

TEKNOLOGI BLUETOOTH DALAM KONTEKS SYARIKAT BERASASKAN TEKNOLOGI TINGGI: SATU TINJAUAN AWAL

Mohd Zabidin Husin, Zhamri Che Ani & Mohamed Ali Saip
Fakulti Teknologi Maklumat

H

PENGENALAN

Pada masa kini, komputer dihubungkan kepada papan kekunci, tetikus, pengimbas dan peranti lain dengan menggunakan kabel. Penggunaan kabel ini agak menyulitkan terutama kepada mereka yang terlibat dengan tugas luar pejabat yang memerlukan perjalanan dari satu destinasi ke destinasi yang lain. Masalah ini dapat diselesaikan dengan penggunaan teknologi *Bluetooth*. Gelombang radio *Bluetooth* digunakan untuk menggantikan kabel.

Secara umumnya, gelombang radio memainkan peranan sebagai medium penghantaran dan penerimaan isyarat tanpa wayar. Gelombang radio yang biasa kita dengar adalah gelombang radio AM/FM. Namun begitu, terdapat banyak lagi gelombang radio lain seperti gelombang radio GSM dan gelombang radio CDMA yang terdapat di dalam telefon bimbit.

Radio *Bluetooth* dibina dalam (*built-in*) satu cip komputer yang bersambung dengan papan litar untuk melakukan proses penghantaran data kepada satu cip radio *Bluetooth* penerima yang lain. Seterusnya maklumat yang diterima akan diberi kepada peranti elektronik. Dalam konteks ini, peranti elektronik merupakan sebarang produk elektronik yang mempunyai cip radio *Bluetooth* seperti komputer, telefon, pencetak dan sebagainya.

Penghantaran data juga boleh berlaku antara komputer dan pencetak, telefon dan pencetak, pencetak dan pencetak dan sebagainya. Penghantaran dan penerimaan maklumat ini hanya boleh berlaku sekiranya terdapat cip radio tersebut pada peranti-peranti elektronik yang terlibat. Oleh sebab cip radio *Bluetooth* ini sangat kecil, ia banyak digunakan pada peranti-peranti elektronik. *Bluetooth* juga boleh digunakan untuk mengakses rangkaian atau internet dengan menggunakan komputer riba melalui sambungan secara tanpa wayar kepada telefon bimbit.

APAKAH TEKNOLOGI BLUETOOTH?

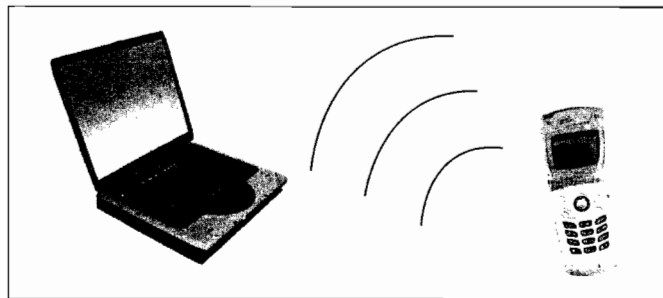
Bluetooth merupakan sebuah teknologi komunikasi tanpa wayar di samping penggunaan teknologi infra merah. Ia boleh menghubungkan semua peralatan komputer tanpa menggunakan sebarang kabel atau wayar. Selain itu, *Bluetooth* juga merujuk kepada teknologi gelombang radio jarak dekat untuk memudahkan komunikasi antara peranti elektronik dengan peranti elektronik yang

lain dan peranti elektronik dengan internet. Tujuannya untuk memudahkan penyelarasan data antara peranti elektronik dengan komputer yang lain.

Teknologi *Bluetooth* hanya boleh beroperasi pada frekuensi 2.4 GHz (*Gigahertz*) yang menggunakan jalur radio *ISM* (*Industrial, Scientific, Medical*) dengan sebuah *frequency hopping transceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara masa-nyata antara hos-hos *Bluetooth* dengan jarak jangkauan yang terbatas iaitu kira-kira 30 kaki atau 10 meter. Oleh sebab jalur *ISM* ini tidak dilesenkan (*unlicensed*), maka ia boleh digunakan oleh semua pengguna tanpa dikenakan sebarang caj bayaran. Kadar penghantaran data bagi *Bluetooth* adalah 1 Mbps (*Megabytes/sec*). Selain itu, teknologi ini terdiri daripada perkakasan, perisian dan keperluan saling kebolehooperasian antara peranti-peranti yang terlibat.

Apabila suatu peranti *Bluetooth* menyedari peranti *Bluetooth* yang lain dalam lingkungan 30 kaki, secara automatik akan berlaku penyambungan antara kedua-dua peranti tersebut tanpa memerlukan sebarang tindakan daripada pengguna. Penyambungan ini dikenali sebagai *piconet* yang merupakan salah satu daripada rangkaian mini *Personal Area Network* (*PAN*). Di dalam *piconet*, salah satu peranti *Bluetooth* akan memainkan peranan sebagai *master* dan peranti yang lain akan memainkan peranan sebagai *slave*. Peranti *Bluetooth master* akan mengawal komunikasi yang berlaku termasuklah pemindahan data antara peranti-peranti *Bluetooth* yang terlibat. Isyarat *Bluetooth* yang dihantar dengan menggunakan gelombang radio ini juga boleh menembusi dinding bilik atau halangan yang berbentuk fizikal selagi jarak peranti *Bluetooth* tersebut dengan dinding berada dalam lingkungan 30 kaki.

RAJAH 1: Peranti Berteknologi Bluetooth Berhubung melalui Isyarat Frekuensi Radio.



SEJARAH BLUETOOTH

Teknologi *Bluetooth* merupakan suatu teknologi piawaian tanpa wayar yang dibangunkan oleh *Bluetooth Special Interest* atau *Bluetooth SIG* yang dianggotai oleh pengeluar-pengeluar industri elektronik. Piawaian *Bluetooth* bertujuan untuk memastikan bahawa jenis-jenis peranti berbeza yang mempunyai kemampuan tanpa wayar dapat berkomunikasi antara satu sama lain tanpa memerlukan persediaan (*setup*) tambahan oleh pengguna. Kebiasaannya, peranti *Bluetooth* akan berkomunikasi antara satu sama lain secara automatik.

Idea *Bluetooth* ini bermula pada tahun 1994 apabila jurutera-jurutera di syarikat Ericsson Mobile Communication telah melakukan kajian mengenai kebolehlaksanaan kuasa rendah (*low-power*) dan antara muka radio berkost rendah (*low-cost radio interface*) antara telefon mobil dan aksesori. Seterusnya, kajian ini telah dibangunkan dan menyatukan suatu radio kecil di dalam telefon selular dan PC mudah-alih. Tujuannya supaya kedua-dua peranti ini dapat berkomunikasi antara satu sama lain tanpa menggunakan sebarang wayar atau kabel.

Hasil kejayaan ini, idea-idea baru mula timbul. Jika telefon selular boleh berhubung dengan komputer peribadi tanpa menggunakan wayar, kenapa tidak telefon ini dihubungkan dengan peranti-peranti yang lain. Kenapakah teknologi berasaskan radio ini tidak dijadikan sebagai jambatan universal antara peranti-peranti yang lain? Ekoran daripada itu, pada tahun 1997, Ericsson telah melakukan satu pendekatan iaitu memanggil beberapa pengeluar-pengeluar peranti elektronik mudah-alih untuk membincangkan tentang pembangunan teknologi tanpa wayar ini. Akhirnya pada tahun 1998, lima syarikat gergasi telah bergabung dan membentuk suatu kumpulan yang dikenali sebagai *Bluetooth Special Interest Group* (SIG). Gabungan syarikat ini terdiri daripada Ericsson, IBM, Intel, Nokia dan Toshiba. Tujuan penubuhan kumpulan ini adalah untuk menyelaraskan pembangunan teknologi ini dan mempromosikan teknologi *Bluetooth* di mata dunia.

Secara rasminya, teknologi *Bluetooth* telah diumumkan pada bulan Mei tahun 1998. Pada bulan Julai 1999, satu dokumen telah dilancarkan yang dinamakan sebagai Spesifikasi *Bluetooth* versi 1.0. Dokumen ini mengandungi maklumat teknikal yang diperlukan dan memastikan bahawa semua peranti berkeupayaan *Bluetooth* dapat berkomunikasi antara satu sama lain. Sejak itu, keahlian dalam *Bluetooth* SIG semakin meningkat dan mencapai lebih daripada 2000 syarikat yang menyertainya termasuklah empat syarikat gergasi iaitu 3Com, Lucent Technology, Microsoft dan Motorola.

Pada masa kini, banyak syarikat industri yang mengambil bahagian dalam pembangunan teknologi ini seperti bidang automatif, pengkomputeran (perkakasan, perisian, persisian), produk elektronik pengguna, rangkaian, fotografi, semikonduktor, telekomunikasi dan peralatan pengujian dan pengukuran.

Menurut sejarah dahulu kala pula, *Bluetooth* merupakan nama yang diambil sempena nama Raja Denmark pada abad ke-10, iaitu Harald Blatand dan nama tersebut telah dicadangkan oleh seorang rakyat Amerika yang bekerja di Intel iaitu Jim Kardach. Apabila nama Blatand diterjemahkan ke dalam Bahasa Inggeris, ia membawa maksud *Bluetooth*. Pada zaman kegemilangannya, Blatand telah menyatukan Denmark dan Norway menjadi satu negara dan kemudian memperkenalkan Kristian kepada Denmark. Seperti Raja Harald, teknologi *Bluetooth* juga sebagai penyatu iaitu untuk menyatukan orang ramai dan membolehkan mereka berkomunikasi antara satu sama lain.

SYARIKAT TEKNOLOGI TINGGI DAN BLUETOOTH

Banyak syarikat sangat teruja dengan teknologi *Bluetooth* kerana keuntungan yang besar dapat dijana daripada penggunaan teknologi ini. Pada tahun 2001, International Data Corporation (IDC) telah meramalkan bahawa, pada tahun 2003, 88.7% daripada komputer mudah-alih yang dibekalkan akan mempunyai teknologi *Bluetooth*. Manakala, Cahners In-Stat Group meramalkan bahawa pada tahun yang sama juga, 40% daripada telefon selular juga akan mempunyai teknologi *Bluetooth*. Merrill Lynch pula meramalkan pada tahun 2005, akan terdapat lebih daripada 2.1 billion peranti yang mempunyai teknologi *Bluetooth* dalam pasaran dunia.

Justeru itu, tidak hairanlah teknologi ini menjadi rebutan syarikat berteknologi tinggi kerana ia boleh mengaut keuntungan berlipat kali ganda terutamanya dalam industri telekomunikasi, peralatan komputer dan yang berkaitan dengannya. Masing-masing ingin menguasai dan menjadi pemimpin dalam teknologi ini.

PENGGUNAAN TEKNOLOGI BLUETOOTH

Dokumen Spesifikasi *Bluetooth* versi 1.0, oleh kumpulan SIG *Bluetooth* telah membangunkan beberapa model yang menerangkan tentang pembangunan aplikasi-aplikasi yang berpotensi hasil daripada penggunaan teknologi ini. Antara model-model tersebut adalah seperti berikut:

- **Desktop Tanpa Kord (*The Cordless Desktop*)**

Model ini menerangkan mengenai penyambungan dan perhubungan persisian dengan komputer desktop atau komputer mobil tanpa menggunakan kabel atau wayar. Semua sambungan ini adalah dengan menggunakan teknologi *Bluetooth*. Contoh persisian yang disambung kepada komputer adalah pencetak, tetikus, papan kekunci, pengimbas dan sebagainya.

- **Jambatan Internet (*The Internet Bridge*)**

Penggunaan model ini membolehkan peranti mudah-alih dapat melayari internet dari sebarang tempat atau lokasi kedudukan. Peranti mudah-alih adalah merujuk kepada *Personal Digital Assistant* (PDA), komputer riba, telefon bimbit atau peranti elektronik yang lain.

- **Capaian kepada Rangkaian Kawasan Setempat (*LAN Access*)**

Model ini sama seperti model Jambatan Internet tetapi ia berlaku antara komputer dan rangkaian kawasan setempat. Capaian kepada rangkaian ini hanya menggunakan peranti *Bluetooth* sahaja. Biasanya situasi ini berlaku dalam persekitaran pejabat.

- **Pemindahan Fail**

Model ini menerangkan kaedah sesuatu fail dipindahkan daripada satu peranti *Bluetooth* ke peranti *Bluetooth* yang lain tanpa menggunakan sebarang wayar. Contohnya, penghantaran laporan penyelidikan kepada rakan di penghujung meja besar atau sebelah bilik tanpa menggunakan kabel.

- ***The Forbidden Message***

Model ini dinamakan sebegitu kerana ia membolehkan pengguna untuk menulis (*compose*) e-mel di tempat yang tidak ada sambungan rangkaian. Penghantaran e-mel akan dilakukan secara automatik apabila terdapat sambungan rangkaian pada sesuatu tempat. Contohnya, di dalam kapal terbang, tidak ada sambungan rangkaian. Semasa di dalam kapal terbang, pengguna boleh menulis e-mel dan e-mel tersebut akan dihantar secara automatik apabila kapal terbang tersebut mendarat di sesuatu destinasi yang mempunyai sambungan rangkaian.

- ***The Briefcase Trick***

Model ini menerangkan cara pengguna mencapai e-mel semasa komputer mudah-alih berada di dalam beg bimbit. Ia dilakukan dengan memindahkan mesej daripada komputer tersebut kepada telefon bimbit.

- **Persidangan Interaktif (*The Interactive Conference*)**

Melalui model ini, semua peserta yang berada dalam mesyuarat atau meja persidangan dihubungkan dengan teknologi *Bluetooth* untuk memudahkan pertukaran data antara peserta yang lain. Di samping itu juga, model ini memudahkan pengguna untuk berkongsi dokumen

elektronik, kad bisnes, nota mesyuarat dan sebagainya dengan peserta yang lain melalui komputer mudah-alih yang dilengkapi dengan teknologi *Bluetooth*.

Terdapat banyak lagi model yang dibina menerusi teknologi ini seperti *Automatik Synchronizer*, *Instant Postcard*, *Ultimate Headset*, *PC Speaker Home* dan *Hands-Free Car Kit*.

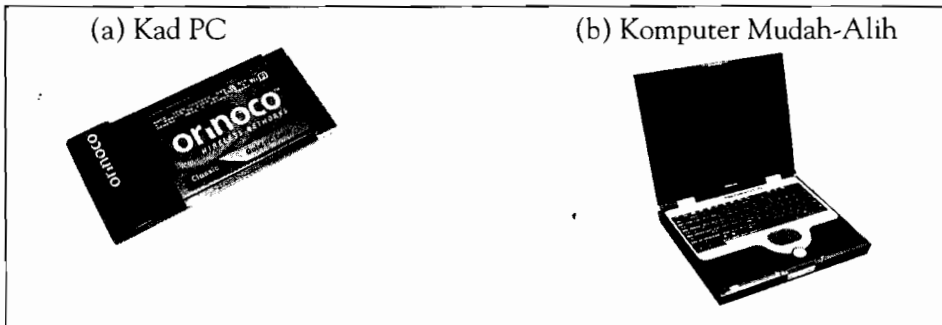
PRODUK PENGGUNA BERASASKAN TEKNOLOGI BLUETOOTH

Pada hari ini, terdapat pelbagai produk pengguna yang menggunakan teknologi *Bluetooth*. Ada di antara produk tersebut telahpun digunakan secara meluas dalam konteks organisasi pengurusan. Antara produk berasaskan teknologi ini adalah seperti berikut:

1. Kad PC

Kad PC merupakan produk *Bluetooth* yang pertama sekali dikeluarkan untuk komputer mudah alih. Kad ini membenarkan penambahan keupayaan *Bluetooth* kepada komputer hos dengan memasukkan kad ini pada slot yang telah disediakan pada komputer tersebut. Syarikat IBM merupakan syarikat pertama yang mengeluarkan produk ini. Pada suatu ketika, ia telah digunakan pada komputer mudah-alih model *ThinkPad*. Kad ini digunakan untuk melakukan proses pertukaran (*swap*) data dan komunikasi antara satu sama lain. Setelah itu, banyak syarikat-syarikat lain yang telah mengeluarkan produk yang sama seperti 3Com, Nokia, TDK dan sebagainya.

RAJAH 2: Kad PC dan Komputer Mudah-alih.



2. Komputer Mudah-Alih

Syarikat Toshiba merupakan pengeluar pertama bagi komputer riba yang mempunyai keupayaan *Bluetooth*. Toshiba telah menunjukkan model prototaip yang dikenali sebagai "Key-West". Model komputer tersebut dilengkapi dengan radio *Bluetooth*. Seterusnya diikuti oleh syarikat IBM yang telah menambah pangkalan (*port*) *Bluetooth* pada komputer riba model *ThinkPad* yang terpilih. Dengan penambahan ini, ia menyediakan sambungan antara komputer riba tersebut dengan persisian yang mempunyai kemampuan *Bluetooth* tanpa menggunakan kabel seperti pencetak, pengimbas, kamera digital dan telefon bimbit.

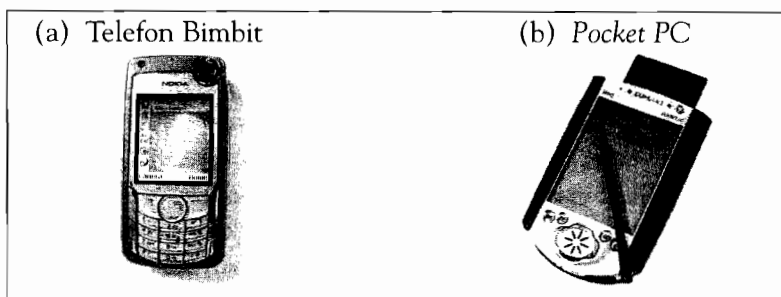
3. Telefon Bimbit

Ericsson merupakan syarikat yang pertama mengeluarkan telefon bimbit yang mempunyai keupayaan *Bluetooth* melalui model R520. Model ini dilengkapi dengan ciri-ciri WAP, GPRS dan

Bluetooth. Telefon model ini boleh berkomunikasi dengan peranti *Bluetooth* yang lain termasuk *Headset Bluetooth*. Model ini juga dapat melakukan beberapa fungsi seperti memeriksa e-mel, kalendar dan mengenal pasti suara.

Pada masa kini, telefon bimbit yang mempunyai keupayaan *Bluetooth* seperti model Nokia 6600 atau Sony Ericsson P900 membolehkan pengguna berhubung dengan komputer peribadi untuk melakukan proses pemindahan fail dan fail *back up*. Di samping itu, pengguna juga boleh berkongsi data dengan pengguna yang lain dengan menggunakan telefon bimbit sebagai modem tanpa wayar.

RAJAH 3: Telefon Bimbit dan Pocket PC.



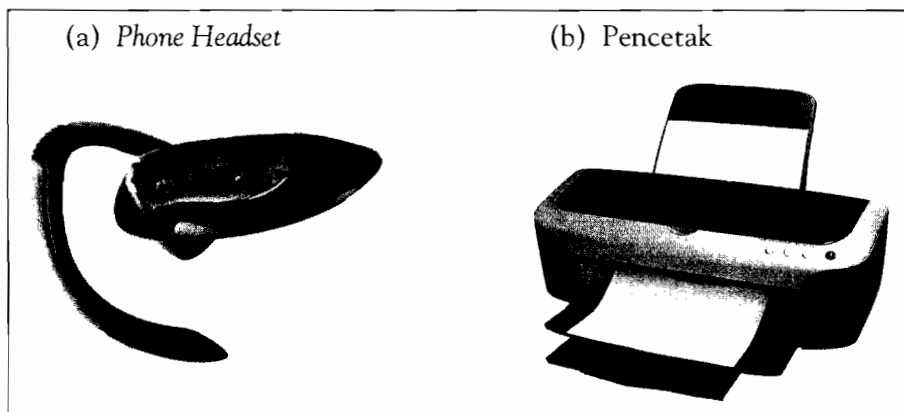
4. Pocket PC atau Palm OS handheld Komputer

Produk yang mempunyai keupayaan *Bluetooth* ini dapat menghubungkan pengguna dengan internet serta boleh melakukan pemindahan dan fail *back up* dengan komputer peribadi.

5. Phone Headset

Syarikat GN Netcom merupakan syarikat pertama yang mengeluarkan produk ini. Pada masa itu, ia direka bentuk untuk digunakan bersama dengan telefon *Cordless*. Kemudian diikuti pula dengan produk yang dikeluarkan oleh Ericsson yang menghubungkan *headset* kepada sebarang telefon bimbit. Antara fungsi yang terdapat pada produk yang dikeluarkan oleh Ericsson adalah pengawalan butang tekan. Butang tekan ini membolehkan pengguna menjawab dan memutuskan panggilan melalui *headset*. Pengguna boleh menggunakan telefon tanpa memegang di telinga atau menggunakan wayar.

RAJAH 4: Phone Headset dan Pencetak.



6. Pencetak

Pencetak ini dapat berfungsi dengan menghubungkannya kepada komputer, PDA dan sebagainya tanpa menggunakan wayar dengan menggunakan teknologi *Bluetooth*. Hewlet-Packard merupakan syarikat pertama yang telah mengeluarkan prototaip pencetak yang mempunyai teknologi ini. Ia digunakan pada pencetak *LaserJet* dan *Inkjet*.

7. Pen

Ericsson telah menghasilkan pen tanpa wayar yang dinamakan *Anoto* yang membolehkan pengguna menulis dengan menggunakan teknologi *Bluetooth*. Menerusi penggunaan pen ini, pengguna boleh menulis atau melukis di atas pelbagai jenis permukaan. Selain itu, pen tersebut boleh digunakan untuk merekodkan segala maklumat sama ada dalam bentuk tulisan atau gambar untuk dihantar kepada telefon bimbit, PDA atau komputer peribadi.

KELEBIHAN TEKNOLOGI BLUETOOTH

Teknologi ini telah memberi banyak kebaikan dan kemudahan kepada pengguna dan pengeluar peranti elektronik. Kemunculannya telah dapat mengurangkan penggunaan kabel sama ada pada komputer atau peranti elektronik yang lain. Kelebihan teknologi ini sekadar mengelakkan daripada keserabutan kabel, malah ia membuatkan kawasan persekitaran pejabat dan rumah menjadi lebih kemas dan selesa. Tambahan pula, ia dapat mengurangkan risiko kecederaan terhadap pengguna disebabkan pemasangan *plug* kabel kepada perkakasan elektronik.

Bluetooth bukan sekadar teknologi penggantian kabel, malah ia juga membolehkan peranti elektronik berkomunikasi dengan peranti elektronik yang lain secara automatik. Ini bermakna komunikasi tersebut mestilah berlaku dalam jarak 30 kaki atau 10 meter. Contohnya, *Personal Digital Assistant* (PDA) anda dapat berkomunikasi dengan komputer, pencetak, televisyen atau sebagainya di dalam rumah anda. Semua komunikasi ini dilakukan secara rangkaian *ad hoc* dan secara automatik. Teknologi ini juga boleh melakukan proses pertukaran fail antara komputer riba dengan peranti yang lain. Manakala, telefon bimbit yang menggunakan teknologi *Bluetooth* juga dapat bertindak sebagai modem kepada komputer riba.

Di samping itu, kelebihan *Bluetooth* ini adalah kerana cip radionya adalah murah. Ini kerana cip radio teknologi ini ditempatkan ke dalam banyak peranti elektronik dan kosnya adalah lebih murah berbanding dengan penggunaan kabel pada peranti elektronik yang lain. Jika dibandingkan dengan penggunaan bilangan cip radio dalam teknologi tanpa wayar yang lain, *Bluetooth* hanya menggunakan dua cip sahaja berbanding dengan teknologi tanpa wayar lain yang menggunakan tiga atau empat cip.

Kelebihan lain pula adalah pengguna yang menggunakan teknologi *Bluetooth* ini tidak dikenakan sebarang caj bayaran. Ini kerana teknologi yang menggunakan jalur ISM ini tidak dilesenkan. Selain itu, peranti radio *Bluetooth* juga menggunakan kuasa yang rendah. Oleh itu, cip ini digunakan kepada semua peranti mudah-alih yang hanya bergantung kepada kuasa bateri. Disebabkan teknologi *Bluetooth* berkemampuan untuk menangani masalah penghantaran data dan suara, ia menjadi pilihan kepada kebanyakan pengguna terutamanya dalam persekitaran korporat atau bisnes kerana mesyuarat merupakan sebahagian daripada kehidupan harian mereka.

Bagi perbandingan teknologi tanpa wayar yang lain, *Bluetooth* masih lagi mempunyai banyak kelebihan. Contohnya *Digital Enhanced Cordless Telecommunication* (DECT) telah menjadi suatu teknologi tanpa wayar yang berjaya. Kosnya yang mahal telah mengakibatkan

pengeluar peranti elektronik tidak menggunakan teknologi tersebut di dalam produk elektronik atau perisian mereka dan menyebabkan pengguna tidak menggunakan teknologi tersebut. Teknologi *Bluetooth* ini telah menjadi pilihan pengeluar produk elektronik disebabkan harganya yang murah, kesediaan (*availability*) teknologi tersebut dan peningkatan permintaan pengguna terhadap teknologi ini.

BIBLIOGRAFI

- _____ (2005). *Teknologi bluetooth*. [WWW document]. URL http://www.e-genius.com.my/cyber_genius16.html
- Ericsson. (2005) *Bluetooth: Wireless technology*. [WWW document]. URL http://www.ericsson.com/technology/tech_articles/Bluetooth.shtml
- Filesaveas. (2005). *Bluetooth information*. [WWW document]. URL <http://www.filesaveas.com/Bluetooth.html>
- Johnson Consulting. (2004). *Short description of bluetooth*. [WWW document]. URL <http://www.swedetrack.com/usblue1.htm>
- Lai, J. (2001). *Introduction to bluetooth technology*. [WWW document]. URL <http://www.ensc.sfu.ca/~ljilja/cnl/presentations/jeffrey/btpresentation/>
- Miller, B.A. (2002). *Bluetooth revealed* (2 ed.). New Jersey: Prentice Hall
- Miller, M. (2001). *Discovering bluetooth*. California: Sybex Inc.
- Mobileinfo.com. (2001). *Bluetooth technology*. [WWW document]. URL <http://www.mobileinfo.com/Bluetooth/FAQ.htm>
- PaloWireless (2005). *Bluetooth resource center*. [WWW document]. URL <http://www.palowireless.com/Bluetooth/>
- Thomson, M. (2005). *Bluetooth information*. [WWW document]. URL <http://www.surgeryofsound.co.uk/Bluetooth.htm>
- Trust. (2005). *Bluetooth information*. [WWW document]. URL <http://www.trust.com/service/help/Bluetooth/default.aspx>
- Watson, E. (2004). *Bluetooth-Advantages*. [WWW document]. URL http://wiki.media-culture.org.au/index.php/Bluetooth-_Advantages
- Yeargin, A. & Frankland, L. (2004). *Bluetooth: Advantages and disadvantages*. [WWW document]. URL <http://www.wam.umd.edu/~ayeargin/Bluetooth/advantages.html>

Istilah:

Jalur radio = radio band

Jalur ISM = ISM band

Hos-hos Bluetooth = Peranti-peranti elektronik yang mempunyai cip radio Bluetooth

Peranti Bluetooth = Peranti-peranti elektronik yang mempunyai cip radio Bluetooth

Cordless telefon = telefon tanpa kord atau tali

Cip radio Bluetooth = cip yang mempunyai radio *Bluetooth*