

6

Pembangunan Laman Web Pembelajaran Berasaskan Masalah bagi Subtopik Graviti

Baharuddin Aris, Mohd Rizal Mohd Arsad & Mohd Shafie Rosli

6.1 PENGENALAN

Teknologi Internet merupakan kombinasi antara teknologi komputer dan komunikasi. Ianya telah berkembang dengan pesat serta memberikan impak kepada dunia pendidikan dalam pelbagai aspek. *World Wide Web*, mel elektronik, forum perbincangan dalam talian kini semakin rancak digunakan bagi menjana medium perkongsian, penyebaran maklumat serta saluran komunikasi utama. Pengintegrasian antara teknologi Internet dan multimedia interaktif telah memberikan perubahan khususnya dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Toh dan Abd. Rahim (1994) melaporkan bahawa mod pengajaran berteknologi memberikan kesan motivasi yang tinggi berbanding dengan pelajar yang hanya didedahkan kepada satu mod pengajaran sahaja. Oleh yang demikian pengaplikasian teknologi seharusnya digunakan dalam kesemua matapelajaran yang di ajar di sekolah-sekolah. Sebagai contoh, kajian yang dijalankan oleh Muhamad Kasim (1998) menunjukkan bahawa penggunaan animasi komputer dan klip video boleh meningkatkan kefahaman pelajar kepada fenomena-fenomena dan proses-proses elektrotastik yang terdapat dalam matapelajaran Fizik.

Mata pelajaran Fizik adalah satu mata pelajaran elektif yang ditawarkan selama dua tahun kepada pelajar sekolah menengah bagi pelajar tingkatan Empat dan Lima yang mengambil aliran sains tulen. Sukatan pelajaran ini merangkumi tajuk-tajuk seperti

momentum, mekanik, haba, jirim dan beberapa tajuk lain yang berkaitan dengan fenomena alam. Fizik merupakan satu bidang keilmuan yang dinamik dan banyak menyumbang ke arah pembangunan masyarakat dan negara. Selaras dengan hasrat Falsafah Pendidikan Negara, pemupukkan dan penghayatan nilai-nilai murni dalam mata pelajaran Fizik haruslah diberi perhatian yang sewajarnya (Lilia *et al.* 2002).

6.2 SOROTAN KAJIAN

Dengan berpanduan kepada objektif iaitu untuk membangunkan sebuah laman web bagi topik graviti dengan mengaplikasikan pendekatan pembelajaran berasaskan masalah, pembangun akan membincangkan beberapa sorotan kajian yang berkaitan dengan tujuan pembangunan laman web ini.

6.2.1 Masalah dalam matapelajaran Fizik dan topik Daya dan Gerakan

Fizik secara keseluruhannya merupakan subjek yang menarik untuk di pelajari dan seharusnya diamalkan oleh pelajar-pelajar dalam kehidupan seharian mereka. Sebagai contoh, apabila seseorang itu menekan brek untuk memperlahankan kenderaan, ianya adalah berkaitan dengan ilmu Fizik iaitu momentum. Walau bagaimanapun, konsep Fizik dianggap terlalu abstrak dan sukar untuk dipelajari sehingga mempengaruhi tahap prestasi pelajar dalam mata pelajaran ini (Khalijah, 1987). Abdul Rahman dan Zakaria (1994) menjelaskan bahawa apabila pelajar tidak dapat memahami idea abstrak Fizik. Maka, hasilnya ialah pembelajaran secara menghafal dan kebolehan mengulang tanpa memahami apa yang dipelajari. Pendapat ini turut disokong oleh Ab. Karim (1999) yang menyatakan kebolehan pelajar dalam mempelajari sesuatu konsep baru adalah bergantung kepada kemampuan mereka mengingati dan memahami pengetahuan asas yang

berkaitan dengan konsep tersebut.

Menurut Syarifah Fetom dan Mohd Yusof (1999), para pelajar sebenarnya telahpun mempunyai idea-idea tersendiri mengenai konsep-konsep sains atau Fizik sebelum mereka masuk ke dalam bilik darjah. Idea-idea ini dikenali sebagai pengetahuan sedia ada yang mana kebanyakannya diperolehi melalui pengalaman harian. Situasi ini boleh mempengaruhi kefahaman dan tanggapan pelajar tersebut mengenai sesuatu konsep Fizik. Konsep adalah sesuatu yang abstrak dan bergantung kepada pengamatan seseorang. Oleh yang demikian, pembentukan konsep daya dan gerakan dalam mata pelajaran Fizik adalah suatu topik yang memerlukan pelajar memahami terlebih dahulu mengenai jisim, halaju dan pecutan. Sebagai contohnya apabila diterangkan mengenai tekanan dalam cecair, pelajar perlu mempunyai pengetahuan sedia ada mengenai pecutan graviti. Namun, jika pelajar tidak dapat menggunakan pengetahuan sedia ada mereka maka, pelajar tidak akan dapat mengaitkan fenomena tersebut dengan konsep tekanan yang akan diajar.

Permasalahan inilah yang menjadikan pelajar-pelajar tidak minat mempelajari Fizik kerana konsep asas mereka yang lemah dan seterusnya tidak dapat mengaplikasikan konsep tersebut dalam pembelajaran fizik. Hal ini terbukti apabila melihat analisis peperiksaan pelajar pada tahun 2007 menunjukkan pelajar yang memperoleh keputusan cemerlang dalam Fizik tidak sampai kepada 15%. Ini disebabkan oleh masalah penguasaan konsep asas fizik dan masalah kesediaan pelajar itu sendiri (Abu Hassan, 2004).

Berdasarkan statistik pengagihan soalan Fizik SPM Kementerian Pelajaran Malaysia dari tahun 2003 hingga 2007, Bab 2 tingkatan Empat yang bertajuk Daya dan Gerakan adalah kerap kali disoal dan statistik menunjuk soalan topik ini meningkat dari tahun ke tahun. Pengetahuan asas yang perlu ada bagi setiap pelajar untuk menjawab soalan dalam topik ini adalah pemahaman mengenai konsep asas seperti daya, halaju dan graviti. Oleh sebab itu, apabila pelajar gagal memahami konsep asas bagi sesuatu topik ianya boleh menyebabkan pelajar itu gagal menjawab soalan

diberikan (Aziz Nordin, 2006). Atas kesedaran ini, pembangun berhasrat untuk membangunkan laman web bertajuk graviti yang merupakan subtopik dalam tajuk Daya dan Gerakan. Disamping itu, untuk proses pembelajaran yang lebih aktif, pembangun telah mengaplikasikan pendekatan pembelajaran berasaskan masalah.

6.2.2 Pembelajaran Berasaskan Masalah

Pembelajaran berasaskan masalah atau dalam Bahasa Inggerisnya disebut *Problem Based Learning* (PBL) adalah salah satu strategi pembelajaran yang paling menyeronokkan dan telah mula diaplikasikan lebih kurang 40 tahun yang lepas (Woods, 1996). PBL adalah berasaskan kepada teori pembelajaran konstruktivisme (Khairiyah, 2005). Oleh yang demikian, strategi pembelajaran ini adalah konsisten dengan pandangan falsafah terhadap pembelajaran manusia yang terkini (Savery dan Duffy, 1995). Menurut Bligh (1995), PBL merujuk kepada proses pembelajaran berasaskan masalah yang perlu diselesaikan oleh setiap pelajar. Selain itu, proses pembelajaran PBL dilaksanakan menerusi pengaplikasian ilmu pengetahuan serta kemahiran terhadap penyelesaian masalah yang bersifat autentik.

PBL merupakan satu proses pembelajaran di mana masalah merupakan pemandu utama ke arah pembelajaran tersebut. Boud dan Tamblyn (1980) mendefinisikan PBL sebagai

...the learning which result from the process of working towards the understanding of, or resolution of, a problem.

Margetson (1991) pula menyatakan PBL sebagai konsep pengetahuan, pemahaman dan pendidikan secara mendalam berbeza daripada kebanyakan konsep yang terletak di bawah pembelajaran berasaskan mata pelajaran. Definisi PBL oleh Abele dan Wager (2006) pula adalah pembelajaran yang bermula dengan masalah yang direka oleh pengajar. Secara amnya, masalah ini tidak dapat diselesaikan tanpa pengumpulan maklumat serta

penguasaan kemahiran tertentu. Pelajar dikehendaki mencari sumber rujukan. Dalam proses pembelajaran, pengajar akan membimbing pelajar supaya mendapatkan sumber dan maklumat yang betul, membentuk persoalan yang betul tentang masalah, merancang penyelesaian dengan jelas, menerokai penyelesaian alternatif dan membuat keputusan yang berkesan.

Dalam proses pembelajaran yang sebegini, proses pembentukan kefahaman berkenaan sesuatu konsep diperolehi menerusi proses penyelesaian ke atas masalah yang diberi. Pelajar diberi masalah-masalah berkaitan yang perlu diselesaikan dan dari pengalaman menyelesaikan masalah tersebut, pelajar akan dapat membentuk satu model minda berkaitan konsep yang dipelajari. Pembentukan konsep secara sendiri oleh pelajar melibatkan proses generalisasi dan perkaitan maklumat yang akhirnya dapat membantu pelajar membina konsep yang kukuh.

Dengan menggunakan pendekatan PBL ini, pelajar akan bekerja secara koperatif dalam kumpulan untuk menyelesaikan masalah sebenar dan yang paling penting membina kemahiran untuk menjadi pelajar yang boleh belajar secara sendiri (Hamizer, Baharuddin dan Mohamad, 2003). Selain itu, pelajar juga akan membina kebolehan berfikir secara kritis (Gallagher, 1997). Di dalam melaksanakan proses pembelajaran PBL ini, Bridges (1992) dan Charlin (1998) telah menggariskan beberapa ciri-ciri utama yang perlu ada di dalamnya seperti berikut:

- (i) Pembelajaran berpusat atau bermula dengan masalah.
- (ii) Masalah yang digunakan merupakan masalah dunia sebenar yang mungkin akan dihadapi oleh pelajar dalam kerjaya profesional mereka di masa hadapan (*Structured Problem*)
- (iii) Pengetahuan yang diharapkan dicapai oleh pelajar semasa proses pembelajaran disusun berdasarkan masalah dan bukannya disiplin.
- (iv) Para pelajar adalah bertanggungjawab terhadap proses pembelajaran mereka sendiri.
- (v) Pelajar akan bersifat aktif dengan pemprosesan maklumat.
- (vi) Pengetahuan sedia ada akan diaktifkan serta menyokong

kepada pembangunan pengetahuan yang baru.

- (vii) Pengetahuan akan diperolehi dalam konteks yang bermakna.
- (viii) Pelajar berpeluang untuk meningkatkan serta mengorganisasikan pengetahuan.
- (ix) Kebanyakan pembelajaran berlaku dalam kumpulan kecil berbanding menerusi kaedah perkuliahan.

Beberapa kajian telah menunjukkan bahawa penggunaan proses pembelajaran menggunakan kaedah PBL dapat memberikan hasil yang cukup memberangsangkan. Kajian oleh Cawley (1988) terhadap pelajar-pelajarnya dalam bidang kejuruteraan mekanikal mendapati bilangan pelajar yang ingin mengikuti pendekatan ini bertambah setiap sesi kemasukan apabila mereka diberikan pilihan untuk mengikutinya. Ini menunjukkan bahawa kajian harus dipertingkatkan untuk menentukan kesesuaian pendekatan PBL ini dijalankan dalam bidang pendidikan dan mengfokuskan bidang Fizik kerana matapelajaran ini berkaitan dengan kehidupan.

6.3 METODOLOGI KAJIAN

Perancangan yang rapi perlu dilakukan sebelum pembangunan laman web dilakukan. Ini perlu dilakukan kerana proses pembangunan boleh memakan masa. Terdapat langkah-langkah saintifik yang perlu diikuti agar web yang dibangunkan menepati tahap dan kualiti yang diperlukan serta menepati keperluan pengguna. Bagi tujuan ini, pembangun telah memilih model ADDIE sebagai model instruksi dalam pembangunan laman web. Model ini dipilih kerana ianya mudah diikuti dan mempunyai komponen yang tersusun dari satu fasa ke satu fasa yang lain. Turutan yang bersistematik ini menjadikan proses pembangunan laman web lebih teratur dan terancang. Pengubahsuaian juga dapat dilakukan di setiap fasa agar pembangun dapat membangunkan laman web yang efektif dan berkesan kepada para pelajar.

6.3.1 Fasa Analisis

Dalam fasa ini, pembangun akan menyiasat faktor-faktor terjadinya miskonsepsi dalam pembelajaran fizik terutamanya topik Graviti. Selain itu, pembangun akan mengambil kira pendekatan dan strategi pengajaran yang sesuai untuk menghasilkan sebuah laman web yang berpadanan dengan para pelajar dan sesuai untuk digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran. Terdapat beberapa elemen penting yang terdapat dalam fasa ini iaitu analisis pengguna dan analisis pembangunan.

6.3.1.1 Analisis Pengguna

Dalam analisis ini, pembangun telah mengenalpasti kumpulan sasaran yang terlibat serta pengetahuan sedia ada mereka. Kumpulan sasaran bagi laman web ini adalah pelajar tingkatan empat yang mengambil matapelajaran Fizik. Selain itu, seharusnya pelajar mempunyai pengetahuan tentang tajuk pecutan dan halaju sebelum mempelajari tajuk graviti.

6.3.1.2 Analisis Pembangunan

Terdapat dua elemen penting dalam fasa ini, iaitu perkakasan dan perisian. Analisis ini penting bagi pembangun kerana ia akan menentukan projek pembangunan laman web ini dapat dibangunkan mengikut perancangan dan peruntukan masa yang ditetapkan. Selain itu, analisis pembangunan juga adalah untuk mengetahui bentuk persembahan bagi mendapatkan struktur dan model yang akan digunakan agar maklumat yang disampaikan dapat diterima dengan mudah oleh para pelajar.

6.3.2 Fasa Reka Bentuk

Terdapat tiga fasa reka bentuk yang perlu diambilkira oleh pembangun. Reka bentuk tersebut adalah reka bentuk informasi, reka bentuk interaksi dan reka bentuk antaramuka.

6.3.2.1 Reka Bentuk Informasi

Matlamat asal pembangunan laman web ini adalah untuk mereka bentuk sebuah laman web interaktif bagi subtopik graviti dengan mengaplikasikan pendekatan pembelajaran berasaskan masalah. Dalam fasa reka bentuk informasi ini, carta alir dihasilkan untuk merancang pengaliran maklumat yang akan dipersembahkan kepada pengguna. Carta alir diperlukan bagi memastikan setiap langkah atau pengaliran bagi sesebuah laman web itu tersusun. Dengan adanya carta alir ini juga, segala aliran situasi dapat dilihat dengan jelas.

6.3.2.2 Reka Bentuk Interaksi

Interaksi yang dipilih dalam pembangunan laman web ini adalah jenis struktur hierarki dan rangkaian. Jenis interaksi ini dipilih kerana dapat membantu pengguna memperolehi maklumat yang disediakan dengan mudah dan pantas. Peluang untuk pengguna sesat semasa mencari maklumat juga dapat diminimumkan.

6.3.2.3 Reka Bentuk Antaramuka

Bagi sesebuah laman web, antaramukanya merujuk kepada skrin paparan yang mengandungi maklumat yang ingin disampaikan kepada pengguna. Antaramuka bagi sesebuah perisian mengandungi beberapa elemen-elemen utama seperti latar belakang skrin, tettingkap dan panel, butang dan ikon kawalan,

teks, grafik, audio, video, animasi dan sebagainya. Bagi tujuan pembangunan laman web ini, reka bentuk antara muka pengguna yang diambil kira adalah pemilihan warna latar belakang (*background*), jenis tulisan (*font*), dan saiz tulisan.

6.3.3 Fasa Pembangunan

Dalam fasa ini, proses pembangunan laman web akan mula dilaksanakan. Secara umumnya pembinaan web ini menggunakan sepenuhnya perisian *Adobe Dreamweaver CS3* untuk proses pembangunan laman web dan perisian *Adobe Flash CS3 Profesional* untuk penghasilan animasi dan seterusnya perisian *Adobe Photoshop CS3* untuk penghasilan grafik.

6.3.4 Fasa Pelaksanaan

Proses pelaksanaan merujuk kepada proses menggunakan aplikasi yang telah disiapkan dalam keadaan yang realiti (Jamalludin, Baharuddin dan Zaidatun, 2001) atau dalam keadaan yang menyerupai keadaan yang sebenar atau lebih sinonim akan disimulasikan untuk mendapatkan maklumat tentang keberkesanan laman web yang telah dibangunkan. Daripada maklum balas yang diterima, proses mengubah suai atau membaik pulih dilaksanakan bagi memperbaiki serta mempertingkatkan kualiti laman web yang sudah dibangunkan. Walaubagaimanapun, bagi kajian ini laman web yang dibangunkan tidak dilaksanakan kepada pengguna sebenar.

6.3.5 Fasa Penilaian

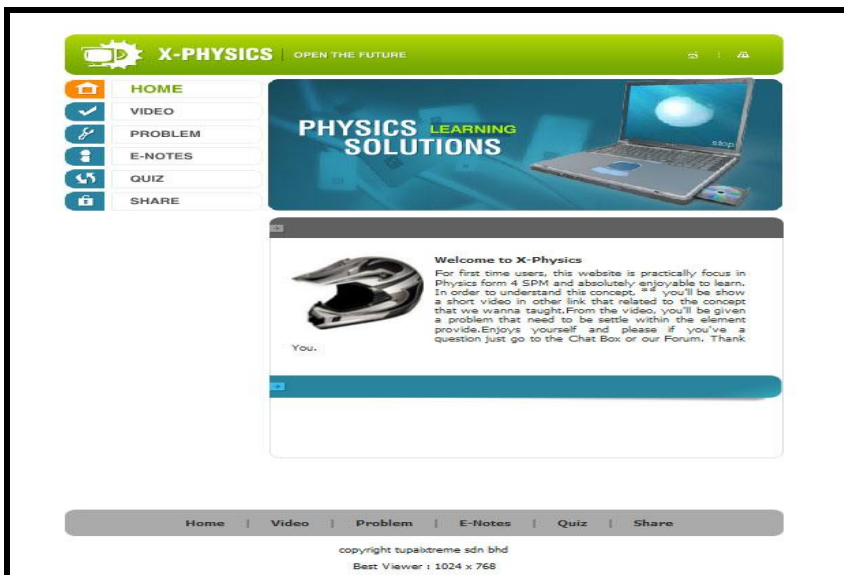
Dalam fasa ini, laman web yang telah siap dibangunkan tidak di nilai kepada subjek sasaran.

6.4 DAPATAN KAJIAN

Dapatan kajian bagi pembangunan laman web ini adalah memfokuskan kepada hasil reka bentuk perisian yang telah dibangunkan mengikut fasa dalam model ADDIE yang diterangkan dalam subtopik sebelum ini.

6.4.1 Ruangana Utama (*Home*)

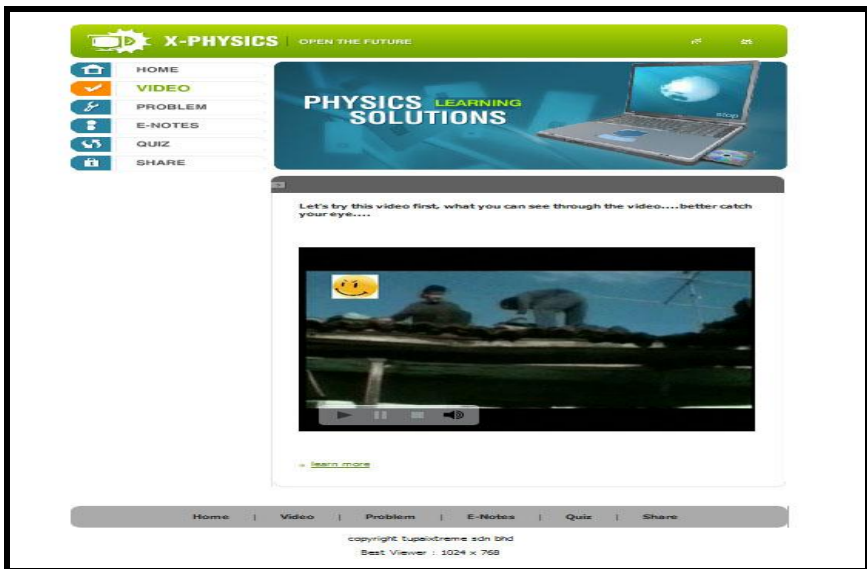
Laman web ini mempunyai enam struktur asas iaitu *Home*, *Video*, *Problem*, *E-notes*, *Quiz* dan *Share*. Selain itu, terdapat juga pautan ke ruangan *Forum*, *FAQ* dan *Site-map*. Rajah 6.1 menunjukkan gambaran secara menyeluruh bahagian *Home* yang mengandungi elemen animasi pada *banner*. Pada ruangan *Home* ini, pembangun menerangkan secara menyeluruh mengenai laman web ini kepada pengguna. Pendekatan pembelajaran yang digunakan dalam web ini turut diterangkan dalam ruangan ini.



Rajah 6.1 Paparan laman utama

6.4.2 Ruangan Video

Proses pembelajaran laman web ini bermula dengan paparan video (rujuk rajah 6.2). Di sini, pengguna akan ditayangkan dengan video yang berkaitan dengan fenomena graviti yang mana ianya berlaku dalam kehidupan seharian. Sebagai contoh, pengguna akan ditayangkan dengan video mengenai tindakbalas objek terhadap graviti.

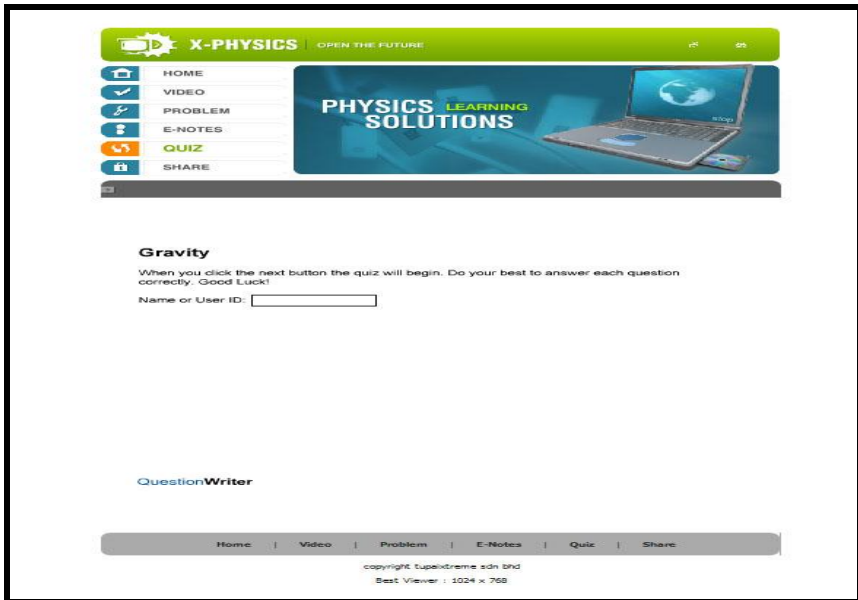


Rajah 6.2 Paparan Video

6.4.3 Ruangan Kuiz

Kuiz *online* ini direka bentuk menggunakan perisian *Question Writer 3.0* untuk membantu pengguna memahami dengan lebih mendalam mengenai Graviti. Menariknya di sini, kuiz ini akan meminta nama pengunjung pada permulaan kuiz seolah sebuah perisian yang bertanggungjawab mengawal pengguna dari awal hingga akhir kuiz dan masa yang diberikan selama 10 minit.

Terdapat sepuluh soalan aneka pilihan dan isi tempat kosong. Markah akan dipaparkan setelah pengguna selesai menjawab soalan yang disediakan. Kuiz ini juga memberi peluang kepada pengguna untuk memeriksa kembali jawapan yang salah. Pada halaman ini, para pengguna akan belajar secara konstruktiv. Pengguna akan membina pengetahuan melalui konsep “*black-box*” apabila melalui proses pembelajaran dihalaman ini.

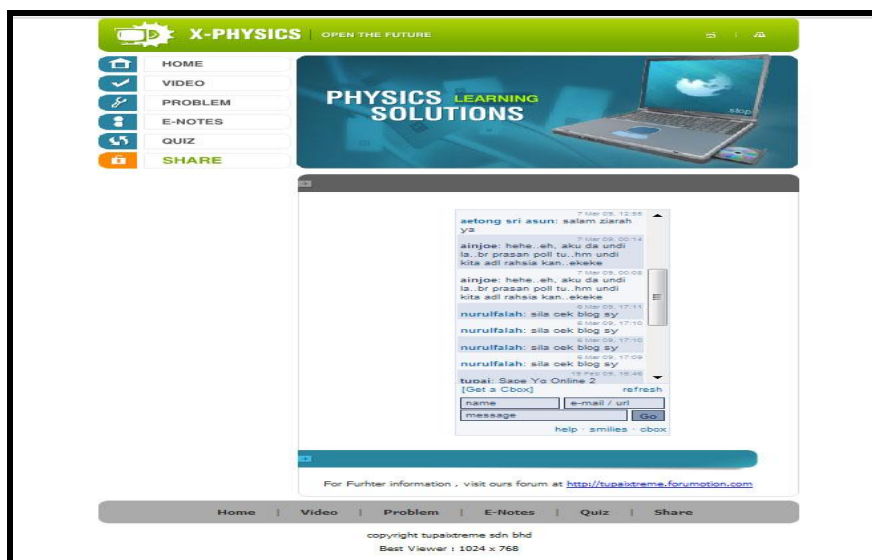


Rajah 6.3 Paparan Kuiz

6.4.4 Ruang *Share*

Pada ruangan *Share* ini, pembangun telah menyediakan *chat box* bagi membolehkan pengunjung berkongsi maklumat, persoalan dan pandangan mengenai laman web dan pembelajaran. *Chat box* dapat membantu proses pembelajaran berdasarkan masalah kerana ianya memudahkan proses komunikasi diantara pengguna. Ianya juga dapat memastikan keberkesanan proses pembelajaran

berasaskan masalah kerana menurut Hamizer, Baharuddin dan Mohamad (2003), pendekatan PBL memerlukan kepada kerjasama secara koperatif di dalam kumpulan bagi menyelesaikan masalah sebenar yang menglibatkan elemen komuikasi. Pelajar juga akan dapat membina kemahiran berfikir secara kritis dan berterusan melalui maklumat yang diperolehi daripada komunikasi yang berlaku (Gallagher, 1997).



Rajah 6.4 Paparan Share

6.5 PERBINCANGAN DATAPAN KAJIAN

Pembangunan laman web pembelajaran berasaskan masalah bagi subtopik graviti ini dilaksanakan berdasarkan kepada beberapa masalah yang telah dikenalpasti. Pertama, subtopik graviti dalam tajuk Daya selalu menjadi soalan pilihan berdasarkan analisa terhadap statistik soalan SPM yang dibuat dari tahun ke tahun. Kedua, laman web yang telah dihasilkan atau yang terdapat dalam laman-laman web pada masa kini tidak mengikut silibus yang telah

ditetapkan. Seterusnya adalah kerana graviti adalah konsep asas dalam fizik yang sangat penting untuk difahami oleh setiap pelajar. Apabila pelajar gagal memahami konsep graviti, maka pelajar akan mengalami kesukaran untuk mempelajari tajuk lain dalam matapelajaran fizik seperti konsep tekanan, tekanan dalam cecair, tekanan atmosfera, kelajuan graviti dan lain-lain.

Pendekatan pembelajaran berdasarkan masalah yang diaplikasikan oleh pembangun dalam laman web ini memerlukan pengguna untuk merungkai setiap persoalan melalui penyelesaian masalah secara berkumpulan. Penggunaan video yang berkaitan dapat menyumbang ke arah pembelajaran yang lebih positif berdasarkan pengalaman seharian pengguna.

Hasil dari penilaian yang dilakukan oleh pakar mendapati laman web ini ringkas dan menarik. Laman web ini juga berpotensi untuk menarik perhatian pengguna pada pertama kali mereka melayari laman web ini. Seterusnya, penggunaan video dapat memberi impak dan akan menyebabkan pengguna berasa seronok untuk terus belajar.

6.6 KESIMPULAN

Diharapkan agar pembangunan laman web bagi subtopik Graviti ini dapat dimanfaatkan oleh pengguna. Selain itu, dengan pengaplikasian pendekatan pembelajaran berasaskan masalah seperti ini juga dilihat berpotensi dalam meningkatkan kemahiran pelajar seperti kemahiran berfikir dan kemahiran menyelesaikan masalah. Oleh yang demikian, seharusnya pendidik perlu lebih kreatif dalam merancang proses pembelajaran agar pelajar boleh terlibat secara aktif semasa mendapatkan maklumat.

RUJUKAN

Abd. Karim Yahya 1999. "Pemahaman Konsep Asas Jadual Berkala Bagi Mata Pelajaran Sains KBSM Tingkatan

- Empat.” Tesis Sarjana Muda. Universiti Teknologi Malaysia.
- Abdul Rahman Aroff, dan Zakaria Kasa 1994. *Falsafah dan konsep pendidikan*. Kuala Lumpur: Fajar Bakti.
- Abdul Razak Habib dan Jamaludin Badusah 1998. Penggunaan Komputer untuk Pengajaran dan Pembelajaran di Sekolah Menengah. *Jurnal Pendidikan*, 23:53-64.
- Alessi, S.M dan Trollip, S.R 2001. “*Multimedia for Learning: Methods and Development*”, Massachusetts: Allyn & Bacon.
- Aziz B. Nordin 2006. “Perlaksanaan Kurikulum Kimia KBSM dari Perspektif Pelajar.” Dlm. *Buletin Persatuan Pendidikan Sains dan Matematik Johor*, Bil 15: 1-26.
- Baharuddin Aris, Rio Sumarni Shariffuddin dan Manimegalai Subramaniam 2002. *Reka Bentuk Perisian Multimedia*. Skudai, Penerbit Universiti Teknologi Malaysia
- Baharuddin Aris, Mohd Salleh Abu dan Mohamad Bilal Ali. 2001. Learning About Information Technology in Education Using Multimedia. *VirTEC Journal*, Vol. 1, No. 1
- Baharuddin Aris, Mohd Salleh Abu, Ellington, H. I., dan Morgan. 1998. Producing Interactive Multimedia Courseware For Information Technology in Education : An Initiative at Universiti Teknologi Malaysia. *Journal of Instruction Delivery Systems*. Vol 12, No 3, Summer 1998.
- Baker, D. R. .1991. A Summary of Research in Science Education 1989. *Journal of Science Education*. 75(3). 255 – 402.
- Bligh, J. 1995. Problem-based learning in medicine: An introduction. *Postgraduate Medical Journal*, 71, 836, 323-6.
- Boud, D., dan Fletti, G. 1991. *The Challenge of Problem-Based Learning*. New York; St Martin’s Press. Bragg,
- W.P (1999).”Constructivist Learning and Web-Based Computer Conferencing: Qualitative Analysis of Online Interaction Among Graduate Students.” PhD dissertation : George Mason University.
- Grasha, A.F. 1997. *Teaching With Styles: A Practical Guide to Enhancing Learning by Understanding Teaching and Learning styles*. Pittsburgh: Alliance Pub.
- Graaff, E. D. dan Kolmos, A. (2003). Characteristics of problem-

- based learning. *International Journal of Engineering Education*. 19(5). 657-662.
- Griffith, W. T. 2001. *The physics of everyday phenomena: A conceptual introduction to Physics* (ed. ke-3). New York: McGraw-Hill.
- Hedberg, J., Brown, C., dan Arrighi, M. (1997). "Interactive multimedia and web-based learning: Similarities and differences." Dlm. B. H. Khan (Ed.). *Web based instruction*. pp.47-58. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications
- Jamalludin Harun dan Zaidatun Tasir 2000. *Pengenalan Kepada Multimedia*. Kuala Lumpur : Venton Publishing.
- Jamalludin Harun dan Zaidatun Tasir 2005. *Multimedia : Konsep dan Praktis*. Selangor : Venton Publishing (M) Sdn Bhd.
- John C & Kevin R 2002. How can the Internet be used to enhance the teaching of physics?. *Journal of Physics Education*. 37(2). 109 - 114. IOP Publishing Ltd.
- Khalijah Mohd. Salleh. 1987. "Physics learning and factors influencing it." Dlm. Tan Beng Cheok (ed.). *Problems in physics teaching in developing countries*. Kuala Lumpur: Federal Publications.
- Lilia Halim, T. Subahan, M. Meerah dan Zolkepli Haron 2002. *Strategi Pengajaran Fizik untuk Guru Sains*. Petaling Jaya, Selangor: Prentice Hall.
- Marrison, D. L. dan Lowther, G. R. 2003. *Integrating Computers into the Problem-Solving Process. Problem-Based Learning in the Information Age*. 33- 38 San Francisco. Jossey-Bass
- Muhamad Kasim Basir 1998. "Pola Interaksi Pelajar di dalam Sebuah Persekitaran Pembelajaran Multimedia Interaktif: Satu kajian kes." Disertasi Sarjana Pendidikan. Universiti Teknologi Malaysia.
- Muhammad 'Uthman El-Muhammady. 2008. "Isu barakah dalam pendidikan melalui IT satu penilaian" (online). Diperolehi dari <http://uthmanelmuhammady.blogspot.com/2007/08/isu-barakah-dalam-pendidikan-melalui-it.htm>. (Diakses pada 25

Julai 2008).

- Savery, J.R., & Duffy, T.M. 1995. Problem-based learning: An instructional model and its constructivist framework. In B. Wilson (Ed.), *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design* (pp. 135-148). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Syarifah Fetom Syed Zain dan Mohd Yusof Arshad 1999. "Kefahaman Pelajar Menguasai Objek dalam keadaan Pegun." Kertas kerja dibentang di Seminar Pendidikan Sains dan Matematik Sempena Minggu Sains dan Teknologi 99 Peringkat Negeri Johor. 22 Ogos 1999.
- Wilkinson, J. 1999. Teachers Perception of the Contextual Approach to Teach Physics. *Australian Science Teachers Journal*. Vol 45 (2):5-65.