



Papan Putih Maya Interaktif (IVBoard): Penilaian Terhadap Interaksi dan Kepuasan Pengguna

ZULIKHA JAMALUDIN, ALAWIYAH ABDUL WAHAB,
FAKHRUL ANUAR AZIZ & KHAIRUL NAJMY ABD RANI

ABSTRAK

Sebuah prototaip papan putih maya, Interactive Virtual white Board (IVBoard), dibina untuk tujuan perbincangan dan pembuatan keputusan dalam talian pada masa nyata. IVBoard adalah aplikasi Computer-supported Cooperative Work (CSCW) yang dibina untuk membolehkan sehingga 50 pihak berinteraksi secara dupleks penuh dengan keupayaan hantaran teks, grafik bitmap serta audio. Sebuah pelayan berbilang pengguna dan komponen antara muka berbilang pengguna diperlukan untuk membolehkan interaksi masa nyata dilakukan di antara semua pengguna IVBoard pada satu-satu masa. Prototaip ini telah digunakan oleh kakitangan akademik dan segolongan pelajar Universiti Utara Malaysia. Selepas setahun digunakan, timbul keperluan untuk menilai tahap keberkesannya dari segi peningkatan interaksi semasa perbincangan dan kepuasan pengguna. Ini adalah kerana penilaian menjadi semakin perlu sama ada sebagai sebahagian daripada perbaikan reka bentuk prototaip atau sebagai mekanisme jaminan kualiti IVBoard. Penilaian dalam kertas kerja ini mengukur (1) tahap interaksi pengguna yang menggunakan IVBoard, (2) membuat perbandingan tahap interaksi melalui IVBoard dengan tahap interaksi melalui perbincangan tradisional, dan (3) menilai kepuasan subjektif pengguna. Penilaian (1) dan (2) menggunakan kaedah uji kaji makmal dengan pemerhatian dan analisis rakaman video, manakala penilaian (3) menggunakan soal selidik dengan model penilaian antara muka pengguna yang telah diiktiraf iaitu QUIS.

ABSTRACT

A virtual whiteboard prototype, called Interactive Virtual whiteboard (IVBoard) was developed for online discussion and decision-making purposes. The IVBoard is a Computer-supported Cooperative Work (CSCW) application, built to enable up to 50 users interacting at full duplex mode with the ability to transmit texts, bitmap graphics as well as audio. A multi user server and a multi user interface component were used to enable real time interactions performed among all IVBoard users at a time. The prototype has been used



by the academic staffs and students (including the distance learning students) of Universiti Utara Malaysia. After a year period of released, it is incumbent upon us to investigate whether or not the IVBoard is efficient in terms of interaction activities (during the online discussion) and user satisfaction. Thus far, a great deal of attention is given to evaluation, either as a part of the improvement process of the prototype design (formative evaluation) or as a quality assurance mechanism of the IVBoard. The evaluation described in this paper measures (1) user interaction level while using IVBoard, (2) comparison between IVBoard interaction level and traditional discussion, and (3) subjective user satisfaction. Evaluations for (1) and (2) were performed using laboratory experiment, observation, and video recording analysis whereas evaluation for (3) was carried out using questionnaires based on the established user interface evaluation model, QUIS. The results of the above mentioned evaluations are detailed out in this paper.

PENGENALAN

Kesukaran dalam pertemuan secara fizikal di kalangan staf Sekolah Teknologi Maklumat (STM) dengan jabatan-jabatan lain semakin ketara kerana bangunan STM yang baru terletak di luar gugusan bangunan-bangunan akademik lain. Begitu juga, perbincangan sesama staf STM agak terkekang kerana lokasi bilik-bilik pensyarah yang agak berjauhan. Seseekali pertemuan secara bersemuka diadakan, penyertaan semua ahli agak bermasalah kerana bilangan peserta yang ramai. Tambahan pula, ada peserta yang begitu pasif dalam perbincangan. Ini adalah di antara kekangan dalam menjayakan satu pertemuan atau perbincangan untuk mencapai keputusan. Bagaimanapun, setiap pensyarah mempunyai kemudahan komputer. Ini merupakan satu peluang kepada semua. Kekangan dan peluang yang ada tersebut telah menerbitkan idea untuk membina sendiri satu sistem *computer-supported cooperative work* (CSCW) dari jenis papan putih maya interaktif, IVBoard, supaya jarak yang agak jauh dan masalah kekurangan penyertaan tersebut tidak menjadi kekangan komunikasi atau perbincangan.

MATLAMAT KAJIAN

IVBoard telah digunakan secara percubaan di Universiti Utara Malaysia. Walau bagaimanapun, tahap interaksi dan tahap kepuasan peserta yang menggunakannya belum pernah dinilai. Apakah IVBoard dapat membantu pengguna meningkatkan tahap interaksi mereka dalam menyelesaikan masalah secara maya? Apakah pengguna IVBoard berpuashati dengan ciri dan keupayaan sistem tersebut? Kajian ini dijalankan untuk menjawab persoalan tersebut selain untuk memperbaiki lagi ciri dan keupayaan IVBoard.

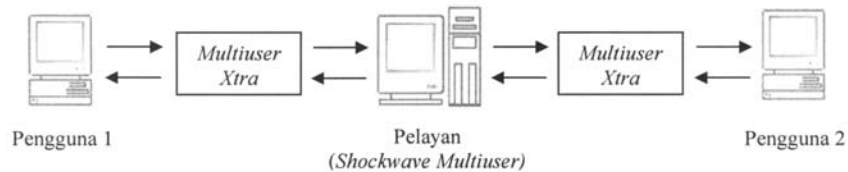


SKOP KAJIAN

Skop pengguna dalam kajian ini dihadkan kepada pelajar dan pensyarah STM sahaja. Dari segi atribut kajian, penilaian terhadap tahap interaksi dibataskan kepada tiga atribut iaitu keaktifan, penggunaan sumber dan tempoh interaksi peserta dalam menggunakan IVBoard. Penilaian terhadap kepuasan pengguna pula terhad kepada reaksi keseluruhan pengguna, proses pembelajaran, serta keupayaan dan prestasi IVBoard.

IVBOARD

IVBoard ialah nama persona kepada sistem untuk berborak yang dibina sendiri oleh penyelidik. Nama IVBoard ini adalah singkatan kepada *Interactive Virtual white Board*. IVBoard adalah prototaip yang dibina untuk membolehkan dua atau lebih (sehingga 50) pihak berinteraksi secara dupleks penuh dengan keupayaan hantaran teks dan grafik bitmap. Sebuah pelayan berbilang pengguna Shockwave (*Shockwave Multi User Server*) dan komponen tambahan, dipanggil *Multiuser Xtra*, digunakan untuk membolehkan interaksi masa nyata dilakukan di antara semua pengguna IVBoard pada satu masa. Fungsi *Multiuser Xtra* ialah untuk mengawal dan menyemak ralat mesej yang diterima dan yang akan dihantar oleh pengguna (Armstrong et al. 2001). Rajah 1 menunjukkan ringkasan cara kerja IVBoard di antara dua pengguna.

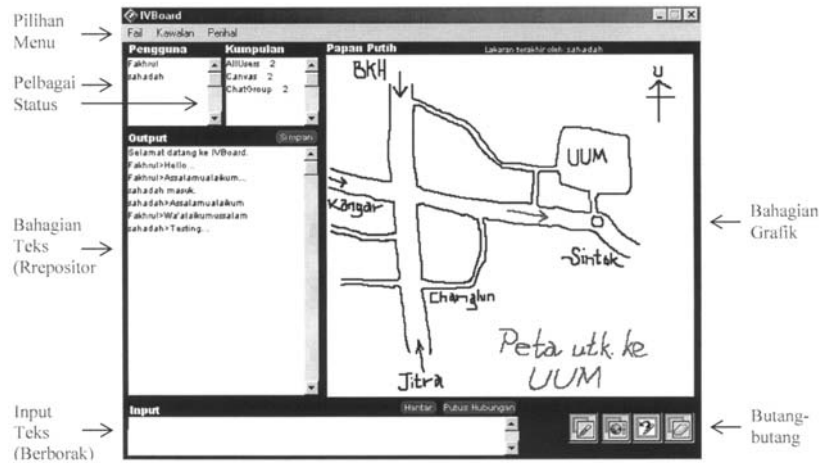


RAJAH 1. Cara kerja sistem IVBoard

IVBoard direka bentuk menyerupai papan putih yang membolehkan semua pihak dalam kumpulan mengambil bahagian dalam perbincangan yang berbentuk hantaran teks dan grafik dalam masa nyata. Rajah 2 menunjukkan antara muka IVBoard selepas pengguna mendaftar masuk.

IVBoard menyokong perbincangan ini dengan paparan papan putihnya yang dibahagikan kepada dua bahagian, iaitu teks dan grafik. Bahagian teks membolehkan hantaran teks. Bahagian grafik pula membolehkan peserta kumpulan melukis, mengubah, memadam, atau melakukan manipulasi lain terhadap grafik. Ciri-ciri khusus yang terdapat dalam IVBoard adalah seperti status pelukis aktif, nama peserta, status pengguna kanvas dan berborak, ruang berborak, ruang papan putih (melukis), kiu audio apabila peserta berborak memberi maklum balas, butang-butang melukis, pilihan warna,





RAJAH 2. Paparan IVBoard yang menunjukkan *widget* dan metafora yang boleh melaksanakan ciri-cirinya

pemadam, hantar, putus, dan sambung hubungan. Ciri-ciri IVBoard yang tidak terlalu banyak tetapi sekadar yang perlu direka bentuk sedemikian rupa supaya tidak mengelirukan pengguna. Jika terlalu banyak ciri yang bukan rutin, sistem boleh menjadi lebih sukar dipelajari dan lebih tinggi tahap kekeliruan pengguna (Preece et al. 2002).

Sehingga ke hari ini, percubaan menggunakan IVBoard telah dilakukan untuk perbincangan penyelidikan, perbincangan reka bentuk sistem, beberapa jenis perbincangan serius mahupun tidak rasmi. Pelbagai input dan komen daripada peserta perbincangan telah memberi panduan kepada kajian penilaian terhadap tahap keaktifan peserta IVBoard, dan tahap kepuasan mereka.

DEFINISI OPERASI TERHADAP INTERAKSI DAN KEPUASAN PENGGUNA

Interaksi pengguna dalam kes ini merujuk kepada aktiviti pengguna yang berkaitan dengan penyelesaian tugas yang diberi (atau penyelesaian masalah yang timbul semasa menyelesaikan tugas). Aktiviti tersebut termasuklah aktiviti bercakap, menaip, melukis, menyunting (teks/grafik), dan menulis. Membaca, walaupun merupakan sebahagian daripada tugas dalam menyelesaikan masalah ia tidak dianggap sebagai interaksi pengguna yang ketara dalam kes kajian ini. Kepuasan pula merujuk kepada keselesaan dan penerimaan terhadap sistem oleh pengguna yang menggunakan sistem tersebut (ISO9241 1997).

Setiap interaksi pengguna yang dinilai dikira bilangan kekerapan berdasarkan kaedah tertentu. Interaksi bercakap dikira berdasarkan bilangan kekerapan responden bertutur sama ada bertanya soalan, menjawab soalan





atau memberikan pandangan. Interaksi menaip pula dikira berdasarkan kepada bilangan kekerapan kekunci *enter* ditekan apabila responden hendak mendapatkan maklum balas. Interaksi menulis dikira berdasarkan bilangan kekerapan responden menulis ayat lengkap, manakala interaksi melukis dikira berdasarkan bilangan kekerapan responden membuat lakaran lengkap bagi satu objek. Interaksi menyunting pula dikira berdasarkan bilangan kekerapan responden membaiki lakaran atau ayat yang sedia ada.

PENILAIAN

Penilaian terhadap IVBoard dilakukan dalam dua sesi; satu untuk menilai tahap keaktifan pengguna IVBoard berbanding dengan kaedah perbincangan tradisional (bersemuka secara fizikal), dan satu lagi untuk mengukur tahap kepuasan pengguna yang telah diberi peluang menyelesaikan perbincangan dalam kedua-dua cara, tradisional dan IVBoard.

KAEDAH

Kaedah yang digunakan untuk penilaian keaktifan pengguna IVBoard ialah melalui pemerhatian dengan bantuan log laporan sumber dan log masa. Pemerhatian dilakukan secara fizikal dan secara rakaman video untuk membolehkan tinjauan semula aktiviti dan keaktifan responden (Oliver 2000). Kaedah menilai kepuasan pengguna pula adalah menggunakan model soal selidik QUIS (Shneiderman 1998).

Penilaian keaktifan merujuk kepada tahap penyertaan ahli dalam kumpulan. Setiap interaksi sama ada secara tulisan, lukisan, atau perkataan diambil kira. Penilaian kepuasan pula memberi penekanan kepada reaksi keseluruhan terhadap IVBoard, usaha yang diperlukan untuk belajar menggunakan IVBoard, keupayaan, dan pencapaian IVBoard. Penilaian terhadap elemen-elemen tersebut dikemukakan melalui 36 soalan dalam soal selidik yang diberikan kepada responden selepas mereka selesai melaksanakan uji kaji menggunakan IVBoard. Selain itu, sebagai tambahan, tempoh yang diambil untuk menyelesaikan perbincangan serta penggunaan sumber-sumber oleh pengguna seperti kertas, klip, *stapler*, dan dawai kokot, pensel, pen, dan pelekat juga dicatat untuk rujukan dan perbincangan.

RESPONDEN KAJIAN

Responden untuk kajian ini terdiri daripada empat lelaki dan empat perempuan yang mewakili pengguna sebenar sistem ini. Mereka dikatakan mewakili pengguna sebenar kerana mereka mempunyai ciri-ciri berikut: (1) terlibat dalam bidang akademik secara langsung, (2) berusia di antara 25-45 tahun, (3) sering menjalankan aktiviti perbincangan dan usaha sama, dan (4) tidak terlibat dalam pembangunan atau penggunaan IVBoard sebelum ini.



Bilangan responden yang kecil tetapi mewakili komuniti pengguna sebenar adalah yang terbaik mengikut Shneiderman (1998). Oleh itu, bilangan lapan orang adalah bilangan yang didapati sesuai kerana mengikut kajian Nielsen (1993) bilangan responden yang optimum untuk kajian penilaian ialah lima, manakala Rubin (1994) pula lebih selesa dengan lapan orang yang mewakili pengguna sebenar. Bilangan responden dalam kajian ini memenuhi kedua-dua saranan Nielsen (1993) dan Rubin (1994) tersebut.

UJI KAJI

Tugas yang diberikan dalam uji kaji adalah seperti dalam Lampiran 1. Tugas direka bentuk untuk kedua-dua aktiviti serius/rasmi dan tidak rasmi. L1 hingga L6 berikut adalah langkah-langkah uji kaji yang dijalankan:

- L1: Responden dibahagi kepada dua kumpulan setara. Setiap kumpulan, A dan B, ditempatkan dalam dua buah bilik yang berasingan, bilik mesyuarat dan makmal.
- L2: Kumpulan A diberi set soalan 1, manakala dan kumpulan B diberi set soalan 2.
- L3: Kedua-dua kumpulan perlu menjalankan tugas usaha sama seperti yang terdapat di dalam Lampiran 1. Tiada had masa diberi kepada kedua-dua kumpulan untuk menyelesaikan tugas usaha sama tersebut.
- L4: Setelah selesai, kedua-dua kumpulan akan bertukar tempat di mana kumpulan A berpindah ke makmal komputer untuk menyelesaikan set soalan 2. Begitu juga dengan kumpulan B yang ditempatkan di bilik mesyuarat untuk melakukan tugas usaha sama set soalan 1.
- L5: Untuk soalan S1 dalam set soalan 1 dan set soalan 2, kesemua responden akan mempunyai satu soalan yang perlu diselesaikan oleh tiga ahli kumpulan yang lain. Setiap responden perlu membuat lakaran grafik sebagai panduan kepada ahli kumpulannya untuk menjawab soalan. Lakaran grafik untuk set soalan 1 perlu dibuat menggunakan kaedah tradisional manakala lakaran grafik untuk set soalan 2 perlu dibuat menggunakan IVBoard.
- L6: Untuk soalan S2 di dalam set soalan 1 dan set soalan 2, kesemua responden akan bekerjasama untuk menyiapkan pelan seperti mana yang terdapat di dalam Lampiran 1. Lukisan pelan untuk set soalan 1 perlu dibuat menggunakan kaedah tradisional manakala lukisan pelan untuk set soalan 2 perlu dibuat menggunakan IVBoard.

Langkah-langkah tersebut disarankan oleh Hackos dan Redish (1998) sebagai kawalan untuk mengelakkan *bias* dan untuk mengurangkan kesan sampingan yang mungkin disebabkan persekitaran, komputer, atau alat lain yang terlibat. Walaupun tempoh masa perbincangan diambil kira, responden tidak diberitahu tentangnya. Ini dilakukan supaya mereka tidak berasa mempunyai kekangan masa. Begitu juga dengan penggunaan sumber-sumber



lain seperti kertas, pen, pensel, dan sumber lain. Setelah menyelesaikan sesi perbincangan, responden diminta menjawab soal selidik seperti yang disertakan dalam Lampiran 2. Responden diminta menjawab soal selidik dengan ikhlas kerana bukan mereka yang dinilai tetapi IVBoard.

STRUKTUR SOAL SELIDIK

Soal selidik untuk uji kaji ini mengandungi empat bahagian utama. Bahagian pertama mengandungi soalan berkaitan dengan reaksi keseluruhan pengguna terhadap sistem IVBoard. Bahagian ini terdiri daripada enam soalan (soalan 1.1 hingga soalan 1.6). Bahagian kedua pula terdiri daripada soalan mengenai proses pembelajaran pengguna di dalam menggunakan sistem IVBoard. Bahagian ini terdiri daripada empat soalan utama (soalan 2.1 hingga soalan 2.4). Bahagian ketiga mengenal pasti reaksi pengguna terhadap keupayaan IVBoard. Bahagian ini terdiri daripada empat soalan utama (soalan 3.1 hingga soalan 3.4). Bahagian keempat mengandungi soalan yang berkaitan dengan prestasi usaha sama IVBoard. Bahagian ini terdiri daripada lima soalan utama (soalan 4.1 hingga soalan 4.5).

KEPUTUSAN

Keputusan uji kaji dan soal selidik dibahagikan kepada keputusan interaksi, analisis video, dan keputusan kepuasan pengguna.

KEPUTUSAN INTERAKSI

Pelbagai jenis interaksi yang mewakili keaktifan pengguna dijumlahkan untuk kedua-dua media perbincangan IVBoard dan tradisional. Keputusan untuk uji kaji ini boleh dirujuk dalam Jadual 1 dan Jadual 2. R1 – R8 merupakan lapan responden yang menggunakan kaedah tradisional dan IVBoard. Hipotesis untuk kadar keaktifan seperti berikut boleh dibuat:

$$H_0 \rightarrow \text{Tradisional-IVBoard} \geq 0$$

$$H_1 \rightarrow \text{Tradisional-IVBoard} < 0$$

Berdasarkan purata awal dalam Jadual 1 dan 2, tuntutan terhadap H1 dibuat, iaitu kadar keaktifan peserta menggunakan IVBoard adalah lebih baik daripada perbincangan menggunakan kaedah tradisional. Ujian-t dijalankan untuk menentu sahkan tuntutan tersebut.

Keputusan ujian-t ialah 1.944, dengan nilai t kritikal 2.602. Oleh itu, nilai ujian-t berada dalam kawasan yang boleh diterima (*accepted region*). Keputusan ini menyarankan bahawa jika dibandingkan dengan kaedah tradisional, IVBoard menunjukkan tahap keaktifan yang lebih baik kerana ini melibatkan lebih banyak interaksi di kalangan responden dalam menyelesaikan masalah atau dalam perbincangan.

JADUAL 1. Keaktifan berdasarkan interaksi menggunakan kaedah tradisional dan IVBoard bagi tugas A

Responden	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	Purata
Tradisional	17	6	4	14	15	9	12	12	9.125
IVBoard	23	10	34	22	18	21	26	20	13.125

*R1-R8 ialah responden

JADUAL 2. Keaktifan berdasarkan interaksi menggunakan kaedah tradisional dan IVBoard bagi tugas B

Responden	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	Purata
Tradisional	15	4	7	19	12	11	11	9	11.375
IVBoard	16	1	23	20	5	3	7	5	18.625

* R1-R8 ialah responden

PENGGUNAAN SUMBER DAN TEMPOH

Responden dalam perbincangan tradisional telah menggunakan sumber-sumber berikut: kertas, klip, pensel, pen, pensel warna, pemadam, *stapler*, dan dawai kokot. Ada juga permintaan terhadap kertas salinan karbon, tetapi tidak dapat disediakan oleh penyelidik. Dalam perbincangan melalui IVBoard, tidak ada sebarang sumber sokongan fizikal lain diperlukan. Tempoh purata yang dicatat bagi kedua-dua ujikaji ialah 24 minit untuk perbincangan tradisional dan 42.02 minit bagi perbincangan melalui IVBoard.

ANALISIS VIDEO

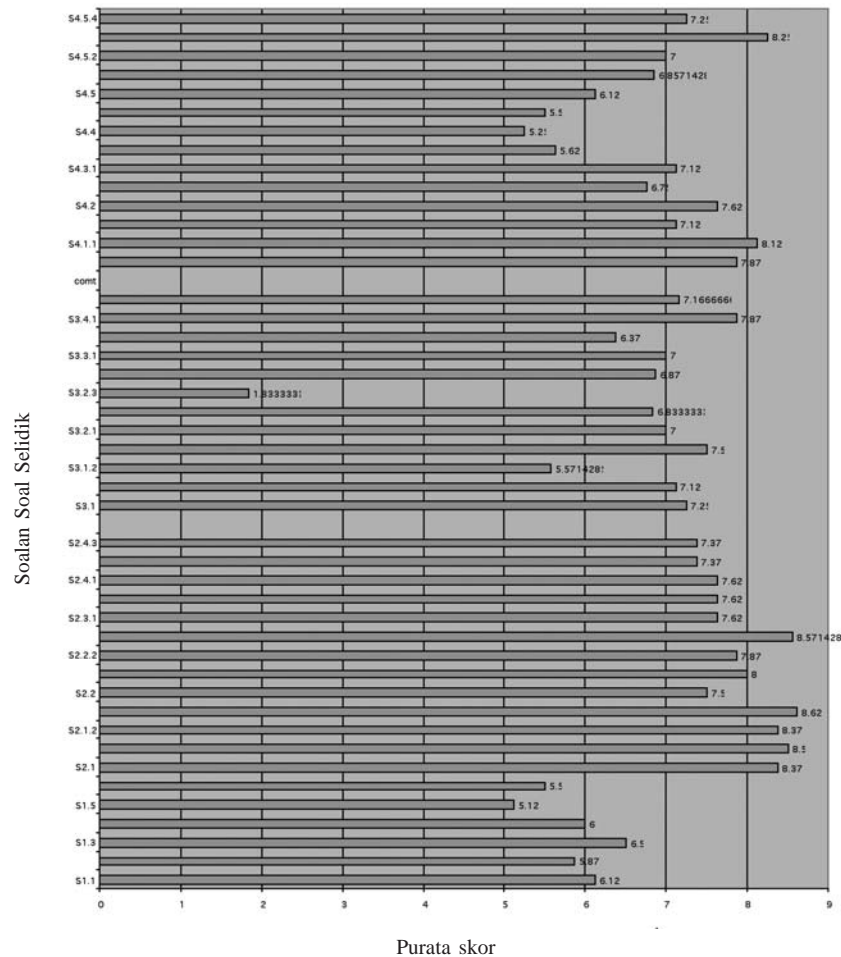
Analisis video mendapati semua (100%) responden seronok menggunakan IVBoard. Perbincangan sangat aktif walaupun 50% responden sering melakukan kesilapan menaip. Meskipun kesilapan menaip berlaku, responden dapat memperbetulkannya kembali dengan mudah dan dalam tempoh masa yang singkat. Kelihatan tidak ada masalah dihadapi oleh responden untuk tettingkap berborak. Tiada reaksi teragak-agap.

Berbeza dengan aktiviti melukis pada tettingkap papan putih, semua (100%) responden kelihatan kekok semasa melukis menggunakan tetikus. Begitu juga sewaktu memadamkan peta bit tertentu pada skrin. Tiga responden (37%) kelihatan teragak-agap dan sesekali melakukan ralat melukis atau memadam. Walau bagaimanapun, mereka tidak memerlukan bantuan. Responden tahu apa yang perlu dilakukan untuk memperbetulkan ralat semasa melukis, dan pembetulan dilakukan dalam tempoh yang singkat.



KEPUTUSAN SOAL SELIDIK

Keputusan soal selidik menunjukkan tahap kepuasan responden menggunakan IVBoard selepas mengalami kedua-dua kaedah perbincangan. Carta kepuasan responden boleh dirujuk dalam Rajah 3. Berdasarkan rajah tersebut, tahap kepuasan responden menggunakan IVBoard adalah melebihi skala 5. Pada skala 0-9, tahap kepuasan keseluruhan bagi semua soalan ialah 6.966, dengan beberapa soalan ternyata menonjol terutama kategori S2 (belajar menggunakan sistem IVBoard), dan S4 (pencapaian dan keupayaan sistem IVBoard). Satu soalan, S3.2.3 mempunyai skor yang ketara rendah, iaitu 1.83.



RAJAH 3. Carta kepuasan responden menggunakan IVBoard, diukur menggunakan model QUIS





PERBINCANGAN

Keputusan tahap keaktifan bagi IVBoard didapati sangat positif berbanding kaedah tradisional. Bilangan peserta yang ramai (hingga lapan orang dalam uji kaji) tidak memberi kesan keengganan peserta tertentu mengambil bahagian. Berdasarkan soalan terbuka, alasan yang diberikan ialah mereka tidak rasa malu untuk bercakap dalam kumpulan, tidak merasa ahli ramai kerana mereka hanya berinteraksi secara maya, dan tidak merasa bilik atau meja sesak dengan peserta perbincangan. Selain itu mereka juga selesa berbincang menggunakan nama samaran melalui IVBoard semasa interaksi *leisure* kerana kemungkinan mereka dikenali oleh peserta lain adalah kecil. Walau bagaimanapun, tidak dinafikan perbincangan melalui IVBoard mungkin tidak dirasakan asli kerana tidak melibatkan bahasa badan atau video peserta lain.

Kaedah tradisional mempunyai kelebihan kerana butiran perbincangan tidak perlu ditaip. Butiran perbincangan tersebut boleh terus disuarakan. Hanya bahagian yang melibatkan grafik sahaja pengguna perlu melukisnya pada kertas. Oleh kerana itu, perbezaan tempoh yang diambil untuk perbincangan melalui IVBoard dan kaedah tradisional sudah dapat diduga. Pertimbangan dengan IVBoard ialah pengguna baru belajar menggunakannya, oleh itu tempoh yang dicatat termasuk tempoh mempelajari sistem. Tetapi tempoh yang ketara memberi kesan ialah masa yang diambil untuk menaip teks perbincangan. Bagi perbincangan tradisional, tidak ada tempoh yang terlibat untuk menaip teks. Oleh itu, cara ini jauh lebih cepat berbanding dengan menaip. Selain daripada itu, perlu juga diambil kira bahawa kemahiran menaip setiap peserta adalah berbeza. Ada peserta yang lebih cekap dan ada pula yang sangat lemah. Oleh itu tempoh perbincangan adalah mustahil untuk menandingi kaedah perbincangan tradisional melainkan kemahiran dan kelajuan peserta menaip adalah sama dengan kemahiran dan kelajuan mereka bercakap. Ulasan lanjut berkaitan isu tempoh ini boleh juga dirujuk dalam Tang (1991).

IVBoard ternyata mempunyai kelebihan dari aspek penggunaan sumber kerana ia tidak memerlukan sebarang sokongan sumber fizikal lain selain daripada aplikasinya sendiri. Kaedah tradisional pula adalah lebih sukar sekiranya perbincangan melibatkan unit-unit yang persis seperti alatan set sofa, umpamanya. Ralat berlaku dalam kedua-dua keadaan, tradisional dan IVBoard. Walau bagaimanapun, dalam kedua-dua keadaan, pengguna mampu memperbaiki ralat tanpa bantuan dengan mudah dan cepat. Ini bermakna, IVBoard juga setanding dan boleh bersaing dengan kaedah tradisional dalam memperbetulkan ralat. Pembetulan ralat tidak sukar dan hampir sama dengan kaedah tradisional.

Bagi kepuasan menggunakan IVBoard, nilai skor pada skala soal selidik QUIS adalah sangat positif. Skor purata keseluruhan untuk reaksi terhadap IVBoard ialah menyeronokkan (nilai skala 6.125), memuaskan (nilai skala 5.875), memberangsangkan (nilai skala 6.5), mudah (nilai skala 6.0), cukup



berkuasa (nilai skala 5.125), dan anjal (nilai skala 5.5). Skor yang ternyata menonjol di dalam bahagian kedua soal selidik pula menunjukkan bahawa masa untuk belajar menggunakan IVBoard adalah mudah (nilai skala 8.6) dan pengguna juga senang mengingati nama serta penggunaan menu yang terdapat di dalam IVBoard (nilai skala 8.5). Untuk bahagian ketiga soal selidik, skor yang tertinggi (nilai skala 7.875) menyatakan bahawa pengguna mudah menyelesaikan sesuatu tugas dengan hanya mengetahui beberapa arahan terdapat di dalam sistem IVBoard. Di samping itu, pengguna juga merasakan bahawa sistem ini sentiasa boleh dipercayai (nilai skala 7.5). Dalam bahagian ini, terdapat satu soalan, S3.2.3 mempunyai skor yang merudum iaitu 1.83. Soalan ini berkaitan dengan keupayaan IVBoard memberi amaran jika berlaku ralat. Skor ini perlu dikaji dengan lebih lanjut kerana IVBoard walaupun dibina dengan pengendalian pengecualian (*exception handling*) yang sesuai, tetapi tidak mencukupi. Untuk bahagian keempat soal selidik pula, skor yang paling menonjol (nilai skala 8.25) menunjukkan bahawa pengguna berasa begitu senang untuk membuat pertukaran data dengan berborak melalui talian. Selain daripada itu, pengguna juga merasakan masa yang diambil oleh sistem untuk melaksanakan penyambungan adalah berpatutan kecepatannya (nilai skala 8.125).

Selain data kuantitatif tersebut, komen responden dalam soalan terbuka juga adalah positif (mudah, membenarkan pembelajaran sendiri dan memberi motivasi berbincang). Keputusan tersebut dianggap memadai untuk meletakkan IVBoard sebagai aplikasi yang berjaya memberi kepuasan kepada pengguna. Terdapat juga beberapa saranan perbaikan yang dicadangkan seperti memperbanyakkan ciri untuk melukis pelbagai grafik vektor. Saranan ini diambil kira untuk perkembangan IVBoard versi kedua.

KESIMPULAN

IVBoard dibina bagi tujuan perbincangan dan pembuatan keputusan dalam talian pada masa nyata. Kajian ini dijalankan untuk melihat tahap interaksi pengguna yang menggunakan IVBoard, membuat perbandingan tahap interaksi melalui IVBoard dengan tahap interaksi melalui perbincangan tradisional, dan menilai kepuasan subjektif pengguna menggunakan kaedah-kaedah penilaian yang telah tertakrif. Penilaian melalui uji kaji makmal dan soal selidik dilakukan menggunakan lapan orang responden yang mewakili pengguna sebenar. Faktor yang mempengaruhi interaksi positif yang dikenal pasti adalah keaktifan peserta menggunakan sesuatu media adalah tinggi, tempoh interaksi yang singkat serta penggunaan sumber yang sedikit. Faktor ini memang telah dimaklumi tetapi tidak pernah dibuat perbandingan secara sistematik di antara IVBoard dan kaedah perbincangan tradisional. Keputusan uji kaji makmal mendapati tahap keaktifan bagi pengguna IVBoard adalah signifikan lebih baik berbanding kaedah tradisional. Tiada sokongan



penggunaan sumber fizikal diperlukan untuk perbincangan melalui IVBoard. Tempoh yang lebih lama dengan perbincangan melalui IVBoard sudah dapat dijangka kerana perbincangan secara maya seperti ini memerlukan pengguna menaipkan teks perbincangan, dan ini mengambil masa. Bagi kepuasan pengguna menggunakan IVBoard, keputusan data kuantitatif dan kualitatif didapati sangat positif untuk faktor-faktor seronok, mudah, anjal, memberangsang, memuaskan dan kuasa, berbanding kaedah tradisional. Saranan untuk perbaikan IVBoard yang diperolehi daripada responden adalah penambahan ciri untuk sokongan lukisan grafik vektor sebagai tambahan kepada lukisan grafik bitmap yang sedia ada.

RUJUKAN

- Armstrong, J., Barnett, G., Gowin, S., Higgins, T., Taylor, M. & Welsch, F. 2001. Macromedia Director 8.5 Shockwave Studio: using the Shockwave and Multiuser Server and Xtra. *Macromedia* (dalam talian). http://download.macromedia.com/pub/director/documentation/mu_server_30.zip (7 Oktober 2004)
- Hackos, T. J. & Redish, C. J. 1998. *User and task analysis for interface design*. New York: John Wiley & Sons.
- ISO9241. 1997. ISO 9241-1: *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals*. ISO.
- Nielsen, J. 1993. *Usability engineering*. California: Academic Press Professional.
- Oliver, M. 2000. An introduction to the evaluation of learning technology. *Educational Technology and Society* 3(4): 20-30 (dalam talian). http://ifets.ieee.org/periodical/vol_4_2000/intro.html (20 Mac 2005).
- Preece, J., Rogers, Y. & Sharp, H., 2002. *Interaction design: beyond human-computer interaction*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Rubin, J. 1994. *Handbook of usability testing: how to plan, design and conduct effective tests*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Shneiderman, B. 1998. *Designing the user interface: strategies for effective human computer interaction*. Ed. ke-3. California: Addison-Wesley.
- Tang, J.C. 1991. Findings from observational studies of collaborative work. *International Journal of Man-Machine Studies* 34(2): 143-160.

Zulikha Jamaludin, Alawiyah Abdul Wahab,
Fakhrul Anuar Aziz & Khairul Najmy Abd Rani
Sekolah Teknologi Maklumat
Universiti Utara Malaysia
06010 Sintok
Kedah
e-mail: zulie@uum.edu.my, alawiyah@uum.edu.my,
fakhrul@uum.edu.my, najmy@uum.edu.my



LAMPIRAN 1

Tugas perbincangan usahasama yang perlu diselesaikan secara tradisional dan IVBoard

Set Soalan 1

S1: Lakarkan grafik untuk mewakili bidalan berikut:

1. Air yang tenang jangan disangka tiada buaya.
2. Biar putih tulang jangan putih mata.
3. Seperti katak di bawah tempurung.
4. Bunga bukan sekuntum, kumbang bukan seekor.

S2: Lukis pelan bandar Changloon dengan menandakan tempat-tempat berikut:

Tempat	Tanda warna
1. Kedai Elektrik Sony	biru muda
2. Pejabat Pos	merah
3. Pasar	hijau muda
4. Klinik Kesihatan Kerajaan	kuning
5. Stesen Bas	merah jambu
6. Stesen Minyak Shell	oren
7. Jalan Raya	hitam
8. Masjid Changloon	hijau tua
9. Balai Polis	biru tua
10. Sekolah Rendah Dato' Wan Kemara	coklat

Set Soalan 2

S1: Lakarkan grafik untuk mewakili bidalan berikut (ruangan borak hanya boleh digunakan untuk memberi panduan):

1. Harapkan pagar, pagar makan padi.
2. Orang mengantuk disorongkan bantal.
3. Untung sabut timbul, untung batu tenggelam.
4. Seperti telur di hujung tanduk.

S2: Lukis pelan Universiti Utara Malaysia dengan menandakan tempat-tempat berikut:

Tempat	Tanda warna
1. Bangunan Canselori	biru muda
2. Bangunan Perpustakaan	merah
3. Dewan MAS	hijau muda
4. Pusat Kesihatan Pelajar	kuning
5. The Mall	merah jambu
6. Masjid	oren
7. Bangunan STM	hitam
8. Pusat Komputer	hijau tua
9. Kompleks Sukan	biru tua
10. Sekolah Siswazah	coklat

LAMPIRAN 2

Soal selidik yang dikemukakan kepada responden selepas menyelesaikan perbincangan dengan kaedah tradisional dan IVBoard**Part 1: Overall User Reactions on the IVBoard system**

<i>1.1</i>	<i>Overall reactions to the IVBoard</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>wonderful N/A</i>
<i>1.2</i>		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>satisfying N/A</i>
<i>1.3</i>		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>stimulating N/A</i>
<i>1.4</i>		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>easy N/A</i>
<i>1.5</i>		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>adequate power N/A</i>
<i>1.6</i>		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>flexible N/A</i>

Part 2: Learning to use the IVBoard system

<i>2.1</i>	<i>Learning to operate the IVBoard</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>easy N/A</i>
<i>2.1.1</i>	<i>Getting started</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>easy N/A</i>
<i>2.1.2</i>	<i>Learning advanced features</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>easy N/A</i>
<i>2.1.3</i>	<i>Time to learn to use IVBoard</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>easy N/A</i>
<i>2.2</i>	<i>Exploration of features by TaE</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>encouraging N/A</i>
<i>2.2.1</i>	<i>Exploration of features</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>safe N/A</i>
<i>2.2.2</i>	<i>Discovering new features</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>easy N/A</i>
<i>2.3</i>	<i>Remembering names and use of menu</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>easy N/A</i>
<i>2.3.1</i>	<i>Remembering specific rules</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>easy N/A</i>
<i>2.4</i>	<i>Tasks can be straightforwardly performed</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>always N/A</i>
<i>2.4.1</i>	<i>Number of steps per task</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>just right N/A</i>
<i>2.4.2</i>	<i>Steps to complete a task follow a logical sequence</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>always N/A</i>
<i>2.4.3</i>	<i>Feedback on the completion of sequence of steps</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>clear N/A</i>

Please write your comments about learning here:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
4.3 Determining the focus of attention during conferencing was										confusing	clear	N/A
4.3.1 Telling who is chatting	1	2	3	4	5	6	7	8	9	difficult	easy	N/A
4.3.2 Telling who is drawing	1	2	3	4	5	6	7	8	9	difficult	easy	N/A
4.4 Drawing image / object flow	1	2	3	4	5	6	7	8	9	choppy	smooth	N/A
4.4.1 Focus of drawing image	1	2	3	4	5	6	7	8	9	fuzzy	clear	N/A
4.5 Exchanging data	1	2	3	4	5	6	7	8	9	difficult	easy	N/A
4.5.1 Transmitting drawing objects	1	2	3	4	5	6	7	8	9	difficult	easy	N/A
4.5.2 Receiving drawing objects	1	2	3	4	5	6	7	8	9	difficult	easy	N/A
4.5.3 Using on-line chat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	difficult	easy	N/A
4.5.4 Using shared canvas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	difficult	easy	N/A

Please write your comments about the IVBoard teleconferencing performances here: