul kerana tanpa kaedah yang betul maka pembelajaran adalah tidak terancang malah aktiviti akan berlaku secara rambang dan tanpa susunan yang sempurna (Mohamad Khirudin, 2011). Manakala, pemilihan strategi pembelajaran berpusatkan bahan digunakan kerana mikroskop dan slaid spesimen digunakan untuk membantu pembantu makmal mempelajari modul. Tambahan pula, menurut Reise dan Gagne (1983), media membolehkan mesej pengajaran disampaikan.

1.9 Batasan Kajian

Dalam proses menjalankan kajian, terdapat dua batasan kajian yang telah di kenal pasti iaitu:

- i. Pengukuran kebolehppercayaan terhadap modul yang di bina hanya melibatkan 105 orang pembantu makmal di sekitar daerah Kinta sahaja disebabkan oleh kekangan masa dan kewangan.
- ii. Ketepatan kajian bergantung kepada keikhlasan dan keterbukaan pembantu makmal untuk terlibat dalam kajian.



1.10 Definisi Operasi

Dalam kajian ini, terdapat beberapa definisi operasi bagi istilah yang digunakan.

Makmal

Makmal merupakan salah satu kemudahan penting yang terdapat di sekolah yang membantu dalam proses pengajaran dan pembelajaran terutama kepada pelajar untuk memahami konsep secara teoritikal kepada praktikal bagi tujuan membuat kajian saintifik, eksperimen dan pengukuran (Zarith Sufiah, 2008). Dalam konteks pekerjaan, makmal merupakan tempat kerja bagi pembantu makmal menguruskan alatan dan bahan sains bagi membantu guru melakukan amali sains dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Dalam kajian ini, makmal merupakan tempat pembantu makmal mengendalikan, menyelenggara, membersihkan dan menyimpan mikroskop.

Modul

Modul merujuk kepada pakej pembelajaran sendiri yang di reka bentuk dengan terancang dan sistematik dengan menggabungkan pendekatan sistem dan humanistik (Shaharom & Yap, 1991). Dalam konteks kajian ini, modul merupakan salah satu media bercetak yang digunakan untuk menyampaikan maklumat, menjadi panduan dan rujukan kepada pembantu makmal, khasnya dalam urusan-urusan yang berkaitan dengan cara-cara mengendalikan dan menyelenggara mikroskop serta langkah-langkah keselamatan yang perlu diamalkan dalam menguruskan mikroskop.

