

## VISUALIZATION APPLICATION THROUGH COMPUTER NETWORK LEARNING SYSTEM (V-CONELS) IN AUTHENTIC LEARNING ENVIRONMENTS FOR TEACHERS PROGRAMME

Noor Azean Atan & Zaidatun Tasir  
Jabatan Multimedia Pendidikan  
Fakulti Pendidikan  
Universiti Teknologi Malaysia  
81310 Sudai, Johor

### Abstrak

*Terdapat banyak isu berkenaan visualisasi pendidikan dan pada masa kini kepentingannya semakin bertambah meningkat dalam pelbagai bidang pengajian. Secara umumnya, visualisasi boleh didefinisikan sebagai sesuatu yang boleh dilihat atau nyata dan ia membuatkan sesuatu perkara lebih mudah untuk difahami (Jaime & Angle, 2004). Dalam kertas kerja konsepsi kajian ini membincangkan isu berkenaan penggunaan alat visualisasi dalam persekitaran pembelajaran autentik bagi program perguruan dalam mempelajari rekabentuk rangkaian komputer berdasarkan kepada pendekatan pembelajaran berasaskan situasi. Pembelajaran rekabentuk rangkaian komputer menerusi buku teks menyebabkan berlakunya situasi pembelajaran yang membosankan dan mengecewakan disebabkan oleh tiada penggunaan visualisasi yang mencukupi dan bersesuaian dalam penyampaian kandungan isi pelajaran untuk menggambarkan konsep topik itu. Oleh demikian, diharapkan dengan penggunaan visualisasi seperti grafik dan simulasi yang bersesuaian memberi kemudahan kepada guru-guru untuk lebih memahami aspek teoritikal yang mereka pelajari. Kami memulakan kajian ini dengan mempersoalkan berkenaan penggunaan visualisasi dalam sistem pembelajaran merekabentuk infrastruktur rangkaian komputer justeru pelajar boleh menghubungkan pengetahuan teoritikal mereka dan faham bagaimana pengetahuan tersebut diaplikasikan pada keadaan dunia sebenar berdasarkan kepada ciri-ciri pembelajaran berasaskan situasi. Tahap literasi visual pelajar dikenalpasti dahulu sebelum rekabentuk sistem pembelajaran ini dibangunkan. Kami berharap dengan menggunakan pendekatan dan rekabentuk pengajaran ini pelajar dapat mempelajari infrastruktur rangkaian komputer dengan lebih jelas lagi dan dapat mempertingkatkan pencapaian mereka dari segi pengetahuan dan juga kemahiran.*

## 1.0 Pengenalan

Semenjak lima puluh tahun yang lalu hingga kini, guru sekolah dan pengajar di institusi pengajian tinggi menggunakan komputer dalam pembelajaran dan pengajaran mereka. Sepanjang jangkamasa tersebut juga, penggunaan dan infusi pembelajaran berasaskan komputer ke dalam pengajaran dan pembelajaran telah mengorak langkah berkembang merubah strategi pengajaran di dalam dunia pendidikan, sekaligus merubah kaedah pengajaran guru dan pembelajaran pelajar. Perubahan ini merubah persepsi dan matlamat pendidikan kita yang bertumpu kepada pelajar hanya menerima dan menyimpan maklumat kepada pembelajaran yang lebih terbuka dan dinamik.

Keupayaan pelajar menghafal, mengingat dan menyatakan kembali konsep sesuatu pembelajaran tidak mampu menggambarkan pemahaman seseorang serta tidak menjanjikan pelajar itu dapat mengaplikasikan dan menggunakan konsep tersebut dalam keadaan yang lebih bermakna sepertimana pada kehidupan sebenar (2003). Brown et al. (1989a) pula menyatakan bahawa pengalaman yang dibekalkan pada pembelajaran di sekolah mahupun pada institusi pengajian tinggi adalah berlainan dengan pengalaman yang diperolehi pada dunia sebenar dan pelajar juga sebenarnya sukar memindahkan pengetahuan dan kemahiran mereka pada dua keadaan yang berbeza ini.

Menurut Brown et al. (1989a) lagi, pembelajaran sebenarnya merupakan suatu proses interaksi dengan dunia sebenar, iaitu secara berterusan menganalisa dan menginterpretasi informasi baru yang diterima, dan menghubungkaitkannya kepada dunia sebenar. Oleh yang demikian, tradisi pembelajaran secara konvensional dimana pelajar secara pasif menerima sahaja maklumat yang diberikan adalah tidak sejajar dengan kaedah pembelajaran yang mengaitkan dan berasaskan kepada dunia sebenar (Lave & Wenger, 1991). Justeru itu, untuk menjadikan pembelajaran pelajar relevan kepada pengalaman hidup sebenar, pemilihan persekitaran pembelajaran yang bermakna dan bersesuaian perlu dilaksanakan.

Pembelajaran bermakna atau dikenali sebagai *meaningful learning* berlaku apabila pengalaman baru berkaitan atau sama dengan apa yang telah diketahui oleh pelajar (Grabe & Grabe, 2007). Ia adalah bertentangan dengan kaedah belajar yang berdasarkan kepada fakta-fakta iaitu *rote learning*, secara menghafal tanpa mengira maknanya. Walaubagaimanapun, dengan adanya kemudahan internet pada masa kini, Jonassen et al. (1999) mencadangkan penggunaan teknologi dalam menyokong atribut pembelajaran bermakna ini, iaitu mendedahkan kepada pelajar-pelajar dengan capaian pembelajaran yang lebih terbuka terutamanya dalam pengaksesan maklumat. Penggunaan teknologi masa kini serta kemudahan melayari internet perlu digalakkan dikalangan pelajar, seperti pengajaran dan pembelajaran berasaskan komputer dan web pendidikan.

Kenyataan ini disokong oleh Herrington & Herrington (1998) dalam kajian mereka yang merumuskan bahawa penggunaan komputer telah menggalakkan pembelajaran yang fleksibel dan mengurangkan kebergantungan pembelajaran kepada tenaga pengajar. Ia memberi ruang penerokaan dan persekitaran pembelajaran yang lebih luas kepada para pelajar dalam mendapatkan sumber bahan pembelajaran mereka.

Walaupun bagaimanapun, penyebaran maklumat pembelajaran menerusi web perlu disampaikan dengan betul dan efektif supaya tujuan utama kandungan yang disampaikan itu dapat difahami oleh pelajar. Begitu juga dengan penggunaan elemen multimedia yang makin digemari ramai pada masa kini seperti animasi, grafik serta simulasi yang interaktif perlu memenuhi prinsip rekabentuk pengajaran yang sesuai agar penyampaian maklumat berlaku secara maksimum.

## 2.0 Kajian Literatur

Berdasarkan kepada kajian yang dijalankan oleh Koetsier dan Wubbels (1995), kebanyakan program perguruan yang telah dijalankan secara tradisinya kurang memberi penekanan pada pembangunan kemahiran ICT sehinggakan guru-guru pelatih berasa kurang berkeyakinan dalam profesion mereka apabila berada disekolah. Rentetan dari permasalahan ini, banyak penyelidikan yang kemudiannya dijalankan untuk mengkaji cara yang terbaik mempertingkatkan kemahiran guru-guru pelatih dalam menggunakan ICT (Ali Zuhdi, 2005; Byrum & Cashman, 1993 ; Herrington, 1997).

Isu berkenaan keperluan kemahiran ini sebenarnya disebabkan oleh pengajaran subjek sains komputer di sekolah, iaitu guru-guru pelatih perlu terlebih dahulu mempunyai kemahiran dan pengetahuan yang secukupnya dalam mengendalikan dan mengaplikasikan ICT sebelum sesebuah pengajaran itu dijalankan. Oleh yang demikian, dalam mempelajari subjek sains komputer dalam program perguruan di universiti, guru-guru pelatih ini perlu mengalami latihan yang cukup dalam mempraktikkan segala yang dipelajari dan berkemahiran untuk diimplemenkan pada situasi yang sebenar.

Walaupun bagaimanapun, dalam memberi peluang kepada guru untuk menguasai kemahiran mengendalikan ICT secara realiti, wujud pula kekangan dalam menyediakan peralatan secara lengkap, ruang yang mencukupi, peruntukkan kos yang tinggi dan memerlukan masa yang panjang untuk memberi peluang kepada semua pelajar menjalankan amali bagi mempraktikkan kemahiran mereka. Sebagai alternatif kepada permasalahan ini, penggunaan visualisasi yang efektif sangat diperlukan agar pelajar dapat memvisualisasikan teori yang dipelajari seterusnya melalui penyediaan persekitaran pembelajaran yang autentik, pelajar dapat mengalami pengalaman sepertimana pada situasi sebenar.

Merujuk kepada pandangan Williams & Lee (2001) dan Carney & Levin (2002), penggunaan visual di dalam pengajaran dan pembelajaran sebenarnya mampu meningkatkan pemahaman pelajar sekaligus menyokong kepada pengekalan maklumat menerusi penggunaan media visual tersebut. Merujuk kepada kajian-kajian yang lepas (Yehezkel et al., 2004; Yehezkel, 2002; White, 2001a, 2001b), pengaplikasian visualisasi dalam sesebuah sistem pembelajaran subjek sains komputer dapat membantu pelajar belajar dengan lebih jelas lagi, seterusnya mampu meningkatkan pencapaian pelajar dari segi kefahaman dan kemahiran disamping secara tidak langsung mampu mempertingkatkan tahap literasi visual mereka.

Manakala penggunaan aktiviti autentik bagi pembelajaran dalam persekitaran berasaskan web juga telah menunjukkan kebaikan terhadap implementasinya bagi kursus-kursus secara *online* serta pembelajaran berasaskan web (Herrington et al., 2003). Menurutny lagi, selain dari memberi maklumat akademik dan latihan secara tidak konteks untuk menguji tahap kemahiran pelajar, terdapat banyak kursus dimana menjadikan tugas autentik (*authentic-task*) sebagai asas persekitaran pembelajaran

secara *online* mereka, dan hasil dari tugas yang diberikan secara efektif membuatkan pelajar memberikan sepenuh perhatian dan komitmen mereka terhadap kursus tersebut.

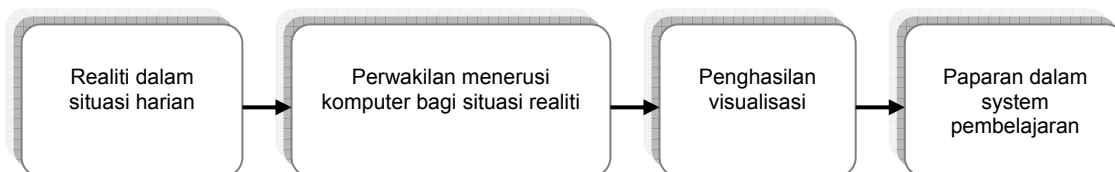
### 3.0 Definisi Dan Penggunaan Visual

Penekanan terhadap pemilihan reka bentuk instruksi terbaik bagi sesebuah pengajaran serta penggunaan dan pengaplikasian ICT dalam bilik darjah pada masa kini menggalakkan pembelajaran aktif, konstruktif dan terarah sendiri dikalangan pelajar. Persekitaran pembelajaran sebegini memerlukan seseorang pelajar itu berfikir secara lisan dan visual disamping keperluan latihan supaya pelajar mahir menggambarkan, menginterpretasi serta memanipulasi sesebuah visual itu dalam pengetahuan mereka dalam pelbagai bentuk ((McLoughlin, 1997). Menurutny lagi, apabila melihat kepada kemampuan visual itu sendiri, ia sebenarnya perlu diwujudkan bersama apabila sesuatu itu sukar diterjemahkan dalam bentuk lisan atau penulisan. Oleh itu, pendidikan yang gagal menyediakan dan menggunakan visual dalam pengajaran mereka, sebenarnya tidak mampu memenuhi keperluan kepintaran sesetengah individu.

Menurut Rieber (1995), dalam kajian penciptaan dan penemuan sains baru menunjukkan bahawa visualisasi merupakan alat kognitif yang sangat berpengaruh dan kuat. Sebagaimana dalam kehidupan seharian, visualisasi adalah sangat penting dalam penyelesaian masalah dan membenarkan seseorang itu menghuraikan sesuatu yang abstrak dengan lebih bermakna dalam ruang fikiran menerusi gambaran imaginasi. Penggunaan perwakilan visual dan gambar mempunyai kelebihan lebih daripada pemikiran linguistik sepertimana berikut:

- Berkeupayaan menghubungkan sesuatu perkara (spatial)
- Berkemampuan untuk melakukan pembahagian hubungan sesebuah objek / perkara
- Berkeupayaan menggambarkan sesuatu perkara dalam bentuk yang lebih mudah atau memudahkan/meringkaskan sesebuah keterangan

Berikut merupakan turutan perwakilan visualisasi ke dalam sistem pembelajaran berdasarkan kepada pembacaan literatur pengkaji.



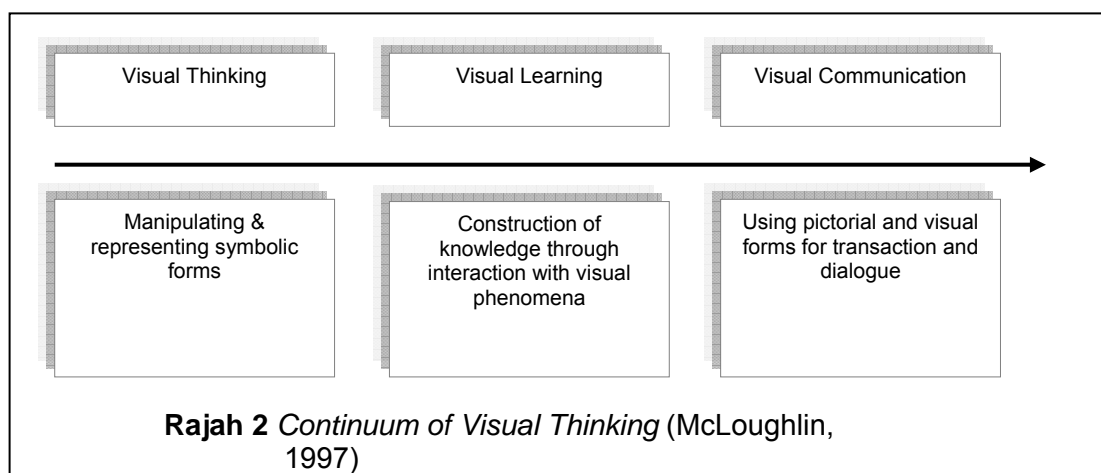
**Rajah 1** Turutan perwakilan visualisasi

#### 4.0 Visualisasi dan Literasi Visual

Penggunaan visualisasi telah pun dikenalpasti berjaya membantu para saintis dan pakar matematik dalam memahami dan menerangkan konsep dalam bidang dan kajian mereka (Klotz, 1991). Begitu juga dalam pernyataan Rieber (1995), yang menerangkan bagaimana visualisasi dan imaginasi mampu menghuraikan dan menggeneralisasikan perkara dalam bidang saintifik mahupun matematik.

Alatan visual dan simulasi menerusi komputer mampu menghasilkan sesuatu perwakilan dan gambaran, dimana ia menggalakkan dan mengaktifkan proses kognitif. Secara umumnya, perwakilan dan gambaran ini mewakili visual, iaitu seperti simbol, gambar, grafik, simulasi dan juga animasi. Kesemua visual ini serta penggunaan medium komputer dalam pengajaran dan pembelajaran mampu mencapai *cognitive residue* iaitu dimana apabila terdapat peningkatan pada keupayaan kognitif (Salomon, 1991). Begitu dengan pembelajaran berbantuan komputer yang berpotensi menyokong kognisi iaitu proses memperolehi pengetahuan, dimana ia digunakan untuk mempertingkatkan kepintaran seseorang itu (Klotz, 1991).

Seterusnya adalah penggunaan imej visual sebagai sumber bahan dalam pembelajaran dan pengajaran, telah menunjukkan peningkatan seiring dengan penyebarannya melalui pelbagai format media samada berbentuk digital menerusi web dan multimedia ataupun melalui format lain seperti bahan cetakan dan transperensi. Justeru itu penggunaan visual diaplikasikan dalam sistem pembelajaran yang akan dibangunkan sepertimana yang dicadangkan oleh McLoughlin (1997) dan Carney & Levin (2002) sekaligus dapat mempertingkatkan tahap literasi visual pelajar. Perkataan literasi visual pertama kali digunakan pada tahun 1970-an dan pelbagai makna telah diberikan mengikut bidang disiplin yang berbeza. Secara umumnya literasi visual bermakna keupayaan membaca, menginterpretasi dan memahami maklumat atau informasi yang dipersembahkan samada dalam bentuk bergambar ataupun imej grafik (Wileman, 1993). Berikut merupakan rajah kontinum pemikiran visual yang di adaptasi dari kajian McLoughlin:



Selain itu, literasi visual juga boleh didefinisikan sebagai keupayaan belajar untuk mentafsir mesej bagi sesebuah visual dengan tepat dan menjelaskan mesej tersebut (Heinich et al., 1999). Manakala, pembangunan pemikiran visual secara keseluruhannya melibatkan penggunaan gambar, warna, diagram atau media visual yang lain seperti animasi dan simulasi (Moore & Dwyer, 1994). Manusia sebenarnya menggunakan pemikiran visual untuk menggambarkan atau mengimajinasikan sesebuah masalah di dalam fikiran mereka atau memvisualisasikan apa sebenarnya yang berlaku dalam lingkungan batasan tertentu. Oleh kerana manusia mampu memproses maklumat visual 60000 kali lebih laju daripada persembahan maklumat secara verbal, maka pemikiran visual sebenarnya adalah sangat pantas dan sangat bermakna dalam menghantar maklumat (Burmark, 2002). Berfikir secara visual membenarkan manusia melihat masa hadapan melalui imaginasi dan kemungkinan apa yang akan berlaku. Pembelajaran visual pula adalah rentetan dan perkembangan daripada pemikiran visual iaitu belajar sesuatu melalui penggunaan visual. Seterusnya, setelah mempelajari untuk berfikir dan belajar menggunakan imej visual, pelajar akan mula berkomunikasi menggunakan kaedah visual. Istilah komunikasi visual menyatakan bahawa penggunaan bahan visual mampu menterjemah / menerang sesuatu maklumat tanpa butir perkataan (Morgan & Welton, 1992). Walaupun ramai yang berpendapat bahawa imej / gambar-gambar tidak mampu mengekspresi/menghurai idea fikiran sebagaimana dalam perkataan, tetapi masih lagi ramai bersetuju bahawa gambarajah mampu menyampaikan, menerangkan dan menghuraikan maklumat tertentu.

Melalui pengaplikasian visualisasi serta gabungan pendekatan pembelajaran menerusi situasi dan tugas autentik dalam pembinaan sistem pembelajaran interaktif bagi kajian ini, diharapkan pelajar dapat mempelajari rekabentuk infrastruktur rangkaian komputer dengan lebih jelas lagi melalui pengaplikasian media visual berdasarkan prinsip-prinsip rekabentuknya, dan seterusnya mampu mempertingkatkan tahap literasi visual pelajar daripada pemikiran visual, pembelajaran visual kepada komunikasi visual.

## **5.0 Persekitaran Pembelajaran Autentik**

Terdapat kajian menyatakan kebanyakan pengetahuan abstrak yang dipelajari oleh seseorang pelajar dalam sekolah atau institusi pengajian tinggi tidak dapat dikaitkan dengan kehidupan sebenar pelajar atau memberi penyelesaian masalah konteks. Ini adalah kerana pendekatan yang digunakan tidak saling berkait di antara situasi dengan kognitif. Apabila pembelajaran dengan konteks dipisahkan, pelajar akan menganggap pengetahuan itu bukan sebagai alat untuk menyelesaikan masalah tetapi adalah hasil daripada pelajarannya (J. Herrington & Oliver, 1999).

Sehubungan dengan itu, Brown et.al (1989b) telah menekankan fokus dalam teori pembelajaran situasi atau juga dikenali sebagai kognisi situasi (*situated cognition*) dan telah menghasilkan satu terjemahan mengenainya. Collins mendefinisikan pembelajaran situasi ialah idea mempelajari pengetahuan dan kemahiran konteks yang menggambarkan pengetahuan dapat digunakan dengan baiknya jika dikaitkan dengan kehidupan seharian.

Selain dari itu, penggunaan perkataan autentik juga seringkali digunakan dalam merekabentuk sesebuah pengajaran. Terdapat pelbagai interpretasi terhadap perkataan ini, iaitu dari aktiviti berasaskan situasi nyata yang mengaplikasikan pengetahuan

konsep dan kemahiran seperti kaedah penyelesaian masalah sehinggalah kepada aktiviti autentik yang melibatkan pembelajaran berasaskan masalah. Terdapat juga sesetengah penyelidik menyatakan pembelajaran autentik merupakan pembelajaran berasaskan objektif sesebuah senario. Walau apapun definisi yang diberikan, pembelajaran menerusi persekitaran autentik telah menarik perhatian ramai penyelidik untuk terus mengaplikasikannya dalam merekabentuk sesebuah pengajaran samada secara langsung ataupun berbantuan komputer.

Kognitif situasi, atau pembelajaran situasi pada mulanya dipelopori oleh Brown et al. (1989b) yang mengembangkan idea-idea beberapa ahli psikologi pendidikan seperti Vygotsy, Leontev, Devey dan Lave. Ia mendapat sambutan dan sokongan yang kuat daripada para pendidikan kerana jenis pengajaran dan pembelajaran ini dapat merapatkan jurang di antara pembelajaran formal dan aplikasinya dengan situasi sebenar (J. Herrington & Oliver, 1999).

Manakala Collins dan Brown (1988) telah memberikan definisi pembelajaran situasi iaitu sebagai memperolehi pengetahuan dan kemahiran dalam konteks yang dapat digunakan dengan baiknya serta mampu mengaitkan pada situasi sebenar. Melalui kajian McLellan (1993) pula, beliau melakukan pemerhatian terhadap kejayaan pembelajaran situasi daripada penyelidik-penyelidik lain. Dalam kajian tersebut, beliau mula mencari contoh-contoh pembelajaran berasaskan situasi dalam sebarang konteks atau budaya yang berkesan dan menganalisis ciri-ciri daripada jenis model pembelajaran ini. Melalui faktor-faktor kelaziman daripada model-model yang berjaya, McLellan (1993) telah menghasilkan satu set faktor kritikal bagi pembelajaran situasi iaitu pembelajaran yang menggalakkan perintis, kolaborasi, refleksi, *coaching*, multi-latihan dan artikulasi.

Selain itu, kebanyakan penyelidik-penyelidik yang menyokong pembelajaran situasi menerima bahawa penggunaan komputer dalam pembelajaran adalah satu alternatif kepada peniruan kehidupan sebenar. Teknologi seperti itu boleh digunakan tanpa mengorbankan konteks autentik yang dianggap sebagai satu elemen yang kritikal dalam model ini (McLellan, 1994).

## **6.0 Ciri-Ciri Bagi Pembelajaran Menerusi Situasi**

Berikut merupakan ciri-ciri bagi pembelajaran menerusi situasi yang diterjemahkan oleh Herrington (2006) dalam kajiannya:

**Jadual 1** Ciri-ciri pembelajaran berasaskan situasi

<b>Elemen Bagi Pembelajaran Menerusi Situasi</b>	<b>Garis panduan bagi pengimplementasian</b>
1. Menghasilkan konteks autentik di mana menunjukkan cara ilmu pengetahuan akan digunakan dalam kehidupan sebenar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persekitaran fizikal.</li> <li>• Menunjukkan dalam keadaan sebenar.</li> <li>• Rekabentuk tidak linear.</li> <li>• Menyediakan sumber yang banyak.</li> </ul>
2. Menghasilkan aktiviti-aktiviti autentik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktiviti yang relevan dengan dunia sebenar.</li> <li>• Aktiviti yang tidak dihuraikan dengan lengkap/sedia ada (<i>ill-defined</i>).</li> <li>• Memberi tugas yang kompleks.</li> <li>• Memberi peluang kepada pelajar untuk memahami tugas.</li> <li>• Masa yang cukup untuk mengkaji.</li> <li>• Peluang untuk mengenalpasti maklumat yang relevan.</li> <li>• Peluang untuk bekerjasama.</li> <li>• Tugas yang boleh diintegrasikan kepada pelbagai situasi.</li> </ul>
3. Menghasilkan akses untuk pelaksanaan yang baik dan proses memodelkan / peniruan kepada konsep sebenar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggalakkan pemikiran kritis dan proses memodelkan atau meniru sesuatu daripada keadaan sebenar.</li> <li>• Membenarkan mereka belajar pada pelbagai aras kebolehan.</li> <li>• Berkongsi cerita.</li> </ul>
4. Menghasilkan pelbagai peranan dan perspektif.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melihat dari pelbagai perspektif terhadap sesuatu perkara itu serta menggalakkan pelbagai pendapat.</li> <li>• Peluang untuk menunjukkan pelbagai pandangan dan persilangan unjuran respon.</li> </ul>
5. Menyokong pengetahuan dalam membentuk kolaboratif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas yang menjurus kepada aktiviti berkumpulan berbanding individu.</li> <li>• Organisasi bilik darjah dalam bentuk kumpulan-kumpulan yang kecil.</li> <li>• Struktur insentif yang bersesuaian untuk pencapaian berkumpulan secara keseluruhan.</li> </ul>
6. Menggalakkan refleksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas dari sudut konteks autentik.</li> <li>• Navigasi yang pelbagai.</li> <li>• Peluang kepada pelajar untuk membandingkan / menunjukkan perbezaan kemahiran secara positif.</li> </ul>
7. Menggalakkan artikulasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menerangkan/membentangkan tugas yang kompleks dalam penyampaian.</li> <li>• Kumpulan yang cekap mengendalikan penyampaian.</li> <li>• Persembahan awam berbentuk perdebatan bagi mempertahankan pembelajaran</li> </ul>
8. Menghasilkan pengajaran dan <i>scaffolding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persekitaran pembelajaran yang kompleks dan terbuka.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rekabentuk multimedia yang pelbagai.</li> <li>• Panduan untuk menggunakan program dalam pelbagai konteks.</li> <li>• Sokongan daripada pensyarah yang bersesuaian dengan pengajaran.</li> </ul>
9. Menghasilkan penilaian pembelajaran autentik termasuklah tugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan konteks.</li> <li>• Peluang kepada pelajar untuk memperbaiki persembahan dan hasil.</li> <li>• Masa yang bersesuaian kepada pelajar dan usaha secara kolaboratif.</li> <li>• Kompleks dan cabaran secara tidak berstruktur.</li> <li>• Penilaian yang mengintegrasikan bersama dengan aktiviti yang dijalankan.</li> <li>• Pelbagai penunjuk pembelajaran</li> <li>• Kesahan dan kebolehpercayaan dengan kriteria untuk mencapai hasil yang dikehendaki.</li> </ul>

Bagi membina sebuah persekitaran pembelajaran autentik, pengimplementasian ciri-ciri tugas autentik perlu dilaksanakan juga sebagai pelengkap dalam pembangunan sistem pembelajaran yang akan dibangunkan, dan dibawah ini merupakan huraian ringkas setiap satu ciri tersebut yang diadaptasi dari kajian Herrington (2006):

- i. Tugas autentik hendaklah relevan dengan dunia sebenar. Penyediaan aktiviti yang bersesuaian dengan tugas seperti dalam profesion sebenar yang lebih tepat berbanding dengan aktiviti dalam kelas biasa dan tidak konteks.
- ii. Tugas autentik adalah terbuka (*ill-defined*), memerlukan pelajar mengenalpasti sub-sub tugas yang diperlukan dalam menyelesaikan sesuatu aktiviti. Penyelesaian masalah dalam tugas yang diberikan bersifat terbuka kepada pelbagai anggapan dan kaedah, adalah lebih baik daripada mudah diselesaikan dengan penggunaan satu algoritma yang telah ditetapkan atau satu jenis penyelesaian yang telah sedia ada.
- iii. Tugas autentik mengandungi tugas yang kompleks untuk dikaji oleh pelajar dalam tempoh masa atau jangkamasa yang lebih panjang. Tugas yang disiapkan dalam beberapa hari, minggu dan bulan adalah lebih baik daripada beberapa minit dan jam, memerlukan kajian atau penyiasatan yang lebih bermakna iaitu masa yang signifikan dan sumber yang benar dan berintelekt.
- iv. Tugas autentik memberi peluang kepada pelajar untuk mengenalpasti dan mengkaji tugas dari pelbagai sudut perspektif serta menggunakan pelbagai sumber. Tugas ini menyediakan peluang kepada pelajar untuk mengenalpasti penyelesaian masalah daripada pelbagai perspektif sama ada dari segi teoritikal dan praktikal, lebih baik daripada hanya merujuk kepada satu perspektif di mana pelajar perlu meniru untuk berjaya. Penggunaan sumber yang pelbagai lebih baik daripada rujukan yang terhad dan dilimitasikan bagi membolehkan pelajar

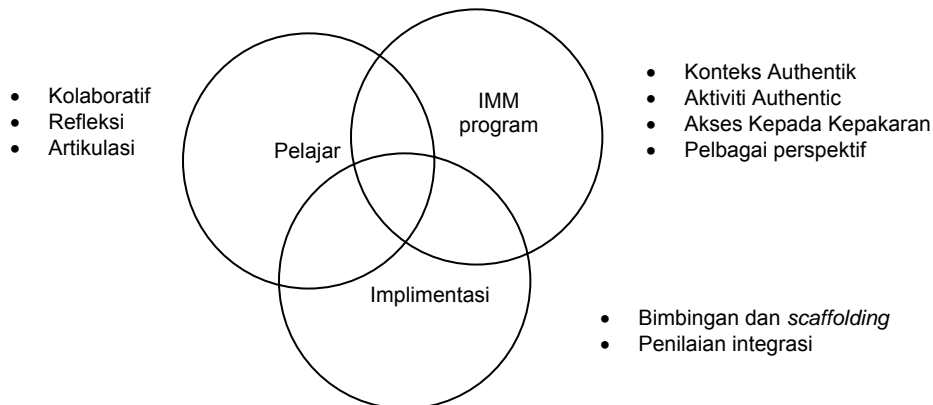
- mengakses dan mengenalpasti maklumat yang relevan sahaja daripada timbunan informasi yang tidak relevan.
- v. Tugas autentik memberi peluang untuk berkolaborasi. Bekerjasama dan berkolaborasi adalah perlu dalam tugas, samada ketika dalam mengikuti kursus mahupun ketika di situasi dunia sebenar, ia lebih baik daripada pencapaian kejayaan secara individu.
  - vi. Tugas autentik memberi peluang untuk refleksi. Aktiviti yang disediakan memberi peluang kepada pelajar membuat pilihan dan refleksi semula ke atas pembelajaran mereka samada secara individu ataupun sosial.
  - vii. Tugas autentik boleh diintegrasikan dan diaplikasikan merentas disiplin subjek dan mampu menjangkau lebih dari yang telah dispesifikasikan. Aktiviti menggalakkan perspektif dari pelbagai disiplin dan membenarkan pelbagai peranan serta kemahiran.
  - viii. Tugas autentik adalah integrasi menyeluruh bersama dengan penilaian. Penilaian bagi aktiviti adalah secara integrasi menyeluruh dengan tugas yang lebih besar berkaitan dengan dunia sebenar atau realistik, iaitu lebih baik daripada penilaian andaian atau anggapan menggantikan aktiviti sebenar yang berlaku.
  - ix. Tugas autentik menghasilkan produk yang lebih bernilai dan bermakna dengan cara yang tersendiri, lebih baik daripada penghasilan hanya untuk memenuhi persediaan sesuatu. Aktiviti yang berakhir dengan produk akhir yang mempunyai makna atau berguna, lebih baik daripada penghasilan sesuatu produk sebagai latihan sahaja atau langkah-langkah persediaan sesuatu.
  - x. Tugas autentik membenarkan penyelesaian yang bersaing dan kepelbagaian hasil. Aktiviti ini membenarkan kepelbagaian hasil penyelesaian iaitu secara terbuka yang semulajadi lebih baik daripada satu sahaja langkah penyelesaian atau satu sahaja tindakbalas benar yang dihasilkan daripada satu aplikasi peraturan atau prosedur tertentu.

## 7.0 Pengaplikasian Pembelajaran Berasaskan Situasi

Satu soalan kritikal yang sering ditanya oleh penyokong pendekatan pembelajaran situasi adalah: Bagaimana teori pembelajaran situasi dilaksanakan? Justeru itu Brown et al. (1989a), membentuk satu kerangka asas bagi pendekatan pembelajaran situasi ini. Manakala penyelidik seterusnya mengenalpasti aspek kritikal mengenai pendekatan pembelajaran situasi dan menjadikannya sebagai satu kaedah pengajaran guru di dalam kelas.

Pembelajaran adalah satu proses yang dapat dikesan dan hasil daripada interaksi antara tiga kriteria iaitu agen, aktiviti dan keduniaan (Lave & Wenger, 1991). Menurutnya lagi, dalam fasa mereka bentuk pengajaran melalui program multimedia interaktif,

didapati bahawa satu kerangka yang terdiri daripada tiga elemen yang saling berkaitan terbentuk dalam proses pembelajaran iaitu: Pelajar (*The learner*), implimentasi (*the implementation*) dan program multimedia interaktif (*interactive multimedia programs*). Ketiga-tiga elemen ini dapat menjelaskan peranan dan tanggungjawab masing-masing dalam proses pembelajaran dan kesemua elemen ini saling berinteraksi diantara peranan guru, pelajar dan bahan pengajaran di dalam sesebuah pembelajaran dan pengajaran (J. Herrington & Oliver, 2000). Apabila kerangka ini diaplikasikan dalam rekabentuk bahan multimedia interaktif dengan menggunakan pendekatan pembelajaran situasi, setiap ciri-ciri kriteria ini perlu disesuaikan dalam salah satu daripada tiga domain ini, sepertimana yang digambarkan pada rajah berikut:



**Rajah 3** Struktur elemen-elemen rekabentuk multimedia interaktif berasaskan pembelajaran situasi (Herrington & Oliver, 2000)

## 8.0 Pernyataan Masalah

Pembelajaran secara konvensional dimana pelajar secara pasif menerima sahaja maklumat yang diberikan adalah tidak sejajar dengan kaedah pembelajaran yang memerlukan perkaitan dan berasaskan kepada dunia sebenar (Lave & Wenger, 1991). Begitu juga dengan subjek-subjek sains komputer yang dilihat mengalami pelbagai masalah dalam penyampaian pengajaran dan pembelajaran konsep kandungannya agar pelajar secara langsung dapat mengaitkan pengaplikasiannya pada dunia sebenar.

Justeru itu terdapat banyak kajian yang dijalankan bagi mengatasi masalah ini sepertimana dalam kajian Baldwin & Kuljis bagi pembelajaran pengaturcaraan, menyatakan bahawa pembelajaran subjek ini melibatkan banyak kemahiran antaranya, pelajar perlu mampu menghubungkan tiga jenis pengetahuan dalam pengaturcaraan; sintatik iaitu pengetahuan teknikal berkenaan bahasa pengaturcaraan; konsep iaitu tahu mengkonstruk prinsip pengaturcaraan berkomputer; dan strategi iaitu pengetahuan umum dalam kemahiran penyelesaian masalah, mencadangkan menggunakan teknik pengaturcaraan visualisasi yang realistik. Bagi subjek *object-oriented design* pula oleh Mark Overmars, menyatakan pembelajaran subjek ini memerlukan pemahaman yang mendalam berkenaan sistem komputer, bahasa pengaturcaraan serta alat pembangunan, mencadangkan pembelajarannya adalah melalui rekabentuk berasaskan permainan (*game-based design*) yang menggunakan grafik visual dan simulasi replika situasi sebenar. Dalam kajian yang dijalankan oleh Victor Spark & Shan Suthaharan pula telah menggunakan teknik visualisasi dalam pembelajaran *Operating System*,

manakala kajian yang dijalankan oleh Osman Balci pula mencadangkan menggunakan animasi dalam mengajar subjek sains komputer.

Selain itu, terdapat sebuah kajian yang mencadangkan penggunaan pembelajaran berasaskan masalah (*Problem Based Learning – PBL*) sebagai alat yang efektif dalam pengajaran rekabentuk rangkaian komputer, iaitu melibatkan masalah sepertimana pada situasi sebenar (Nigel Linge & David Parsons, TAHUN ?). Kajian yang dijalankan oleh Curt M. White pula mencadangkan penggunaan alat visualisasi dalam mempelajari rangkaian komputer. Seterusnya, kajian yang dilakukan oleh Capt. Noel Davis et al. mencadangkan pengajaran rekabentuk rangkaian komputer adalah melalui permodelan (*modelling*) dan kajian Michael Welzl et al. pula menggunakan pendekatan simulasi (*Simulator*) yang berasaskan kepada antaramuka pengguna bergrafik (*graphic user interface – GUI*). Walaubagaimanapun, rentetan dari kajian besar yang dijalankan oleh Davis et al, merumuskan bahawa pembelajaran rangkaian komputer sebenarnya sangat memerlukan suatu kaedah pengajaran dan pembelajaran yang berkait dengan dunia sebenar dan mampu mengkonstruksi pengetahuan pelajar bagi menggantikan kaedah pengajaran konvensional iaitu melalui tutorial kelas. Pengajaran dan pembelajaran secara tradisi ini sebenarnya membebankan pelajar kerana mereka sukar untuk memvisualisasikan bagaimana jaringan komputer dihubungkan selain pelajar mempunyai kekangan untuk mendalami (*explore*) dengan lebih lanjut *properties* perkakasan tersebut serta tidak berpeluang untuk melakukan *hands-on* bagi penyambungan sesebuah rangkaian komputer.

Berdasarkan kepada kajian-kajian ini, maka pengajaran dan pembelajaran merekabentuk infrastruktur rangkaian komputer memerlukan pelajar menguasai konsep teorikal serta kemahiran praktikal sepertimana dalam situasi sebenar. Bagi memenuhi keperluan ini, menerusi teknologi serta integrasi multimedia, sebuah sistem interaktif akan dibangunkan dengan penggunaan media visual berasaskan kepada suatu persekitaran pembelajaran yang mampu menyerupai situasi yang realistik sepertimana yang dicadangkan oleh Herrington & Knibb (1999) dan Herrington & Oliver (1999), iaitu merujuk kepada ciri-ciri pembelajaran situasi dan ciri-ciri tugas autentik yang diadaptasi dari kajian Herrington (2006) dalam membina sebuah persekitaran pembelajaran autentik bagi mempelajari rekabentuk rangkaian komputer. Rentetan dari penggunaan pembelajaran secara *online* dengan pengimplementasian visual yang sesuai ini, penyelidik berharap dapat mempertingkatkan tahap literasi visual pelajar sepertimana dalam kajian McLoughlin (1997) iaitu dengan penyediaan visual pada aktiviti dan bahan bantu pengajaran, mampu menerangkan hubungan sesebuah konsep / teori, seterusnya membenarkan pelajar menyelidiki (*explore*) pembelajaran tersebut secara verbal (*verbally*) dan secara bergambar (*pictorially*), justeru itu perkembangan pemikiran visual dapat meningkat kepada komunikasi visual yang merupakan asas kepada proses sosial sesebuah pembelajaran.

## 9.0 Kesimpulan

Hasil dari pembangunan V-CONELS ini diharapkan dapat membantu tenaga pengajar dalam menyediakan ruang pembelajaran yang lebih luas dan alternatif kepada pelajar dalam program perguruan berdasarkan teori pembelajaran situasi dalam persekitaran autentik bagi mempelajari rekabentuk infrastruktur rangkaian komputer. Hasil dari prototaip sistem pembelajaran dengan pengaplikasian visualisasi ini diharap dapat membantu pelajar mempelajari subjek ini dengan lebih jelas lagi serta mampu

menghubungkanikannya dengan keadaan sebenar, seterusnya memperbaiki pencapaian pelajar dalam subjek ini dari segi teoritikal dan praktikal.

## Rujukan

- Ali Zuhdi H. Shaqour. (2005). A model for integrating new technology into pre-service teacher training program. *The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET, ISSN: 1303-6521 Volume 4* (Issue 3 Article 4).
- J. S. Brown, et al. (1989a). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher Journal, 18*(1), 32-42.
- L. Burmark. (2002). Visual literacy: Learn to see, see to learn. Alexandria, VA: *Association for Supervision and Curriculum Development*.
- D. Byrum, & C. Cashman. (1993 ). Preservice teacher training in educational computing: Problems, perceptions, and preparation. . *Journal of Technology and Teacher Education, 1*(3), 259-274.
- C. Yehezkel, et al. (2004). *Inside the Computer: Visualization and Mental Models*. . Paper presented at the Third Program Visualization Workshop. The University of Warwick, UK.
- C. Yehezkel. (2002). *A taxonomy: Visualization of computer architecture*. Paper presented at the Proc. 7th Annual Conf. on Innovation and Technology in Computer Science Education - ITiCSE '2002, Aarhus, Denmark.
- R. N. Carney, & J. R. Levin. (2002). Pictorial illustrations still improve students' learning from text. *Educational Psychology Review, 14*(1), 5-26.
- Catherin Chen. (2003). A Constructivist Approach to Teaching: Implications in Teaching Computer Networking. *Information Technology, Learning, and Performance Journal, Vol. 21, No. 2*.
- A. Collins, & J. S. Brown. (1988). The computer as a tool for learning through reflection. *In H. Mandl & A. Lesgold (Eds.), Learning issues for intelligent tutoring systems. New York: Springer-Verlag*, pp. 1-18.
- R. E. Griffen, et al. (2001). Exploring the visual future: art design, science and technology. *The International Visual Literacy Association, 129-134*.
- R. Heinich, et al. (1999). *Instructional media and technologies for learning (6th ed.)* Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- J. Herrington. (1997). *Authentic learning in interactive multimedia environments*. Unpublished PhD thesis, Edith Cowan University.
- J. Herrington. (2006). *Authentic e-learning in higher education: Design principles for authentic learning environments and tasks*. Paper presented at the World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education, Chesapeake, Va.
- J. Herrington, & A. Herrington. (1998). Authentic assessment and multimedia: How university students respond to a model of authentic assessment. *Journal Higher Education Research and Development, 17*(3), 305-322.
- J. Herrington, & K. Knibb. (1999). Multimedia and student activity: An interpretive study using VideoSearch. *Australian Journal of Educational Technology, 15*(1), 47-57.
- J. Herrington, & R. Oliver. (1999). Using situated learning and multimedia to investigate higher-order thinking. *Journal of Interactive Learning Research, 10*(1), 3-24.
- J. Herrington, & R. Oliver. (2000). An instructional design framework for authentic learning environments. *Educational Technology Research and Development, 48*(3), 23-48.

- J. Herrington, et al. (2003). Patterns of engagement in authentic online learning environments. . *Australian Journal of Educational Technology*, 19(1) 59-71.
- D. H. Jonassen, et al. (1999). *Learning with technology: A constructivist perspective*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- E. A. Klotz. (1991). Visualization in geometry: A case study of a multimedia mathematics education project. In Zimmerman, W. & Cunningham (Eds.), *Visualization in teaching and learning mathematics, USA: Mathematics Association of America*, 95-104.
- C. P. Koetsier, & J. T. Wubbels. (1995). Bridging the gap between initial teacher training and teacher induction. *Journal of Education for Teaching*, 21(3), 333-345.
- J. Lave, & E. Wenger. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mark Grabe, & Cindy Grabe. (2007). *Integrating Technology for Meaningful Learning*. New York: Houghton Mifflin Company.
- H. McLellan. (1993). Evaluation in a situated learning environment. *Educational Technology*, 33(3), 39-45.
- C. McLoughlin. (1997). Visual Thinking and Telepedagogy. In *Proceedings of the 1997 annual conference of the Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education, ASCILITE '97, Curtin University of Technology, Perth Western Australia*.
- D. Moore, & F. Dwyer, eds. (1994). *Visual literacy: A spectrum of visual learning*. Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications.
- J. Morgan, & P. Welton. (1992). *See what I mean? An introduction to visual communication (2nd Edition)*: London: Edward Arnold.
- L. P. Rieber. (1995). A historical review of visualization in human cognition. *Educational Technology, Research and Development Journal*, 43(1).
- G. Salomon, Perkins, D., & Globerson, T. (1991). Partners in cognition: Extending human intelligence with intelligent technologies *Educational Researcher Journal*, 20(3), 2-9.
- C. M. White. (2001a). Visualization Tools to Support Data Communications and Computer Network Courses. *The Journal of Computing in Small Colleges*, Vol. 17, no. 1.
- C. M. White. (2001b). Creating Visualization Modules For A Data Communications And Computer Networks Course Using Low-Fidelity Prototyping. *The Journal of Computing in Small Colleges*, vol.17, no.2, .
- R. E. Wileman. (1993). *Visual communicating*: Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications.