



## Pembangunan Koswer Unit Pemprosesan Pusat (CPU) bagi subjek Teknologi Maklumat dalam Pendidikan

## Development of Central Processing Unit (CPU) Courseware for Information Technology in Education Subjects

Norhasyimah Hamzah<sup>1\*</sup>, Arihasnida Ariffin<sup>1</sup>, Siti Nur Kamariah Rubani<sup>1</sup>,  
Fazrulhelmi Ahmad<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Johor, 86400, MALAYSIA

\*Corresponding Author

DOI: <https://doi.org/10.30880/ojtp.2021.06.02.011>

Received 00 Month 2000; Accepted 01 Month 2000; Available online 30 September 2021

**Abstrak:** Koswer Unit Pemprosesan Pusat (CPU) ini dibangunkan dengan tujuan untuk memudahkan para pengguna khususnya pelajar yang mengambil subjek BBD10803 Teknologi Maklumat dalam Pendidikan. Para pelajar akan mudah mengenali dan memahami sistem CPU seperti Cip Mikro Pemprosesan, Ingatan, Perwakilan Data, dan Unit Sistem. Dengan menggunakan teknologi multimedia, koswer CPU ini juga dapat memberi satu kemudahan kepada pelajar untuk belajar di mana sahaja tanpa mengira masa dan juga memudahkan proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) di dalam kelas. Pembangunan koswer CPU ini adalah berdasarkan model Hannafin dan Peck dan menggunakan perisian Adobe Flash CS6 sebagai platform utama bagi membangunkan koswer ini. Pakar yang dipilih adalah seramai lima (5) orang pakar berpengalaman lebih daripada 10 tahun mengajar. Dapatan kajian menunjukkan reka bentuk pembangunan koswer Unit Pemprosesan Pusat (CPU) bagi subjek Teknologi Maklumat dalam Pendidikan dapat dibangunkan dan memenuhi penilaian terhadap pakar-pakar yang terlibat. Kesimpulannya, pembangunan koswer ini dapat digunakan kepada pelajar yang mengambil kursus Teknologi Maklumat dalam Pendidikan.

**Kata Kunci:** Koswer, Unit Pemprosesan Unit (CPU), Teknologi maklumat dalam pendidikan

**Abstract:** Central Processing Unit (CPU) courseware was developed with the aim of facilitating users, especially students taking the BBD10803 Information Technology in Education for Central Processing Unit (CPU) subject. Students will be able to easily understand and understand CPU systems such as Micro Processing Chips, Memory, Data Representation, and System Units. Using multimedia technology, this CPU courseware also provides a convenient way for students to learn everywhere regardless of time and also facilitate the teaching and learning process (T&L) in the classroom. The development of this CPU hardware is based on the Hannafin and Peck methodology and uses Adobe Flash CS6 software as the main platform for developing this software. The selected experts consist of five (5) specialists with more than 10 years of teaching experience. It is hoped that this newly developed Central Processing Unit (CPU) courseware will benefit users, especially students and faculty for the subject of BBD10803.

**Keywords:** Courseware, Central Processing Unit (CPU), information technology in education

## 1. Pengenalan

Multimedia ialah satu perkataan yang biasa didengar pada masa ini dan sebenarnya multimedia sudah lama digunakan meluasnya. Cuma istilah 'multimedia' belum wujud lagi pada ketika itu. Pada hakikatnya, teks, grafik, audio dan video sudah lama digunakan untuk mempersembahkan sesuatu maklumat tetapi elemen-elemen tersebut digunakan secara berasingan dan tiada kesepaduan di antara elemen-elemen tersebut. Setiap media dibangunkan dan disampaikan sebagai unsur tersendiri dan secara berasingan. Ini menyukarkan proses kesepaduan di antara elemen-elemen. Masalah ini wujud disebabkan tiada teknologi untuk menyatupadukan setiap media atau pelbagai media. Kewujudan multimedia banyak membantu dalam menyelesaikan masalah tersebut. Multimedia merupakan satu teknologi yang boleh mengintegrasikan pelbagai media untuk membentuk satu aplikasi yang lengkap. Multimedia merupakan satu perkataan yang mempunyai maksud yang berbeza bagi setiap individu.

Perkataan 'multimedia' membawa maksud berkomunikasi dengan perkataan yang berbeza. Ini bermakna, anda perasan atau tidak, sebenarnya anda telah pun membuat persembahan multimedia. Untuk memahami dengan lebih mendalam tentang multimedia, adalah sangat penting untuk mendefinisikan multimedia dengan jelas. Perkembangan teknologi dalam bidang multimedia pula menambahkan lagi keistimewaan sistem ini dengan membolehkan komputer bukan sahaja menggunakan teks sebagai sumber utama penyaluran informasi tetapi turut membolehkan pelbagai media tambahan diintegrasikan bersama. Ini meningkatkan lagi penggunaan keupayaan sesebuah sistem komputer kepada tahap yang lebih optimum. Oleh itu, elemen multimedia dapat membantu para pelajar memahami ilmu pengetahuan dengan lebih mendalam tanpa semata-mata bergantung kepada buku dan pembelajaran dari pensyarah sahaja. Menurut Othman (2011), jika hanya berbandingkan buku dan pembelajaran dari pensyarah sahaja, ianya sama sekali tidak dapat membantu pelajar sepenuhnya tanpa bantuan dari sumber lain yang lebih relevan dan sistematik.

### 1.1 Objektif Projek

- i. Mengenal pasti komponen dan fungsi unit pemprosesan pusat (CPU).
- ii. Mereka Bentuk Koswer Perkakasan Komputer - Unit Pemprosesan Pusat (CPU) menggunakan model Hannafin and Peck.
- iii. Membangunkan Koswer Perkakasan Komputer - Unit Pemprosesan Pusat (CPU).
- iv. Menilai kesesuaian reka bentuk kandungan, interaksi dan persembahan Koswer Perkakasan Komputer - Unit Pemprosesan Pusat (CPU) oleh pakar.

## 2. Unit Pemprosesan Pusat (CPU)

Kebanyakan CPU, tugas perlaksanaan ini dibahagi kepada Unit Pengawal (*Control Unit*) (yang mengawal aliran aturcara), dan satu atau lebih Unit Pelaksana (*Execution Units*) yang melakukan operasi terhadap data. Selalunya, satu koleksi daftar (*register*) disertakan sekali bagi menyimpan operator (*operand*) dan hasil proses. Istilah unit pemprosesan pusat juga merujuk kepada bahagian-bahagian pusat yang penting di dalam komputer, seperti cache dan pengawal input/output. Ini merujuk kepada komputer yang menggunakan cip mikropemproses moden. Fungsi-fungsi tersebut (cache, dan kawalan input/output) disertakan di dalam litar bersepadu. Kebiasaannya, pembekal/pengeluar komputer meja sering menggunakan istilah CPU untuk merujuk kepada kotak atau badan komputer (unit sistem) dan kandungannya. Penggunaan CPU di sini adalah kurang tepat dan mengelirukan

### 2.1 Fungsi CPU

CPU berfungsi seperti kalkulator, hanya saja CPU jauh lebih kuat daya pemrosesannya. Fungsi utama dari CPU adalah melakukan operasi aritmatika dan logika terhadap data yang diambil dari memori atau dari informasi yang dimasukkan melalui beberapa perangkat keras, seperti papan ketik, pemindai, tuas kontrol, maupun tetikus. CPU dikontrol menggunakan sekumpulan instruksi perangkat lunak komputer. Perangkat lunak tersebut dapat dijalankan oleh CPU dengan membacanya dari media penyimpanan, seperti cakram keras, disket, cakram padat, maupun pita perekam. Instruksi-instruksi tersebut kemudian disimpan terlebih dahulu pada memori fisik (RAM), yang mana setiap instruksi akan diberi alamat unik yang disebut alamat memori.

Saat sebuah program dieksekusi, data mengalir dari RAM ke sebuah unit yang disebut dengan bus, yang menghubungkan antara CPU dengan RAM. Data kemudian didekode dengan menggunakan unit proses yang disebut sebagai pendekoder instruksi yang sanggup menerjemahkan instruksi. Data kemudian berjalan ke unit aritmatika dan logika (ALU) yang melakukan pengiraan dan perbandingan. Data bisa jadi disimpan sementara oleh ALU dalam sebuah lokasi memori yang disebut dengan register supaya dapat diambil kembali dengan cepat untuk diolah. ALU dapat melakukan operasi-operasi tertentu, meliputi penjumlahan, perkalian, pengurangan, pengujian kondisi terhadap data dalam register, hingga mengirimkan hasil pemrosesannya kembali ke memori fisik, media penyimpanan, atau register apabila akan mengolah hasil pemrosesan lagi. Selama proses ini terjadi, sebuah unit dalam CPU yang disebut dengan penghitung program akan memantau instruksi yang sukses dijalankan supaya instruksi tersebut dapat dieksekusi dengan urutan yang benar dan sesuai.

## 2.2 Komponen CPU

Unit pemrosesan pusat (CPU), adalah perangkat terpenting dalam sebuah komputer yang memiliki peranan sebagai pengolah data atau pusat pemrosesan data dari sebuah komputer. Di dalam CPU terdapat komponen-komponen yang terhubung satu sama lain. Komponen tersebut adalah:

- *Casing*  
*Casing* adalah bahagian terluar dari CPU. Berfungsi untuk menutupi dan melindungi komponen-komponen lain dari kotoran debu selain itu juga berfungsi sebagai tempat kedudukan komponen lain seperti motherboard, CD-ROM drive, hard disk, dan floppy drive dll.
- Pemproses  
Pemproses adalah otak dari semua proses yang ada di komputer. Semakin tinggi kecepatan pemproses, semakin cepat komputer dalam memproses berbagai macam data.
- RAM  
RAM (Random Access Memory). Berfungsi menampung data yang telah terproses oleh pemproses. 6
- VGA Card  
VGA (Video Graphic Editor), adalah sebuah komponen yg berfungsi untuk mengolah data grafik.
- *Hard disk*  
*Hard disk* adalah tempat penyimpanan data yang ada di dalam komputer. Semakin besar kapasitas hard disk, semakin banyak data yang dapat disimpan.
- *Motherboard*  
*Motherboard* merupakan papan sirkuit tempat penghubung dari semua komponen yg ada di dalam unit pemrosesan unit. Fungsinya untuk untuk menghubungkan setiap komponen komputer tersebut dapat berkomunikasi satu sama lain.
- *Sound Card*  
Berfungsi untuk menerima signal digital dari komputer dan menjadi gelombang dan menghasilkan bunyi.
- *Optical Disk Drive*  
*Optical Disk Drive* atau sering dikenali sebagai CD/DVD merupakan peranti yang digunakan untuk membaca dan menulis CD/DVD.
- *Power Supply*  
Berfungsi untuk memberikan kuasa (sumber arus elektrik) kepada komponen-komponen komputer.

## 2.3 Cip Mikro Pemrosesan

Mikropemroses yang biasa digunakan ialah cip komputer berset suruhan kompleks (CISC). Rekaan ini dipopularkan oleh Intel dan menjadi asas kepada mikropemroses keluaran mereka. Reka bentuk cip yang paling meluas diguna dan terdapat banyak atur cara ditulis khas untuk cip jenis ini. Intel Pentium II dan Pentium III ialah cip CISC yang terkini. Dua lagi pengeluar cip CISC ialah AMD dan Cyrix (Huda & Youstra, 2009). Seterusnya, Cip komputer berset suruhan rendah (RISC) menggunakan kurang suruhan. Reka bentuknya adalah lebih ringkas dan murah dari cip CISC. Cip terbaru keluaran Motorola dengan kerjasama IBM dan Apple ialah cip PowerPC. Dua lagi cip RISC terkini ialah cip Alpha oleh Digital Equipment Corporation dan cip MIPS oleh silicon Graph. Cip ini banyak digunakan dalam mikrokomputer berkuasa tinggi. Jadual 1 menunjukkan contoh-contoh mikro pemrosesan di dalam CPU.

**Jadual 1 - Contoh Mikro Pemrosesan CPU**

<b>Mikro Pemrosesan</b>	<b>Jenis</b>	<b>Kegunaan Lazim</b>
Pentium	CISC	Mikrokomputer
Power PC	RISC	Komputer Apple Macintosh
Alpha	RISC	Superkomputer, Stesen Kerja
MIPS	RISC	Stesen Kerja, Permainan Video

## 3. Metodologi Kajian

Kajian yang dilakukan ini adalah deskriptif. Data yang dianalisis diperoleh dari borang soal selidik yang diedarkan kepada responden. Kaedah ini digunakan kerana senang dikumpulkan, berkesan, ekonomi dan praktikal data yang dapat menjimatkan kos, tenaga dan masa (Adam & Abu Bakar, 2011).

### 3.1 Penilaian Pakar

Borang pengesahan pakar digunakan untuk memperoleh pengesahan dari pakar dalam pembangunan koswer ini. Borang pengesahan pakar digunakan sebagai instrumen kajian. Borang pengesahan pakar ini terbahagi kepada lima (5) bahagian seperti ditunjukkan dalam jadual 2.

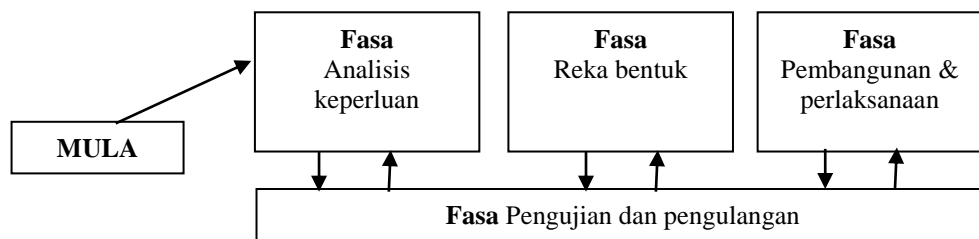
**Jadual 2 - Borang soal selidik pakar**

Bahagian	Perkara	Item
A	Demografi Pakar	5
B	Reka Bentuk Kandungan	5
C	Reka Bentuk Interaksi	5
D	Reka Bentuk Persembahan	5
E	Komen dan Cadangan	1

### 3.2 Pembangunan Koswer

Model reka bentuk bagi pembangunan koswer adalah berdasarkan model Hannafin dan Peck (1988) seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. Model ini mempunyai tiga (3) fasa utama iaitu Fasa Analisis, Fasa Reka bentuk, dan Fasa Pembangunan dan Pelaksanaan.

Fasa penilaian dan pengulangan berjalan secara berterusan bagi memastikan maklumat yang ingin disampaikan adalah tepat dan memenuhi objektif. Kelebihan model ini adalah sesuai untuk pembangunan bahan pengajaran secara atas talian, lebih ringkas, dan mudah untuk dilaksanakan. Seterusnya, setiap fasa melalui Fasa Penilaian dan Pengulangan bagi setiap proses (Jamalludin Harun, Baharuddin Aris & Zaidatun Tasir, 2003) maka proses penilaian tidak perlu menunggu hingga fasa pembangunan untuk melakukan proses penilaian dan penyemakan.



**Rajah 1 - Model Hannafin dan Peck (1988)**

Bagi menilai kebolehfungsian produk yang dibangunkan, pengkaji menggunakan senarai semak pengesahan kebolehfungsian yang merangkumi beberapa elemen penilaian terhadap setiap perincian yang digunakan didalam pembangunan video pengajaran berasaskan talian ini terhadap tiga orang pakar. Pengesahan pakar dilakukan dengan melibatkan penilaian dari pensyarah bidang dan pakar yang mahir dalam bidang multimedia dan pembangunan aturcara. Pengesahan pakar dilakukan oleh tiga orang pakar yang terdiri daripada pakar reka bentuk isi kandungan, pakar reka bentuk interaksi dan pakar reka bentuk antaramuka.

### 3.3 Reka Bentuk Skrin

Koswer Unit Pemprosesan Pusat (CPU) ini mempunyai montaj iaitu menyediakan butang masuk untuk ke menu utama, butang pembangun untuk mengetahui info pembangun dan butang *help* untuk sebarang pertolongan dan permasalahan. Rajah 2 memaparkan paparan montaj koswer.



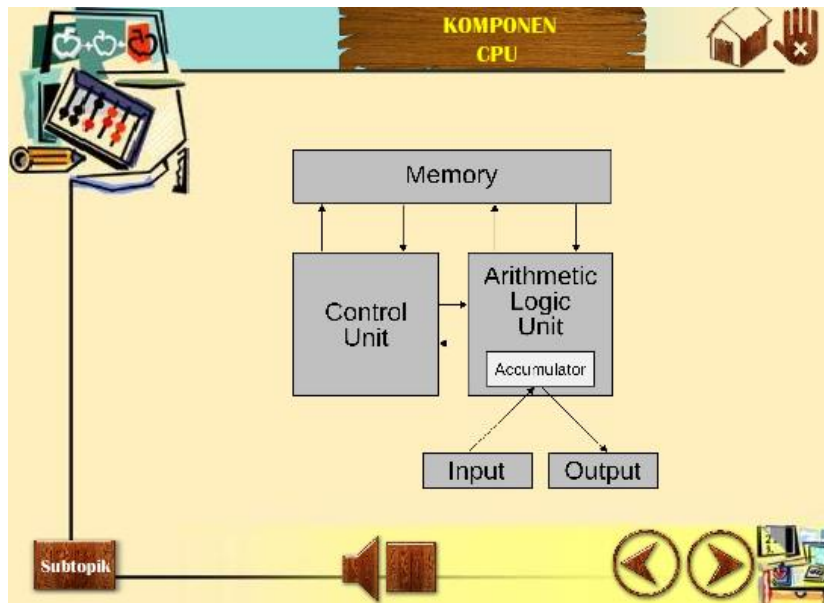
Rajah 2 - Paparan montaj koswer

Rajah 3 memaparkan paparan menu utama koswer. Pada paparan ini, terdapat 5 sub topik utama iaitu CPU, Cip Mikro Pemprosesan, Ingatan, Perwakilan Data, dan Unit Sistem. Selain itu juga, terdapat butang *home* untuk pergi ke paparan montaj, butang keluar untuk keluar pada koswer ini dan juga butang *sound* untuk mula dan berhenti muzik latar belakang.



Rajah 3 - Paparan menu utama koswer

Bagi Paparan sub topik Komponen CPU, terdapat butang *home* untuk ke paparan menu utama dan butang keluar untuk keluar daripada koswer ini. Selain itu, terdapat juga butang mula dan berhenti bagi fungsi muzik latar belakang. Bagi meneruskan nota-nota ataupun maklumat di dalam sub topik komponen CPU ini, pembangun menyediakan butang *next* dan *back* untuk memudahkan pengguna untuk melihat setiap paparan yang tersedia di dalam sub topik ini. Rajah 4 menunjukkan paparan sub topik komponen CPU.



Rajah 4 - Paparan komponen sub topik CPU

Selain itu, paparan keluar terdapat dua (2) butang iaitu butang ya untuk keluar daripada koswer dan butang tidak untuk kembali ke dalam koswer. Rajah 5 menunjukkan paparan keluar koswer



Rajah 5 - Paparan keluar koswer

#### 4. Dapatan Kajian dan Perbincangan

Kaedah statistik deskriptif digunakan oleh penyelidik untuk menerangkan maklumat yang diperolehi daripada responden. Data diproses dalam bentuk peratusan dan kekerapan kaedah yang diperolehi menggunakan SPSS versi 22.0.

##### 4.1 Analisis Reka Bentuk Kandungan

Penilaian reka bentuk kandungan dilakukan adalah untuk mengenalpasti ketepatan kandungan yang dimasukkan di dalam koswer ini. Jadual 3 menunjukkan penilaian pakar bagi analisis reka bentuk kandungan.

**Jadual 3 - Analisis reka bentuk kandungan**

Bil.	Item	Tidak Setuju		Setuju	
		(f)	(%)	(f)	(%)
1.	Adakah aplikasi ini dapat membantu menarik minat pelajar?	0	0	5	100
2.	Adakah koswer ini dapat meningkatkan pemahaman tentang CPU?	0	0	5	100
3.	Adakah koswer ini memaparkan maklumat tidak terlalu padat?	0	0	5	100
4.	Adakah koswer ini berfungsi tanpa ralat?	5	100	0	0
5.	Adakah elemen grafik memaparkan maklumat ringkas mengenai CPU?	0	0	5	100
<b>Jumlah Purata</b>		1	20	4	80

Berdasarkan penilaian pakar pada Jadual 3 seramai 100% pakar bersetuju pada bahagian aplikasi ini dapat membantu menarik minat pelajar dan meningkatkan pemahaman tentang CPU. Hal ini disokong oleh Rahmayanti, Laily dan Farida Istianah (2018) yang menyatakan perisian teknologi boleh digunakan sebagai alat pembelajaran yang sedia digunakan pada bila-bila masa untuk menyampaikan matlamat pembelajaran tertentu. Tambahan lagi, kesemua pakar bersetuju bahawa koswer ini memaparkan maklumat yang tidak terlalu padat dan elemen grafik memaparkan maklumat yang ringkas berkenaan CPU. Walau bagaimanapun, 100% pakar tidak bersetuju bahawa koswer ini berfungsi tanpa ralat. Hal ini demikian kerana pakar mendapati setiap paparan tidak saling berfungsi dengan baik kerana tiada kod *stop* untuk berhenti dari satu paparan ke paparan lain.

#### 4.2 Analisis Reka Bentuk Interaksi

Data yang diperoleh adalah hasil daripada senarai semak dalam bahagian reka bentuk interaksi. Pakar yang dipilih telah menilai koswer CPU ini dengan item-item yang telah disediakan. Di dalam bahagian ini, terdapat lima (5) soalan. Jadual 4 menunjukkan penilaian pakar bagi analisis reka bentuk interaksi.

**Jadual 4 - Analisis reka bentuk interaksi**

Bil.	Item	Tidak Setuju		Setuju	
		(f)	(%)	(f)	(%)
1.	Adakah ikon yang digunakan adalah sesuai?	0	0	5	100
2.	Adakah paparan menu utama dapat memberi keterangan yang jelas kepada pelajar?	0	0	5	100
3.	Adakah ikon keluar memudahkan para pelajar keluar dari koswer ini?	0	0	5	100
4.	Adakah reka bentuk butang navigasi mudah di fahami?	0	0	5	100
5.	Adakah warna yang dipilih mudah di lihat?	0	0	5	100
<b>Jumlah Purata</b>		0	0	5	100

Berdasarkan Jadual 4, 100% pakar bersetuju dengan ikon, warna, butang navigasi dan ketepatan maklumat di dalam koswer ini. Hal ini disokong oleh Khamparia dan Pandey (2017) yang menyatakan perisian aplikasi multimedia yang bercorak interaktif ini telah meningkatkan minat pelajar terhadap pelajaran mereka serta dapat memotivasikan mereka untuk belajar.

#### 4.3 Analisis Reka Bentuk Persembahan

Bagi analisis reka bentuk persembahan, terdapat lima (5) soalan yang diberikan. Jadual 5 menunjukkan penilaian pakar bagi analisis reka bentuk persembahan.

**Jadual 5 - Analisis reka bentuk persembahan**

Bil.	Item	Tidak Setuju		Setuju	
		(f)	(%)	(f)	(%)
1.	Adakah saiz font tajuk di dalam koswer ini bersesuaian?	0	0	5	100
2.	Adakah saiz paparan koswer adalah bersesuaian?	0	0	5	100

3.	Adakah penggunaan warna latar belakang dengan warna tulisan koswer adalah bersesuaian?	0	0	5	100
4.	Adakah muzik pada latar belakang koswer ini adalah bersesuaian?	0	0	5	100
5.	Adakah butang pada koswer ini berfungsi dengan baik?	1	20	4	80
<b>Jumlah Purata</b>		0.2	4	4.8	96

Hasil daripada data yang diperolehi daripada senarai semak pakar dalam bahagian rekabentuk persembahan, 100% pakar setuju dengan menyatakan jenis dan saiz font tajuk aplikasi adalah bersesuaian. Tambahan lagi, saiz paparan warna latar belakang sesuai dengan tulisan dan muzik latar belakang tidak adalah sesuai dengan konsep koswer CPU yang dibangunkan. Hal ini disokong oleh Razali, Jantan dan Hashim (2003) yang bahawa setiap individu mempunyai minat yang berbeza dan ada individu di dunia ini yang mempunyai persamaan seratus peratus. Walau bagaimanapun, 20% pakar tidak bersetuju dengan fungsi butang koswer yang digunakan. Hal ini kerana pakar mengesan terdapat butang *next* tidak berfungsi dengan baik dalam paparan sub topik CPU. Permasalahan ini akan menyukarkan para pengguna untuk melihat maklumat pada paparan seterusnya.

## 5. Kesimpulan

Secara kesimpulannya, hasil daripada kajian yang diperolehi mendapati Koswer Unit Pemprosesan Pusat (CPU) bagi subjek Teknologi Maklumat dalam Pendidikan ini telah menepati ciri-ciri keperluan pengguna. Kesesuaian koswer CPU ini dari segi reka bentuk kandungan, reka bentuk interaksi dan reka bentuk persembahan telah dinilai oleh pakar. Oleh itu, koswer CPU ini menjadi satu perisian multimedia yang berguna bagi pelajar untuk mendapatkan ilmu dan pengetahuan berkenaan perkakasan komputer bagi Unit Pemprosesan Pusat (CPU). Maka, objektif yang dinyatakan di dalam kajian ini telah dicapai.

## Penghargaan

Penghargaan ditujukan kepada Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Johor.

## Rujukan

- Adam, A., Abdul Razak, S. & Abu Bakar, M. H. (2011). Kecenderungan Pelajar-Pelajar Semester Akhir Kolej Komuniti Jasin Terhadap Keusahawanan. Mini Seminar Pendidikan Kolej Komuniti Jasin
- Fachinger, J. (2006). Behavior of HTR fuel elements in aquatic phases of repository host rock formations. *Nuclear Engineering & Design*, 236, 54. 20-29. [Journal]
- Gisela May A. Albano, and Angelito G. Pastrana (2009). *Fundamentals of Operating System, A & C Printers*
- Hannafin, M.J. and Peck, K.L. (1988). *The Design, Development and Evaluation of Instructional Software*. New York: Macmillan Publishing Company
- Huda Salih, and Yousra Fadil. (2009) "CPU Scheduling Simulation", *Diyala Journal of Engineering*, Vol. 02, No. 7, 2009, pp.39-52
- Jamaluddin Harun, Baharuddin Aris, Zaidatun Tasir. (2003). *Pembangunan Perisian Multimedia: Satu Pendekatan Sistematis*. Batu Caves, Selangor: Venton Publishing Sdn. Bhd
- Khamparia, Aditya & Pandey, Babita. (2017). Impact of Interactive Multimedia in E-Learning Technologies. 10.4018/978-1-5225-2489-2.ch007
- Mehdi Neshat, Mehdi Sargolzaei, and Adel Najaran (2012). "The New Method of Adaptive CPU Scheduling Using Fonseca and Fleming's Genetic Algorithm", *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, Vol. 37, No. 1, 2012, pp. 1-16
- Rahmayanti, Laily, and Farida Istianah (2018). "Pengaruh Penggunaan Media Video Animasi terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V Sdn Se-gugus Sukodono Sidoarjo." *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, vol. 6, no. 4, 2018
- Shahabuddin Hashim, Mahani Razali, & Ramlah Jantan. (2003). *Psikologi pendidikan*. Wangsa Melawati, Kuala Lumpur: PTS Professional Pub.Sdn.Bhd