

**PEMBANGUNAN ALAT BANTU MENGAJAR:  
LACI INTERAKTIF PRINSIP INVENTIF BAGI  
SUBJEK REKA BENTUK DAN TEKNOLOGI  
TINGKATAN 2**

**SITI SUHAILA BINTI YUSOP**

**UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

**2023**



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun  
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**PEMBANGUNAN ALAT BANTU MENGAJAR: LACI INTERAKTIF PRINSIP  
INVENTIF BAGI SUBJEK REKA BENTUK DAN TEKNOLOGI TINGKATAN 2**

**SITI SUHAILA BINTI YUSOP**



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun  
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**TESIS INI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SEBAHAGIAN SYARAT  
UNTUK MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA MUDA PENDIDIKAN REKA  
CIPTA DENGAN KEPUJIAN**

**FAKULTI TEKNIKAL DAN VOKASIONAL  
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

**2023**



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun  
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



## PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada 20 Jun 2023.

### i. Perakuan Pelajar:

Saya **SITI SUHAILA BINTI YUSOP, D20192091557, FAKULTI TEKNIKAL DAN VOKASIONAL** dengan ini mengakui bahawa laporan projek tahun akhir yang bertajuk **PEMBANGUNAN ALAT BANTU MENGAJAR: LACI INTERAKTIF PRINSIP INVENTIF BAGI SUBJEK REKA BENTUK DAN TEKNOLOGI TINGKATAN 2** adalah hasil kerja saya sendiri. 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 kepada mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dinyatakan dengan sejasanya dan secukupnya.



---

Tandatangan pelajar

### ii. Perakuan Penyelia:

Saya, **TS. DR. TANG JIN RUI** dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk **PEMBANGUNAN ALAT BANTU MENGAJAR: LACI INTERAKTIF PRINSIP INVENTIF BAGI SUBJEK REKA BENTUK DAN TEKNOLOGI TINGKATAN 2** dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Fakulti Teknikal dan Vokasional bagi memenuhi sebahagian syarat untuk memperoleh Ijazah, **IJAZAH SARJANA MUDA PENDIDIKAN REKA CIPTA DENGAN KEPUJIAN.**

---

Tarikh

---

Tandatangan Penyelia





**BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN “[LAPORAN PROJEK TAHUN AKHIR]”**  
**DECLARATION OF “[FINAL YEAR PROJECT REPORT]”**

Tajuk / Title: Pembangunan Alat Bantu Mengajar: Laci Interaktif Prinsip Inventif Bagi Subjek Reka Bentuk Dan Teknologi Tingkatan 2

No. Matrik /*Matric's No.*: D20192091557

Saya / I: Siti Suhaila Binti Yusop

Mengaku membenarkan [Laporan Projek Tahun Akhir]\* ini disimpan di Universiti Pendidikan Sultan Idris (Perpustakaan Tuanku Bainun) dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-  
*Acknowledged that my [Final Year Project Report] is kept at Universiti Pendidikan Sultan Idris (Tuanku Bainun Library) and reserves the right as follows:-*

- Laporan Projek Tahun Akhir ini adalah hak milik UPSI.  
*The final year project report is the property of Universiti Pendidikan Sultan Idris*
- Perpustakaan Tuanku Bainun dibenarkan membuat salinan untuk tujuan rujukan sahaja.  
*Tuanku Bainun Library has the right to make copies for the purpose of research only.*
- Perpustakaan dibenarkan membuat salinan Laporan Projek Tahun Akhir ini sebagai bahan pertukaran antara Institusi Pengajian Tinggi.  
*The Library has the right to make copies of the final year project report for academic exchange.*
- Perpustakaan tidak dibenarkan membuat penjualan salinan Tesis/Disertasi ini bagi kategori **TIDAK TERHAD**.  
*The Library is not allowed to make any profit for 'Open Access' Thesis/Dissertation.*
- Sila tandakan (✓) bagi pilihan kategori di bawah / *Please tick (✓) for category below :-*

**SULIT/CONFIDENTIAL**

Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub dalam Akta Rahsia Rasmi 1972. / *Contains confidential information under the Official Secret Act 1972.*

**TERHAD/RESTRICTED**

Mengandungi maklumat terhad yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan ini dijalankan. / *Contains restricted information as specified by the organization where research was done.*

**TIDAK TERHAD/OPEN ACCESS**

\_\_\_\_\_  
(Tandatangan Pelajar/ *Signature of Student*)  
Tarikh/Date: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Tandatangan Penyelia / *Signature of Supervisor*)  
& (Nama & Cop Rasmi / *Name & Official Stamp*)

Catatan: Jika Tesis/Disertasi ini **SULIT @ TERHAD**, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh laporan ini perlu dikelaskan sebagai **SULIT** dan **TERHAD**.  
*Notes: If the thesis is CONFIDENTIAL or RESTRICTED, please attach with the letter from the organization with period and reasons for confidentiality or restriction.*



## PENGHARGAAN

Pertama sekali, syukur Alhamdulillah ingin saya ucapkan ke hadrat Allah S.W.T kerana di atas limpah dan kurnianNya, dapat saya menyiapkan Projek Tahun Akhir yang bertajuk Pembangunan Alat Bantu Mengajar: Laci Interaktif Prinsip Inventif Bagi Subjek Reka Bentuk Dan Teknologi Tingkatan 2 dalam tempoh masa yang ditetapkan dengan jayanya.

Di kesempatan ini, ingin saya mengucapkan jutaan terima kasih dan penghargaan kepada Ts. Dr. Tang Jing Rui selaku penyelia saya bagi projek tahun akhir yang telah banyak memberikan tunjuk ajar, sokongan dan juga membimbing sehingga terhasilnya tesis ini. Kesabaran, sokongan serta nasihat yang diberikan telah banyak mendidik saya lebih bersemangat dalam menyiapkan dan membangunkan kajian ini.

Seterusnya, ribuan terima kasih kepada kedua ibu bapa saya, Yusop bin Darus dan Hamidah Binti Ahmad diatas doa, bantuan, sokongan dan dorongan dari pelbagai sumber untuk memastikan perjalanan saya dalam menyelesaikan tesis ini dengan sempurna. Terima kasih juga buat rakan seperjuangan dan adik adik-beradik yang banyak memberikan kata semangat dan bantuan moral.

Akhir kata, ucapan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam memberikan bantuan dari segi idea dan motivasi. Tambahan lagi, semoga tesis ini dapat memberikan idea, manfaat dan impak yang positif kepada guru Reka Bentuk dan Teknologi dalam membantu serta melaksanakan dan memudahkan Pengajaran dan Pemucuhcara berbekalkan alat bantu mengajar yang dengan berkesan. Sekian, Terima Kasih.





## ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangun Alat Bantu Mengajar: Laci Interaktif Prinsip Inventif Bagi Subjek Reka Bentuk Dan Teknologi Tingkatan 2. Secara khususnya, objektif kajian ini adalah untuk mengenalpasti tahap keperluan Alat Bantu Mengajar: Laci Interaktif Prinsip Inventif Bagi Subjek Reka Bentuk Dan Teknologi Tingkatan 2, membangun Alat Bantu Mengajar: Laci Interaktif Prinsip Inventif Bagi Subjek Reka Bentuk Dan Teknologi Tingkatan 2, serta mengenalpasti tahap kebolegunaan Alat Bantu Mengajar: Laci Interaktif Prinsip Inventif Bagi Subjek Reka Bentuk Dan Teknologi Tingkatan 2, berdasarkan daripada perspektif pakar. Kajian ini berasaskan Teori Pembelajaran, Teori kognitif dan Teori Konstruktisma yang mana reka bentuk kajian adalah dibangunkan berdasarkan model ADDIE. Kebolegunaan yang dihasilkan dinilai oleh 3 orang pakar yang terdiri daripada 1 orang pensyarah Universiti Pendidikan Sultan Idris dalam bidang Penyelesaian Masalah Secara Inventif dan 2 orang guru mata pelajaran reka bentuk dan teknologi di sekolah menengah harian. Dapatan kajian melalui temu bual bersama pakar menunjukkan bahawa alat bantu mengajar yang dibangunkan telah menjawab objektif dan persoalan kajian dengan menunjukkan keputusan yang positif iaitu alat bantu mengajar ini sememangnya satu keperluan penting kepada guru, telah mencapai tahap kebolegunaan dan hanya memerlukan penambahbaikan yang minima.





## ABSTRACT

*This study aims to develop Teaching Aids: Inventive Principle Interactive Drawers for Form 2 Design and Technology Subjects. Specifically, the objective of this study is to identify the level of need for Teaching Aids: Inventive Principles Interactive Drawers for Form 2 Design and Technology Subjects, developing Teaching Aids: Interactive Drawers of Inventive Principles for Form 2 Design and Technology Subjects, as well as identifying the usability level of Teaching Aids: Interactive Drawers of Inventive Principles for Form 2 Designs and Technology Subjects, based on the expert's perspective. This study is based on Learning Theory, Cognitive Theory and Constructivism Theory where the study design is developed based on the ADDIE model. The usability of the product was evaluated by 3 experts consisting of 1 lecturer from Universiti Pendidikan Sultan Idris in the field of Inventive Problem Solving and 2 teachers of design and technology subjects in daily secondary schools. The findings of the study through interviews with experts show that the teaching aids developed have answered the objectives and research questions by showing positive results that these teaching aids are indeed an important need for teachers, have reached a level of usability and only require minimal improvement.*



## SENARAI KANDUNGAN

### KANDUNGAN

### Muka Surat

<b>PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN</b>	i
<b>BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN</b>	ii
<b>PENGHARGAAN</b>	iii
<b>ABSTRAK</b>	iv
<b>ABSTRACT</b>	v
	vi
<b>SENARAI KANDUNGAN</b>	xi
<b>SENARAI JADUAL</b>	xii
<b>SENARAI RAJAH</b>	xiii
<b>SENARAI SINGKATAN</b>	
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	4
1.3 Pernyataan Masalah	7
1.4 Objektif Kajian	8
1.5 Persoalan Kajian	9
1.6 Kerangka Konseptual	10
1.7 Kepentingan Kajian	12
1.8 Skop Dan Limitasi Kajian	13
1.9 Definisi Operational	15
1.9.1 Subjek Reka Bentuk dan Teknologi	15



1.9.2 TRIZ	16
1.9.3 Aplikasi	17
1.9.4 Pembangunan Produk	17
1.9.5 Alat Bantu Mengajar (ABM)	18
1.10 Rumusan	19

## **BAB 2 KAJIAN LITERATUR**

2.1 Pengenalan	20
2.2 Subjek Reka Bentuk Dan Teknologi	21
2.3 Prinsip Inventif	22
2.4 Penggunaan Alat Bantu Mengajar Dalam Subjek Reka Bentuk Dan Teknologi	23
2.5 Konsep Pembangunan Produk	24
2.6 Teori Pembelajaran	26
2.6.1 Teori Konstruktivisme	27
2.6.2 Teori Kognitif Teori Piaget (1929)	28
2.7 Model	31
2.8 Rumusan	36

## **BAB 3 METODOLOGI KAJIAN**

3.1 Pengenalan	37
3.2 Carta Gant	39
3.3 Reka Bentuk Kajian	40
3.4 Pembangunan Produk	42

3.4.1 Fasa Analisis	43
3.4.2 Fasa Reka Bentuk	45
3.4.3 Penilaian Tugas	46
3.4.4 Fasa Pembangunan Produk	47
3.4.5 Fasa pelaksanaan	48
3.4.6 Fasa penilaian	49
3.5 Pengujian Produk	50
3.6 Kos Pembangunan	50
3.7 Populasi Dan Persampelan	51
3.8 Analisis Data	52
3.9 Rumusan	54

4.1 Pengenalan	55
4.2 Pembangunan Produk Menggunakan Model ADDIE	56
4.2.1 Fasa Analisis	58
4.2.2 Reka Bentuk	59
4.2.3 Pembangunan	63
4.2.4 Pelaksanaan	70
4.2.5 Penilaian	71
4.3 Dapatan Kajian	72
4.3.1 Instrumen Fasa Keperluan	72
4.3.2 Inventori Protokol Temu Bual	72
4.3.3 Transkripsi Jawapan Inventori Protokol Temu Bual	74

	Pakar.	
4.4	Analisis Dapatan	87
4.4.1	Data Demografi	88
4.4.2	Dapatan Kajian Temu Bual	90
4.4.3	Penentuan Kod Soalan Bagi Temu Bual	90
4.4.4	Analisis Purata Keseluruhan Aspek	95
4.5	Analisis Keperluan Kajian	98
4.6	Analisis Pengesahan Pakar	98
4.7	Rumusan	99

## **BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN**

5.1	Pengenalan	100
5.2	Rumusan Kajian	101
5.3	Perbincangan Kajian	104
5.3.1	Persoalan Kajian 1	105
5.3.2	Persoalan Kajian 2	107
5.3.3	Persoalan Kajian 3	109
5.4	Cadangan Penambahbaikan	110
5.4.1	Menggunakan Warna yang berlainan 5 Contoh	111
5.4.2	Menambah pada ABM	112
5.4.3	Membuat Pengubahsuaian pada produk agar boleh pasang lerai	112
5.5	Kesimpulan	113
5.6	Penutup	115

<b>BIBLIOGRAFI</b>	116
<b>LAMPIRAN</b>	126

## SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
Jadual 3.1: Carta gant	39
Jadual 3.2: Anggaran kos pembinaan produk	51
Jadual 4.1.: Inventori protokol temu bual	73
Jadual 4.2: Data demografi pakar.	88
Jadual 4.3: Penentuan kot temu bual Bahagian B	91
Jadual 4.4: Penentuan kot temu bual Bahagian C	92
Jadual 4.5: Penentuan kot temu bual Bahagian D	93
Jadual 4.6: Penentuan kot temu bual Bahagian E	94
Jadual 4.7: Jumlah peratusan setuju secara keseluruhan bahagian soalan temu bual.	96

## SENARAI RAJAH

<b>No. Rajah</b>		<b>Muka Surat</b>
Rajah 1.1	: Kerangka Konseptual Kajian	11
Rajah 2.1	: Model ADDIE	33
Rajah 4.1	: Lima fasa dalam model ADDIE	57
Rajah 4.2	: Lakaran 2D	61
Rajah 4.3	: Lakaran 3D	61
Rajah 4.4	: Lukisan Terperinci Bahagian Dalam Laci Interaktif	62
Rajah 4.4	: Lukisan 3D Pelbagai Sudut	62
Rajah 4.5	: Pemilihan Bahan	64
Rajah 4.6	: Pengukuran Bahan	65
Rajah 4.7	: Pemotongan Bahan	66
Rajah 4.8	: Kemasan	67
Rajah 4.9	: Cantuman	68
Rajah 4.10	: Pemasangan Siap	69
Rajah 4.11	: Hasil Alat Bantu Mengajar: Laci Interaktif Prinsip Inventif	70
Rajah 4.12	: Purata Keseluruhan Aspek Temu Bual	95
Rajah 4.13	: Peratusan setuju bagi keseluruhan bahagian soalan temu bual	96



## SENARAI SINGKATAN

<b>ABM</b>	= ALAT BANTU MENGAJAR
<b>DSKP</b>	= DOKUMEN STANDARD KURIKULUM DAN PENTAKSIRAN
<b>KSSM</b>	= KURIKULUM STANDARD SEKOLAH MENENGAH
<b>TRIZ</b>	= TEORI PENYELESAIAN MASALAH INVENTIF
<b>PdPc</b>	= PANGAJARAN DAN PEMUDAHCARA
<b>KPM</b>	= KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA





## BAB 1

### PENDAHULUAN



Di Malaysia, setiap institusi pendidikan ialah tempat dimana berlakunya proses pengajaran dan pembelajaran (P&P) yang dilihat sebagai satu kuasa dan pendorong yang penting bagi mencorakkan modal insan pewaris negara. Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) diimplementasi pada tahun 2017 dengan menggantikan Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM). Salah satu mata pelajaran baharu yang diperkenalkan adalah Reka Bentuk dan Teknologi (RBT) yang mana salah satu penekanan penting dalam mata pelajaran ini adalah kemahiran penyelesaian masalah inventif yang bakal dipelajari oleh pelajar tingkatan 2 pada tahun 2018 (Tee Tze Kiong, et al., 2018). Pengurusan P&P yang sistematik dan proaktif mampu mengembangkan aspek pemikiran kearah yang lebih inovatif, kreatif, efektif,







teknologi maklumat dan pembangunan produk dengan lebih giat. Aspek kreativiti dan inovasi penting dan telah mula menjadi tumpuan negara dalam memperkasakan bidang sains, teknologi, kejuruteraan dan vokasional. Dengan perubahan landskap pendidikan negara yang giat dilakukan kini telah memimpin semua pihak berkaitan untuk memperkasa alternatif yang sesuai terhadap proses pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc) agar lebih efektif.

Kini, dalam dunia pendidikan, setiap perkara memerlukan sesuatu yang menjurus kepada kemahiran berfikir dalam tidak kira dari segi penyelesaian masalah, pencetusan idea dan pemahaman mengenai sesuatu perkara dengan lebih mendalam. Dengan itu, perkara ini sangat memberikan cabaran untuk membina kemahiran yang berkesan kepada pelajar agar dapat menarik pelajar untuk lebih berkemahiran dan memudahkan guru-guru menyampaikan ilmu pengetahuan. Sifat dalam mengajar perlu ada perubahan yang baru untuk melihat tahap kefahaman pelajar. Pada masa yang sama, pelajar akan menggunakan daya kreativiti mereka (Mohd Radzi, 2010). Dalam usaha untuk mengubah diri dan menambah baik cara pemikiran mereka menjadi aset institusi persediaan pendidik yang boleh dicontohi, banyak perkara yang perlu diambil kira seperti penilaian, modul, mengiktiraf peluang baru dan membuat perubahan yang diperlukan untuk bertindak balas kepada keperluan pelajar abad ke-21.

Justeru, bagi subjek Reka Bentuk dan Teknologi Tingkatan 2, kefahaman dalam kemahiran berfikir adalah penting. Kemahiran berfikir merupakan kemahiran yang paling asas yang boleh dikembangkan di dalam bilik darjah dan merupakan kunci kepada pencapaian yang tinggi bagi semua pelajar (Nessel & Graham, 2007).





Ini kerana setiap aspek dalam pembentukan produk memerlukan satu asas penting iaitu penyelesaian masalah supaya menjadikan hasil dari produk dari kefahaman adalah terbaik dengan mengetahui proses dalam kemahiran berfikir yang ada hubungkaitnya dengan pengaplikasian Teori Penyelesaian Masalah Inventi (TRIZ). TRIZ merupakan satu kaedah penyelesaian masalah yang banyak digunakan secara meluas dalam bidang industri dan pendidikan. Namun, apabila dikaji dan diteliti dengan sikap serta reaksi pelajar di dalam kelas tidak semua yang mempunyai kemampuan untuk memahami dan menyelesaikan masalah secara efektif dan efisien dengan kemahiran yang diajar. Hal ini berlaku disebabkan oleh kekangan dan hambatan pengetahuan, kepakaran, halangan psikologi serta perkara-perkara lain yang tidak dapat dikawal (Razali & Imaduddin Abidin, 2017).



Oleh itu, melalui pengaplikasian TRIZ, kemahiran berfikir dapat ditingkatkan bagi kefahaman pelajar dengan mengetahui, membincangkan dan membangun satu penyelesaian yang memberi contoh kepada pendekatan inventif selaras dengan topik penyelesaian masalah secara inventif. Dalam proses reka bentuk juga mempraktikkan kemahiran berfikir dengan pelbagai cara dari peringkat awal sebagai salah satu prosedur penting untuk, mencari penyelesaian, menjana idea baharu, membina kefahaman dan menstrukturkan konsep sesebuah tema. Proses penjanaan idea boleh dilakukan melalui kefahaman dalam kemahiran berfikir secara logika, kreatif, lateral, analitikal, kritika dan intuitif. Jadi, kemahiran berfikir dengan bantuan (ABM) adalah penting yang mana menjadi salah satu proses yang ada didalam minda apabila ingin memahami dengan lebih dalam sesuatu masalah atau situasi untuk selesaikan masalah dengan menggunakan akal fikiran.





Akhir sekali, menurut Ismail, Sidek dan Mahbib (2015), pelajar yang menguasai kemahiran abad ke-21 dengan kebolehan dan kemahiran berfikir secara kritis, kreatif dan inovatif mampu untuk bersaing di peringkat global. Yang pasti, perkara ini akan meningkatkan kebolehpasaran dan kualiti generasi akan datang dengan lebih proaktif. Hal yang demikian, kemahiran berfikir dengan menggunakan ABM adalah penting terhadap pelajar dalam memahami dan meningkatkan kaedah berfikir untuk menyelesaikan sesuatu masalah tidak kiralah dari segi pelajaran, membina idea dan membina produk. Justeru, kemahiran berfikir yang berteraskan kepada pembelajaran melalui bahan maujud atau ABM dengan menggunakan pengaplikasian TRIZ adalah satu solusi terbaik untuk mencorak sistem pemikiran inovatif dengan adanya pelbagai jenis kaedah, teknik penyelesaian yang berteknikal, berinovatif dan beberapa prinsip berdaya cipta seperti yang disenaraikan dalam topik Penyelesaian Masalah Secara Inventif dalam buku teks Reka Bentuk Teknologi tingkatan 2.

## 1.2 Latar Belakang Kajian

Dalam proses memahami isi pembelajaran, pelajar dan guru terutamanya perlu meneroka dan menguasai asas kemahiran berfikir. Kemahiran berfikir secara inventif adalah antara elemen penting dalam perkembangan dan kefahaman murid dalam menyelesaikan masalah di abad ke-21 (Ali, 2014). Pelbagai masalah yang dihadapi memerlukan penyelesaian kreatif. Melalui saringan dan penilaian, penyelesaian





terbaik berfungsi sebagai titik berlepas untuk langkah seterusnya dalam proses kreativiti dan inovasi penjanaaan idea produk. Penyelesaian juga boleh dibangunkan secara sistematik dengan mengaplikasi teknik kreativiti. Idea produk baharu selalunya terhasil daripada usaha dari pemikiran yang sangat kreatif individu yang idea bernasnya dijadikan produk baharu. Menurut Bloom (1956), proses reka bentuk adalah gabungan aplikasi kemahiran kognitif, psikomotor dan teknikal yang merangkumi kaedah yang berbeza untuk penghasilan produk. Kemahiran kognitif yang dimaksudkan ialah kemahiran berfikir secara divergen (kreatif) dan konvergen (kritis).

Apakah pengaplikasian TRIZ? TRIZ dikenali berasal daripada akronim bahasa rusia iaitu *Teoriya Reheniya Izobreatatelskikh Zadact* dan dalam Bahasa Inggeris bermaksud *Theory of Inventive Problem Solving*. Teori TRIZ ini sangat terkenal dan kini banyak diguna pakai yang telah dipelopori oleh G. Altshuller dan rakan-rakan mulai tahun 1946 yang berkerja sebagai seorang jurutera bekas Soviet Union (Yeoh 2014). Menurut Moseley et al. (2005) dan Sokol, Oget, Sonntag dan Khomenko, (2008), kaedah atau strategi berfikir yang wujud daripada teori tersebut mempunyai matlamat untuk meningkatkan kemahiran yang berkisar kepada pencarian sesuatu penyelesaian kepada masalah atau cabaran serta kaedah-kaedah mengenal pasti percanggahan, penggunaan perkakasan berfikir untuk penciptaan dan penilaian cadangan penyelesaian sebelum ia dipersembahkan atau dilaksanakan.

Menurut Heong, Sharberi, Abu Bakar, Chin, dan Mohamad (2020), TRIZ adalah alat penyelesaian masalah kejuruteraan yang berbentuk tidak berstruktur. Alat





penyelesaian masalah telah berjaya meringkaskan pelbagai penyelesaian lampau dan berjaya membangunkan satu alat penyelesaian masalah yang mudah dan sistematik untuk menyelesaikan masalah masa hadapan. Kaedah penyelesaian masalah inventif dalam TRIZ sentiasa berlaku perubahan dari segi penambahan dan sering ditokok tambah dari semasa ke semasa oleh pakar-pakar TRIZ sejak permulaan lagi (Tee, Saien, Yee, & Mohamad, 2017). Oleh yang demikian, perkembangan pendidikan di abad ke-21 ini dilihat sangat berkait antara kemahiran berfikir dan menyelesaikan masalah yang mana ilmu untuk didalami dan difahami oleh pelajar. Pelajar masih memerlukan sumber, panduan, bimbingan dan latihan untuk meningkatkan pengetahuan dan kemahiran dalam persekitaran pembelajaran yang berpusatkan murid Abraham (2011).



Sehubungan dengan itu, dalam subjek Reka Bentuk Teknologi tingkatan 2 terdapat topik yang menerangkan berkaitan pengaplikasian TRIZ yang sangat berkait rapat dengan kemahiran berfikir. Kemahiran berfikir dalam kalangan pelajar kini dilihat tidak memberangsangkan seperti yang diharapkan oleh guru. Oleh itu, dengan pembinaan produk yang boleh diguna pakai oleh guru atau ABM diharap dapat memberikan sumber idea, kefahaman dan pemikiran kreatif serta inovatif untuk memahami konsep TRIZ dengan lebih mendalam.





### 1.3 Pernyataan Masalah

Secara umumnya, kebanyakan pelajar mengalami kesukaran dalam memahami dan menghasilkan idea yang kreatif dan inovatif dalam penghasilan produk baharu melalui produk sedia ada. Perkara ini sangat memerlukan daya pemikiran yang tinggi, terdapat proses dalam pengetahuan asas, proses penghasilan dan kemahiran berfikir secara bernas. Di sekolah, dapat diketahui ramai pelajar menghadapi masalah menjana idea sama ada idea digunakan untuk menghasilkan produk konkrit atau abstrak Yee (2015). Jelaslah, proses P&P di dalam bilik darjah lebih memberi penekanan kepada pembelajaran secara hafalan dan memberi lebih tumpuan kepada kandungan pembelajaran dan menyebabkan pelajar menghafal pengetahuan yang dipelajari dan bukannya menganalisis dan mensintesis makna sebenar pengetahuan yang dipelajari untuk menyelesaikan masalah (Rodzalan & Saat, 2015).

Seterusnya, dapat dilihat bagaimana pelajar ada mengalami masalah dalam membandingkan idea dalam menghasilkan produk, kurang mahir dalam memahami visual sesuatu idea dan masalah penggunaan pengetahuan sedia ada atau asas bagi menyelesaikan masalah dengan hanya belajar melalui buku teks atau latihan sahaja. Juga diketahui bahawa rata-rata guru berpendapat bahawa faktor utama masalah kesukaran menyelesaikan masalah dalam penghasilan produk yang kreatif dan berinovasi adalah kerana kurangnya kefahaman konsep dan penggunaan bahan mawjud dari segi ABM dalam topik TRIZ untuk difahami lebih lanjut oleh murid di dalam kelas.





Akhir sekali, permasalahan timbul jika strategik pengajaran guru hanya berpusatkan kepada guru sahaja. Ini kerana, dalam topik ini TRIZ, pembelajaran berpusatkan murid adalah lebih sesuai kerana murid memerlukan sesuatu untuk mereka terokai serta fahami sendiri dengan tahap kefahaman masing-masing yang bukan hanya semata-mata merujuk kepada buku sahaja. Pengaplikasian TRIZ adalah dilaksanakan bagi memastikan keperluan pembelajaran murid ditingkatkan dengan kefahaman visual, alat fizikal untuk kefahaman murid khususnya dalam konteks pengajaran dan pembelajaran pendidikan Reka Bentuk Teknologi berdasarkan kaedah yang lebih sistematik. Menurut Lawson (1997), penyelidik telah mengkaji proses reka bentuk yang terlibat dalam penghasilan produk reka bentuk kreatif dan menyedari bahawa menilai kreativiti yang dinyatakan dalam proses reka bentuk adalah isu yang kompleks. Satu sistem pembelajaran yang lain seperti ABM yang berasaskan pengetahuan dalam kreativiti dan inovasi dalam penjanaaan idea perlu ada untuk mengenal pasti sejauh mana keberkesanannya, bagaimana dan dimana persepsi dan tahap pemikiran pelajar terhadap penyelesaian masalah.

#### **1.4 Objektif Kajian**

Objektif kajian ini adalah berdasarkan tujuan penyelidikan untuk membangunkan dan menilai keberkesanan ABM sebagai alat maujud berdasarkan pengaplikasian TRIZ yang memberi kefahaman dalam penyelesaian masalah reka bentuk. Oleh itu, terdapat 3 objektif yang diketengahkan dengan tujuan penyelidikan seperti berikut:





- i. Mengenalpasti keperluan Alat Bantu Mengajar: Laci Interaktif Prinsip Inventif Bagi Subjek Reka Bentuk Dan Teknologi Tingkatan 2.
- ii. Membangunkan Alat Bantu Mengajar: Laci Interaktif Prinsip Inventif Bagi Subjek Reka Bentuk Dan Teknologi Tingkatan 2.
- iii. Mengenalpasti kebolegunaan Alat Bantu Mengajar: Laci Interaktif Prinsip Inventif Bagi Subjek Reka Bentuk Dan Teknologi Tingkatan 2, yang dibangunkan dari persektif pakar.

### 1.5 Persoalan Kajian

Bahagian ini terdiri beberapa soalan yang dibina berdasarkan objektif kajian dan mempunyai perkaitan dengan pernyataan masalah dan bersifat eksplorasi untuk membentuk kefahaman terhadap kajian fenomena yang dikaji. Untuk menyelesaikan masalah yang dikenal pasti, soalan kajian berikut mesti dijawab dalam kajian ini:

- i. Apakah keperluan Alat Bantu Mengajar: Laci Interaktif Prinsip Inventif bagi Subjek Reka Bentuk dan Teknologi Tingkatan 2, untuk menyelesaikan masalah kurangnya kefahaman berkaitan penyelesaian masalah dengan menggunakan integrasi teguh kemahiran berfikir dan TRIZ dalam subjek Reka Bentuk dan Teknologi?
- ii. Bagaimana untuk membangunkan Alat Bantu Mengajar: Laci Interaktif Prinsip Inventif bagi Subjek Reka Bentuk dan Teknologi Tingkatan 2?







- iii. Apakah kebolegunaan Alat Bantu Mengajar: Laci Interaktif Prinsip Inventif bagi Subjek Reka Bentuk dan Teknologi Tingkatan 2 yang telah dibangunkan berdasarkan hasil pandangan dari pakar?

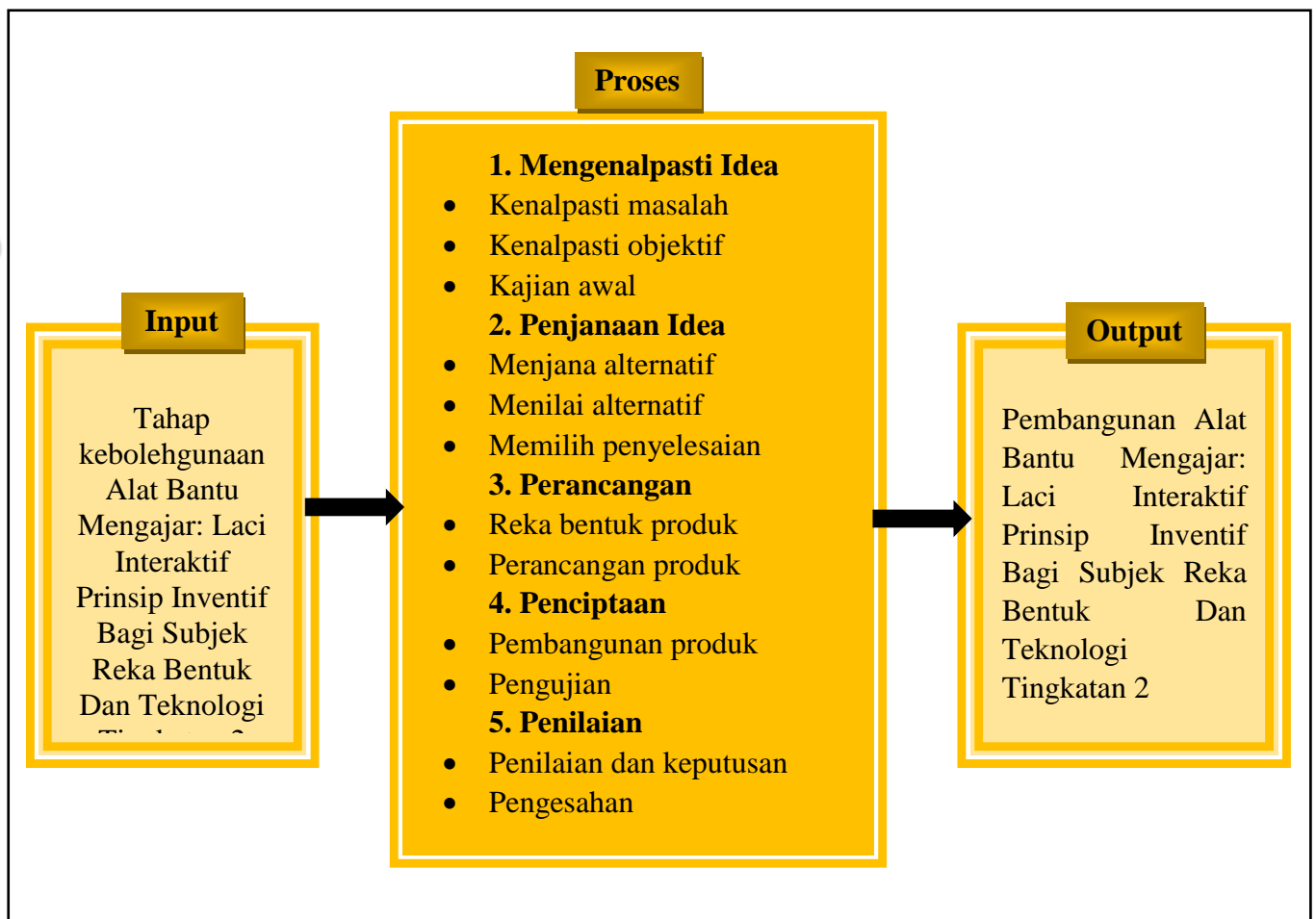
## 1.6 Kerangka Konseptual

Menurut Miles & Huberman (1994), kerangka konsep adalah bertujuan untuk mengelaskan secara grafik atau dalam bentuk cerita tentang idea keseluruhan kajian yang dijalankan. Kerangka konsep merupakan kunci kepada hubungkait antara pemboleh ubah dan faktor-faktor yang mempengaruhi kajian yang akan dijalankan. Oleh itu, satu kerangka konseptual kajian telah dibentuk di mana ia menggambarkan hubungan antara pendekatan dengan penguasaan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) dan juga kesan kepada tahap motivasi pelajar di dalam mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi.

Kerangka konseptual merupakan suatu perwakilan dan hubungan yang wujud antara konsep-konsep atau pemboleh ubah utama dalam kajian. Model dan teori yang akan digunapakai dalam pembangunan modul pula adalah model ADDIE (Rosset, 1987), teori Konstruktivisme (Piaget, 1964 & 1972), dan Teori Kognitif Teori Piaget (1929). Setelah itu, akan dilaksanakan inventori temu bual untuk mendapatkan pandangan daripada kumpulan pakar berkaitan produk alat bantu mengajar yang telah dibangunkan. Melalui kerangka konsep ini, penyelidik dapat menerangkan beberapa perkara yang diguna pakai dan rujukan dalam kajian yang dijalankan (Lim, 2007).



Keberkesanan Pembangunan Alat Bantu Mengajar: Laci Interaktif Prinsip Inventif Bagi Subjek Reka Bentuk Dan Teknologi Tingkatan 2 adalah penting untuk melihat sejauh mana tahap pengetahuan dan kemahiran kognitif pelajar dalam menyelesaikan masalah, menghasilkan lakaran, jadual kerja, senarai bahan, membuat pengujian, cadangan penambahbaikan dan pendokumentasian. Teknik pembelajaran memerlukan pemahaman yang mendalam, terutama dalam penerapannya ketika berurusan dengan objek sebenar. Kerangka konsep untuk kajian ini ditunjukkan dalam Rajah 1.1.



Rajah 1.1 Kerangka konseptual kajian



## 1.7 Kepentingan Kajian

Setiap kajian penyelidikan ilmiah mempunyai kepentingan untuk mengetahui sejauh manakah penghasilan sesuatu penyelidikan yang mana akan memudahkan penyelidik memahami kepada fenomena, perancangan, penyelesaian masalah dan perolehi ilmu baharu. Tambahan lagi, kajian ini dilaksanakan untuk meningkatkan mutu hasil proses pembelajaran dan penyampaian pengajaran dalam memenuhi anggaran masa yang ditetapkan. Pembinaan produk ini juga mempunyai kepentingan kepada pelajar agar dapat meningkatkan pembelajaran sendiri dan guru untuk proses PdPc. Dengan ini, diharapkan kajian penyelidikan ini dapat membantu pelajar untuk lebih memahami tajuk penyelesaian masalah secara inventif dengan lebih baik. Akhirnya, ianya juga akan memberikan kepentingan kepada pihak tertentu seperti;

### i. Kepentingan kepada murid:

Melalui penghasilan produk ini, akan memberi panduan jelas kepada murid terhadap perkara yang mereka perlu faham dan pelajari dalam tajuk penyelesaian masalah secara inventif. Produk mautud sebagai ABM ini memberikan contoh yang jelas secara mautud bagi kefahaman yang mendalam kepada murid. Seterusnya, murid boleh merujuk dan mudah untuk melaksanakan pembelajaran secara sendiri dan pada bila-bila masa di mana sahaja selain bersama guru. Produk ini akan menjawab dan memudahkan pelajar untuk mengingati topik yang telah dipelajari dan boleh meningkatkan motivasi sendiri.





ii. **Kepentingan kepada Guru:**

Melalui produk ini, guru dapat menilai pencapaian pelajar melalui penggunaan produk didalam kelas yang mana mudah untuk guru mengenalpasti pelajar tahap pencapaian pelajar dari lemah kepada cemerlang. Produk ini juga boleh dijadikan sebagai ABM kerana adanya pelbagai aktiviti dan penjelasan secara visual yang menguji minda yang boleh dilakukan dalam bentuk kumpulan. Selain itu, ianya juga akan memudahkan guru untuk memastikan semua topik dapat dipelajari dalam jangka waktu yang ditetapkan.

iii. **Kepentingan kepada Kementerian Pendidikan Malaysia:**

Pihak KPM dapat menilai dan melihat keberkesanan penggunaan produk dalam pembelajaran disekolah dengan adanya nilai kepercayaan untuk peningkatan prestasi pelajar. Pengaplikasian produk ini juga dapat menerapkan dan memperlihatkan kebaikan penggunaan produk maujud dalam subjek-subjek elektif yang lain.

## **1.8 Skop Dan Limitasi Kajian**

Pembangunan produk sebagai alat bantu mengajar ini dari bahan maujud dibina khusus untuk topik Penyelesaian Masalah Secara Inventif yang mana bentuk dan fungsinya adalah memberikan contoh khas yang terperinci bagi beberapa perinsip inventif untuk meningkatkan kemahiran berfikir dalam penyelesaian masalah dalam





huraian sukatan pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi tingkatan 2. Skop kajian adalah untuk membina sebuah produk ABM yang memfokuskan topik dalam pengaplikasian TRIZ sebagai salah satu alat bantu mengajar yang efektif agar dapat digunakan oleh pelajar khususnya kepada pelajar yang masih lemah penguasaan dan kefahaman dalam terhadap topik tersebut.

Kumpulan sasaran untuk kajian ini ialah terdiri daripada ialah pelajar yang mengambil subjek Reka Bentuk dan Teknologi, serta difokuskan kepada guru-guru yang mengajar subjek Reka Bentuk dan Teknologi sebagai tenaga pengajar yang akan menggunakan produk yang akan dibangunkan. Pelajar tingkatan dua sahaja yang dipilih kerana topik utama dalam Pembangunan Alat Bantu Mengajar: Laci Interaktif Prinsip Inventif bagi Subjek Reka Bentuk dan Teknologi Tingkatan 2 yang mana akan membantu pelajar untuk memahami tujuan penyelesaian masalah secara inventif, kaedah, teknik dan sebagainya. Kajian ini juga bertujuan untuk melihat kebolegunaan modul yang dibangunkan yang akan dinilai oleh beberapa orang pakar dalam bidang TRIZ dan Reka Bentuk dan Teknologi.

Limitasi bagi kajian ini ialah mengambil kira faktor masa, kekangan kewangan dan jarak untuk ke sekolah. Oleh itu pengkaji membataskan kajian dengan hanya membangunkan produk sahaja tanpa mengkaji keberkesanan produk tersebut terhadap pencapaian pelajar. Limitasi dan kekangan yang wujud menyukarkan kajian ini dijalankan dalam skop yang besar.



## 1.9 Definisi Operational

Dalam bahagian ini, pengkaji menjelaskan definisi kesemua istilah yang digunakan di sepanjang penulisan kajian ini.

### 1.9.1 Subjek Reka Bentuk dan Teknologi

Reka bentuk ialah pengetahuan tentang penyusunan bahan secara terancang untuk menghasilkan sesuatu produk yang memberi impak kepada kehidupan manusia. Ia juga dihasilkan bagi adanya daya saing dengan produk-produk sedia di pasaran serta tidak mencemarkan alam sekitar. Seterusnya, teknologi ialah pengaplikasian ilmu sains dan matematik dengan menggunakan sumber semula jadi untuk dijadikan alat, tenaga atau sistem.

Fungsi teknologi adalah untuk memudahkan tugas manusia. Maka, Reka Bentuk dan Teknologi (RBT) adalah percambahan idea dalam proses penyusunan bahan yang dirancang dengan mengaplikasikan sains dan matematik bagi memudahkan kehidupan manusia. Subjek RBT merupakan mata pelajaran utama yang memberi penekanan kepada mereka bentuk dalam penghasilan produk berasaskan teknologi. RBT bertujuan untuk melahirkan murid yang boleh berkarya dalam menghasilkan produk yang mudah dan bermakna (Razak, 2017). Dalam kajian ini, hanya satu topik dalam subjek RBT yang dipilih bagi melihat keperluan dan kesesuaian produk atau alat bantu mengajar untuk kegunaan guru dibilik darjah.

## 1.9.2 TRIZ

TRIZ adalah singkatan dalam bahasa Rusia yang merujuk kepada *Teoriya Resenija Isobretatelskih Zadac* ataupun boleh diterjemahkan kepada Teori Penyelesaian Masalah Inventif (TRIZ) yang juga boleh dipendekkan kepada TIPa. Teori ini telah dibangunkan diantara tahun 1960 hingga 1980 oleh Saintis Rusia iaitu Genrich Altshutler (Abidin, Razali, & Rani, 2016). Selain itu, cetusan dan pembinaan teori TRIZ adalah hasil daripada kajian dan analisis secara global dalam bidang kejuruteraan dan teknologi.

Melalui inovasi teknologi yang dihasilkan oleh TRIZ, terdapat banyak kebaikan yang boleh dipraktikkan seperti usaha-usaha meningkatkan pemasaran dalam menghasilkan produk yang kreatif dengan cepat melalui penyelesaian masalah yang inventif dan inovatif (Abidin, Razali, & Rani, 2016). Dalam kajian ini, pembangunan produk menfokuskan kepada pengaplikasi Prinsip Inventif bagi meningkatkan kefahaman murid dalam menyelesaikan masalah secara inventif.

### 1.9.3 Aplikasi

Menurut kamus Dewan Bahasa, aplikasi didefinisikan sebagai kegunaan seperti mengaplikasikan atau menggunakan sesuatu secara praltikal dan amali. Aplikasi juga bererti penerapan atau penggunaan. Aplikasi adalah program yang dibuat oleh pemakai yang ditujukan untuk melakukan suatu tugas khusus (Kadir, 2003). Namun jika ditinjau secara istilah aplikasi tersebut berarti sebagai suatu program yang telah siap untuk dipakai yang secara sengaja dibuat untuk melakukan suatu fungsi bagi penggunaan aplikasi serta untuk menggunakan semua aplikasi jenis yang lainnya yang akan digunapakai untuk sebuah sasaran yang dituju. Dalam konteks kajian ini, aplikasi merujuk kepada kegunaan produk maujud sebagai ABM untuk membantu dan memberikan kefahaman lanjut kepada murid berkaitan dengan topik Prinsip Inventif. Menurut Kadir (2008:3) program aplikasi adalah program siap pakai atau program yang direka untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna atau aplikasi yang lain

### 1.9.4 Pembangunan Produk

Pembangunan produk ialah mencipta produk baharu atau menambahbaik yang sedia ada, kemudian membawanya ke pasaran. Menurut Richey dan Klein (2007), Kajian reka bentuk dan pembangunan adalah “the systematic study of design, development and evaluation processess with the aim of establishing an



empirical basis for a creation of instructional and non-instructional products and tools and new or enhanced moduls that govern their development”. Sebagai contoh membangunkan produk baharu untuk kegunaan harian bagi memanfaatkan manusia dalam pembangunan produk yang berteraskan penjanaaan idea, pengesahan dan perancangan idea, prototaip, ujian dan penilaian produk. Kajian ini membangunkan sebuah produk maujud baharu yang berteraskan kepada Prinsip Inventif untuk kegunaan guru dan murid.

### **1.9.5 Alat Bantu Mengajar (ABM)**

Alat Bantu Mengajar (ABM) didefinisikan sebagai alat pembelajaran yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Fungsinya adalah untuk memudahkan pencapaian tujuan pembelajaran (Saifuddin & Muhammad Idham, 2017). Selain itu, ABM juga ditakrifkan sebagai segala kelengkapan yang digunakan oleh guru untuk membantunya dalam menyampaikan pengajaran. ABM merangkumi semua benda yang boleh dilihat, didengar, dipegang, dibaca, dikisahkan, dihidu, digunakan dan sebagainya (Nur Syafiqah & Nurul Nazirah, 2018). Ringkasnya ianya merujuk kepada peralatan atau bahan yang digunakan oleh guru dan pelajar dalam proses P&P.

Seterusnya, dengan penyediaan dan kegunaan ABM yang sesuai dapat menolong sekolah dalam menjalankan PdPc dengan berkesan dan melahirkan pelajar yang cemerlang serta menaikkan imej sekolah. ABM merupakan antara



kaedah alternatif yang digunakan oleh pengajar untuk membantu sewaktu sesi pengajaran dan pembelajaran. ABM amat penting untuk digunakan dalam proses P&P kerana kaedah ini dapat membantu dalam menyalurkan maklumat yang berkaitan dengan mata pelajaran yang diajar dengan lebih jelas dan berkesan (Bakhir & Zamri, 2016). Dalam kajian ini, satu ABM akan dibangunkan iaitu Alat Bantu Mengajar: Laci Interaktif Prinsip Inventif Bagi Subjek Reka Bentuk Dan Teknologi Tingkatan 2.

### 1.10 RUMUSAN

Secara keseluruhan, bab 1 menerangkan perkaitan dengan latar belakang maklumat terhadap pengenalan, pernyataan dan persoalan masalah, kepentingan kajian, skop dan limitasi serta ilustrasi kerangka konsep yang dihasilkan di dalam kajian pengkaji. Kajian ini bertujuan untuk membina produk pengajaran dan pembelajaran Reka Bentuk Teknologi tingkatan dua untuk tajuk penyelesaian masalah secara inventif yang mana akan dapat membantu murid. Bahkan dengan produk ini juga dapat membawa manfaat kepada guru dan lebih-lebih lagi kepada pelajar.

