

## REKA BENTUK LAMAN WEB BERASASKAN TAKSONOMI SIMPSON BAGI TAJUK KEMAHIRAN MENDIRISIAP ALAT UKUR TEODOLIT UNTUK MATA PELAJARAN TEKNIKAL

*Zurina Yasak & \*Zaidatun Tasir*

Fakulti Pendidikan Teknikal, Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn,  
86400 Parit Raja, Batu Pahat, Johor  
[zurina@kuittho.edu.my](mailto:zurina@kuittho.edu.my)

\*Fakulti Pendidikan  
Universiti Teknologi Malaysia  
81310 Skudai, Johor  
[p-zaida@utm.my](mailto:p-zaida@utm.my)

### ABSTRAK

Kertas kerja ini membincangkan mengenai reka bentuk laman web yang bersesuaian dengan mata pelajaran teknikal bagi pengajaran dan pembelajaran kemahiran mendirisiap alat ukur teodolit. Antara aspek reka bentuk yang dibincangkan ialah peratus pembahagian elemen multimedia yang sesuai untuk laman web bagi mata pelajaran teknikal, pendekatan pembelajaran berasaskan Taksonomi Simpson, reka bentuk antaramuka, interaksi dan isi kandungan. Kajian ini adalah berbentuk kajian secara kuantitatif yang melibatkan pelajar di Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn (KUITTHO), Batu Pahat. Kertas kerja ini juga akan mencadangkan satu kerangka reka bentuk laman web yang sesuai untuk mata pelajaran teknikal.

### PENGENALAN

Penggunaan internet secara meluas di Malaysia telah bermula pada tahun 90an. Internet adalah kombinasi teknologi komputer dan telekomunikasi yang membolehkan seseorang berinteraksi dengan dunia luar dengan hanya menggunakan sentuhan jari di peranti-peranti input (Jamalludin & Zaidatun, 2000). Dalam bidang pendidikan, penggunaan internet di Malaysia semakin berkembang luas. Institusi pendidikan tinggi telah menggunakan teknologi ini sebagai medium untuk menyalurkan ilmu kepada para pelajar. Banyak kajian telah dijalankan yang menunjukkan bahawa penggunaan laman web di dalam P & P adalah lebih berkesan berbanding P & P secara tradisional. Kajian yang dijalankan oleh Pister et al (2002) menyatakan bahawa terdapat perbezaan pencapaian antara kumpulan pelajar yang menjalani sesi pembelajaran menggunakan teknologi multimedia berkomputer dengan kumpulan pelajar yang hanya menjalani proses pembelajaran secara tradisional. Peningkatan pada tahap kognitif pelajar juga terbukti setelah menggunakan laman web pembelajaran berasaskan masalah (Jamalludin Harun, 2004).

Salah satu keistimewaan yang ditawarkan di internet ialah interaktiviti (Hossein Arsham, 2002). Interaktiviti membenarkan pengguna menjelajah sesebuah program multimedia mengikut citarasa dan kehendak hati mereka sendiri (Jamalludin & Zaidatun, 2000). Bagi menghasilkan laman web yang interaktif, elemen-elemen multimedia diperlukan. Terdapat enam elemen utama multimedia iaitu teks, grafik, audio, video, animasi dan konsep interaktiviti (Jamalludin & Zaidatun, 2000). Kesemua elemen multimedia ini saling bergantung kerana kekurangan salah satu elemen akan menyebabkan sesuatu laman web itu kurang diminati atau tidak dapat mencapai matlamatnya.

Kajian Pister et al., (2002) pula menunjukkan prestasi pelajar secara kognitif meningkat setelah pelajar didedahkan dengan penggunaan multimedia. Penilaian boleh diukur dari tiga aspek iaitu kognitif, afektif dan psikomotor (Mohd Najib Ghafar, 1997). Ferris & Aziz (2005) menyatakan kerisauan mereka tentang pencapaian pelajar kejuruteraan yang dapat menjawab kertas peperiksaan dengan cemerlang tetapi tidak dapat menjalankan kerja-kerja praktikal dengan baik. Ditambah pula dengan isu pembelajaran di makmal yang mahal (Ferris & Aziz, 2005) menyebabkan tidak semua pelajar akan berpeluang menggunakannya dan sekaligus menyebabkan pelajar hilang motivasi untuk meneruskan proses pembelajaran (Halina Hamid, 2004). Faktor masa yang diberikan kepada pensyarah untuk memberi taklimat ringkas sebelum pembelajaran juga menjadi isu. Pelajar tidak mempunyai medium lain selain taklimat dan prosidur kerja untuk memahami cara-cara menggunakan peralatan yang disediakan. Oleh itu dengan adanya laman web pembelajaran ini yang menerangkan prosidur kerja mendirisiap teodolit ini, pelajar sarjana muda PTV (Kejuruteraan Awam) KUITTHO boleh memahirkan diri dengan peralatan dengan lebih mudah dan cepat.

## MULTIMEDIA DALAM PENDIDIKAN

Menurut Jamaluddin & Zaidatun (2003), terdapat beberapa sebab mengapa multimedia perlu digunakan dalam bidang pendidikan. Antaranya ialah:

1. Menyediakan ruang menyimpan data dan kemudahan menyebarkan maklumat.
2. Menyediakan kemudahan carian dan capaian maklumat.
3. Tempat mendapatkan bahan rujukan dan maklumat menerusi sumber yang tiada batasan.
4. Membenarkan pengguna mengawal aktiviti pembelajaran dengan lebih fleksibel.
5. Kepelbagaian penggunaan media dapat meningkatkan keberkesanan pembelajaran.

Kajian yang dijalankan oleh Mei-Hsien Chou et al., (2004) di Taiwan mendapati bahawa pesakit yang mengalami kemurungan telah dapat meningkatkan pengetahuan mereka mengenai penyakit yang mereka alami melalui pembelajaran berasaskan multimedia. Begitu juga dalam kajian yang dilakukan oleh Golias et al., (2005) menunjukkan bahawa terdapat peningkatan pencapaian pelajar dalam pembelajaran berbantuan komputer di mana keseluruhan min bagi pencapaian pelajar kejuruteraan yang menggunakan CD-ROM atau laman web menunjukkan peningkatan.

## PEMBELAJARAN ELEKTRONIK

Internet dan *World Wide Web* semakin banyak digunakan sebagai alat hubungan pembelajaran kerana lebih fleksibel dari segi geografi, masa dan kepenggunaannya (Nguyen et al., 1996). Namun, pelajar begitu risau akan kesukaran penggunaan internet secara teknikal seperti capaian dan masa muat turun (Schulz & Dahale, 1999). Objektif bagi laman web pembelajaran ini adalah bergantung kepada kualiti proses pembelajaran dan keberkesanan terhadap capaian atas talian (Gunasekaran et al., 2002).

Walaupun berlaku sedikit penurunan terhadap pencapaian pelajar dalam peperiksaan kerana perubahan versi pembelajaran daripada bentuk syarahan kepada atas talian tetapi bagi peperiksaan kali kedua berlaku peningkatan kerana pelajar telah bersedia dan faham akan situasi baru (Kekkonen & Giovanni, 2002). Namun begitu, pembelajaran menggunakan teknologi multimedia dapat meningkatkan motivasi pelajar dalam proses pembelajaran (Baker, 1999; Jamalludin & Zaidatun, 2003; Halina Hamid, 2004). Mai Neo (2005) juga menyatakan bahawa pelajar lebih bermotivasi apabila melakukan perbincangan di atas talian. Kajian Halina Hamid (2004) menunjukkan bahawa tiga item utama pada persembahan Web CD yang dapat menarik minat pelajar terhadap proses P & P ialah rekabentuk skrin yang menarik dan bersesuaian, susunan ikon hiperlink yang mudah dikendalikan serta kedudukan teks, grafik dan ikon yang konsisten. Penggunaan multimedia dalam versi CD-ROM dan laman web dapat menggabungkan informasi dalam bentuk teks, grafik, gambar, lukisan dan video yang akan membantu sesi pembelajaran kejuruteraan (Golias et al., 2005).

## KAJIAN MENGENAI PENGGUNAAN ELEMEN MULTIMEDIA

Kapasiti multimedia digunakan untuk melibatkan pelajar dalam aktiviti pembelajaran manakala kombinasi multimedia seperti, audio, teks, grafik dan visual berfungsi memberikan kefahaman pengajar kepada pelajar (Baker, 1999). Nielsen (2005) menyatakan bahawa remaja lebih tertarik kepada paparan yang dipaparkan pada skrin berbanding kepada isi kandungan yang disampaikan. Kajian empirikal yang dijalankan oleh Hsin-Yih Cindy Shyu (2000) menunjukkan bahawa pelajar lebih memahami dan suka kepada subjek matematik yang diajar menggunakan video yang menggunakan pendekatan pembelajaran berasaskan masalah. Steffey (2001) menyatakan bahawa video boleh menghasilkan kefahaman yang lebih bermakna berbanding dengan hanya menggunakan audio sahaja. Menurut hasil kajian yang dijalankan oleh Rowe & Thorburn (2000) menunjukkan bahawa kefahaman pelajar terhadap bagaimana pengaturcaraan C dilakukan oleh sistem komputer dapat ditingkatkan setelah pelajar dipaparkan dengan satu papan visual yang memaparkan kerja-kerja yang dilakukan oleh ingatan komputer apabila aturcara terbabit dilarikan. Penggunaan animasi juga dapat mengurangkan penggunaan teks yang terlalu banyak dan sukar difahami dan dikonsepskan dalam minda (Unsworth, 2004).

## OBJEKTIF KAJIAN

1. Mengenalpasti pembahagian elemen-elemen multimedia dalam laman web pembelajaran untuk pelajar pendidikan teknik dan vokasional.
2. Menghasilkan kerangka laman web berasaskan Taksonomi Simpson untuk pelajar PTV.

## METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini melibatkan pelajar tahun tiga Sarjana Muda Pendidikan Teknik dan Vokasional, Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn, Batu Pahat yang sedang mengambil mata pelajaran Kemahiran Industri 1, pensyarah dan juruteknik yang mengendalikan mata pelajaran tersebut. Pada bahagian pertama,

pendekatan kuantitatif digunakan dalam kajian ini. Bilangan sampel kajian adalah seramai 13 orang pelajar.

Soal selidik berkaitan penggunaan elemen multimedia di dalam laman web pembelajaran teknikal telah diedarkan kepada pelajar terbabit. Soal selidik ini diukur dengan menggunakan skala Likert. Minimum mata adalah 1 yang mewakili 'sangat tidak setuju' dan maksimum mata adalah 5 yang mewakili 'sangat setuju'. Soal selidik ini telah dibahagikan kepada lima konstruk iaitu keperluan terhadap elemen teks, grafik, audio, video dan animasi seperti Jadual 1. Data daripada soal selidik dianalisis secara deskriptif untuk memperolehi nilai min setiap konstruk.

**Jadual 1:** Komposisi item bagi setiap konstruk

Konstruk	No Item
Teks	1, 2, 3, 4, 5
Grafik	6, 7, 8, 9, 10
Audio	11, 12, 13, 14, 15
Video	16, 17, 18, 19, 20
Animasi	21, 22, 23, 24, 25

### DAPATAN KAJIAN AWALAN

Berdasarkan data dari soal selidik, Jadual 2-6 memaparkan nilai min bagi setiap item dan min bagi setiap konstruk

**Jadual 2:** Nilai min bagi setiap item dalam konstruk teks

Bil	Item	Min
1.	Penulisan teks perlu berada di tempat yang sesuai.	4.46
2.	Penerangan menggunakan teks perlulah ringkas supaya mudah difahami.	4.46
3.	Penerangan dalam bentuk teks di laman web pembelajaran perlu diletakkan	4.31
4.	Pada bahagian capaian video, penggunaan teks adalah perlu sebagai arahan menggunakan video.	4.23
5.	Nota pembelajaran dalam bentuk teks perlu dipaparkan bersama di laman web pembelajaran.	4.15
<b>Min keseluruhan</b>		<b>4.32</b>

**Jadual 3:** Nilai min bagi setiap item dalam konstruk grafik

Bil	Item	Min
1.	Laman web pembelajaran seharusnya memuat turunkan (down load) gambar dalam masa yang singkat.	4.62
2.	Gambar sebenar sesuatu alatan perlu dipaparkan agar ianya dapat memberi gambaran sesuatu alatan sebelum pelajar menjalani kerja luar (praktikal).	4.46
3.	Kefahaman terhadap sesuatu topik meningkat sekira bilangan gambar yang dipaparkan adalah optima.	4.42
4.	Contoh-contoh gambar perlu disertakan di dalam setiap topik.	3.92
5.	Gambar yang terlalu banyak mengganggu pembelajaran	3.69
<b>Min keseluruhan</b>		<b>4.22</b>

**Jadual 4:** Nilai min bagi setiap item dalam konstruk audio

Bil	Item	Min
1.	Saya boleh mengawal penggunaan audio semasa sesi pembelajaran.	3.77
2.	Penggunaan suara latar memberi pemahaman yang lebih dalam pembelajaran di laman web.	3.69
3.	Muzik latar belakang akan lebih menyeronokkan pembelajaran.	3.69
4.	Saya suka sekiranya setiap laman web pembelajaran mempunyai audio tidak kira sama ada muzik latar atau suara latar.	3.54
5.	Saya lebih seronok untuk melayari laman web pembelajaran sekiranya terdapat muzik yang rancak dimainkan bersama.	2.92
<b>Min keseluruhan</b>		<b>3.52</b>

**Jadual 5:** Nilai min bagi setiap item dalam konstruk video

Bil	Item	Min
1.	Peratus penggunaan elemen video di dalam laman web mata pelajaran teknikal seharusnya lebih tinggi dari elemen multimedia yang lain.	4.46
2.	Setelah menonton video klip mengenai cara menggunakan suatu alatan, masa mempelajari cara menggunakan alatan tersebut di luar kelas dapat disingkatkan.	4.38
3.	Penggunaan video dapat membantu kefahaman di dalam kelas praktikal.	4.31
4.	Video perlu disertakan di dalam web pembelajaran mata pelajaran teknikal.	4.31
5.	Video adalah elemen yang utama perlu diletakkan ke dalam laman web pembelajaran bagi pelajar universiti.	3.92
<b>Min keseluruhan</b>		<b>4.28</b>

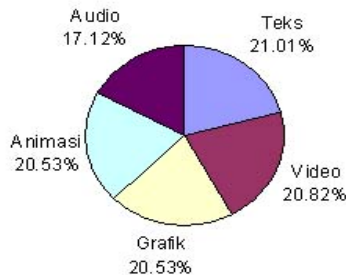
**Jadual 6:** Nilai min bagi setiap item dalam konstruk animasi

Bil	Item	Min
1.	Animasi sesuatu gerak kerja dapat membantu kefahaman saya sebelum ke kelas praktikal.	4.46
2.	Penggunaan animasi di dalam laman web pembelajaran sangat menyeronokkan.	4.31
3.	Bagi laman web mata pelajaran teknikal, penggunaan animasi adalah lebih baik dari elemen video.	4.23
4.	Kehadiran animasi dalam laman web dapat menarik minat pelajar universiti.	4.15
5.	Penggunaan elemen animasi meningkatkan motivasi pelajar di dalam kelas praktikal.	3.92
<b>Min keseluruhan</b>		<b>4.22</b>

Hasilnya didapati bahawa mereka memilih elemen teks sebagai elemen utama dalam laman web pembelajaran tersebut dengan min sebanyak 4.32. Ini diikuti oleh elemen video sebanyak 4.28, grafik dan animasi (4.22) dan audio (3.52) (Sila Rujuk Jadual 7). Ilustrasi dalam bentuk peratusan ditunjukkan dalam Rajah 1.

**Jadual 7:** Min keseluruhan bagi setiap konstruk

Bil	Konstruk	Min
1.	Teks	4.32
2.	Video	4.28
3.	Grafik	4.22
4.	Animasi	4.22
5.	Audio	3.52
<b>Min keseluruhan</b>		<b>4.11</b>

**Rajah 1:** Pembahagian elemen multimedia berdasarkan kehendak pelajar dalam bentuk peratus.

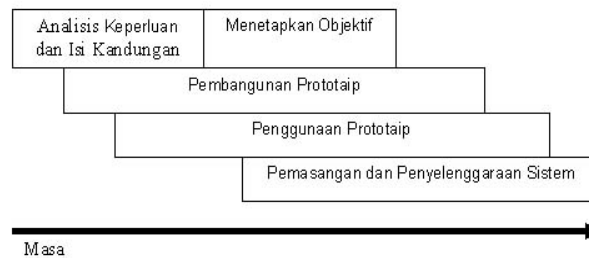
Kesimpulan yang diperolehi daripada soal selidik yang dijalankan mendapati bahawa teks adalah elemen penting dalam laman web pembelajaran namun keperluan elemen multimedia lain seperti video, grafik, animasi dan audio juga perlu diintergrasikan ke dalam laman web pembelajaran berasaskan mata pelajaran teknikal untuk keberkesanan pembelajaran.

### PENGHASILAN KERANGKA LAMAN WEB

Kerangka laman web ini adalah gabungan beberapa model reka bentuk dan teori pembelajaran. Model reka bentuk yang digunakan adalah model rekebentuk rapid prototyping dan model reka bentuk hipermedia. Pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah pendekatan konstruktivis yang dicadangkan oleh Pusat Perkembangan Kurikulum (2001) manakala domain pembelajaran yang dipertekankan oleh kerangka ini adalah domain psikomotor berasaskan taksonomi simpson.

#### Model Reka bentuk Rapid Prototyping

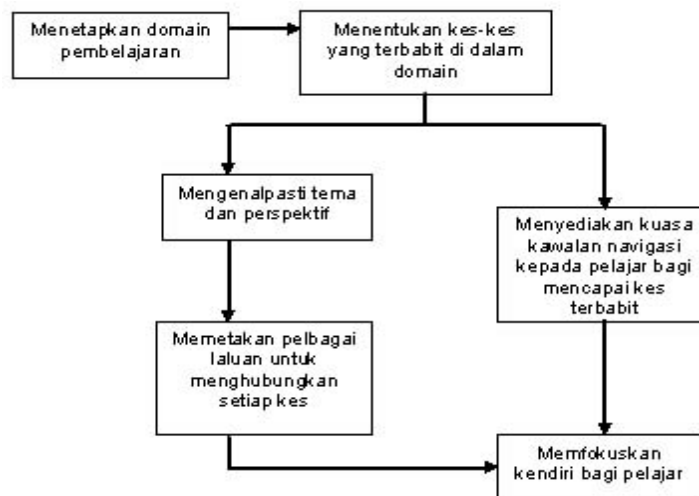
Model rekabentuk rapid prototyping telah diperkenalkan oleh Tripp dan Bichelmeyer (1990) dalam Baharuddin Aris et al. (2002). Terdapat empat fasa yang mengandungi lima peringkat. Fasa pertama adalah analisis keperluan dan isi kandungan serta penetapan objektif. Fasa kedua, pembangunan prototaip. Fasa ketiga, penggunaan prototaip dan dan fasa keempat ialah pemasangan dan penyelenggaraan sistem. Ilustrasi boleh dirujuk pada Rajah 2.



**Rajah 2:** Model Rapid Prototyping diadaptasi daripada model Tripp & Bichelmeyer (1990)

**Model Rekabentuk Hypermedia**

Model rekabentuk hypermedia adalah berdasarkan teori kognitif fleksibel oleh Spiro et al. (1991) yang melibatkan pembabitan pembangun dan pelajar secara langsung (Rujuk Rajah 3). Model ini digunakan oleh Jamalludin Harun (2004) dalam pembelajaran berasaskan masalah menerusi web. Model ini bermula dengan penetapan domain pembelajaran yang akan digunakan dan diikuti dengan menentukan kes-kes yang terbabit di dalam domain tersebut. Daripada sini, laluan dibahagikan kepada dua iaitu laluan pembangun dan laluan pelajar. Pembangun akan mengenalpasti tema dan perspektif dan seterusnya memetakan pelbagai laluan untuk menghubungkan setiap kes yang telah dibina. Laluan-laluan ini kemudian akan bercantum untuk pelajar membuat refleksi sendiri.



**Rajah 3:** Model Reka bentuk Hipermedia diadaptasi daripada model Spiro et al., (1991)

**Domain Psikomotor**

Pengetahuan terbahagi tiga domain iaitu domain kognitif, afektif dan psikomotor. Domain psikomotor adalah penilaian berkaitan dengan koordinasi pergerakan tubuh badan. Domain psikomotor telah diperkenalkan oleh Simpson E. (1972). Dalam penilaian psikomotor terdapat tujuh tahap iaitu: (1) Persepsi, (2) Set, (3) Maklum balas terhad, (4) Mekanisma, (5) Maklum balas kompleks, (6) Adaptasi dan (7) Keaslian.

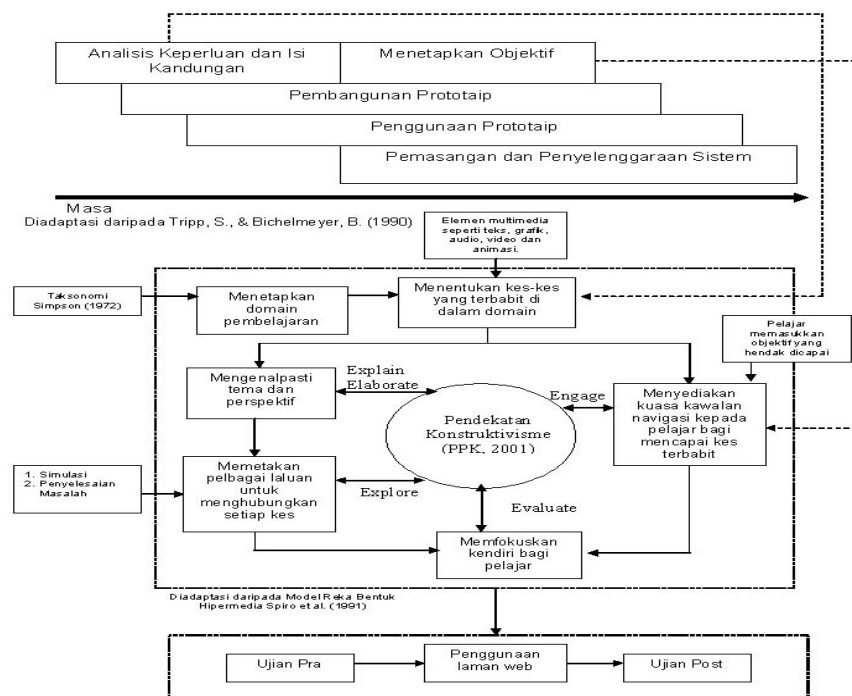
**Pendekatan Konstruktivisme**

Piaget (1977) menyatakan bahawa pembelajaran berlaku dengan baik apabila pembinaan makna secara aktif berbanding pembelajaran secara pasif (Gray, 1997). Teori pembelajaran konstruktivisme menegaskan bahawa pelajar membina pengetahuan atau suatu konsep secara aktif berdasarkan pengetahuan dan pengalaman sedia ada (Jonassen, 1994). Pembelajaran konstruktivisme adalah satu suasana pembelajaran yang melibatkan pelajar secara aktif (Gray, 1997; Baharuddin Aris et al., 2002). Ilmu pengetahuan dibina sendiri oleh pelajar berdasarkan pengetahuan awal yang diperolehi sama ada daripada pengalaman hidup atau pembelajaran daripada kelas-kelas yang terdahulu. Kebebasan mendapatkan pengetahuan diberikan kepada pelajar dengan dipantau oleh pensyarah. Pembelajaran konstruktivisme boleh dijalankan secara perbincangan kumpulan kecil, lakonan dan penyelesaian masalah. Penetapan objektif diawal pembelajaran perlu dilakukan untuk mengelakkan sesuatu proses pembelajaran itu terkeluar daripada matlamat asal (Gray, 1997).

Dalam kajian ini penyelidik akan memasukkan unsur konstruktivis berdasarkan pendekatan yang dicadangkan oleh PPK (2001) yang menekankan konsep 5 E iaitu *Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate*. Diharapkan pengintergrasiannya ke dalam laman web membolehkan pelajar bukan sahaja bebas mengeluarkan pendapat mereka malah mereka dapat membina pengetahuan baru apabila menggunakan alat ukur teodolit.

### Kerangka Reka Bentuk Laman Web untuk Mata Pelajaran Teknikal

Kerangka ini adalah gabungan antara model rapid prototyping pada bahagian pembangunan kajian dan model reka bentuk hipermedia pada bahagian pembangunan laman web pembelajaran. Penyelidik menetapkan domain pembelajaran psikomotor berdasarkan Taksonomi Simpson (1972) dan menggunakan pendekatan konstruktivisme yang telah dicadangkan oleh Pusat Pembangunan Kurikulum (2001). Pada bahagian ini, 5 E akan diserapkan ke bahagian-bahagian tertentu di dalam model reka bentuk hipermedia. Di bahagian akhir pula, satu ujian pra akan dijalankan untuk melihat pengetahuan awal pelajar dan ujian pos dilakukan untuk menguji pengetahuan pelajar selepas menggunakan laman web (keberkesanan laman web) (Rujuk Rajah 4).



Rajah 4: Kerangka reka bentuk laman web untuk mata pelajaran teknikal

### KESIMPULAN

Berdasarkan kajian awal yang telah dijalankan, didapati bahawa elemen teks adalah elemen utama yang bagi laman web pembelajaran. Namun perbezaan pembahagian elemen multimedia tersebut adalah tidak begitu ketara bagi laman web pembelajaran berasaskan mata pelajaran teknikal. Kerangka reka bentuk laman web pembelajaran berasaskan taksonomi simpson yang dihasilkan adalah merupakan satu asas kajian kajian lanjutan laman web yang akan dihasilkan untuk melihat pencapaian kemahiran pelajar dalam mendirisiap teodolit.

### RUJUKAN

- Baharuddin Aris, Rio Sumarni Shariffudin & Manimegalai Subramaniam (2002). *Reka Bentuk Perisian Multimedia*. Skudai. Penerbit UTM.
- Baker, J. (1999). Catching the wave: New educational technologies and the coaching future. Dibentang di International Coach Education Conference.
- Ferris, T.L.J. & S.M. Aziz (2005). A psychomotor skills extension to bloom's taxonomy of education objectives for engineering education. Dibentang di INEER Conference for Engineering Education and Research di Tainan, Taiwan. 1-5 Mac.

- Golias, M., Angelides, D.C., Marnas, S.I. & Vrakas, D. (2005). Use of multimedia and the world wide web in civil engineering learning. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 131(2), 129-137.
- Gray, A. (1997). Constructivist teaching and learning. <http://www.ssta.sk.ca/research/instruction/97-07.htm>
- Gunasekaran, A., McNeil, R. D. & Shaul, D. (2002). E-learning: Research and applications. *Industrial and Commercial Training*, 34(2), 44-53.
- Harlina Hamid (2004). *Penggunaan Web CD Prosedur Kerja Luar Ukur Teodolit Makmal Teknologi Ukur Pembinaan KUITTHO*. Tesis Sarjana Pendidikan Teknik dan Vokasional. Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn.
- Hossein Arsham (2002). Impact of the internet on learning and teaching. *Journal of The United States Distance Learning Association*, 16(3).  
[http://www.usdla.org/html/journal/MAR02\\_Issue/article01.html](http://www.usdla.org/html/journal/MAR02_Issue/article01.html).
- Hsin-Yih Cindy Shyu (2000). Using video-based anchored instruction to enhance learning: Taiwan's experience. *British Journal of Educational Technology*, 31(1), 57-69.
- Jamalludin Harun (2004). *Pembinaan Dan Penilaian Keberkesanan Sistem Pembelajaran Berasaskan Masalah Menerusi Web Bagi Program Perguruan*. Tesis Ijazah Doktor Falsafah. Universiti Teknologi Malaysia.
- Jamalludin Harun & Zaidatun Tasir (2000). *Pengenalan kepada Multimedia*. Selangor: Venton Publishing.
- Jamalludin Harun & Zaidatun Tasir (2003). *Multimedia dalam Pendidikan*. Selangor: Venton Publishing.
- Jonassen, D.H. (1994). Thinking technology : Toward a constructivist design model. *Educational Technology*, 34-37.
- Kekkonen, S. & Giovanni, B. (2002). E-learning in Hong Kong: comparing learning outcomes in online multimedia and lecture versions of an introductory computing course. *British Journal of Educational Technology*, 33(4), 423-433.
- Mohd Najib Ghafar (1997). *Pembinaan dan Analisis Ujian Bilik Darjah*. Skudai. Penerbit Universiti Teknologi Malaysia.
- Nielsen, J (2005). Usability of websites for teenagers.  
<http://www.useit.com/alertbox/20050131.html>
- Nguyen, A.T.A., Tan, W. & Kezunovic, L. (1996). Interactive multimedia on the world wide web: implementation and implications for the tertiary education sector. Proceedings of AusWeb96: The Second Australian World Wide Web Conference.<http://ausweb.scu.edu.au/aw96/educn/>
- Pisters, B. Bakx, A. W.E.A, Lodewijks, H. (2002). Multimedia assessment of social communicative competence. *International Electronic Journal for Leadership in Learning*, 6 (1).  
<http://www.ucalgary.ca/~iejll>.
- Pusat Perkembangan Kurikulum (2001). *Pembelajaran Secara Konstruktivisme*. Kuala Lumpur : PPK.
- Rowe, G. & Thorburn, G. (2000). VINCE- an on-line tutorial tool for teaching introductory programming. *British Journal of Educational Technology*, 31(4), 359-369.
- Simpson, E. (1972). *The Classification of Educational Objectives in the Psychomotor Domain: The Psychomotor Domain*. Washington, DC. Gryphon House.
- Spiro, R.J., Feltovich, P.V., Jacobson, M.J. & Coulson, R.J.(1991). Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. *Educational Technology*. 31 (5) 24-33.
- Steffey, C.S. (2001). *The Effect of Visual and Verbal Cues in Multimedia Instruction*. Tesis Ijazah Doktor Falsafah (Pembelajaran dan Pengajaran). Institut Politeknik Virginia dan State Universiti.
- Schulz K.C. & Dahale, V. (1999). Multimedia modules for enhancing technical laboratory sessions. *Campus-Wide Information System*, 16(3).
- Unsworth, L. (2004). Comparing school science explanations in books and computer-based formats: The role of images, image/text relations and hyperlinks. *International Journal of Instructional Media*.  
[http://www.findarticles.com/p/articles/mi\\_200401/ai\\_n9387158/](http://www.findarticles.com/p/articles/mi_200401/ai_n9387158/).