



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

PEMBANGUNAN DAN PERSEPSI KEBOLEHGUNAAN
MULTATLC DALAM KALANGAN
PELAJAR KIMIA DI UPSI

NUR AIN BINTI KAMAL



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS
2023



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

**PEMBANGUNAN DAN PERSEPSI KEBOLEHGUNAAN
MULTATLC DALAM KALANGAN
PELAJAR KIMIA DI UPSI**

NUR AIN BINTI KAMAL



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**LAPORAN TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT
PENGANUGERAHAN IJAZAH SARJANA MUDA
PENDIDIKAN KIMIA DENGAN KEPUJIAN**

**FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS
2023**



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



PENGAKUAN

Saya mengaku bahawa projek tahun akhir ini merupakan hasil kerja saya sepenuhnya
kecuali sesetengah petikan dan ringkasan yang setiap satu telah saya jelaskan
sumbernya.

Tandatangan : 

Nama penuh : Nur Ain binti Kamal

Tarikh : 27 Januari 2023





PENGHARGAAN

Dengan nama Allah Yang Maha Pemurah Lagi Maha Mengasihani.

Bersyukur ke hadrat ilahi atas limpah kurnia dan izinNya, dapat juga saya menyiapkan tugas projek penyelidikan ini dengan sempurna dan jayanya. Di sini saya ingin merakamkan jutaan terima kasih kepada Profesor Madya Dr. Mohd Azlan bin Nafiah selaku pensyarah penyelia saya kerana atas segala bimbingan dan tunjuk ajar yang berterusan tanpa berbelah bahagi sepanjang pelaksanaan kajian ini. Tanpa bimbingan yang diberikan, tidak mungkin kajian ini berjaya dihasilkan.

Saya juga ingin merakam ribuan terima kasih kepada penyelaras kursus SKR3996, Dr. Mohd Mokhzani bin Ibrahim atas segala ilmu yang dicurahkan kepada saya dari awal hingga ke penghujungnya. Ucapan terima kasih yang tidak terhingga juga ditujukan kepada pensyarah-pensyarah dan semua pihak yang terlibat dalam memberi panduan, pandangan serta tunjuk ajar dalam usaha menyiapkan dan merealisasikan kajian ini. Segala tunjuk ajar dan jasa kalian amat dihargai.

Kepada keluarga yang tercinta, terima kasih kerana sentiasa berada di sisi dan tidak jemu memberi sokongan moral sepanjang kajian ini dijalankan. Segala pengorbanan, pengertian serta dorongan yang diberikan sedikit sebanyak menjadi penguat semangat untuk saya terus berusaha tanpa putus asa.

Tidak dilupakan juga sahabat-sahabat seperjuangan iaitu Anis, Fadhilah, Irfanisya dan Zulaikha yang telah banyak membantu saya. Mereka bukan sahaja merupakan sahabat yang banyak memberikan motivasi tetapi juga turut banyak mengajar dan memberi tunjuk ajar kepada saya dalam menyiapkan kajian ini. Tidak ketinggalan juga saya ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pelajar Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (Kimia) dengan Kepujian, Universiti Pendidikan Sultan Idris yang telah memberikan kerjasama serta komitmen yang baik dalam menjawab soal selidik yang diedarkan. Semoga kalian sentiasa diberkati, dirahmati dan dimudahkan segala urusan di dunia mahupun akhirat.





PEMBANGUNAN DAN PERSEPSI KEBOLEHGUNAAN *MULTATLC* DALAM KALANGAN PELAJAR KIMIA DI UPSI

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan multimedia amali bagi topik *Thin Layer Chromatography* (*MultaTLC*) dan mengenal pasti persepsi kebolehgunaan *MultaTLC* dalam kalangan pelajar Kimia di UPSI terhadap penggunaan multimedia amali yang dibangunkan. *MultaTLC* ini dibangunkan menggunakan pelbagai perisian dan aplikasi seperti *Animaker* dan *Powerpoint*. Kesemua video yang dihasilkan menggabungkan elemen multimedia seperti teks, audio dan grafik. Sampel kajian yang digunakan adalah melibatkan seramai 132 orang pelajar semester lima, enam dan tujuh Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia, Universiti Pendidikan Sultan Idris yang telah mengambil kursus Kimia Organik. Kajian dijalankan adalah berbentuk kuantitatif menggunakan soal selidik skala Likert empat sebagai instrumen kajian melalui kaedah tinjauan. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah borang penilaian kesahan dan soal selidik persepsi kebolehgunaan terhadap pelajar Kimia di UPSI yang terdiri daripada aspek reka bentuk, kebergunaan, kemudahan penggunaan dan kepuasan penggunaan *MultaTLC*. Instrumen kajian ini telah disahkan oleh dua orang pakar dalam bidang Kimia. Pelaksanaan kajian rintis dalam kajian ini melibatkan 15 orang pelajar ISMP Kimia semester lima, enam dan tujuh yang dipilih bagi menjawab soal selidik kebolehpercayaan multimedia. Dapatan kajian menunjukkan peratus persetujuan pakar untuk ciri-ciri istimewa dan kandungan ialah 79.8%. Manakala nilai pekali *Cronbach Alpha* kebolehpercayaan multimedia ialah 0.88. Data dianalisis secara statistik deskriptif menunjukkan nilai purata min bagi setiap aspek berada pada tahap tinggi serta sisihan piawai yang rendah iaitu reka bentuk multimedia adalah 3.62 (SP: 0.55), kebergunaan multimedia 3.74 (SP: 0.44), kemudahan penggunaan 3.72 (SP: 0.45) dan kepuasan penggunaan (SP: 0.45). Kesimpulannya, majoriti responden memberikan persepsi yang positif terhadap reka bentuk, kebergunaan, kemudahan penggunaan dan kepuasan penggunaan *MultaTLC* yang dibangunkan. Implikasinya, pembangunan *MultaTLC* ini dapat membantu pelajar dengan memberikan gambaran awal tentang cara-cara menjalankan amali dengan tepat dan mengetahui tujuan amali dengan baik.

Kata Kunci: *MultaTLC*, Multimedia Amali, *Thin Layer Chromatography*, Pembelajaran Interaktif





DEVELOPMENT AND PERCEPTION OF USABILITY OF *MULTATLC* AMONG CHEMISTRY STUDENTS AT UPSI

ABSTRACT

This study aimed to develop a multimedia experiment for the topic of Thin Layer Chromatography (*MultaTLC*) and identify the perception of the usefulness of *MultaTLC* among Chemistry students at UPSI towards the use of developed practical multimedia. *MultaTLC* is developed using a variety of software and applications such as *Animaker* and *Powerpoint*. All the resulting videos combine multimedia elements such as text, audio and graphics. The study sample used involved a total of 132 students of semester five, six and seven Bachelor of Chemistry Education, Sultan Idris Education University who had taken the Organic Chemistry course. The study was carried out in quantitative form using a four-scale questionnaire as a study instrument through a review method. Instruments used in this study are validity assessment form and a usability perception questionnaire for Chemistry students at UPSI which consists of design, usefulness, ease of use and satisfaction of using *MultaTLC*. The instrument of this study was confirmed by two experts in the field of Chemistry. The implementation of the pilot study in this study involved 15 students of ISMP Chemistry semester five, six and seven who were selected to answer the multimedia reliability questionnaire. The findings showed that the percentage of expert approval for special characteristics and content was 79.8%. While the value of Cronbach Alpha coefficient of multimedia reliability is 0.88. The data analyzed statistically descriptively shows that the average mean value for each aspect is at a high level and the low standard deviation i.e. multimedia design is 3.62 (SD: 0.55), multimedia usefulness 3.74 (SD: 0.44), ease of use 3.72 (SD: 0.45) and satisfaction of use 3.72 (SD: 0.45). In conclusion, the majority of respondents give a positive perception of the design the form, usability, ease of use and satisfaction of use of the developed *MultaTLC*. The implication is that the construction of *MultaTLC* can help students by providing an initial overview of how to run experiment appropriately and know the purpose of experiment well.

Keywords: *MultaTLC*, Practical Multimedia, Thin Layer Chromatography, Interactive Learning





KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI RAJAH	x
SENARAI SINGKATAN	xi
SENARAI LAMPIRAN	xii

BAB 1 PENGENALAN

1.1	Pengenalan	1
1.2	Latar Belakang Kajian	2
1.3	Pernyataan Masalah	3
1.4	Objektif Kajian	4
1.5	Persoalan Kajian	5
1.6	Kepentingan Kajian	5
1.7	Batasan Kajian	6
1.8	Definisi Operasi	6
1.9	Ringkasan	9



BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	10
2.2	Teori / Pembolehubah penting dalam kajian beserta kajian lepas yang berkaitan	
2.2.1	Teori Konstruktivisme	11
2.2.2	Pendekatan Multimedia	12
2.2.3	Teknologi dalam Pembelajaran	13
2.2.4	Makmal Maya	14
2.3	Rumusan	15

BAB 3 METODOLOGI

3.1	Pengenalan	16
3.2	Reka Bentuk Kajian	17
3.3	Persampelan	18
3.4	Instrumen Kajian	20
3.4.1	Kesahan	20
3.4.2	Soal Selidik Persepsi Pelajar	23
3.5	Kajian Rintis	25
3.6	Prosedur Kajian	26
3.7	Kaedah Analisis Data	28
3.8	Rumusan	29

BAB 4 PEMBANGUNAN MULTATLC

4.1	Pengenalan	30
4.2	Reka Bentuk Multimedia Amali	31

BAB 5 ANALISIS DATA DAN PERBINCANGAN

5.1	Pengenalan	44
5.2	Kesahan <i>MultaTLC</i>	45
5.3	Kebolehpercayaan <i>MultaTLC</i>	46
5.4	Persepsi Pelajar Terhadap Pembangunan <i>MultaTLC</i>	47
5.4.1	Taburan Demografi Responden	48
5.4.2	Persepsi Pelajar Terhadap Reka Bentuk <i>MultaTLC</i>	49
5.4.3	Persepsi Pelajar Terhadap Reka Kebergunaan <i>MultaTLC</i>	53
5.4.4	Persepsi Pelajar Terhadap Kemudahan Penggunaan <i>MultaTLC</i>	57
5.4.5	Persepsi Pelajar Terhadap Kepuasan Penggunaan	

BAB 6 KESIMPULAN DAN CADANGAN

6.1	Pengenalan	64
6.2	Kesimpulan Kajian	64
6.3	Implikasi Kajian	66
6.4	Cadangan Kajian Lanjutan	66
6.5	Rumusan	67

RUJUKAN

LAMPIRAN

**SENARAI JADUAL**

No. Jadual		Muka Surat
3.1	Jadual Pengukuran Borang Penilaian Kesahan Ciri-Ciri Istimewa	21
3.2	Jadual Pengukuran Borang Penilaian Kesahan Kandungan	22
3.3	Jadual Pengukuran Borang Penilaian Kesahan Konstruk Soal Selidik Persepsi	23
3.4	Jadual Pengukuran Borang Soal Selidik Persepsi	25
3.5	Panduan Tahap Nilai Pekali Kebolehpercayaan	26
5.1	Panduan Tahap Nilai Pekali Kebolehpercayaan	46
5.2	Interpretasi Skor Min Skala Likert Empat Mata	48
5.3	Interpretasi Nilai Sisihan Piawai	48
5.4	Taburan Semester Responden	49
5.5	Persepsi Pelajar Terhadap Reka Bentuk MultaTLC	50
5.6	Persepsi Pelajar Terhadap Kebergunaan MultaTLC	54
5.7	Persepsi Pelajar Terhadap Kemudahan Penggunaan MultaTLC	57
5.8	Persepsi Pelajar Terhadap Kepuasan Penggunaan MultaTLC	60



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
3.1 Jadual Penentuan Saiz Sampel Krejcie & Morgan (1970)	19
3.2 Carta Alir Prosedur Kajian	28
4.1 Papan Cerita MultaTLC	32
4.2 Permulaan Penceritaan	33
4.3 Perbualan Dua Orang Pelajar	34
4.4 Logo Fakulti Sains Dan Matematik	35
4.5 Nama Multimedia Amali	35
4.6 Pengenalan Topik	36
4.7 Objektif Eksperimen	36
4.8 Pengenalan Eksperimen	37
4.9 Alat Radas	37
4.10 Bahan Kimia	38
4.11 Prosedur	38
4.12 Keputusan Eksperimen	39
4.13 Perbincangan Eksperimen	40
4.14 Soalan	40
4.15 Kesimpulan	41
4.16 Penutup	42



SENARAI SINGKATAN

ICT	<i>Information and Communication Technologies</i>
ISMP	Ijazah Sarjana Muda Pendidikan
SPSS	<i>Statistical Package for The Social Sciences</i>
TLC	<i>Thin Layer Chromatography</i>
UPSI	Universiti Pendidikan Sultan Idris





SENARAI LAMPIRAN

- A MultaTLC
- B Borang Penilaian Kesahan Ciri-Ciri Istimewa
- C Borang Penilaian Kesahan Kandungan
- D Borang Penilaian Kesahan Konstruksi Soal Selidik





BAB 1

PENGENALAN



Bab ini akan membincangkan latar belakang kajian, pernyataan masalah kepada kajian yang akan dijalankan, persoalan kajian dan objektif kajian yang ingin dicapai. Seterusnya, terdapat kepentingan dan had penyelidikan serta definisi operasi yang akan dijelaskan di dalam bab ini. Secara khusus, kajian ini berminat untuk menentukan sama ada pelajar sarjana muda memerlukan video amali eksperimen sebagai bahan bantu belajar.



1.2 Latar Belakang Kajian

Kimia Organik ialah kajian sains mengenai struktur, ciri-ciri, komposisi, tindak balas, dan sintesis sebatian organik yang mempunyai pelbagai bentuk mengandungi atom karbon dan hidrogen. Amali eksperimen merupakan perkara yang penting dalam bidang Kimia untuk membantu pelajar mengasah minda supaya lebih inovatif dan berfikir secara kreatif antara teori dan aplikasi. Berdasarkan tinjauan analisis keperluan, gambaran bagi setiap langkah dalam melaksanakan eksperimen penting untuk memastikan amali berjalan dengan lancar dan mencapai objektif eksperimen dalam masa yang ditetapkan. Persediaan awal perlu dilakukan bagi memastikan proses amali dapat dijalankan dengan sistematik dan berkesan.

Hal ini demikian kerana, terdapat pelajar yang mengambil kursus Kimia Organik kurang mahir dalam melakukan eksperimen dan memerlukan persediaan awal sebelum menjalankan eksperimen di makmal. Kursus ini bukan sahaja diambil oleh pelajar pendidikan Kimia malah diambil juga oleh pelajar program lain sebagai minor dan elektif. Terdapat pelajar yang tidak biasa dengan suasana makmal dan memerlukan gambaran awal tentang amali eksperimen yang perlu dilaksanakan. Kenyataan ini disokong oleh Sarmouk *et al.* (2020) bahawa dalam sebuah kelas terdapat pelajar yang tidak biasa dengan suasana makmal dan menimbulkan keresahan apabila kurang pengetahuan berkaitan makmal.

Penggunaan multimedia pada masa ini lebih luas terutama dalam penguasaan pembelajaran. Menurut Hafizul Fahri Hanafi *et al.* (2017) ketertarikan dengan teknologi sentiasa menjadi pendorong kepada orang ramai untuk meningkatkan

produktiviti mereka. Penghasilan multimedia yang baik mampu memberi impak kepada tahap penguasaan pelajar terutama dalam amali. Menurut Nais & Endang (2018) kehadiran media pengayaan akan membantu pelajar untuk memenuhi sumber pembelajaran dan boleh digunakan untuk pembelajaran sendiri. Menurutya lagi, multimedia sangat sesuai sebagai media pengayaan kimia, kerana ia bukan sahaja memaparkan teks dan imej, tetapi juga memaparkan animasi, video dan bunyi yang boleh digambarkan konsep abstrak kimia menjadi lebih konkrit.

1.3 Pernyataan Masalah

Kajian ini dijalankan untuk mengetahui bagaimana persepsi kebolegunaan *MultaTLC* sebagai bahan bantu belajar untuk menggambarkan amali eksperimen dalam kalangan pelajar UPSI yang pernah mengambil Kimia Organik. Manual amali yang berbentuk traditional dengan manipulasi radas yang umum akan mengelirukan pelajar. Masalah ini disokong oleh Sarmouk *et al.* (2020) bahawa manual amali yang diberikan adalah berbentuk ayat panjang menyebabkan sesetengah pelajar gagal untuk memahami tujuan amali.

Gambaran dalam amali eksperimen menjadi lemah apabila pelajar tidak memahami prosedur eksperimen dan kandungan amali. Isu ini penting diberi perhatian kerana pembacaan manual amali sahaja tidak mencukupi tanpa dilihat dan di dengar secara visual. Pendekatan teknologi multimedia dapat meningkatkan gambaran dan motivasi terhadap eksperimen yang akan dijalankan di dalam makmal. Menurut



Syahfitri *et al.* (2019) makmal maya dapat meningkatkan aktiviti pembelajaran dan membantu pelajar yang lemah dengan mengintegrasikan ICT.

Selain itu, kurang pemahaman oleh pelajar ketika membaca manual amali dan tidak mengetahui tujuan eksperimen dijalankan akan mengurangkan motivasi pelajar untuk memasuki makmal. Kekeliruan dan ketidakfahaman yang dihadapi oleh pelajar mengakibatkan mereka mengambil masa untuk menjalankan amali di makmal. Masalah ini disokong oleh Rodgers *et al.* (2020) bahawa pelajar yang kurang memahami manual amali dan kurang persediaan cenderung untuk tidak bersemangat dan mengalami keresahan untuk menjalani amali di makmal sebenar. Kurang kesediaan pelajar akan mengganggu emosi dan tiada semangat untuk menjalankan eksperimen.



1.4 Objektif Kajian

- 1.4.1 Membangunkan multimedia amali topik *Thin Layer Chromatography* (MultaTLC).
- 1.4.2 Menilai kesahan *MultaTLC* yang dibangunkan.
- 1.4.3 Mengenalpasti persepsi kebolegunaan *MultaTLC* dalam kalangan pelajar Kimia di UPSI.





1.5 Persoalan Kajian

Persoalan kertas kajian ini ialah

- 1.5.1 Bagaimanakah *MultaTLC* dapat membantu pembelajaran?
- 1.5.2 Adakah *MultaTLC* yang dibangunkan mempunyai kesahan yang memuaskan?
- 1.5.3 Apakah persepsi kebolegunaan *MultaTLC* dalam kalangan pelajar Kimia di UPSI?

1.6 Kepentingan Penyelidikan

Pada masa ini, penggunaan teknologi tidak asing lagi dengan pelbagai kemajuan yang semakin meningkat. Kajian yang dijalankan ini diharap dapat mengurangkan masalah tiada motivasi terhadap amali eksperimen kerana manual amali yang berbentuk traditional dengan adanya multimedia amali. Multimedia itu sendiri boleh menarik perhatian pelajar untuk digunakan sebagai rujukan dan menggambarkan eksperimen yang akan dijalankan di makmal sebenar. Melalui kajian ini juga, pengkaji berharap multimedia amali bukan sahaja dapat digunakan dalam jangka masa pendek sahaja. Malah, boleh digunakan dalam jangka masa yang panjang selagi mana kandungannya masih relevan.

Penggunaan multimedia amali dapat membantu pelajar meningkatkan motivasi untuk menjalankan eksperimen kerana telah mengetahui kemahuan eksperimen dan mengurangkan tekanan berhadapan dengan amali di makmal. Sarmouk *et al.* (2020) menyatakan bahawa persediaan sebelum memasuki makmal mempengaruhi mental





pelajar terutama bagi pelajar yang tidak biasa dengan situasi makmal. Hasil kajian akan memperlihatkan persepsi kebolegunaan *MultaTLC* dalam kalangan pelajar Kimia di UPSI.

1.7 Batasan Kajian

Kajian yang dijalankan ini terbatas kepada perkara-perkara berikut:

1.7.1 Kajian ini hanya melibatkan pelajar ISMP Kimia UPSI yang mengambil kursus Kimia Organik kerana amali eksperimen *Thin Layer Chromatography* diambil oleh pelajar UPSI.

1.7.2 Kajian ini hanya membangun dan mengukur tahap persepsi kebolegunaan multimedia amali *Thin Layer Chromatography* dalam kalangan pelajar UPSI yang telah mengambil Kimia Organik.

1.8 Definisi Operasi

1.8.1 Pembangunan

Pembangunan merupakan produk yang dibina secara sistematik oleh pengkaji untuk kajian yang dijalankan. Nor Musliza Mustafa *et al.* (2016) menyatakan bahawa fasa ini melibatkan pembangunan perisian dan mengumpulkan semua proses kerja-kerja dalam fasa reka bentuk. Pembangunan di dalam kajian ini merujuk kepada *MultaTLC* yang dibangunkan oleh pengkaji berdasarkan model ADDIE.





1.8.2 *MultaTLC*

MultaTLC adalah nama singkatan atau nama istimewa bagi multimedia amali topik *Thin Layer Chromatography*. Nama istimewa diberi bagi memudahkan pencarian pengguna dan menarik perhatian pengguna untuk mengetahui dengan lebih lanjut tentang produk yang dibangunkan.

1.8.3 Persepsi

Menurut Gibson (1996), persepsi melibatkan penerimaan sesuatu daripada penafsiran fikiran individu itu sendiri. Dalam kajian ini, persepsi merujuk kepada pendapat dari sampel kajian sama ada *MultaTLC* boleh digunakan sebagai bahan bantu belajar.

Sampel kajian diberikan *MultaTLC* dan borang soal selidik untuk diisi.

1.8.4. Multimedia

Satu bentuk komunikasi yang menggabungkan teks, audio, imej, animasi atau video ke dalam satu persembahan interaktif, yang dapat menyampaikan maklumat atau kandungan pembelajaran kepada pengguna. Menurut kamus Cambridge, multimedia menggunakan gabungan gambar bergerak dan pegun, bunyi, muzik dan perkataan, terutamanya dalam komputer atau hiburan.

1.8.5 Video Animasi

Video animasi merupakan gabungan pelbagai gambar bergerak atau pegun, bunyi, muzik, perkataan dan grafik dalam satu video. Khalidiyah (2015) memberikan definisi animasi sebagai gambar yang muncul dan boleh bergerak. Sebuah animasi filem ialah filem di mana patung atau lukisan yang dilihat bergerak. Dalam kajian ini, *MultaTLC* memaparkan elemen amali yang mempunyai pelbagai gerakan dan peralihan gambar serta video menggunakan pelbagai perisian dan aplikasi.

1.8.6 Amali

Pengajaran amali dikenali sebagai kerja amali, kerja makmal, eksperimen atau uji kaji yang berorientasikan pelajar. Amali penting bagi pelajar Kimia untuk memperoleh pengetahuan yang diperlukan dan tabiat yang sesuai untuk membuat eksperimen dengan mudah di makmal atau dalam pekerjaan profesional masa depan. Ia melibatkan alat radas dan perkakasan makmal, bahan kimia, spesimen segar atau awet (Nurzatulshima *et al.*, 2011).

1.8.7 Thin Layer Chromatography

Thin Layer Chromatography (TLC) ialah teknik kromatografi yang digunakan untuk mengasingkan komponen campuran menggunakan fasa pegun nipis yang disokong oleh sandaran lengai. Ia boleh dilakukan pada skala analitikal sebagai cara memantau



kemajuan tindak balas, atau pada skala persediaan untuk membersihkan sejumlah kecil sebatian. TLC ialah alat analisis yang digunakan secara meluas kerana kesederhanaannya, kos relatif rendah, kepekaan tinggi dan kelajuan pemisahan. TLC berfungsi pada prinsip yang sama seperti semua kromatografi: sebatian akan mempunyai pertalian yang berbeza untuk fasa mudah alih dan pegun, dan ini menjejaskan kelajuan ia berhijrah. Matlamat TLC adalah untuk mendapatkan tempat yang jelas dan dipisahkan dengan baik (LibreTexts, 2019).

1.9 Ringkasan

Bab ini menjelaskan secara terperinci projek yang ingin dibangunkan daripada pernyataan masalah. Objektif dibina berdasarkan pernyataan masalah. Persoalan dan definisi operasi juga dinyatakan secara terperinci.

