

**KEBERKESANAN APLIKASI *INTERACTIVE STAMPING TOOL AND  
MODELLING PACKAGE (ISTAMP)* TERHADAP VISUAL, AUDITORI DAN  
KINESTATIK (VAK) PELAJAR KKTM BALIK PULAU**

MUHAMMAD IHFAN BIN SUPARMAN

Laporan projek ini dikemukakan  
sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat penganugerahan  
Ijazah Sarjana Pendidikan Teknikal (Kejuruteraan Mekanikal)

Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional  
Universiti Tun Hussien Onn Malaysia

JULAI 2012

Pembelajaran berbentuk interaktif merupakan satu kaedah di dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PNP). Teknologi informasi dan komunikasi yang diaplikasikan penggunaannya dengan penghasilan *Interactive Stamping Tool and Modeling Pacakage (ISTAMP)* berkonsepkan CD interaktif digunakan bersama model di bawah tajuk '*Tool and Die Construction*' bagi subjek '*Tool and Die Technology*'. Penghasilan aplikasi ini adalah sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) yang akan digunakan oleh pelajar dan pengajar *Tool and Die* di KKTM Balik Pulau. Tujuan kajian ini adalah untuk mengkaji keberkesanan aplikasi yang digunakan terhadap Visual, Auditori dan Kinestetik (VAK), psikomotor dan kognitif pelajar. Keberkesanan dari aspek kemahiran visualisasi dan kesesuaian penggunaan aplikasi *ISTAMP* ini kepada pelajar juga dikaji. Rekabentuk kajian adalah berbentuk kuasi eksperimen. Kaedah yang digunakan adalah *pre* dan *post* yang berlangsung selama 10 minggu dan melibatkan 36 responden yang merupakan populasi. Instrumen yang digunakan adalah soal-selidik, ujian visualisasi dan ujian *pre* dan *post*. Ujian *pre* dijalankan dengan satu set soalan dan set soalan yang sama digunakan dengan mengubah kedudukan soalan dan nombor soalan dalam ujian *post*. Data dianalisa menggunakan SPSS (*Statistical Package for Social Science*) versi 20. yang melibatkan min, sisihan piawai dan Ujian t. Dapatan kajian menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan dalam VAK, psikomotor dan kognitif antara kumpulan eksperimen berbanding kumpulan kawalan. Secara keseluruhannya, pelajar menerima baik penggunaan aplikasi *ISTAMP* berpadanan dengan gaya pembelajaran VAK. Hasil penilaian, aplikasi ini boleh dijadikan bahan rujukan bagi membantu pelajar memahami subjek *Tool and Die Technology* dengan lebih baik. Pengkaji mencadangkan untuk kajian ini dijalankan pada skala yang lebih besar dengan menggunakan ujian *Minnesota Paper Form Bord Test (MPFBT)*, *Mental Cutting Test (MCT)* dan Ujian Transformasi Mental bagi melihat kesan terhadap subjek-subjek kejuruteraan kepada pengkaji akan datang.

## **ABSTRACT**

Interactive learning is one of the method in teaching and learning process. According to this project, technology being used with ICT ability to produce an *Interactive Stamping Tool and Modeling Package (ISTAMP)*. The concept of interactive CD with industrial specification model based on 'Tool and Die Construction' subtopic under subject 'Introduction to Tool and Die Technology'. This application will be used as a learning material by the Tool and Die student at KKTM Balik Pulau. The purpose of the study is to compare the learning approach between experiment and control group regarding to visual, auditory and kinesthetic (VAK) learning style, psicomotor and cognitives. The comparison of visualization skill also being study. The study the suitability of the application to the students also being conducted. The research design is quasi-experiment. The method use is pre and post test. Experiment involving 36 respondent which is the population. The instrument use is in the form of questionnaires, pre and post test and visualization test. Data was analyse by using *Statistical package for Social Science (SPSS)* version 20. That provide the result in mean, standard deviation and t-Test. The result of the study show that the academic performance of the experiment group is significantly higher than the control group in the form of VAK, psicomotor and cognitives after using *ISTAMP* application. Overall, most of the student have positives perceptions towards the use of *ISTAMP* application. The result show that the interactive applications is able to be good teaching aid for the student and lecture who taught in *Tool and Die Technology*. Suggestion for the next researcher is to use full scale Test of Minnesota Paper Form Board Test (MPFBT), Mental Cutting Test (MCT) and Mental Transformation Test to study the effect of the test toward Engineering Subject.

# KANDUNGAN

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>MUKA SURAT</b>
	<b>JUDUL</b>	i
	<b>PENGAKUAN</b>	ii
	<b>DEDIKASI</b>	iii
	<b>PENGHARGAAN</b>	iv
	<b>ABSTRAK</b>	v
	<b>ABSTRACT</b>	vi
	<b>KANDUNGAN</b>	vii
	<b>SENARAI RAJAH</b>	xiii
	<b>SENARAI JADUAL</b>	xv
	<b>SENARAI SINGKATAN</b>	xvii
	<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xviii
<b>BAB 1</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Latar Belakang Masalah	3
	1.3 Pernyataan Masalah	7
	1.4 Tujuan Kajian	8
	1.5 Objektif Kajian	8
	1.6 Soalan Kajian	8
	1.7 Hipotesis Kajian	9
	1.8 Kerangka Teori Kajian	10
	1.9 Kepentingan Kajian	11
	1.10 Skop Kajian	13
	1.11 Batasan Kajian	14
	1.12 Definisi Operasi	14
	1.13 Rumusan	16
<b>BAB 2</b>	<b>KAJIAN LITERATUR</b>	
	2.1 Pengenalan	18
	2.2 Proses <i>Metal Stamping</i>	18
	2.3 Model Alatan Tekan Berspesifikasi Industri	20
	2.3.1 Definisi	20

2.3.2	Binaan Alatan Tekan	23
2.4	Fasa kritikal Pericihan Bahan	
2.4.1	Fasa Pertama: Perubahan Plastik	24
2.4.2	Fasa Kedua: Penembusan	24
2.4.3	Fasa Ketiga: Pecah	25
2.5	Kon Pembelajaran	26
2.6	Kemahiran Visualisasi, Auditori dan Kinestatik (VAK)	27
2.7	Kaedah Meningkatkan keupayaan Visualisasi	29
2.8	Auditori	30
2.9	Kinestatik	30
2.10	Kemahiran Kognitif	31
2.11	Kemahiran Psikomotor	33
2.12	Multimedia di dalam Pengajaran dan Pembelajaran	34
2.13	Pendidikan Konvensional dan Interaktif	35
2.14	Model Gaya Pembelajaran	37
	2.14.1 Gaya Pembelajaran VAK	
	2.14.2 Gaya Pembelajaran Dunn and Dunn	
	2.14.3 Gaya Pembelajaran Kolb	
	2.14.4 Gaya Pembelajaran Felder-Silverman	
2.15	Perbezaan Jantina Terhadap Kemahiran Visualisasi	40
2.16	Kaedah Meningkatkan Kemahiran Visualisasi	41
2.17	Rumusan	42

### **BAB 3 METODOLOGI KAJIAN**

3.1	Pengenalan	43
3.2	Rekabentuk Kajian	43
3.3	Responden Kajian	45
3.4	Instrumen Kajian	46
	3.4.1 Borang Soal Selidik	46
	3.4.2 Ujian Pencapaian	48

3.4.3	Instrumen Kemahiran Visualisasi	49
3.5	Kajian Rintis	51
3.6	Prosedur Kajian	53
3.7	Kaedah Pengumpulan Data	55
3.8	Kaedah Penganalisan Data	55
3.9	Ujian Normaliti Bagi Taburan Data	57
3.10	Ujian Keserasian dan Homogeniti	57
3.11	Kronologi Kajian	58
3.12	Jangkaan Dapatan Kajian	58
3.13	Kesimpulan	59

## **BAB 4 PEMBANGUNAN PRODUK**

4.1	Pengenalan	61
4.2	Model Rekabentuk	61
	4.2.1 Model ADDIE	62
	4.2.2 Bentuk dan Ciri Produk	68
4.3	Kronologi Pembinaan Produk	68
4.4	Ciri-ciri Kesesuaian Produk dan Mesra Pengguna	68
4.5	Pembinaan Model Alatan dan Acuan Tekan	73
	4.5.1 <i>Product Selection</i>	74
	4.5.2 <i>Strip Layout</i>	74
	4.5.3 <i>Material Utilization</i>	75
	4.5.4 <i>Force Calculation</i>	75
	4.5.5 <i>Upper Die Design</i>	76
	4.5.6 <i>Lower Die Design</i>	77
	4.5.7 <i>Assembly Drawing</i>	78
	4.5.8 <i>Die Fabrication</i>	79
	4.5.9 <i>Die Assembly and Alignment</i>	80
	4.5.10 <i>Stamping Operation, Maintenance and Troubleshooting</i>	80
	4.5.11 <i>Die Cost</i>	81
4.6	Kos Pembinaan Produk (aplikasi <i>ISTAMP</i> )	81
4.7	Kesimpulan	82

## **BAB 5 ANALISIS DATA DAN DAPATAN KAJIAN**

5.1	Pengenalan	83
5.2	Pengesahan Produk	84
5.3	Kajian Rintis	84

5.4	Analisis Data Dari Soal Selidik	85
	5.4.1 Analisis Bahagian A: Maklumat Demografi	86
	5.4.2 Analisis Bahagian B(i) : Visual Kognitif	87
	5.4.3 Analisis Bahagian B(ii) : Auditori	89
	5.4.4 Analisis Bahagian B(iii) : Kinestetik	90
	5.4.5 Analisa Dapatan Kajian Persoalan	92
	Kajian 2: Adakah terdapat peningkatan tahap psikomotor dan kognitif di kalangan pelajar KKTM Balik Pulau selepas menggunakan aplikasi <i>ISTAMP</i> .	
	5.4.5.1 Analisis Bahagian C : Psikomotor	92
	5.4.5.2 Analisis Bahagian D : Kognitif	94
	5.4.5.3 Ujian Normaliti	96
	5.4.5.4 Ujian Keserasian	97
	5.4.6 Analisa Dapatan Kajian Persoalan	98
	3: Adakah terdapat peningkatan kemahiran visualisasi di kalangan pelajar KKTM Balik Pulau selepas menggunakan aplikasi <i>ISTAMP</i>	
	5.4.7 Analisis Dapatan Kajian Persoalan	100
	Kajian 4: Adakah Aplikasi <i>ISTAMP</i> sesuai digunakan dan mesra pengguna.	
5.5	Kesimpulan	103

## **BAB 6 PERBINCANGAN, RUMUSAN DAN**

### **CADANGAN**

6.1	Pengenalan	104
6.2	Perbincangan Keputusan Kajian	104
	6.2.1 Demografi Responden	105
	6.2.2 Persoalan Kajian 1: Pembelajaran Kognitif Visual	105
	6.2.3 Persoalan Kajian 2: Pembelajaran Psikomotor dan Kognitif	107
	6.2.4 Persoalan Kajian 3: Peningkatan Kemahiran Visualisasi	108
	6.2.5 Persoalan Kajian 4: Kesesuaian Perisian	109

6.3	Kelebihan Aplikasi	110
6.4	Kelemahan Aplikasi	111
6.5	Kesimpulan	111
6.6	Cadangan	112
6.7	Penutup	113
	RUJUKAN	114
	LAMPIRAN	128

## **SENARAI RAJAH**



RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
1.1	Perbandingan Markah Purata subjek <i>Tool and Die Technology</i>	5
1.2	Dale Cone of Learning	6
1.3	Kerangka Teori Kajian	10
1.4	Penerangan Kerangka Teori Kajian	12
2.1	Alatan Tekan Ansur ( <i>Progressive Dies</i> )	21
2.2	Proses Penembusan ( <i>Blanking</i> )	21
2.3	Proses Penakukan ( <i>Piercing</i> )	22
2.4	Kedudukan Alatan Tekan di dalam Mesin	22
2.5	Binaan Alatan Tekan	23
2.6	Perubahan Plastik Awal	24
2.7	Fasa Penembusan	25
2.8	Fasa Pecah	25
2.9	<i>Cone of Learning</i>	26
2.10	Model Grafik Gaya Pembelajaran oleh Elaine Montembaaeu(2000)	27
2.11	Model Pembelajaran Mayer	28
2.12	Model Pembelajaran Kolb	39
2.13	<i>Preferred Learning Style (Felder and Silverman)</i>	40
3.1	Contoh Ujian MPFBT	50
3.2	Contoh Ujian MCT	50
3.3	Contoh Ujian PSVT:R	51
3.4	Prosedur Kajian	54
3.5	Kronologi Kajian	59
4.1	Aliran Kerja Berdasarkan Model ADDIE	62
4.2	Paparan Skrin Menu Utama	65
4.3	Paparan Skrin Pengenalan <i>Tool and Die Technology</i>	65
4.4	Paparan Skrin Tajuk <i>Die Construction</i>	66
4.5	Paparan Skrin Quiz Berbentuk Silangkata	66
4.6	Produk yang dipilih ( <i>washer 18/10.5</i> )	74
4.7	<i>Strip Layout</i> bagi menyediakan <i>washer</i>	74
4.8	Pandangan atas <i>Top plate</i>	76
4.9	Pandangan sisi <i>Top half Assembly</i>	77
4.10	Pandangan atas <i>Cutting Plate</i>	77
4.11	Pandangan sisi <i>Lower part assembly</i>	78
4.12	Pandangan sisi <i>Complete Assembly</i>	78
4.13	Perancangan Pembuatan Alatan Tekan Bahagian Bawah	79
4.14	Alatan tekan yang telah siap dipasang	80
4.15	Stamping Machine (Ageo) bersama operator	80
4.16	Produk yang berjaya dikeluarkan	81

5.1	Pencapaian Pelajar Berdasarkan Ujian PSVT:R	99
5.2	Pencapaian Pelajar Berdasarkan Ujian DAT:SR	100

## SENARAI JADUAL

JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Perbezaan Pembelajaran Tradisional dan Pembelajaran Interaktif	36
3.1	Rekabentuk Kajian	45
3.2	Ukuran Skala Likert	48
3.3	Skor Alpha Cronbach	52
3.4	Intrepretasi Tahap untuk Julat Min	56
3.5	Kaedah Analisis Data	56
3.6	Jadual Jangkaan Dapatan Kajian	58
4.1	Peratus Pencapaian Subjek <i>Intro To Tool and Die Technology</i>	64
4.2	Perisian yang digunakan dalam pembangunan <i>ISTAMP</i>	64

4.3	Nilai Daya Pemotong (kiraan)	76
4.4	Kos Pembinaan <i>die</i>	81
4.5	Kos Pembinaan aplikasi <i>ISTAMP</i>	81
5.1	Intrepretasi Julat Nilai Min	84
5.2	Analisa Skor Alpha Cronbach	85
5.3	Taburan Demografi Responden	86
5.4	Analisa Skor Min Item B(i)	88
5.5	Analisa Skor Min Item B(ii)	89
5.6	Analisa Skor Min Item B(iii)	91
5.7	Analisa Skor Min Item C	92
5.8	Ujian t bagi melihat peningkatan tahap psikomotor	93
5.9	Analisa Skor Min Item D	95
5.10	Ujian t bagi melihat peningkatan tahap kognitif	96
5.11	Ujian kenormalan (Kolmogorov-Smirnov dan Sapiro Wilk (KS dan SW))	96
5.12	Ujian Keserasian ANOVA Skor Ujian Pra bagi Gabungan Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	97
5.13	Ujian t bagi peningkatan pencapaian ujian formatif	97
5.14	Ujian t bagi peningkatan tahap visualisasi	98
5.15	Analisa Skor Min bagi ítem E	101
5.16	Kesesuaian aplikasi <i>ISTAMP</i>	103

## SENARAI SINGKATAN

SPM	-	Sijil Pelajaran Malaysia
SPM(V)	-	Sijil Pelajaran Malaysia (Vokasional)
IPT	-	Institusi Pendidikan Tinggi
iPMA	-	Institusi Pendidikan MARA
BKT	-	Bahagian Kemahiran Tinggi MARA
KKTMBP	-	Kolej Kemahiran Tinggi MARA Balik Pulau
<i>ISTAMP</i>	-	<i>Interactive Stamping Tool and Modeling Package</i>
<i>CD</i>	-	<i>Compact Disc</i>
ADDIE	-	<i>Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation</i>
ARCS	-	<i>Attention, Relevance, Confidence and Satisfactions</i>
PSVT:R	-	Purdue Spatial Visualization Test: Rotation
DAT:SR	-	<i>Different Aptitude Test:Space Relation</i>
SPSS	-	<i>Statistical Package for Social Science</i>
VAK	-	Visual, Auditori dan Kinestatik
P&P	-	Pengajaran dan Pembelajaran
PBK	-	Pembelajaran Berbantu Komputer
PTV	-	Pendidikan Teknik dan Vokasional
IKM	-	Institut Kemahiran MARA

## SENARAI LAMPIRAN

**LAMPIRAN****TAJUK****MUKASURAT**

<b>A</b>	<i>Story Board</i> Pembangunan Aplikasi <i>ISTAMP</i>	128
<b>B</b>	Borang Soal Selidik	135
<b>C</b>	Hasil Analisa Menggunakan Perisian <i>SPSS</i>	150
<b>D</b>	Rekabentuk Pembangunan Model ( <i>Detail Drawing</i> )	162
<b>E</b>	Ujian Formatif Subjek <i>Tool and Die Technology</i>	171
<b>F</b>	Borang Pengesahan Pakar	181
<b>G</b>	Keputusan Ujian Rintis	192
<b>H</b>	Senarai Pakar	198
<b>I</b>	Peralatan yang digunakan di dalam proses fabrikasi	200
<b>J</b>	<i>Gantt Chart</i>	203
<b>K</b>	Surat-surat Pengesahan	205
<b>L</b>	Vita	208

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Pengenalan**

Teknologi pembentukan keluli digunakan dengan meluas di dalam industri berat terutama dalam industri automotif dan industri elektronik. Penggunaan alatan tekan (*Tool and Dies*) berkepersisan tinggi bagi membentuk dan memotong bahan di dalam industri semakin banyak digunakan bagi pengeluaran secara besar-besaran (*mass production*). Alatan dan perkakasan rumah seperti sudu, garfu, alat-alat perkebunan dan pisau dibuat dengan menggunakan alat pemotong yang difabrikasi oleh pemesin yang mahir. Bagi menjamin tenaga mahir yang sedia ada dapat memenuhi keperluan industri alatan tekan Negara, beberapa intitusi telah mengambil pendekatan proaktif dalam memperkenalkan kursus-kursus alatan dan acuan tekan di institusi masing-masing. Namun disebabkan institusi yang menawarkan bidang pembentukan terutamanya *Tool and Die* masih tidak banyak, maka konteks penyampaian pendidikan bidang *Tool and Die* menjadi satu bidang baharu yang perlu di pergiatkan lagi usaha bagi memperkasakan penyampaiannya.

Segala teknologi yang ada termasuklah dari bidang *Tool and Dies* bukanlah terbentuk dari geometri, fizik dan matematik tetapi dari gambaran awal oleh minda orang yang memvisualkannya (Ferguson,1992). Berbanding kebolehan lisan, kemahiran visual mempunyai hubungan rapat dengan domain teknikal, vokasional, matematik dan

pekerjaan (Bertoline dan Wiebe, 2003) begitu juga dengan kemahiran psikomotor dan kognitif.

Penggunaan teknologi dalam penyampaian pendidikan bukanlah satu perkara luar biasa. Menurut Ortega et.al.(1998), teknologi menyediakan satu ruang komunikasi interaktif di antara manusia dengan kecerdikan buatan. Pembangunan dan penggunaan teknologi seperti alatan, mesin, bahan dan proses akan dapat menyelesaikan masalah manusia. Menurut Tengku Zainal.(2000), aspek teknologi telah digabungkan dalam kurikulum sekolah sebagai satu daya usaha ke arah menyemai dan memupuk minat serta sikap yang positif terhadap perkembangan teknologi. Teknologi yang sedang melanda dalam dunia pendidikan kini tentunya akan mengubah kandungan dan reka bentuk kurikulum setiap mata pelajaran (Jamaludin, 2000).

Menurut Gagne (1970), teknologi pendidikan kadangkala dikaitkan dengan komputer dan lain-lain alat media yang digunakan dalam pengajaran. Alat-alat media ini berfungsi sebagai satu sistem komunikasi yang digunakan oleh pensyarah untuk membantu pelajar mendapatkan ilmu pengetahuan dan juga menyelesaikan masalah. Antara kaedah yang giat dijalankan di dunia pada waktu ini adalah kaedah Pengajaran dan Pembelajaran berbantu komputer menggunakan permodelan bongkah (Mona, 2001: Abdul Hadi et.al, 2005). Namun untuk tujuan kajian ini, pengkaji akan menggunakan model sebenar sebagai ganti model bongkah 3D ini.

Jesteru dengan wujudnya fenomena di atas dan keperluan pembelajaran *Tool and Die Technology* maka pengkaji merasakan bahawa fenomena ini haruslah diterokai dan diperhalusi. Pengkaji membangunkan satu aplikasi yang dinamakan sebagai *Interactive Stamping Tools and Modelling Package (ISTAMP)* bagi matapelajaran *Tool and Die Technology* di bawah tajuk *Die Construction*. Penggunaan aplikasi ini adalah berdasarkan pengajaran berbantuan komputer (PBK) dan penggunaan model sebenar alatan tekan. Pengajaran ini dibangunkan menggunakan perisian *Flash* dan akan dipersembahkan dalam bentuk CD bersama model alatan tekan. Aplikasi ini akan menjadi alat bantu mengajar (ABM) bagi memudahkan pengajaran dan penerimaan pelajaran yang lebih berkesan.

## 1.2 Latar Belakang Masalah

Dalam bidang pendidikan teknik, vokasional dan teknologi terutama matapelajaran *Tool and Die Technology* kemahiran visualisasi pelajar amatlah penting. Begitu juga dengan kemahiran psikomotor dan kognitif. Berbanding kaedah konvensional sebelum ini, pengajaran lebih terarah kepada kaedah berpusatkan kepada pensyarah. Menurut Ee, (1997), sesetengah pensyarah menggunakan kaedah bercakap dan bertulis (*chalk and talk*) dan komunikasi sehalu sahaja. Kaedah yang berpusatkan kepada pensyarah akan menjadikan pelajar cepat bosan dan membuatkan mereka menjadi pasif ketika di dalam kelas. Pelajar hanya berinteraksi dengan buku teks, buku latihan untuk mencatat isi penting tentang topik yang dipelajari. Kaedah begini sememangnya boleh mengurangkan minat pelajar untuk melibatkan diri dalam kelas. Dalam kaedah konvensional, ABM adalah terhad dan pendidikan hanya melibatkan dua entiti sahaja iaitu di antara pensyarah dan pelajar. Dengan adanya teknologi, kaedah pengajaran menjadi lebih pelbagai dan pensyarah boleh memilih kaedah-kaedah yang bersesuaian dalam pengajaran mereka agar menjadi lebih menarik dan melibatkan pelajar secara aktif.

Menurut Baharuddin et al.(2001), penggunaan ABBM yang canggih atau berbentuk elektronik jarang sekali digunakan memandangkan untuk menghasilkan satu perisian ABBM memerlukan masa dan tenaga yang banyak. Hal inilah yang menyebabkan pensyarah lebih cenderung menggunakan kaedah konvensional. Menurut Liman (2003), kaedah penyampaian sesuatu pelajaran haruslah diubahsuai daripada pendekatan tradisional kepada pendekatan penerokaan dan penemuan sendiri menerusi perisian multimedia interaktif yang melibatkan pelajar secara aktif dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Persekitaran pembelajaran yang kurang merangsangkan dan pendekatan pengajaran yang statik akan memberi kesan yang buruk di dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Masalah ini akan dapat diatasi dengan penggunaan multimedia interaktif yang dibentuk mengikut perancangan yang teliti dan sistematik.

Di KKTM Balik Pulau, subjek *Tool and Die Technology* merupakan subjek yang wajib diambil oleh pelajar *Diploma Tool and Die*. Subjek ini memerlukan pelajar memahami teknik atau cara melukis yang betul dan mengingati perkara-perkara teknikal



berkaitan *die*. Namun sesetengah pelajar kurang berminat dalam subjek ini kerana ia agak susah untuk difahami kerana memerlukan imaginasi yang tinggi dalam menyelesaikan lukisan yang diberikan.

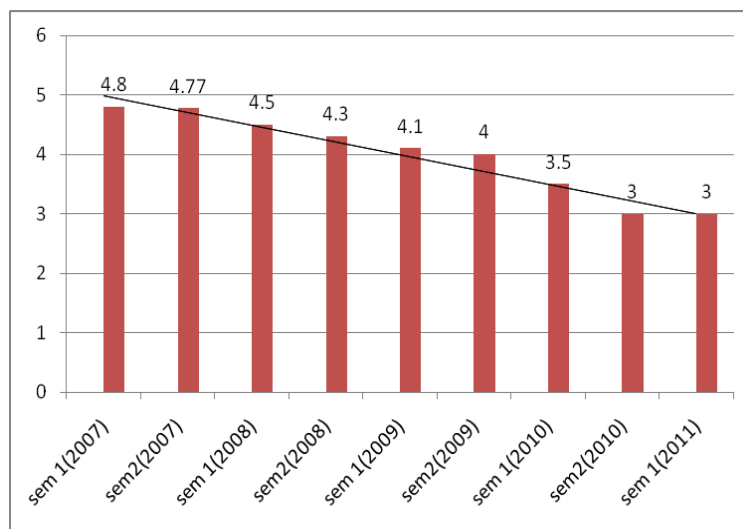
Pelajar akan mempelajari topik seperti Prinsip *Blanking* dan *Piercing Die*, *Stock Material*, *Cutting Clearance*, jenis-jenis *die* dan *progressive dies*. Walaupun penyampaian secara tradisional masih boleh digunakan namun kepelbagaian strategi pengajaran telah dibangunkan bagi memenuhi keperluan pelajar yang pelbagai menjadikan pengajaran lebih menarik Hein (1995). Tambahan pula kursus ini memerlukan pelajar mempunyai kerangka konsep yang kuat dan komponen penyelesaian masalah. Pelajar bertemu dengan pensyarah 2 kali seminggu dengan pertemuan selama 2 jam. Terdapat maksimum 20 orang pelajar dalam setiap kelas. Pelajar-pelajar yang akan mengikuti matapelajaran ini merupakan pelajar lulusan SPM dan pelajar lepasan Institut Kemahiran MARA (IKM).

Walaupun terdapat stigma ataupun persepsi yang mengatakan pelajar-pelajar yang memasuki aliran kemahiran merupakan pelajar kelas dua yang lemah dari segi kognitifnya. Pengkaji kurang bersetuju dengan andaian ini kerana terdapat banyak faktor yang menentukan berjaya atau tidak seseorang pelajar itu bukan disebabkan oleh ketidakupayaannya untuk menggunakan minda ataupun pelajar itu lemah daya fikirnya. Malah sebenarnya terdapat banyak faktor lain yang mempengaruhi gaya pembelajaran pelajar terbabit termasuk kaedah pengajaran yang dijalankan oleh para pensyarah, pengalaman pensyarah yang mengajar dan prasarana yang diwujudkan bagi membantu pelajar-pelajar menerima pelajaran dengan lebih kondusif.

Melihat kepada kajian-kajian terdahulu yang dijalankan kepada subjek lain menunjukkan dengan menggunakan model pengajaran akan dapat meningkatkan pencapaian pelajar meningkat sehingga 72 peratus dengan menggunakan alatan atau apparatus, Nordin, Saud, & Subari (2008). Walaupun begitu, kesan kecanggihan teknologi pada masa kini telah memperlihatkan perkembangan pelajaran menggunakan alatan sebenar dan menjadi lebih berkesan jika disampaikan oleh pensyarah-pensyarah dan kepada pelajar yang bermotivasi tinggi. Penyampaian pensyarah yang menggunakan model juga dijangkakan akan meningkatkan keupayaan visual, auditori dan kinestetik pelajar terlibat. Kemahiran untuk menguasai pelajaran dengan baik dalam bentuk

teknikal dan pengetahuan teori akan membolehkan pelajar menguasai bidang alatan dan acuan tekan dengan lebih baik.

Berdasarkan temubual awal secara semi struktur yang dijalankan kepada En Azri Bin Azman yang telah mengajar selama tujuh tahun di dalam subjek *Tool and Die Technology* berpendapat bahan bantu mengajar yang jelas dan ditambah dengan elemen Audio, Video dan Radio (AVR) yang bersifat interaktif akan membantu pelajar memahami dengan lebih baik, manakala En Shamsul Bahar Bin Mohd Yunus seorang pensyarah *Tool and Die Design* yang berpengalaman lebih tujuh tahun pula menyatakan kegagalan pelajar adalah disebabkan subjek *Tool and Die Technology* merupakan subjek teori yang perlu banyak membaca. Namun dengan pendekatan baharu menggunakan CD interaktif akan dapat membantu pelajar disamping lawatan ke industri. Berdasarkan masalah di atas, pengkaji ingin membangunkan satu alat bahan bantu mengajar iaitu aplikasi *ISTAMP* yang berkaitan dengan *Tool and Die* diharap dapat membantu pensyarah dan juga pelajar dalam proses PNP.

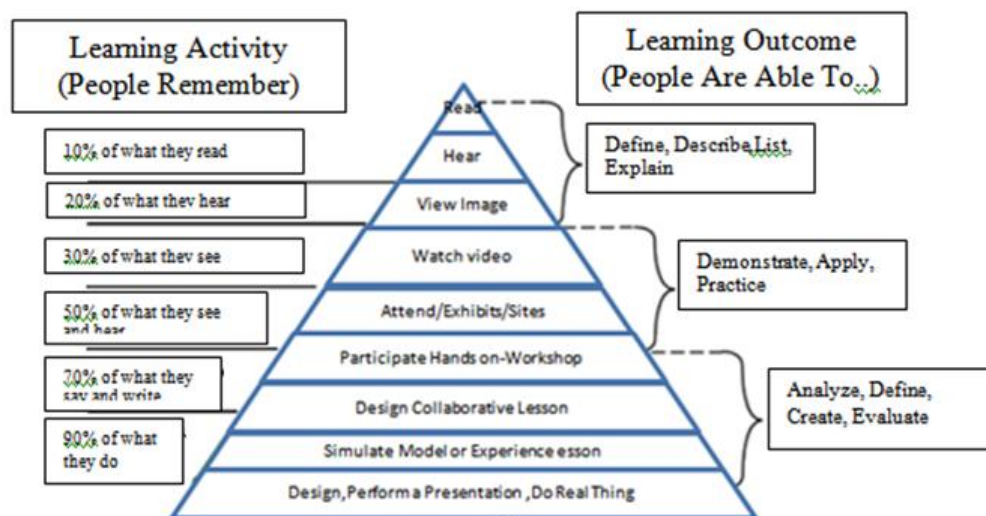


Rajah 1.1: Perbandingan Gred Purata Subjek *Tool and Die Technology*  
(Sumber data: Unit Persijilan dan Peperiksaan KKTM Balik Pulau)

Rajah 1.2 di atas menunjukkan analisis perbandingan gred purata bagi matapelajaran *Tool and Die Technology*. Berdasarkan rajah di atas di dapati pencapaian

ged bagi subjek ini dari tahun 2007 sehingga 2011 mengalami penurunan bermula dari empat pada tahun 2007 kepada tiga pada tahun 2011. Dari segi peratus kelulusan juga mengalami penurunan yang ketara dari tahun ke tahun.

Rentetan dari itu pengkaji mengambil inisiatif untuk mengkaji kesan model sebenar alatan tekan berskala industri yang telah dibangunkan bersama aplikasi CD interaktif ke atas pencapaian pelajar dari segi visual, auditori dan kinestatik. Di samping itu, kajian mengenai tahap psikomotor dan kognitif pelajar juga dijalankan.



Rajah 1.2: Dale Cone of Learning

(Sumber: Dales, 1969: Kementerian Pendidikan Malaysia)

Melalui kajian yang dijalankan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia pula mendapati media pengajaran yang baik adalah media yang dapat memperjelaskan, menggambarkan, mengawal dan menarik tumpuan pemikiran dan emosi pelajar untuk memahami dan mengekalkan kefahaman dalam tempoh jangka panjang (Dale, 1969). Pemilihan media yang baik dan bertepatan dengan objektif pengajaran dapat meringankan tugas pensyarah. Faktor-faktor lain seperti masa penghasilan, perbelanjaan, bahan, berat atau ringan alatan media, kemudahan tempat serta faktor masa pengajaran memainkan peranan dalam pemilihan media. Penggunaan media yang maksima dalam pengajaran akan memastikan pembelajaran pelajar lebih berfokus.

### 1.3 Pernyataan Masalah

Hasil dari perbincangan di atas terdapat beberapa masalah yang dihadapi oleh pendidik bagi membolehkan kajian ini dibuat. Pertama, pengajaran dan pembelajaran (P&P) hanya berpusatkan pensyarah dan pelajar tidak aktif di dalam kelas. Pembelajaran juga hanya berpandukan teori yang diperolehi dari dalam buku Ee. (1997). Kedua, kaedah penyampaian tradisional kurang efektif untuk P&P sekarang yang melibatkan para pelajar yang sentiasa aktif dan inginkan kelainan dalam setiap pendekatan pembelajaran. Ketiga, di KKTM Balik Pulau, pelajar kurang dibekalkan CD pembelajaran interaktif. Mereka hanya berpandukan kepada buku teks ataupun nota-nota yang diberikan oleh Pensyarah mereka bagi mengulangkaji topik-topik di dalamnya dan sukar untuk memahami teknik-teknik melukis dengan hanya berpandukan buku teks. Nordin, et. al.(2010), cabaran seorang pendidik dalam mengajar subjek teknikal dan kejuruteraan ini adalah untuk memberi kefahaman kepada pelajar mengenai cara-cara menyelesaikan sesuatu lukisan dan ini menyebabkan pensyarah menggunakan masa yang agak lama sekaligus mengganggu perancangan waktu pengajaran. Cabaran seorang pelajar pula adalah dengan mengingat teknik-teknik melukis dan memerlukan imaginasi yang tinggi dalam menyelesaikan soalan-soalan bagi sesetengah topik dalam lukisan kejuruteraan (Nordin, et al., 2010).

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan ini, maka pengkaji mengambil inisiatif untuk menjalankan kajian ke atas pelajar-pelajar tersebut memandangkan KKTM Balik Pulau merupakan sebuah institusi yang melahirkan tenaga kerja bagi memenuhi keperluan pasaran alatan tekan negara. Pengkaji ingin mengenalpasti adakah dengan memperkenalkan pelajar kepada cara pengajaran berasaskan CD dan penggunaan model akan dapat meningkatkan ciri-ciri keintelektualan pelajar dari segi pencapaian kognitif, VAK dan psikomotor pelajar yang terlibat. Rasionalnya pemilihan tiga ciri-ciri pelajar tersebut adalah bersesuaian dengan pencapaian pelajar untuk menamatkan pengajian di dalam Diploma *Tool and Die*. Kajian mengenai kesesuaian CD interaktif ini juga di kaji bagi melihat kesesuaian penggunaannya terhadap pelajar KKTM Balik Pulau.

#### 1.4 Tujuan Kajian

Kajian ini dibuat adalah bertujuan untuk mengenalpasti keberkesanan aplikasi *ISTAMP* yang dibangunkan bersama model sebenar bersaiz industri yang dibangunkan ke atas pelajar KKTM Balik Pulau yang mengikuti pengajaran dan pembelajaran matapelajaran *Tool and Die Technology*. Pengkaji ingin melihat keberkesanan model ini terhadap tiga aspek penting iaitu keupayaan pelajar dari segi perubahan dari segi VAK, perubahan kognitif dan peningkatan psikomotor pelajar. Pengkaji juga ingin mengenalpasti sama ada aplikasi *ISTAMP* yang dibangunkan ini adalah bersesuaian dan mesra pengguna.

#### 1.5 Objektif Kajian

Objektif kajian ini dijalankan adalah seperti berikut:

- (i) Menguji keberkesanan aplikasi *ISTAMP* yang dibangunkan bagi meningkatkan pencapaian VAK pelajar.
- (ii) Menguji keberkesanan aplikasi *ISTAMP* yang dibangunkan bagi meningkatkan pencapaian kognitif dan psikomotor di kalangan pelajar.
- (iii) Menenalpasti kesesuaian aplikasi *ISTAMP* yang dibangunkan bagi kegunaan pelajar.

#### 1.6 Soalan Kajian

Persoalan kajian yang ingin dijawab oleh pengkaji adalah seperti berikut:

- (i) Adakah terdapat peningkatan visualisasi, auditori dan kinestatik (VAK) di kalangan pelajar KKTM setelah menggunakan aplikasi *ISTAMP*?
- (ii) Adakah terdapat peningkatan tahap kognitif dan psikomotor di kalangan pelajar KKTM setelah menggunakan aplikasi *ISTAMP*?
- (iii) Adakah terdapat peningkatan kemahiran visualisasi di kalangan pelajar KKTM setelah menggunakan aplikasi *ISTAMP*?
- (iv) Adakah aplikasi *ISTAMP* yang digunakan bersesuaian digunakan oleh pelajar?

## 1.7 Hipotesis Kajian

Terdapat hipotesis atau jangkaan yang dirangka di awal kajian bagi memenuhi objektif kajian.

Ho<sup>1</sup>: Tidak terdapat peningkatan kemahiran visualisasi dikalangan pelajar KKTМ Balik Pulau selepas menggunakan aplikasi *ISTAMP*.

Ha<sup>1</sup>: Terdapat peningkatan kemahiran visualisasi dikalangan pelajar KKTМ Balik Pulau selepas menggunakan aplikasi *ISTAMP*.

Ho<sup>2</sup>: Tidak terdapat peningkatan tahap psikomotor dikalangan pelajar KKTМ Balik Pulau selepas menggunakan aplikasi *ISTAMP*.

Ha<sup>2</sup>: Terdapat peningkatan tahap psikomotor dikalangan pelajar KKTМ Balik Pulau selepas menggunakan aplikasi *ISTAMP*.

Ho<sup>3</sup>: Tidak terdapat peningkatan tahap kognitif dikalangan pelajar KKTМ Balik Pulau selepas menggunakan aplikasi *ISTAMP*.

Ha<sup>3</sup>: Terdapat peningkatan tahap kognitif dikalangan pelajar KKTМ Balik Pulau selepas menggunakan aplikasi *ISTAMP*.

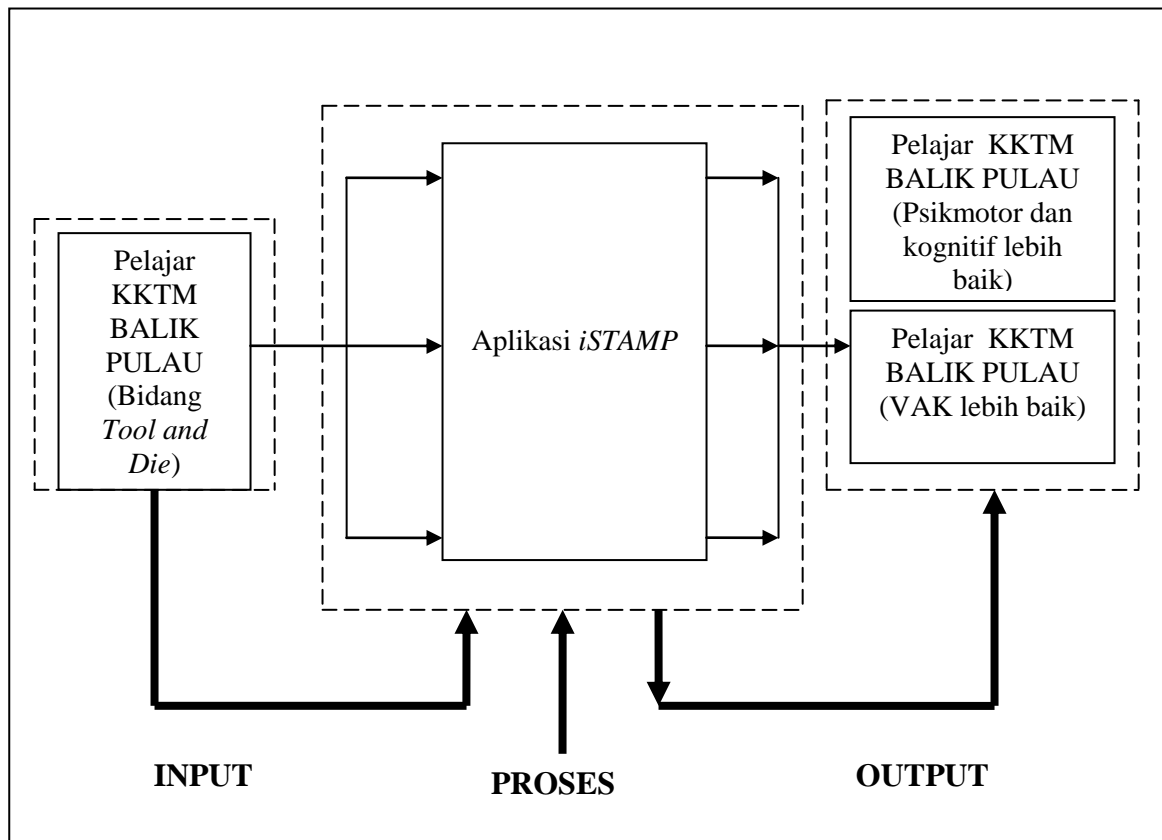
Ho<sup>4</sup>: Tidak terdapat peningkatan pencapaian dikalangan pelajar KKTМ Balik Pulau selepas menggunakan aplikasi *ISTAMP*.

Ha<sup>4</sup>: Terdapat peningkatan pencapaian dikalangan pelajar KKTМ Balik Pulau selepas menggunakan aplikasi *ISTAMP*.

## 1.8 Kerangka Teori Kajian

Kerangka teori kajian ini mempunyai tiga komponen utama iaitu inputnya pelajar.aplikasi dan kesan kepada pelajar terlibat. Berdasarkan Rajah 1.3, kerangka teori kajian pengkaji telah diubahsuai mengikut kesesuaian kajian merujuk kepada kerangka

teori yang diadaptasi daripada Siti Hasmiza (2001) dan Rusliah (2003) dalam kajian mereka.



Sumber : Diadaptasi dan disesuaikan daripada Siti Hasmiza (2001) dan Rosliah Abu Bakar (2003).

Rajah 1.3 : Kerangka Teori Kajian

Komponen utama kerangka teori kajian iaitu pelajar adalah terdiri daripada pelajar semester tiga KKTm Balik Pulau yang mengambil subjek *Tool and Die Technology*. Komponen kedua merupakan aplikasi *ISTAMP* yang akan digunakan sebagai ABBM. Komponen yang ketiga iaitu pelajar KKTm Balik Pulau yang lebih baik dari segi VAK, kognitif dan psikomotornya. Rajah 1.4 adalah merupakan penerangan secara terperinci mengenai kerangka teori kajian.

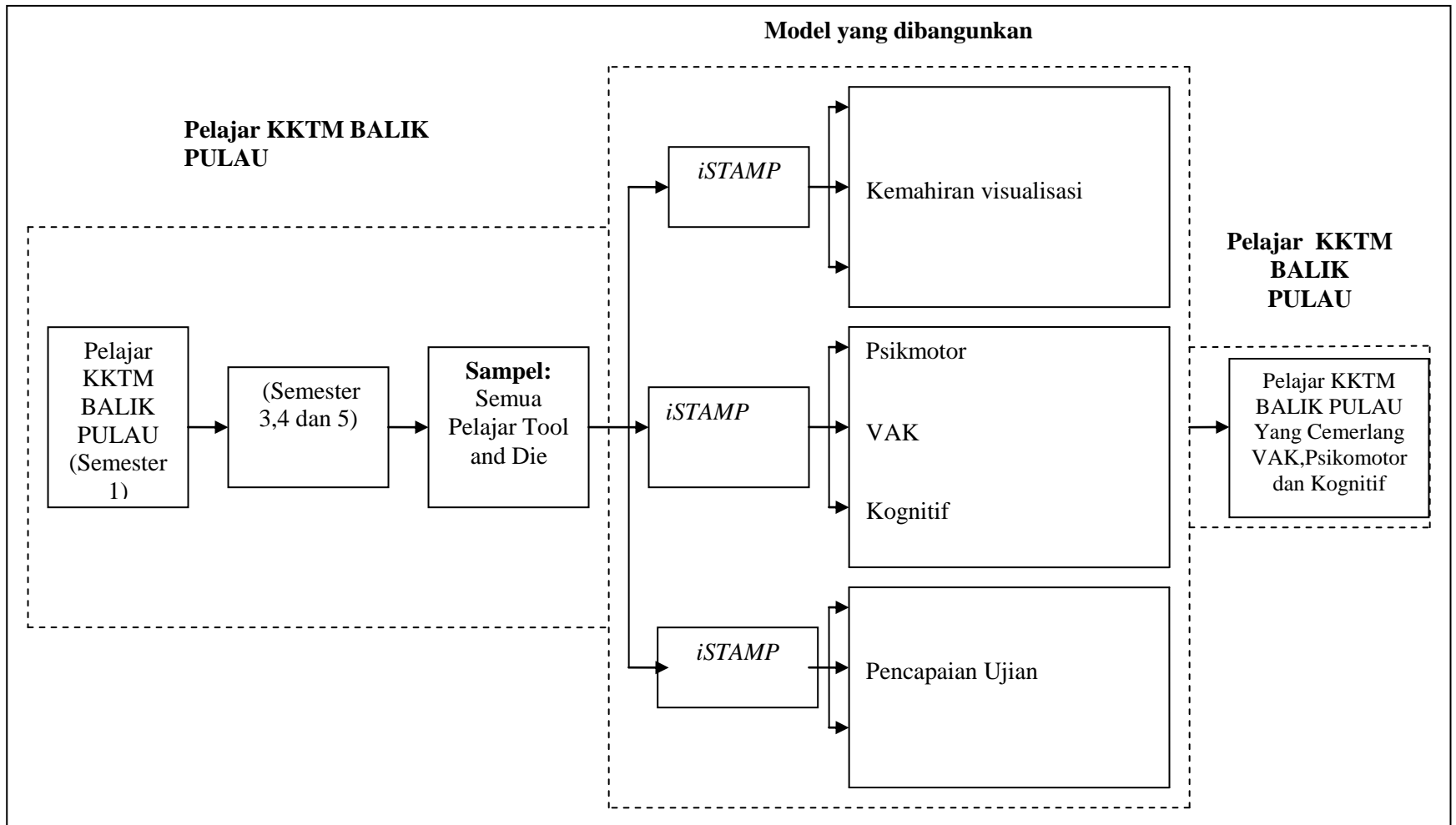
## 1.9 Kepentingan Kajian

Kajian ini dijangkakan dapat memberi maklumat kepada KKTM Balik Pulau dan MARA mengenai keperluan membangunkan aplikasi *ISTAMP* bagi membolehkan pelajar menerima pengajaran dengan lebih baik. Kajian ini juga dapat memberi panduan kepada MARA supaya perancangan P&P yang bakal dibuat bagi memenuhi keperluan pengajaran dapat dilaksanakan dengan berkesan.

Ia juga dapat memberi panduan kepada Bahagian Pembangunan Sumber Pendidikan MARA untuk merencanakan program yang dapat meningkatkan daya pembelajaran pelajar dan keterampilan pelajar dari aspek bukan teknikal. Melalui kajian ini pelajar-pelajar KKTM Balik Pulau dapat mengoptimumkan potensi yang ada dalam diri untuk mereka menonjolkan kebolehan sebenar dalam aspek pembelajaran mereka. Para pengajar di KKTM Balik Pulau dan iPMA boleh menjadikan kajian ini sebagai garis panduan untuk mengetahui ciri-ciri yang perlu ada pada model pembelajaran untuk membina aplikasi yang lebih baik.

Kajian ini secara tidak langsung di jangka dapat memberi maklumat kepada pusat pengajian tinggi yang akan mengambil pelajar-pelajar lepasan KKTM Balik Pulau sebagai pelajar. Dengan ini, institusi terlibat telah mengetahui pelajar ini telah didedahkan dengan cara pembelajaran yang terbaik untuk pelajar ini memahami apa yang dikatakan sebagai *Tool and Die Technology*. Bagi pelajar lepasan SPM dan sekolah menengah yang masih tercari-cari dan tertanya tanya apa yang dikatakan *Tool and Die* juga dapat melihat dan menyentuh dengan lebih dekat apa yang dikatakan alatan acuan tekan.





Sumber : Diadaptasi dan disesuaikan daripada Siti Hasmiza (2001) dan Rosliah Abu Bakar (2003).

Rajah 1.4 : Penerangan Kerangka Teori Kajian

Kajian ini juga dibuat adalah untuk memberi sumbangsaran kepada tiga pihak iaitu pelajar, pensyarah dan juga pengkaji instruksional sendiri dengan cara:

(a) Kepentingan kepadap pelajar. Hasil daripada penggunaan CD interaktif ini dapat merangsang minat pelajar untuk mengikuti proses pengajaran dan pembelajaran. Aplikasi *ISTAMP* membolehkan pembelajaran dilaksanakan dengan lebih pelbagai. Pelajar boleh memilih masa, kandungan serta hala tuju pembelajaran mereka.

(b) Pelajar juga berpeluang mempelajari bahagian yang agak susah secara berulang kali sehingga pemahaman dicapai. Kajian ini dapat memberi kebaikan yang banyak kepada pensyarah dari segi memudahkan proses pengajaran dan menjimatkan masa bagi mengajar *Tool and Die Technology*. Selain itu, ia juga dapat mengatasi masalah ketidakhadiran pensyarah yang mengajar topik ini dimana pensyarah ganti boleh menggunakan aplikasi *ISTAMP* ini untuk mengajar.

(c) Kepentingan Kepada Pengkaji. Pembangunan CD interaktif banyak menggunakan teknologi seperti perisian *Flash*, *Adobe Photoshop* dan sebagainya yang dipelajari oleh pengkaji. Melalui penghasilan aplikasi *ISTAMP* ini pengkaji memperolehi pengetahuan baharu. Adalah sangat penting bagi seorang pensyarah untuk mempunyai pengetahuan yang luas terutama sekali dalam bidang teknologi maklumat supaya sentiasa dapat menghasilkan bahan baharu bagi kemudahan dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

(d) Aplikasi *ISTAMP* memberi kebaikan kepada pelajar, pensyarah dan pengkaji. CD interaktif ini juga dapat membantu Majlis Amanah Rakyat (MARA) dalam mempelbagaikan lagi perisian yang boleh digunakan di KKTM seluruh negara.

### **1.10 Skop Kajian**

Pelajar jurusan Alatan dan Acuan Tekan perlu mengambil subjek *Tool and Die Technology* sebagai syarat bergraduasi. Pengkaji telah menetapkan skop kajian supaya hanya tertumpu kepada pelajar Diploma Alatan dan Acuan Tekan. Pembolehubah yang dikaji hanya bertumpu kepada visual, auditori, kinestetik, kognitif dan psikomotor sahaja.

### 1.11 Batasan Kajian

Pengkaji memilih KKTM Balik Pulau sebagai tempat kajian. Pengkaji membataskan kajian ini hanya ke atas kursus yang diikuti oleh pelajar-pelajar kursus *Tool and Die* sahaja yang merangkumi seramai 50 orang di KKTM Balik Pulau. Walaupun begitu, kajian ini turut dibataskan dengan pembolehubah yang tidak dapat dikawal oleh pengkaji iaitu melalui alat ukur yang digunakan, di mana pengkaji perlu mengambil kira kefahaman, penafsiran dan kejujuran responden.

### 1.12 Definisi Operasi

Pengkaji telah mendefinisikan beberapa istilah mengikut konteks kajian yang dijalankan yang dinamakan definisi operasi seperti berikut:

#### (a) Kemahiran Visualisasi

Pelajar yang mempunyai tahap visualisasi yang baik adalah pelajar yang boleh membayangkan, mentafsir dan menggambarkan imej, maklumat dari objek di dalam minda mereka.

#### (b) *Stamping*

Merupakan alatan yang digunakan untuk memotong keluli secara sejuk bagi mendapatkan bahan yang ingin digunakan sebagai perkakasan.

#### (c) Aplikasi *Interactive Stamping Tool and Modelling Package (ISTAMP)*

Perisian yang telah siap dibangunkan bersama model alatan tekan yang dibina bagi tujuan pembelajaran subjek *Tool and Die Technology* serta mengandungi maklumat yang dapat menarik minat pelajar untuk kekal menggunakannya.

#### (d) Kognitif Visual

Proses pemikiran untuk seseorang memahami dan mengingati sesuatu maklumat secara mental.

(e) *Tool and Die Technology*

Satu matapelajaran yang diambil oleh pelajar di KKTM Balik Pulau dalam bidang *Tool and Die*. Matapelajaran yang mengandungi lukisan, alatan, alat pemotong dan teori-teori berkaitan pemotongan keluli.

(f) Pelajar *Tool and Die*

Merujuk kepada semua pelajar *Tool and Die* di KKTM Balik Pulau, Pulau Pinang

(g) Pencapaian

Meliputi pelbagai cara pengukuhan yang dilakukan di KKTM Balik Pulau pada bila-bila masa yang dianggap sah untuk mengetahui kemajuan dan kebolehan akademik pelajar seperti ujian dan peperiksaan.

(h) Media statik

Media pengajaran seperti papan hitam, buku teks, modul bercetak, nota dan buku rujukan. Media ini tidak boleh menggambarkan sesuatu pergerakan atau proses secara animasi.

(i) Alat kognitif

Media pengajaran bagi tujuan membantu membina kemahiran kognitif pelajar iaitu kemahiran menerima, memproses, mengkod, menyimpan dan mencapai semula maklumat dari memori.

(j) Kemahiran kognitif

Kemahiran menerima, memproses, mengkod, menyimpan dan mencapai semula maklumat dari memori di mana kemahiran ini sangat penting dalam menentukan prestasi ujian bertulis pelajar.

(k) Koswer Berasaskan Animasi (KBA)

Koswer Pembelajaran Berbantuan Komputer yang dibangunkan dengan dimuatkan animasi bagi menerangkan isi kandungan dinamik selain dari penerangan secara grafik dan teks.

(l) Media dinamik

Media pengajaran yang mampu menggambarkan sesuatu isi pelajaran dinamik secara animasi, seperti misalnya animasi komputer, animasi di televisyen, video dan teater.

(m) Gaya Pembelajaran Visual, Auditori dan Kinestetik(VAK)

Merujuk kepada pembelajaran menggunakan kaedah paparan berbentuk perkataan, gambar yang juga mempunyai lagu dan runut bunyi yang menarik pelajar untuk mengambil bahagian secara fizikal semasa pengajaran dijalankan.

(n) Keberkesanan

Menurut Kamus Dewan (Edisi Ketiga, 1996), maksud keberkesanan ialah menimbulkan hasil (kesudahan dan sebagainya) yang diharapkan membawa kepada sesuatu perubahan (perkembangan), efektif atau mendatangkan sesuatu pengaruh kepada pemikiran (sikap, watak dan sebagainya) seseorang atau sesuatu golongan dan lain-lain (seperti mengubah sikap, membangkitkan sesuatu kecenderungan atau perasaan dan sebagainya).

Dalam kajian ini, keberkesanan merujuk kepada hasil yang diperolehi daripada pengajaran dan pembelajaran yang dilaksanakan di dalam kelas. Hasil diperolehi dengan melihat kepada pencapaian akademik pelajar bagi subjek *Tool and Die Technology*. Selain itu, pengajaran berkesan juga ditakrifkan sebagai pengajaran yang dapat meningkatkan pembelajaran dalam diri pelajar (Hunter, 1995 dalam Esah, 2003).

### 1.13 Rumusan

Penggunaan CD interaktif di dalam pendidikan bersama model alatan dan acuan tekan adalah penggunaan teknologi yang berasaskan pembelajaran pengkayaan multimedia berbantuan komputer (PBK). Pengkaji menggunakan istilah *Interactive Stamping Tool and Modelling Package (ISTAMP)* sebagai satu pendekatan yang menarik dari segi nama

agar ianya semakin menarik perhatian ramai pengkaji dan pelajar untuk menggunakannya. Pembangun-pembangun perisian memerlukan input ini bagi membangunkan perisian yang lebih baik dan terperinci agar lebih mesra pengguna. Penggunaan CD interaktif bagi menyampaikan subjek *Tool and Die Technology* akan memberi kesan yang positif di dalam pembelajaran pelajar. Aplikasi ini akan menjadi salah satu Alat Bantu Mengajar (ABM) yang membolehkan pelajar belajar dengan lebih berkesan.

## **BAB 2**

### **KAJIAN LITERATUR**

#### **2.1 Pengenalan**

Dalam kajian literatur pengkaji akan mendedahkan bahagian-bahagian teori yang terlibat dengan kajian yang dijalankan. Bab ini dapat menentukan sejauhmana signifikan kajian yang telah mendorong penyelidik untuk menjalankan kajian. Penyelidik akan membincangkan secara lebih terperinci mengenai Proses '*Metal Stamping*', Model Alatan tekan berspesifikasi industri, tiga fasa kritikal semasa proses kerajinan, kemahiran visual, auditori dan kinestetik (VAK), kemahiran kognitif dan psikomotor, ciri-ciri pembelajaran multimedia dan ciri-ciri mesra pengguna. Setiap topik yang berkaitan akan diujahkan dengan kajian-kajian yang telah lalu melalui konsep dan dapatan kajian yang dapat memantapkan lagi kajian penyelidik secara langsung.

#### **2.2 Proses '*Metal Stamping*'**

Membentuk kepingan keluli, *iron, steel, copper, aluminum* dan *alloy* sangat bergantung kepada kemahiran tukang besi dan kemahiran membentuk yang ada pada tangan tukang-tukang yang ada pada masa lalu. Setiap kepingan akan ditempa sehingga membentuk kepingan dan potongan yang dikehendaki dengan kecantikan dan nilai estetika yang tersendiri. Namun, dengan peningkatan teknologi dewasa ini dan pertambahan permintaan kepada produk dari kepingan besi dipasaran, kerja mengetuk dan

membentuk tidak boleh lagi semata-mata menggunakan tenaga manusia. Prosedur yang dahulunya menggunakan tenaga manusia semata-mata telah diautomasikan menggunakan operasi hentakan (*stamping operation*), yang merupakan proses pembuatan yang paling banyak dijalankan di industri bagi membentuk bahan kepada bentuk yang dikendaki (Hernandez *et al.* 2002). Kaedah mesin hentakan ini amat popular di industri kerana terkenal dengan produktiviti yang tinggi, kos pemasangan yang rendah dan keupayaan untuk memberikan kekuatan kepada benda kerja yang dibentuk. Menariknya, transformasi dari daya dalaman kepada kepingan keluli sangat berbeza berbanding proses pembuatan yang lain terutama dari segi pembentukan keluli sejuk (*cold working steel*) kerana tenaga dalaman difokuskan pada satu kawasan yang memerlukan pembentukan atau pemotongan.

Proses penghentakan logam boleh mengubah kepingan keluli dengan pelbagai cara samada bahagian produk itu melalui proses pengosongan (*blanking*) atau penembusan (*piercing*). Setiap proses akan mengakibatkan perubahan terhadap bahan, skrap (*scrap*) atau produk. Selalunya, kesesakan (*crowded*) akibat dari proses penembusan boleh mengakibatkan pembongkolan (*bulging*) pada bahan. Untuk mengawal kecacatan yang berlaku di dalam kepingan keluli, beberapa teori tentang pemplastikan keluli telah dibangunkan. Alatan tekan proses beransur (*progressive dies*) telah digunakan bagi menjalankan aktiviti pembentukan keluli dengan cara dua langkah atau lebih. Ia seringkali digunakan di dalam proses pembuatan secara besar-besaran. (Sutasn Thipprakmasa *et al.* 2008). Penyelidikan tambahan terus dijalankan bagi mendapatkan kadar pemotongan yang optimum, penggunaan perisian *AutoCAD* di dalam rekabentuk dan perisian *Solidwork* di dalam penyediaan pemesinan. Bagi tujuan penyelidikan ini pengkaji menggunakan kepakaran di dalam bidang alatan dan acuan tekan bagi merekabentuk alatan yang akan digunakan bersama penggunaan *software* rekabentuk sederhana maju menggunakan perisian *Flash*. Aplikasi ini dikenali sebagai *Interactive Stamping Tool and Modelling Package (ISTAMP)*.



## 2.3 Model Alatan tekan berspesifikasi industri

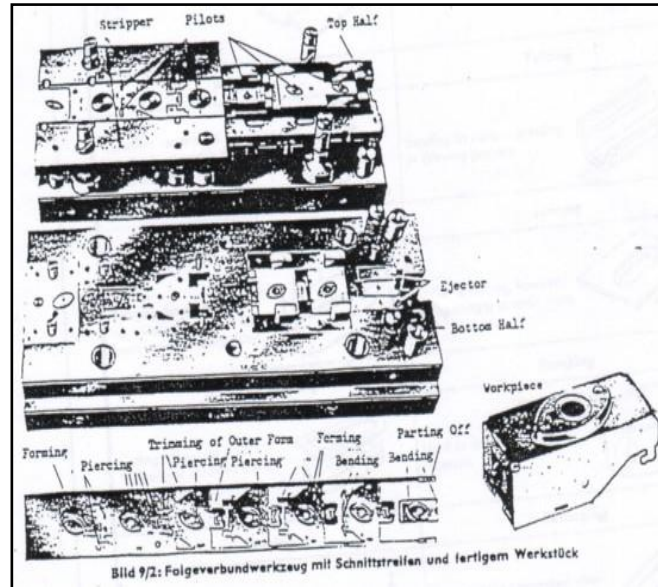
Alatan tekan merupakan kuasa kepada pembuatan secara besar-besaran. Semakin tinggi kepersisian dan kejituan benda kerja yang ingin dikeluarkan semakin tinggi pengetahuan terhadap kesan ekonomi, sains dan teknologi yang diperlukan.

### 2.3.1 Definisi

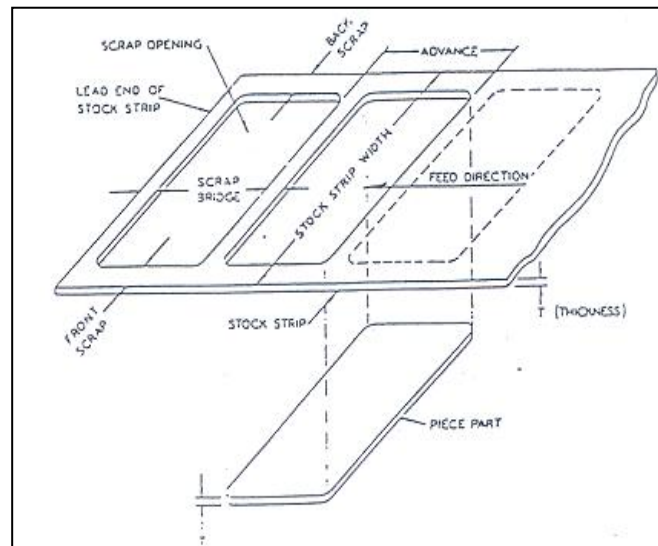
Berbeza dengan proses mengisar (*milling*), melarik (*turning*), membentuk (*shaping*) dan proses pemesinan yang lain, alatan tekan (*stamping*) merupakan proses pemisahan tanpa pemotongan di mana bahan dipisahkan dengan tindakan kerichan tanpa *chip* dihasilkan selepas pemotongan. Biasanya alatan yang digunakan dinamakan berdasarkan nama proses yang berlaku sebagai contoh alatan untuk memisah (*parting*), *notching*, membentuk (*forming*), dan menyambung (*joining*) yang boleh dibuat samada menggunakan satu atau lebih alat yang dinamakan alat berkombinasi (*combination tool*).

Bahagian yang mengalami penembusan (*piercing*), penakukan (*notching*) dan pemisahan (*parting*) yang dijalankan selepas beberapa *strok* dikenali sebagai alat ansur (*progressive tool*) seperti Rajah 2.1. Manakala alat penekan yang hanya menggunakan satu proses untuk mendapatkan bahan dinamakan alat majmuk (*compound die*). Dengan hanya menggunakan satu operasi bahan dapat dikeluarkan. Biasanya penembusan (*piercing*) dan penakukan (*blanking*) dijalankan. Apabila operasi pembentukan dijalankan menggunakan alatan majmuk (*compound tool*), beberapa alatan majmuk akan digunakan.

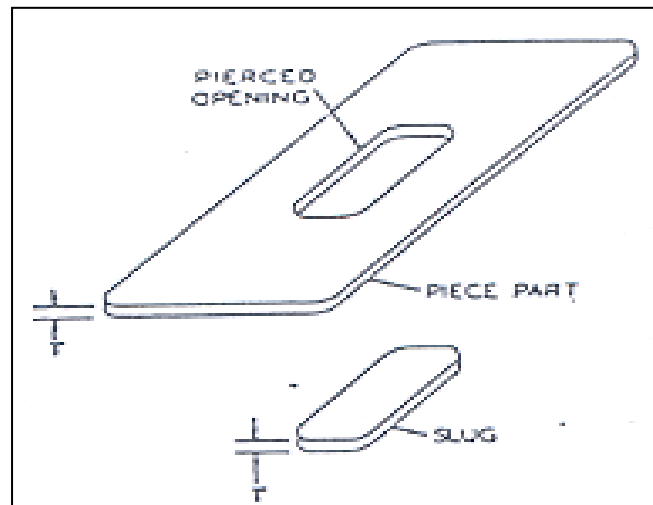
Rajah 2.2 menunjukkan operasi penembusan atau penakukan mudah. Ia dinamakan operasi penembusan jika apa yang dikeluarkan adalah dari lubang penembusan adalah bahagian yang ingin dipakai. Namun jika yang diperlukan adalah bukaan ataupun profil dan bahan yang terpisah adalah yang tidak diperlukan (*slug*) ia dinamakan proses penakukan seperti Rajah 2.3.



Rajah 2.1: Alatan Tekan Ansur (*Progressive Die*)

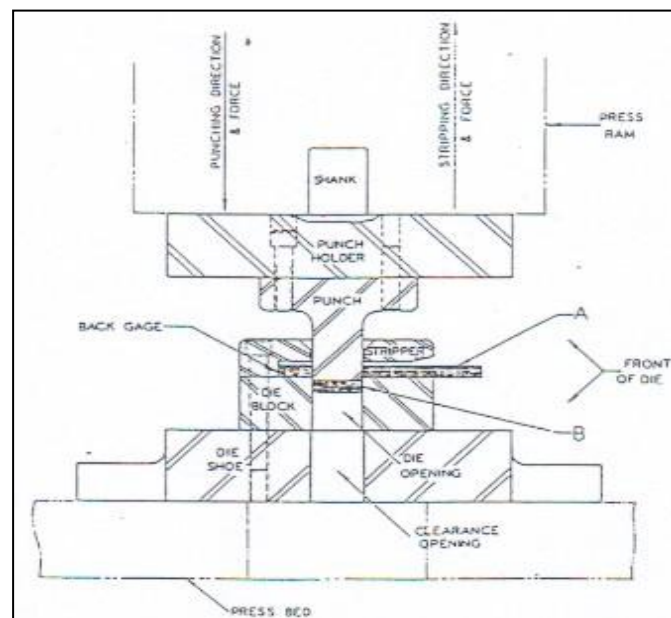


Rajah 2.2: Proses *Blanking* (Penembusan)



Rajah 2.3: Proses *Piercing* (Penakukan)

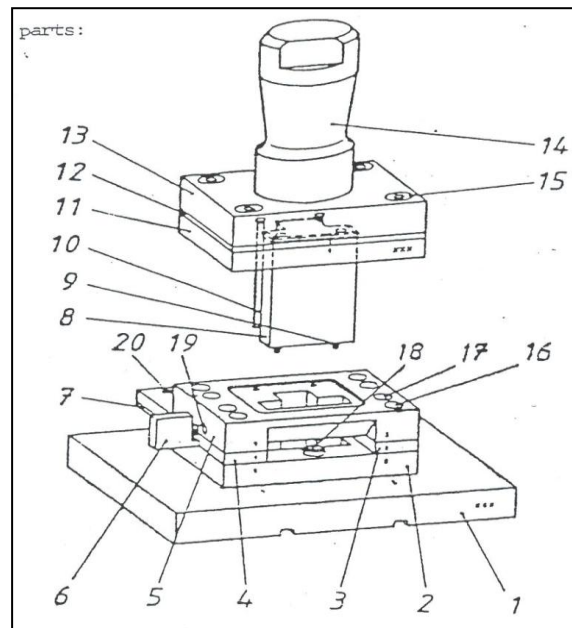
Bahan biasanya dikenali sebagai *stock strip* terdiri dari bahan ferus dan bukan ferus. Semasa proses strok kehadapan, *punch* akan menembusi bahan manakala semasa proses strok kembali (*backstroke*), lubang penembusan akan tersangkut pada *punch* dikenali sebagai *striping* ia akan dialihkan menggunakan *stripper plate*.



Rajah 2.4: Kedudukan Alatan Tekan di dalam mesin

Jika kegunaan alatan tekan adalah untuk membuat bukaan bagi mendapatkan bentuk atau profil pada bahan. Di dalam kes ini jika A merupakan bahan yang diperlukan proses yang dijalankan adalah proses penakukan maka bahan yang jatuh dikenali sebagai skrap (*slug*) manakala jika dalam proses itu bahan B yang diperlukan merupakan hasil dari proses penembusan.

### 2.3.2 Binaan Alatan Tekan



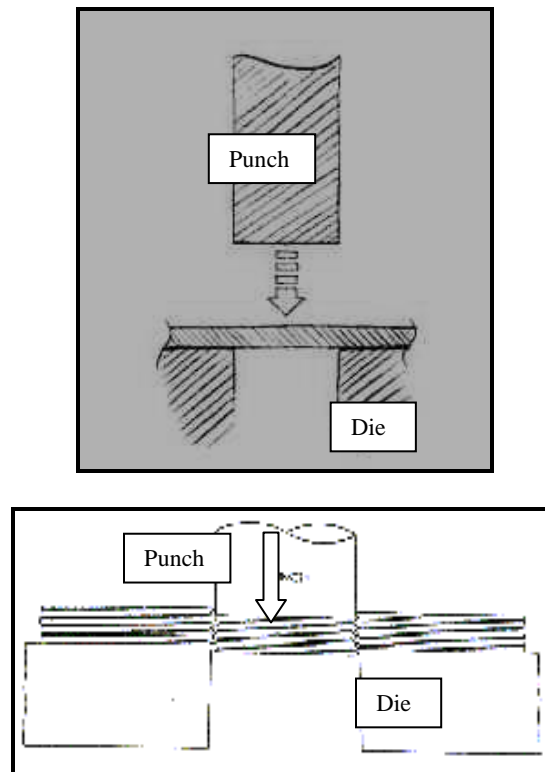
Rajah 2.5: Binaan Alatan Tekan

- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| 1. Lower Die Shoe     | 11. Punch Holder           |
| 2. Die Block          | 12. Back up Pressure Plate |
| 3. Guide Rail (Left)  | 13. Upper Die Shoe         |
| 4. Guide Rail (Right) | 14. Clamping Shank         |
| 5. Guide Plate        | 15. Socket Head Cap Screw  |
| 6. Finger Stop        | 16. Dowell Pin             |
| 7. Shelf              | 17. Socket Head Cap Screw  |
| 8. Blanking Punch     | 18. Pin Stop               |
| 9. Locator Pin        | 19. Helical spring         |
| 10. Perforator        | 20. Socket Head Cap Screw  |

## 2.4 Fasa kritikal pericihan bahan.

### 2.4.1 Fasa pertama: Perubahan plastik

Apabila bahan diletakkan di dalam alatan tekan, alatan tadi akan ditekan dan bahan akan tersangkut di dalam alat penekan. *Punch* akan bergerak melalui *die*. *Punch* akan menyentuh bahan dan memberikan tekanan kepada bahan yang ingin dibentuk. Apabila bahan mencapai had elastik, perubahan secara plastik berlaku. Ini ditunjukkan didalam rajah 2.6.



Rajah 2.6 Perubahan plastik awal

### 2.4.2 Fasa kedua: penembusan

Dengan bertambahnya daya yang disalurkan dari bahagian ram. Daya dari bahagian *punch* akan menembusi bahan kerja, dan hasil kerja *blank* ataupun bahan buangan *slug* membentuk dan menukarkan bentuk yang telah ditekan yang mengikut bentuk tertentu.

## RUJUKAN

- Abbas, P.G. and Seyedeh, M.A.(2011). *The Effect of Visual, Auditory and Kinaesthetic Learning Style on Language Teaching*. International Conference on Social Sceince and Humanity. Vol 5(2011).
- Adanez, G.P., & Velasco, A.D. (2004). *Training Visualization Ability by Technical Drawing*. Journal for Geometry and Graphics, 8(1),107-115
- Abdul Hadi, M. D., Chong, T. S., & Fook, F. S. (2005). *Animasi 3D Digital: Alatan Kognitif bagi Meningkatkan Prestasi Visualisasi Mental dalam Pendidikan untuk Pembangunan Lestari*. Paper presented at the Seminar Pendidikan 2005: Pendidikan untuk Pembangunan Lestari, Hotel Shangri-La Pulau Pinang
- Ahmad Rizal,M. dan Yahya,B.(2007). *Keupayaan Visualisasi Pelajar Melalui Perisian Animasi Grafik*. 1st International Malaysian Educational Technology Convention in Smart Teaching and Learning:Reengineering ID, Utilization and Innovation Technology.
- Ahmad Rizal,M. & Mohd Noor,H. (2011). *Effective of Using Graphics Animations Courseware for Student with Difference Cognitives Style and Spatial Visual Abilities*. Journal of Teaching Education and Training (JTET).Vol.3 No 1 June 2011
- Ahamad Zamzuri, M.A. (2007), *Kesan Koswer Stratergi Animasi Pelbagai Kawalan Pengguna Terhadap Prestasi Kognitif dan Ketekalan Pelajar*, PhD thesis, Universiti Sains Malaysia
- Ahamad Zamzuri, M.A. (2012),*Lima Prinsip Persembahan Animasi dalam Perisian Pendidikan*. Jurnal Teknologi Pendidikan Malaysia. Bilangan 2(1).15-22
- Alice Butler, Melinda Gigh, & Marnei, S.S.(2004). Head start.
- Allan Cutting(2011). *Using Multimedia in the Classroom*. Samoan Second Education Sector Project.
- Aris, B.,Noraffandy, Jamaluddin dan Zaidatun. *Teknologi Pendidikan*, Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.2000
- Anuar Hassan(2010). *Effect of Segmented Animation on Learning Performance*. Proceeding of the 4th International Conference on Teacher Education. Join Conference UPSI and UPI Bandung, Indonesia.

- Armstrong, A.M. *Instructional Design In The Real World: A View From a Trench*, United States. Information Sciences Publishing.2004
- Atijah Marsiti (2002). “*Ke arah Pembangunan Perisian Multimedia untuk Matapelajaran Komputer Dalam Teknologi Maklumat*”. Thesis Sarjana. Kolej Universiti Tun Hussien Onn(Tidak diterbitkan).
- Baek and Lane (1988) Colour, Graphics and Animation in a computer assisted learning tutorial lesson. *Journal of Computer-Based Instruction*.15 (4), p. 131-135.
- Baharuddin Aris, Manimegalai Subramaniam dan Rio Sumarni Shariffudin, (2001). “*Rekabentuk Perisian Multimedia.*” Skudai : Universiti Teknologi Malaysia.
- Bajunid,I.A. (2000). *Educational Mangement and Leadership in Malaysia: The Training and Professional Development of School Principals*. Asia Pacific Journal Of Teacher Education and Developement. Vol.3(2). 49-75
- Basham, K.L. and Joe W.K.(2008). *The Effect of 3D Cadd Modelling on the Development of Spatial Abilities of Technological Education Student*. Journal of Technological Education.Vol.20 No.1
- Bennet,G.K., Seashore,H.G.,& Wesman,A.G. (1973). *Different Aptitude Test, form S and T*. New York: The Psycological Corporation.
- Bennet,T.(1985). *Major Field Technique and Instructions Level by Canadian Instructional Developers*. Canadian Journal of Education Communication. 14(2),6-7,18-22.
- Bertoline, G.R. (1998). *Visual Science: An Emerging Discipline*. Journal for Geometry and Graphics, 2(2), 181-187
- Bertoline,G.R. & Wiebe,E.N. (2003). *Technical Graphics Communications*. (3rd Edition) New York. McGraw Hill
- Bloom,B. Englehart,E.Furst,F. Hill,W. & Krathwohl,D. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives:The Classification of Educational Goals*.Handbook 1. Cognitives Domain. New York.Mc kay.
- Brewer,S. (2005). “*Tapping into Multiple Intelligences to Teach information Literacy Skill*”. School Library Media Activities Monthly.Baltimore:21 Issue 9:19.
- Breckensridge,M.E. *Physical Growth and Developement*: The Dryden Press.pp88-138. 1953

- Brian,P.B. and Joseph, A.K.(2000). *Authoring Interactive Media*. John Wiley and Sons.
- Brown,J.S., Collins,A and Duguid,P.(1989). *Situated Cognition and The Culture of Learning*. Educational Researcher.
- Borza,S.L., Brindasu, P.D. & Beju,L.D.(2009). *Modern Method of Education, Research and Design Used in Mechanical Engineering*. University of Lucian Blaga, Romania.
- Burke,.J. and Larry,B.C.(2002).*Educational Research Quantitative, Qualitatives, Mixed Approach*. Sage Publication.
- Buttler, Coit F. (1972). *Instructional System Developement for Vocational and Technical Training*.New Jersey. Educational Technology Publication Inc.
- Chapman,A.(1993). "*If The Shoe Fits.How To Develope Multiple Intelligences In The Classroom.*" Arlington Heights,IL.IRI/Skylight Training and Publishing Inc.
- Celcia Murcia,M.(2001)."*Teaching English as a second or foreign language,*" (3rd ed.). Dewey Publishing Services: NY,
- Chan Lin L.J.(1999). *Visual Treatment For Different Prior Knowledge*. International Journal of Instructional Media.Vol.26(2).m/s 213-219
- Coffield,F.(2004)." *Learning Styles and Pedagogy in Post-16 Learning,*" A Systematic and Critical Review. Learning and Skills Research Centre,London, ISBN: 1853389188 9781853389184,
- Contero et al, (2005). *Improving Visualization Skill in Engineering Education*. Journal for Computer Graphics in Education, 24-31
- Creswell,J.W.,.Vicki,L. Plano Clarck (2010). *Designing and Conducting Mixed Method Research.Theory to Adoption*. Sage Publication.California.USA.
- Chua,Y.P. *Kaedah dan Statistik Penyelidikan.Kaedah Penyelidikan (Buku 1)*. Edisi Kedua. McGraw Hill. 2012
- Chua,Y.P. *Kaedah dan Statistik Penyelidikan.Kaedah Penyelidikan (Buku 2)*. Edisi Kedua. McGraw Hill. 2012
- Dale,E.(1969). *Audiovisual Methods in Teaching*.New York: Dryden Press
- Daniel,B.D.(1994). *Progressive Dies:Design and Manufacture*. Society of Manufacturing Engineers, Dearborn, Michigan.pp31-51.



- Darr, K.H., Blasko, D.G. & Dwyer, C. (2000). *Improving Cognitive Visualization with a Web Based Interactives Assesment and Training Program*. Engineering Design Graphics Journal. Volume 64, 4-9
- Darrel, M.W. (2011). *Using Technology to Personalize Learning and Asses Student in Real Time*. Centre of Technology Innovation.
- Dick, W. & Carey, L. *The Systematic Design of Instruction*. (4th ed.) Harper Collins: USA. 1996
- Dunn, R. (1990). "Understanding The Dunn and Dunn Learning Style Model and The Need for Individual Diagnostic and Prescription". Journal of Reading, Writing and Learning Disabilities International, 6, 223-247
- Esah Sulaiman. *Asas Pedagogi*. Johor Bahru: Universiti Teknologi Malaysia. 2003
- Ee Ah Meng . *Pendidikan Sebagai suatu Proses*. Fajar bakti. Shah Alam. 1997
- Felder, R.M. dan Silverman, L.K. (1988). "Learning and Teaching Style in Engineering Uducation". Engineering education, 78(7), 674-681.
- Ferguson, E.S. *Engineering and the Mind's Eye*. London: The MIT Press. 1992
- Gagne, Robert Mills (1970). *The Condition of Learning*. New York. Holt, Rinehart and Winston.
- Gagne, E.D. "The Cognitive Psychology of School Learning". Boston: Little Brown Company. 1990
- Gardner, H. *Multiple Intelligent: The Theory in Practices*. Basic Book Publication. 1983
- Gardner, H. and Hatch, T. (1989). "Multiple Intelligent Go To School: Educational Implications of The Theory of Multiple Intelligences". Educational Researcher. 18(8), 4-9
- Grow, G. (1991). *Teaching Learners to be Self Directed*. Adult Education Quarterly 41(3), pp125-149.
- Gerardo, P.A. and Angela, D.V. (2004). *Training Visual Ability By Technical Drawing*. Journal of Geometry and Graphics. Vol 8.(1). 107-115.
- Gorska, R.A., Juscakova, Z. (2003). *A pilot study of a New Testing Method for Spatial Abilities Evaluation*. Journal for Geometry and Graphics. 7(2), 237-246
- Guay, R. (1977). *Purdue Spatial Visialization Test-Test of Rotation*, W. Lafayette. IN. Purdue Research Foundation.

- Hanafi, H.F., Ahmad Zaki, N.A. & Abdul Wahab, M.H. (2010). *Pembangunan Penilaian Koswer Multimedia "Computer Networks and Communications": Satu Kajian Tinjauan*. Proceeding of Regional Conferences on Knowledge Integration in ICT 2010. 614-628
- Hasyim, S., Yaakub, R. & Ahmad, M.Z. (2003). *Pedagogi: Strategi dan Teknik Mengajar dengan Berkesan*. Edisi Pertama, Pahang: PTS Publications & Distributors Sdn. Bhd.
- Hasyim, S., Yaakub, R. & Ahmad, M.Z. (2007). *Pedagogi: Strategi dan Teknik Mengajar dengan Berkesan*. PTS Publications & Distributors Sdn. Bhd. Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan. USM
- Harun, J. & Tasir, Z. (2003). *Multimedia Dalam Pendidikan*. Universiti Teknologi Malaysia. PTS Publications & Distributors Sdn. Bhd.
- Hein, T. L., (1995). "Learning Style Analysis in a Calculus-based Introductory Physics Course," *ASEE Annual Conference*, ASEE, 1995.
- Hein, T.L. and Budny, D.D. (2003). "Teaching to Student's Learning Style: Approaches That Work". *Frontiers in Education Conference*. 1-9.
- Hin, L.C. *Penyelidikan Pendidikan Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif*. Malaysia. McGraw Hill Education. 2007
- Hsin, K.W., Ying, S.H., Fu, K.H. (2010). *Designing a Technological Enhanced Learning Environment Support Scientific Modelling*, *The Turkish Online Journal of Education Technologies*. TOJET. October Vol.9 Issue 4.
- Hung, C.L. and Yahuei, W. (2008). *Applying the ARCS Motivation Model in Technological and Vocational Education*. *Contemporary Issue in Education Research*. Vol 1(2)
- Idris, N. *Penyelidikan Dalam Pendidikan*. Malaysia. McGraw Hill Education. 2010
- Jamaludin, R. (2000). *Asas-asas Multimedia Dalam Pendidikan*. Edisi Pertama. Kuala Lumpur. Utusan Publications & Distributors, Sdn. Bhd.
- Jamaludin Harun dan Zaidatun Tasir. *Multimedia dalam Pendidikan*. Universiti Teknologi Malaysia. PTS Publications & Distributors Sdn. Bhd. 2003
- Jannet Finch and Eleine Montembeaue (2000). *Retention Rates and Learning Style*. The College of Charleton. South Carolina. Department of Academic Computing.

- J.J. Hernandez et al. (2002). *Modelling and experimental analysis of the effects of tool wear on form errors in stainless steel blanking*. Departamento de Ingeniería de Materiales y Fabricación, Universidad Politécnica de Cartagena. C/Dr. Fleming, s/n. 30202 Cartagena, Spain
- Johnson, B. & Christensen, L. (2008). *Educational Research: Quantitative, Qualitative and Mixed Approach*. 3rd Edition. USA. SAGE Publication
- Jones, A.M. (2003). *The Use and Abuse of Power Point in Teaching and Learning in the Life Sciences: A Personal Overview*. BEE-j Volume 2: November 2003
- Ken Parsell. *The Catalyst of Confidence*. Parsell Enterprise Group. Brighton, Michigan. 2011. ISBN 978-0615451343
- Keller, J. (2000). *How to Integrate Learner Motivation Planning into Lesson Planning: The ARCS Model Approach*. University Florida.
- Khairul, A.S. & Azniah I. (2004). *The Improvement of Mental Rotation Through Computer Based Multimedia Tutor*. Malaysian Online Journal of Instructional Technology (MOJIT). Vol.1, No.2, pp24-34
- Knight, C. (2000). *System and Software Visualization*. Durham, UK: World Scientific
- Konting, M.M. (2000). *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Kuala Lumpur. Dewan Bahasa dan Pustaka
- Kohler, W. (1929). *Gestalt Psychology*, Oxford, England Liveright. Page 403.
- Kolb, D.A. (1971). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood cliff, NJ, Prentice Hall.
- Kolb, D.A., Rubin, I.M. and McIntyre, J.M. (1984). *Organizational psychology: An experiential approach to organizational behaviour*. Englewood cliff, NJ, Prentice Hall.
- Kosnir, A.M. (2007). *Self Regulated Learning and Academic Achievement in Malaysia Undergraduates*. International Education Journal, 2007, 8(1) pp 221-228. Shannon Research Press
- Lai, C.S. (2003). *Pembangunan dan Penilaian E-Modul Interaktif Cakera Padat Bagi Matapelajaran Kejuruteraan Pengeluaran*. Thesis Sarjana. UTHM
- Leighbody, G.B. *Method of Teaching Shop and Technical Subject*. New York. Delmar Publishing. 1968
- Lee, F.L. & Yeap, B.H. (2005). *The Usage of Educational Technologies in Universities: Teaching and Learning*. Selangor: University Monash Malaysia

- Limam,S.J.(2003). *Pembangunan CD ROM Interaktif Bagi Matapelajaran Fisiologi Perubatan di KUiTHHO*.Thesis sarjana.KUiTHHO.
- Mai Neo and Tse Kian Neo(2010). *Student Perception in Developing a Multimedia Project Within a Constructivist Learning Environment: A Malaysia Experience*. The Turkish Online Journal of Education Technology. Vol 9(1).
- Maizam,A. Thomas,R.B. and David E.G.(2002). *Effect of Instructions on Spatial Visualization Ability in Civil Engineering Student*. International education Journal.Vol.3.No.1,2002
- Mardapi,D. (2003). *Desain dan penilaian Pembelajaran Mahasiswa, Lokakarya Sistem Jaminan Mutu dan proses Pembelajaran*. Universiti Gadjah Mada, Yogyakarta. Indonesia.
- Mat Zin, N.A., Zaman,H.B. & Mohd Noah, S.A.(2009). *Penilaian Perisian Kursus Adaptif Multimedia(A-Math) Berasaskan Stail Pembelajaran*. Jurnal Teknologi Maklumat & Multimedia. 61-78
- Mayer,R.E.(2001). *Multimedia Learning*. Cambridge. UK.Cambridge University Press.
- Medina, A.C., Gerson, H.B.P., & Sorby, S.A.(1998). *Identifying Gender Defferences in the 3D Visualization Skill of Engineering Students In Brazil and The United States*.
- Meirong,H. And Kurt,G. (2004). *Online Interactive Multimedia for Engineering Thermodynamics*. ASEE Conference 2004, Salt Lake City. Utah.
- Miller,P.(2001). *“Learning Style:The Multimedia of The Mind”* ED451340
- Mohd Kosnin,.A.(2007). *Self Regulated Learning and Academic Acheivement in Malaysian Under Graduate*.International Education Journal,2007.8(1)221-228
- Mohd Kosnin,A. & Amin,N.E.(2010). *Hubungan Antara Keupayaan Spatial Dengan Matapelajaran Lukisan Kejuruteraan Pelajar Tahun 2 Jabatan Teknik Dan Kejuruteraan Di UTM*. Universiti Teknologi Malaysia
- Mohd Najib,A.G. *Penyelidikan Pendidikan*. Skudai. Penerbit Universiti Teknologi Malaysia. 1999
- Mohd Najib,A.G. *Rekabentuk Tinjauan Soal Selidik Pendidikan*. Skudai. Penerbit Universiti Teknologi Malaysia. 2003

- Mona Tarnub(2001). *Distance Learning Technologies :Issue, Trend and Oppurtunities*. Vol.10 No.1 pp117-118
- Mohd Salleh Taha (2005). *Teaching and Learning Apparatus for Pressure and Temperature Based System*. Konvensyen Teknologi Pendidikan Ke 18.
- Munir and Halimah,B.Z. (1999). *Aplikasi Multimedia Dalam Pendidikan*. Jurnal BTP 1999. Universiti Kebangsaan Malaysia
- Neuman,L.W.(2000). *“Social Research Method: Qualitatives and Quantitatives Approaches”*.4th Edition.Boston. Allyn and Bacon.
- Neo Mai, Neo Tse Kian and Lim Mei Ling(2004). *Integrating Multimedia Into Teaching and Learning Process: An Interactives Learning Approach*. Educate 2004.439-455.
- Ng, Wai Kong (1998). *“Field Dependence and Field Independence (Global Versus Articulate Style)”* dalam Masnah Ismail, Ng Wai Kong dan Yoon Suan, *Psychological Measure of Malaysian School Children*. PP: Basic Education Research Unit (BERU), School Education Studies, USM>
- Nick,B and Andreas,S. (2009). *Cognitives Enhancement: Method, Ethics and Regulatory Challenge*. Sceince Engineering Ethics,
- Nordin,M.S. & Saud, M.S.(2006). *Kemahiran Visualisasi: Kemahiran Kognitif Tahap Tinggi dalam Pendidikan Teknik dan Vokasional*. Paper Presented at the Seminar Kebangsaan Pendidikan Teknik dan Vokasional 2006, Senai, Johor.
- Nordin,M.S. & Saud, M.S.(2007). *Kajian Awal Terhadap Kebolehan Ruang Pelajar-pelajar Pengajian Kejuruteraan Di Sekolah-sekolah Menengah Teknik*. Paper peresented at the 1st International Malaysian Educatonal Technology Convention Senai,Johor.
- Nordin,M.S., Saud, M.S. & Subari,K.(2008). *Kesan Penggunaan Permodelan Bongkah 3 Dimensi Dalam Pengajaran dan Ke atas Kemahiran Visualisasi Pelajar Aliran Teknikal di Sekolah Menengah Teknik*. Universiti Teknologi Malaysia
- Nordin,M.S. & Abdul Razak,D.(2010). *Tahap Kemahiran Visualisasi Dan Gaya Pembelajaran Pelajar-pelajar Daerah Johor Bahru Dalam Matapelajaran Lukisan Kejuruteraan*. Universiti Teknologi Malayasia

- Norizan Binti Esa (2002). "Kesan Modul-modul Multimedia Berasaskan Komputer Yang Mempunyai Beban Kognitif Berbeza ke Atas Pencapaian Konsep-konsep Konkrit Dalam Biologi." Universiti Sains Malaysia: Tesis Ijazah Sarjana Doktor Falsafah (Ph.D)
- Nor Azan, M.Z. Halimah, B.Z. and Shahrul Azman, M.N. (2009). *Penilaian Perisian Kursus Adaptif Multimedia (A-Math) Berasaskan Stail Pembelajaran*. Jurnal Teknologi Maklumat dan Multimedia. Vol.5(2009):61-78.
- Nowaczyk, R.H., Santos, L.T. and Patron. (1998). *Student Perception of Multimedia in the Undergraduate Classroom*. International Journal of Instructional Media. 25(4), 367-383
- Norhayati Yahaya (2009). *Pembangunan Bahan Multimedia Modul Pembuatan Perkakasan (Acuan dan Alat Tekan)*. Thesis Sarjana. UTHM.
- Nurul, S.M.Y., Maimunah, S. & Mohd Shahril, A.R. (2011). *Measuring Performance for Classroom Facilities*. International Conference on Social and Economics Development. Vol 10(2011)
- Ortega, M., Chakrabarti, K., Porkaew, K., and Mehrotra, S. (1998a). *Cross Media Validation in a Multimedia Retrieval System*. ACM Digital Libraries 98 Workshop on Metrics in Digital Libraries.
- Ostergaard, D.E. *Basic Die Making*. Committee of the National & Machining Association. McGraw Hill. 2001
- Park, O., & Hopkins, R. (1993). *Instructional conditions for using dynamic visual displays: A review*. Instructional Science, 21(6), 427-449.
- Park, O. and Gittelman, S. (1995) *Dynamic Characteristics of Mental Models and Dynamic Visual Displays*. *Journal of Instructional Science*. 23, 303-320.
- Park, I. And M.J. Hanaffin (1993). "Empirical Based Quidelines for the Design of Interactives Multimedia" *Educational Technology Research and Development*. 41(3):63-85
- Peter, A.H. et.al. (2003). *Cognitive Ability Testing and Employment Selection: Does Test Content Relate to Adverse Impact*. Applied Human Resource Research, Vol.7, Number 2, 41-48.
- Piping Sugiharti (2005). *Penerapan Teori Multiple Intelligence dalam Pelajaran*. Jurnal Pendidikan Penabur-No.5/Th.IV/Disember 2005.

- Rafi,A., Shamsudin,K.A.& Said, C.S.(2008). *Training in Spatial Visualization: The Effects of Training Method and Gender*. Educational Technology & Soceity,11(13),127-40
- Rahmat,M.K. (2006). *Kesan Rekabentuk Perisian Pembelajaran Ke atas Prestasi Pelajar*. Seminar TVE'06.164-180.
- Rahmat,M.K.and Wing K.Ao.(2011). *Proceeding Technology for Education and Learning*.A Sceintific and Tecnical Publishing Company.
- Ramli Mohamed and Adnan Hussien(2006). *The Media In Malaysia: Aspiration, Choices and Realities*. Kajian Malaysia Vol XXIV No 1 & 2.
- Razali, N.(2009). *Pembelajaran Kognitif Visual Berasaskan Perisian MATLAB dalam Kalangan Pelajar Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik di UTHM*. Universiti Tun Hussien Onn Malaysia. Tesis sarjana.
- Ryan,D.C.(1980).*Characteristic of Teacher. A Research Study: Their Description Comparison and appraisal*. Woshington D.C. Amarian Council Education
- Reed, S. K. (1985). Effects of computer graphics on improving estimates to algebra word problems. *Journal of Educational Psychology*, 77(3), 285-298.
- Reed, S. K. (2006). *Cognitive architectures for multimedia learning*. Educational Psychologist, 41, 87-98.
- Reid, J. (1987). Perception Learning Style Preferences Questionnaire.C.I.T.E Learning Style Instrument, Murdoch Teacher Centre, Wichita. KS 67208. Dicapai dari <http://www.docstoc.com/doc/18325455/Perceptual-Learning - Style-Preference-Questionnaire>
- Rieber, L. P., & Kini, S A. (1990). Theoretical foundations of instructional applications of computer-generated animated visuals. *ADCIS conference proceedings*, , 383-387.
- Rieber, L. P., & Hannafin, M. J. (1988). *Effects of textual and animated orienting and activities and practice on learning from computer-based instruction*. Computers in Schools, 5(1/2),77-89.
- Rieber, L. P., Boyce, and Assad (1990) *The effect of computer animation on adult learning and retrieval tasks*. Journal of Computer-based Instruction. 17 (2) 46-52.
- Rieber L.P.(1991). *Animation incidental learning and continuing motivation*. Journal of Educational Psychology 83 (3) 318-328.

- Rieber L.P. (1996). *Animation as A Distractor To Learning*. International Journal of Instructional Media. 23(1). m/s 53-57
- Roman, T. et. al. (2007). *First Step in Understanding Engineering Student Growth of Conceptual and Procedural Knowledge in an Interactive Learning Context*. Journal of Engineering Education. Texas Tech University
- Rosliah Abu Bakar (2003). *Kajian Amalan Komunikasi Berkesan Di Antara Pendidik Dengan Pelajar Semasa Proses Pengajaran Dan Pembelajaran Di Politeknik - Politeknik Semenanjung Malaysia Dari Persepsi Pelajar*. Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn: Tesis Sarjana
- Rossett, A. (1987). *Training needs assessment*. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications.
- Rosemond, A.M. and Cynthia, G.S. (2010). *Student Engagemnt: An Experimental Approach Utilizing Bloom Taxonomy*. Student Engagement Bloom's taxonomy.
- Saud, M.S. & Foong, L.M. (2007). *Hubungan Antara Kognitif Visual dengan Pencapaian Lukisan Kejuruteraan Diklangan Pelajar sekolah Menengah Teknik*. Paper Presented at the 1st International Malaysian Educational Technology Convention.
- Shahrudin, M.S. and Zaidatun, T. (2011). *Pembinaan Sistem Pembelajaran Berasaskan Simulasi Interaktif Menerusi Web bagi Kursus telekomunikasi dan Rangkaian*. Jurnal Teknologi Pendidikan Malaysia. Jilid 1(1).
- Shazwani, S. (2011). *Keberkesanan Penggunaan CD Interaktif Lukisan Isometrik Terhadap Kemahiran Visualisasi Pelajar*. Thesis Sarjana. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia
- Siti Hasmiza Hassan (2001). *Persediaan Pelajar-Pelajar Semester Akhir Pemasaran di Politeknik Untuk Memasuki Alam Pekerjaan Selepas Tamat Pengajian*. Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn: Tesis Sarjana.
- Singer, J.L. (1972). *Imaginal Process Inventory*. Center for Research of Cognition and Affect Graduate Centre. City University of New York
- Singh, G. (2007). *Connecting Experiential Understanding of Human Vision and Artistic Creativity Using a Multimedia Based Approach*. University of Sunderland, Design Centre, Chester Road, Sunderland. United Kingdom.
- Sorby, S.A. (1999). *Developing 3D Spatial Visualization Skill*. Engineering Design and Graphics Journal, 63(2), 21-32.



- Sorby,A.S., & Beverly, J.B.(2000). *The Development and assessment of a Course for Enhancing the 3D Spatial Visualization Skill of First Year Engineering Student*. Journal of Engineering Education. Michigan Technological University
- Sorby,S.A., Gorska, R., & Leopold,C.(1998). *Gender Differences in Visualization skill-An International Perspectives*. Engineering Design Graphics Journal. Volume 62.9-18
- Sorby, S.A.(2007). *Developing 3D Spatial Skill for Engineering Student*. Australasian Association of Engineering Education. Australian Journal of Engineering Education, Vol.13.No 1.
- Spence,I. & Feng,J.(2010). *Video Games and Spatial Cognition*. Review of General Psychology.vol. 14, No. 2,92-104
- Suzuki, Katsuaki ,Keller, John M.,Jonassen, David H. (Ed), (1988).*Use of the ARCS Motivation Model in courseware design*. Instructional designs for microcomputer courseware., (pp. 401-434). Hillsdale, NJ, England: Lawrence Erlbaum Associates, Inc, xxi, 446 pp.
- Sulaiman,N.R. *Pedagogi: Teori dan Praktis*. Kuala Lumpur. Dewan Bahasa dan Pustaka. 1997
- Sulaiman,N.R.(2002). *Analisis Data dalam Penyelidikan Pendidikan*. Kuala Lumpur. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Sheet Metal Forming Process And Die Design , Vukota Buljanovic, *Ind Press. 2000*
- Strong,S. And Smith, R. (2002). “*Spatial Visualization: Fundamental and Trend in Engineering Graphics*”. Journal of Industrial Technology. Vol 18
- Sung,H.L. and Elizebeth,B. (1999). *Screen Guideline for Motivation in Interactive Multimedia Instruction: A survey and Framework for Designer*. Educational Technology. Vol 39. 19-26
- Surif, J. Ibrahim, N.H. dan Arshad,M.Y.(2006). *Pembangunan Dan Keberkesanan Perisian Berdasarkan Teori Konstruktivisme Dalam Mempelajari Konsep Traffic Sign.Pengajian Kejuruteraan Awam*. Seminar TVE’06. 222-234
- Sutasn Thipprakmasa, Siriporn R., Pravitr P. (2008). *An investigation of step tapered punch in piercing process using finite element method*. Journal of materials processing technology. 197 132–139

- Sutton ,K. William, A. & McBride,W.(2009). *Exploring Spatial Ability and Mapping the Performance of Engineering Student*. 20th Australasian Association for Engineering Education Conference. University of Adelaide. 961-967
- Sutton ,K. William, A. & McBride,W.(2009). *Spatial Ability Performance of Female Engineering Student*. 20th Australasian Association for Engineering Education Conference. University of Adelaide. 170-175
- Syed Arabi(2002). *Kaedah Penyelidikan Komunikasi dan Sains Sosial*. Selangor. Dewan Bahasa dan Pustaka. 89-104.
- Szabo, M. (1997) *A survey of research on selected components of interactive multimedia learning, efficiency and attitude*.  
<http://www.quasar.ualberta.ca/edmedia/TIES/readings/Nrefsza.html>
- Tasir,Z., Harun,J. & Alip,R.(2008). *Penilaian Perisian Multimedia Bertajuk Pythagoras Theorem Form Two Dari aspek Rekabentuk dan Pencapaian Pelajar*. Seminar Kebangsaan Pendidikan Sains dan Matematik
- Taha,M.S.et.al.(2011). *Keberkesanan Penggunaan CD Interaktif Lukisan Isometrik Terhadap Kemahiran Visualisasi Pelajar*. Journal of Technical & Engineering Education. Vol. 3. 104-115
- Tengku Zainal,T.Z.(2000). *Peranan Komputer Dalam Pendidikan Matematik*.  
[http://schoolnet.ppk.kpm.my/gr/artikel/02komputer\\_math.htm](http://schoolnet.ppk.kpm.my/gr/artikel/02komputer_math.htm)
- Theodore,J.B.(2000). *Spatial Visualization Measurement: A Modification of Purdue Spatial Visualization Test- Visual of Rotations*. Engineering Design Graphics Journal. Vol4(2)
- Thomas,L., Ratcliffe,M.,Woodbury,J. And Jarman,E.(2002). *Learning Style and Performance in the Introductory Programming Sequences*. ACM.33-36
- Thipprakmas, S., Jin, M., Murakawa, M., 2006b. *An investigation of material flow analysis in fine-blanking process*. Proceeding of the 7th APCMP, Asia Pacific Conference on Materials Processing, p. 41.
- Tolman, E.(1948). *Cognitives Map in rat and Men, Psychological View*. Vol 55(4). July 1948, 189-208
- Toh Seong Chong(2005).*Recent Advances in Cognitive Load Theory Reaserch: Implications for Instrutional Designers*. Malaysian Online Journal of Instructional Technology(MOJIT).

- Sutton ,K. William, A. & Allen,R.(2008). *Spatial Ability: Issue Associated With Engineering and Gender*. Proceeding of the 2008 AaaE Conference. Yeppon.
- Szabo,A. & Hasting,N. (2000). *Using IT in the Undergraduate Classroom: Should We Replace the Blackboard with Powerpoint?.* Computer & Education 35.175-187
- Vaughan,T.(2004) *Multimedia Making It Work*. Tata McGraw Hill. Berkely, California.
- Vukota,B. *Die Design Fundamental*. Industrial Press Inc.Madison Avenue. New York. 1987
- Weirsmas,W.(1997). "*Research Methodology in Education*" 5th Edition. New York:Prantice Hall
- Weirsmas, W.(2000). *Research Method in Education: An Introduction* " Boston: Allyn and Bacon.
- Wilson.,M.(2003). *Discovery Learning.Improving Perceptual Processing*. ELT Journal.57(4), pp335-343
- Yahya Emat. *Pendidikan Teknik dan Vokasional di Malaysia*. Edisi Pertama. Selangor. IBS Buku Sdn. Bhd. 69-78. 2005
- Yeoh,P.C. (2007). *Proses Transformasi Pelajar Multimedia Interaktif Sebagai Agen Perubahan Melalui penggunaan Teknologi Maklumat dan Komunikasi*. Thesis PhD. Universiti Sains Malaysia.
- Yee,T.P. (2007).*Kesan Gaya Pembelajaran Visual, Audio dan Kinestetik Terhadap Pembelajaran Bahasa Pengaturcaraan Di Kalangan Pelajar Politeknik*. Thesis Sarjana. UTHM.
- Zakaria M.M.A.Z. et. al.(2006). *Rekabentuk dan Pembangunan Perisian Multimedia (PBK) Bagi Matapelajaran Teknologi Elektronik Tingkatan 4.Topik Komponen Elektronik (Kapasitor)*. Seminar TVE'06.113-125
- Zhang, D. et.al.(2004). *Can E-Learning Replace Classroom Learning?.* Communication of the Acm. Vol 47.74-79
- Zol Bahri,R.(2004). *Rekabentuk Sistem elektro-Pneumatik:Pendekatan Perisian Simulasi Berasaskan Animasi*. Jurnal Pendidikan dan Penyelidikan Kejuruteraan. Jilid 1(2004).