

PELENGKAP *KEYBOARD* KOMPUTER BAGI ORANG CACAT UNTUK MENGETIK

Yuwono Marta Dinata⁽¹⁾

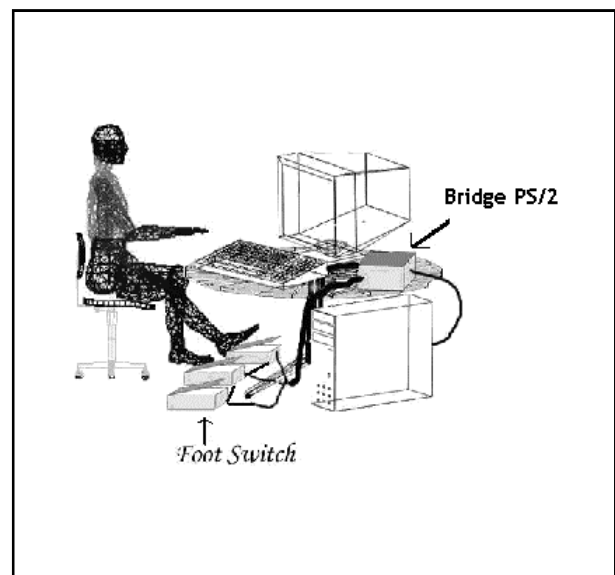
Abstract: Keyboard as importance instrumentation and usually use in typeing to compter. Normal person easily can type using both hand, but not for person that has only one hand. So it's needed tools that can be used easily by hand physical defect person. Many knobs on keyboards that must be used so its need imitation function like SHIFT, CTRL and ALT that can be accessed using foot. The selected knobs because usually used in typing. Tool designed called bridge PS/2 using AT89S51 (Atmel, 2003) mikrocontroller. Evaluation done, bridge PS/2 can receive input from foot switch as lengthen knobs for SHIFT, CTRL, or ALT send to the computer through PS/2 port.

Keywords: Foot Switch, Keyboard, Physical Defect, Type

Pada masa sekarang ini teknologi khususnya komputer sangat maju perkembangannya dan banyak digunakan manusia di berbagai bidang kehidupan, sebut saja pada bidang informasi, sekarang ini banyak sekali orang yang mencari informasi yang dibutuhkan pada dunia maya/*internet*. Dengan demikian penggunaan komputer mempunyai peranan penting dan sudah menjadi bagian kehidupan manusia.

Orang yang kehilangan salah satu tangannya atau hanya salah satu tangannya yang berfungsi mendapat kesulitan dalam menggunakan *keyboard*. Kesulitan mereka yaitu pada saat mereka perlu menekan dua buah tombol pada *keyboard* secara bersamaan. Salah satu alternatif yang ditawarkan yaitu memindahkan tombol yang sering digunakan mengetik seperti *SHIFT*, *ALT* dan *CTRL* untuk ditekan dengan menggunakan

kaki. Ilustrasi orang cacat menggunakan *Bridge PS/2* (Nurmianto, 1998) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Penggunaan *Bridge PS/2* oleh Orang Cacat

⁽¹⁾Yuwono Marta Dinata, S1/Jurusan Sistem Komputer, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya

Pada *keyboard* tertentu mempunyai *current drain maximum* sebesar 300mA (Peacock, 2001). *Keyboard* PS/2 adalah suatu serial protokol yang dapat *bidirectional*. *Keyboard* PS/2 untuk komunikasinya hanya menggunakan 2 buah kabel yaitu kabel data untuk aliran data dari/ke komputer dan kabel untuk *clock*. Ada tiga keadaan pada *keyboard* yang perlu diperhatikan:

1. Pada saat data = *high*, *clock* = *high* maka keadaan ini disebut *idle state*.
2. Pada saat data = *high*, *clock* = *low* maka keadaan ini yang tidak boleh terjadi.
3. Pada saat data = *low*, *clock* = *high* maka berarti tanda bahwa *host* akan mengirim perintah ke *keyboard*.

Data dikirimkan dari *keyboard* ke *host* pada saat ada perubahan *clock* dari logika *high* menjadi logika *low* (*falling edge transition*), demikian pula untuk data yang dikirimkan dari *host* ke *device* pada saat *falling edge transtion clock*. Frekuensi dari *clock* berada dalam jangkauan 10-16.7 KHz (Chapweske, 1999). Keluaran dari kedua *output* tersebut memenuhi standar sinyal TTL, sehingga dapat langsung dihubungkan dengan mikrokontroler (Sutanto, 2000).

Istilah *host* yang berarti komputer, jika *keyboard* atau *mouse* dihubungkan dengan *PC*, atau *host* dapat berupa mikrontroler bila *keyboard* atau *mouse* dihubungkan dengan mikrokontroler.

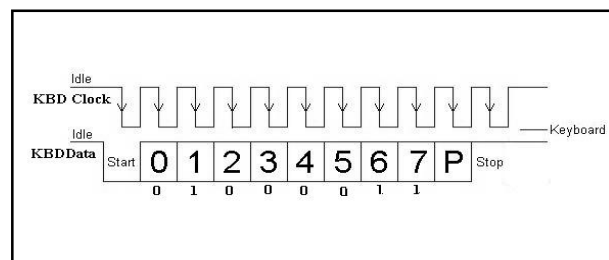
Pada *keyboard* komputer, setiap kali salah satu tombol ditekan atau dilepas, *keyboard* akan mengirim kode ke *host*. Kode yang dikirimkan ke *host* tersebut dinamakan sebagai *scan code* (Sutanto, 2000).

Sebagai contoh, bila *scan code* tombol 'i' adalah 43H (0100 0011). Ketika tombol 'i' ditekan *keyboard*

akan mengirimkan 43H, jika tombol 'i' ditekan terus maka *keyboard* akan terus mengirimkan 43H terus menerus sampai tombol 'i' tadi dilepaskan atau ada tombol lain yang ditekan.

Keyboard juga mengirimkan kode saat ada tombol yang dilepaskan, kodenya adalah F0H (1111 0000) kemudian diikuti dengan *scan code* tombol yang ditekan, jadi kalau tombol 'i' tadi dilepas *keyboard* akan mengirimkan kode F0H dan 43H.

Kode-kode tersebut dikirim *keyboard* secara serial, artinya dikirimkan satu bit demi satu bit dimulai dari bit LSB dahulu, seperti pada gambar 2. Misalnya 43 dikirimkan dengan cara: mula-mula dikirim '1', sesaat kemudian '1' lagi dan menyusul '0' setelah itu '0' sampai akhirnya 8 bit yang berbentuk 0100 0011. Seperti terlihat pada Gambar 2.

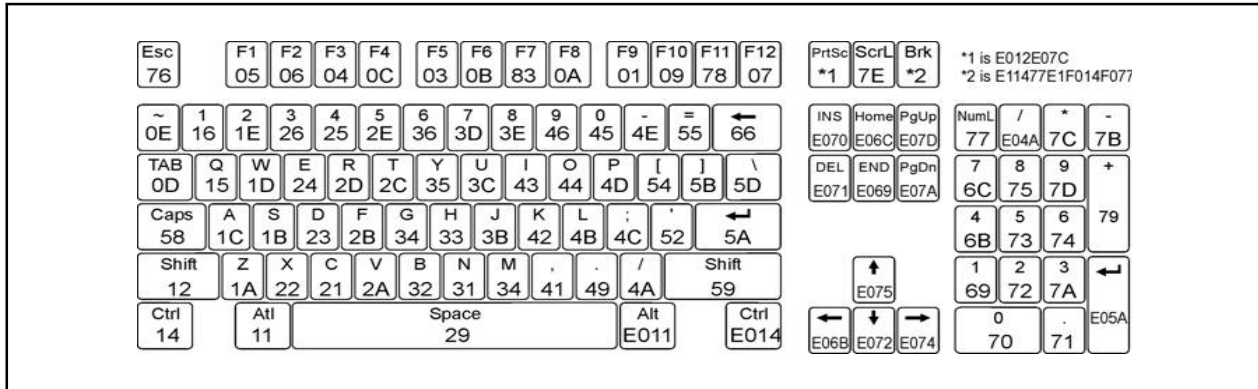


Gambar 2 Contoh Sinyal Pengiriman per-bit (Peacock, 2001)

Scan code disusun sebagai kode 8 bit yang apabila disusun akan didapatkan 256 macam *scan code*, sedangkan *keyboard* PC hanya membutuhkan 101 tombol, jadi sesungguhnya kode 8 bit tersebut cukup untuk semua tombol. Tombol pada *keyboard* PC dikelompokkan jadi 2 bagian, bagian utama dan bagian tambahan (*extended*), bagian utama cukup dinyatakan dengan *scan code* 1 *byte* saja, sedangkan bagian tambahan diwakili dengan beberapa *byte scan code* yang selalu diwakili dengan E0. Misalnya tombol 'alt' kiri diwakili dengan 11, sedangkan tombol

'alt' kanan diwakili E0 11. Gambar 3 berikut digambarkan masing-masing tombol *keyboard* PC beserta *scancode*nya.

memeriksa tombol *foot switch*. *Foot switch* digunakan sebagai perpanjangan tombol *SHIFT*, *CTRL* dan *ALT* (Peacock, 2001).



Gambar 3 Keyboard PC dan Scan Code (Sutanto, 2000)

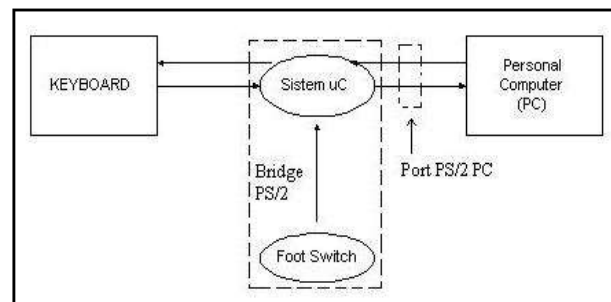
Komunikasi pada *keyboard* dan *host* adalah komunikasi dua arah, *keyboard* mengirim *scan code* *host*, *host* bisa mengirim perintah untuk mengatur kerja dari *keyboard*.

METODE

Perancangan Bridge PS/2

Alat yang dibuat diberi nama *Bridge PS/2*. *Bridge PS/2* adalah alat pelengkap *keyboard* untuk orang yang tidak dapat menekan dua tombol pada *keyboard* secara bersamaan, sebagai gantinya tombol tersebut dapat ditekan dengan menggunakan kaki. Penggunaan *Bridge PS/2* cukup mudah, misalnya jika ingin membuat huruf a besar maka tinggal salah satu jari tangan yang tidak cacat menekan tombol a di *keyboard* dan salah satu kaki menekan tombol *SHIFT* yang ada dipijakan kaki, demikian pula untuk penggunaan tombol *ALT* atau *CTRL*.

Diagram blok dari *Bridge PS/2* yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 4. *Keyboard* digunakan untuk huruf. Sistem mikrokontroler digunakan memeriksa tombol yang ditekan pada *keyboard* dan



Gambar 4 Diagram Blok Sistem

Adapun proses yang dilakukan sistem mikrokontroler pada *Bridge PS/2* adalah sebagai berikut:

1. Sistem mikrokontroler akan menerima *input* dari *keyboard* (____,2004) maupun *foot switch*.
2. Sesudah mikrokontroler menerima *input* dari *keyboard*, mikrokontroler akan memeriksa penekanan pada *foot switch*. Apabila tidak ada penekanan pada *foot switch*, maka *input* dari *keyboard* dikirimkan ke komputer melalui *port PS/2*.
3. Apabila ada penekanan pada *foot switch* maka mikrokontroler akan memproses menjadi salah

satu tombol *SHIFT*, *ALT* atau *CTRL* dan menyimpan data yang diterima dari *keyboard*. Lalu hasil pengolahan *foot switch* itu dikirimkan ke komputer melalui *port PS/2*. Selanjutnya data *keyboard* yang disimpan tadi dikirimkan ke komputer melalui *port PS/2* (Predko, M, 1998).

Pengujian Bridge PS/2

Untuk mengetahui kemampuan *Bridge PS/2* maka perlu dilakukan pengujian alat. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian kinerja *Bridge PS/2* dan pengujian kegunaan *Bridge PS/2*.

Pengujian kinerja Bridge PS/2

Pengujian kinerja *Bridge PS/2* adalah pengujian fungsi-fungsi tombol *foot switch* yang mewakili tombol *SHIFT*, *ALT*, dan *CTRL*. Bentuk pengujian yaitu mencoba beberapa kombinasi penekanan pada *foot switch* dan *keyboard*. Pada uji coba ini hasilnya ditampilkan pada aplikasi *Microsoft Word 2000* yang berjalan pada sistem operasi *Windows 98*.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pengujian kinerja *Bridge PS/2* yang didapat yaitu fungsi tombol *foot switch* yang mewakili tombol *SHIFT*, *ALT*, dan *CTRL* dapat berfungsi dengan baik. Ketidakberhasilan pada nomor 10 karena program yang dibuat tidak dapat menangani aliran data *scancode* lebih dari satu *byte*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian kegunaan Bridge PS/2

Pengujian kegunaan *Bridge PS/2* diperlukan untuk mengetahui perbandingan waktu dan kesalahan pada saat mengetik antara orang normal, orang yang menggunakan satu tangan tanpa *Bridge PS/2*, dan orang yang menggunakan satu tangan dengan *Bridge PS/2*. Pengujian dilakukan pada 10 orang mahasiswa. Bentuk pengujian yaitu subyek diminta untuk mengetik dua paragraf yang telah disediakan. Setelah itu akan dihitung masing-masing waktu dan kesalahan dari tiap subyek pada saat mengetik dari tiap paragraf. Sesudah subyek selesai mengetik, subyek diminta untuk mengisi kuesioner. Paragraf

Tabel 1 Hasil Pengujian Kinerja Bridge PS/2

No	Tombol <i>Foot Switch</i>			Tombol <i>Keyboard</i>	Keterangan tombol yang ditekan	Hasil
	<i>SHIFT</i>	<i>ALT</i>	<i>CTRL</i>			
1	X	-	-	A	Huruf besar A	Berhasil
2	X	-	-	B	Huruf besar B	Berhasil
3	X	-	-)	Kurung tutup	Berhasil
4	X	-	-	X	Huruf besar X	Berhasil
5	-	-	X	C	<i>Copy</i>	Berhasil
6	-	-	X	V	<i>Paste</i>	Berhasil
7	-	X	-	F	<i>Open file</i>	Berhasil
8	-	X	-	E	<i>Edit</i>	Berhasil
9	-	X	-	I	<i>Insert</i>	Berhasil
10	X	-	-	<i>Home</i>	<i>Blok satu kata</i>	Tidak berhasil

Sumber: Hasil percobaan

yang diketikkan dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6. Kuesioner tersebut bertujuan untuk mengetahui seberapa bergunanya *Bridge PS/2* bagi pemakai dan sebagai *feedback* bagi pembuat alat untuk perkembangan selanjutnya.

Paragraf I:

Makanan Tak Terduga

Kepuasan sejati tercipta jika kita bisa mengatakan cukup.

Liem Hwa Yong

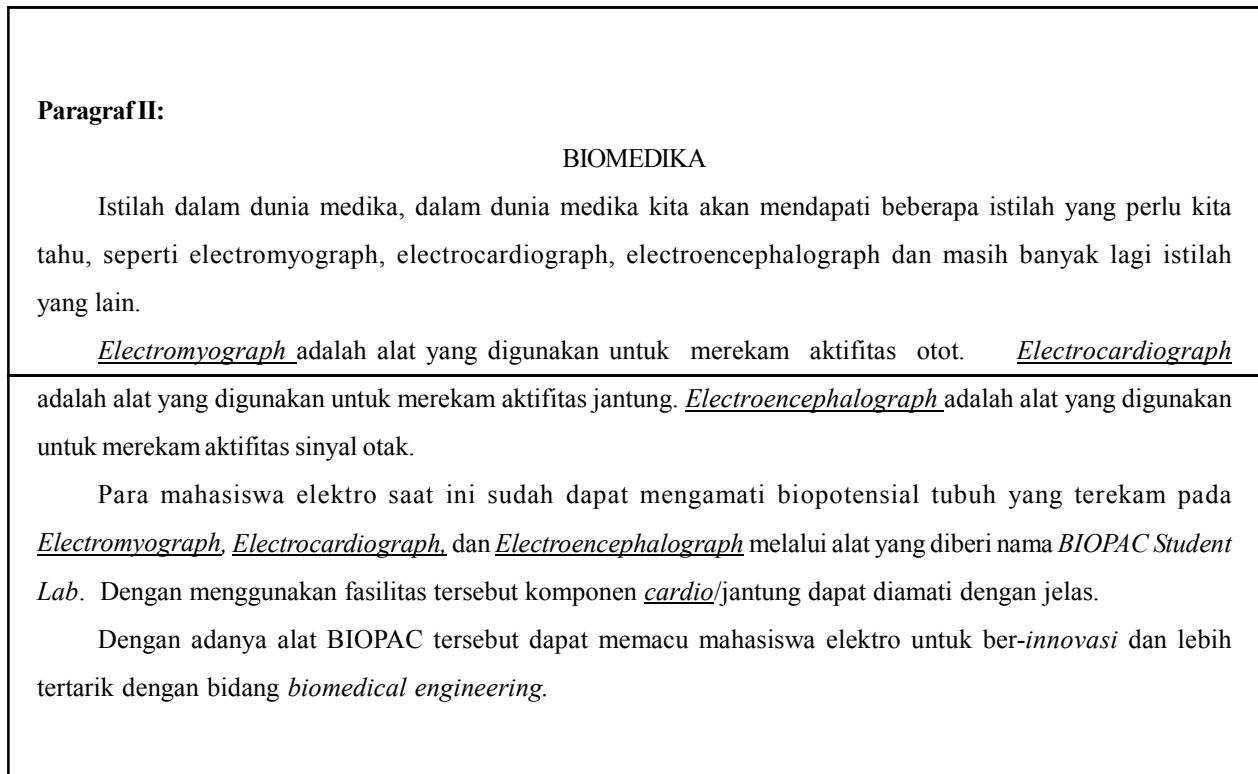
Seorang teman saya, L.Dennis dari Heart of Africa Mission, menghabiskan hari natalnya di desa Congo sebagai satu-satunya orang Eropa. Ketika makan malam tiba, dia tidak memiliki makanan apa pun. Kemudian dia berlutut di sisi tempat tidurnya di pondoknya yang hanya terdiri dari satu kamar dan berdoa, ” _____
_____”

Saat dia bangkit dari doanya, dia mendengar suara kotekan ayam betina yang cukup keras. Ayam itu baru bertelur di bawah ranjangnya saat dia berdoa. (Sunday School Times)



"Asal Ada Makanan dan Pakaian, cukuplah"
(I Tim 6:8)

Gambar 5 Paragraf I



Gambar 6 Paragraf II

Dalam Gambar 5, kalimat yang diketikkan cukup sederhana, sedangkan pada Gambar 6 terdapat istilah bidang biomedika yang perlu dicetak miring dan ada istilah yang perlu diberi garis bawah. Jumlah baris pada paragraf I yaitu 9 baris sedangkan pada paragraf II sebanyak 14 baris.

Tabel 2 Hasil Pengujian Kegunaan *Bridge PS/2* Untuk Paragraf I

No	Waktu mengetik (menit)			Kesalahan mengetik (Karakter)		
	Kondisi I	Kondisi II	Kondisi III	Kondisi I	Kondisi II	Kondisi III
1	8,32	11,25	12,05	20	20	17
2	6,78	7,12	7,78	10	6	6
3	6,27	7,73	7,27	3	6	3
4	7,27	9,92	10,45	9	6	11
5	5,83	8,52	9,00	7	2	7
6	10,76	9,40	10,5	7	3	9
7	6,52	8,80	7,35	18	16	15
8	6,50	6,77	7,80	5	7	7
9	6,58	9,12	8,63	8	13	6
10	6,48	6,92	7,28	8	5	9
Hasil rata-rata	7,13	8,55	8,81	9	8	9

Sumber: Hasil percobaan

Pada Tabel 2 dan 3 dapat dilihat bahwa pada kondisi I, waktu yang dibutuhkan seseorang untuk mengetik dengan menggunakan dua tangan lebih cepat daripada seseorang yang menggunakan satu tangan. Kesalahan dan waktu dalam melakukan pengetikan tergantung dari kemampuan seseorang itu sendiri.

Tabel 3 Hasil Pengujian Kegunaan *Bridge PS/2* untuk Paragraf II

No	Waktu mengetik (menit)			Kesalahan mengetik (karakter)		
	Kondisi I	Kondisi II	Kondisi III	Kondisi I	Kondisi II	Kondisi III
1	12,65	12,23	14,12	22	18	17
2	8,02	8,53	9,70	8	4	2
3	7,37	8,60	9,30	3	3	4
4	9,53	12,60	12,73	9	7	11
5	9,30	9,43	11,03	2	3	6
6	15,83	12,03	14,30	6	2	5
7	7,50	9,28	10,05	18	15	14
8	8,30	9,00	9,33	12	2	4
9	9,40	9,47	11,05	8	10	8
10	9,20	8,48	11,04	8	9	5
Hasil rata-rata	9,71	9,96	11,26	9	7	7

Sumber: Hasil Percobaan

Keterangan Tabel 3:

1. Kondisi I: Subyek mengetik dengan menggunakan 2 buah tangannya menggunakan *keyboard* tanpa *Bridge PS/2*.
2. Kondisi II: Subyek hanya diperbolehkan menggunakan salah satu tangannya untuk menekan tombol pada *keyboard* tanpa *Bridge PS/2*.
3. Kondisi III: Subyek hanya diperbolehkan menggunakan salah satu tangannya untuk menekan tombol pada *keyboard* menggunakan *Bridge PS/2*.

Pada hasil pengetikan paragraf I didapatkan perbedaan waktu yang kecil antara kondisi II dan kondisi III. Hal ini disebabkan karena pada paragraf yang diketikkan oleh subyek tidak terdapat kata/istilah tertentu dan variasi penulisan seperti pada paragraf II.

Pada hasil pengetikan paragraf II didapatkan perbedaan waktu yang besar antara kondisi II dan Kondisi III. Hal ini disebabkan karena pada paragraf yang diketikkan oleh subyek terdapat kata/istilah tertentu sehingga subyek belum familiar dan terdapat variasi penulisan, seperti mengetik huruf miring dan memberi garis bawah.

Selisih kesalahan antara kondisi II dan kondisi III pada paragraf I dan II cukup kecil. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa *bridge PS/2* dapat digunakan dengan baik.

Tabel 4 menunjukkan hasil kuesioner yang telah dibuat, didapatkan beberapa hasil yaitu *Bridge PS/2* dapat digunakan dengan mudah oleh subyek sehingga tidak mengalami kesulitan, respon kecepatan *Bridge PS/2* pada saat digunakan cepat. Yang dimaksud dengan kecepatan respon adalah pada saat subyek menekan tombol pada *keyboard* atau menekan

tombol *keyboard* dan digabung dengan penekanan *foot switch*, hasilnya dapat langsung muncul di layar monitor. Dalam pengujian ini hasilnya ditampilkan pada *Microsoft Word 2000*. Kesalahan yang dihasilkan *Bridge PS/2* relatif sedikit. Berdasarkan kuesioner yang didapatkan *Bridge PS/2* nyaman untuk digunakan.

Tabel 4 Hasil Pengujian Kegunaan *Bridge PS/2* Untuk Paragraf II

No	Materi kuesioner	Jawaban kuesioner			
		Sangat mudah	Mudah	Sulit	Sangat Sulit
1	Penggunaan <i>Bridge PS/2</i>	2	6	2	0
2	Respon kecepatan <i>Bridge PS/2</i> pada saat digunakan	Cepat 1	7	Lambat 2	Sangat Lambat 0
3	Kesalahan yang ditimbulkan alat pada saat digunakan	Tidak Ada 1	Sedikit 8	Banyak 1	Sangat Banyak 0
4	Kenyamanan yang dirasakan pada saat menggunakan <i>foot switch</i> sebagai pengganti tombol SHIFT, CTRL dan ALT	Sangat Nyaman 0	Nyaman 7	Tidak Nyaman 2	Sangat Tidak Nyaman 1

Sumber: Hasil Angket Dalam Percobaan

SIMPULAN

Dari penelitian dan uji coba yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- Tombol *foot switch* yang mewakili *SHIFT*, *CTRL*, atau *ALT* dapat berfungsi dengan baik.
- Pengambilan data pada *Bridge PS/2* dilakukan per-byte.
- *Bridge PS/2* membantu dalam proses pengetikan kata/kalimat yang memerlukan penekanan tombol *SHIFT*, *CTRL*, atau *ALT*.
- Pada pengujian kegunaan *Bridge PS/2* didapatkan hasil:
 - a. Untuk paragraf I, didapatkan perbedaan waktu yang kecil antara kondisi II dan kondisi III. Hal ini disebabkan karena pada paragraf yang diketikkan tidak terdapat istilah tertentu dan variasi penulisan seperti pada paragraf II.

b. Untuk paragraf II, didapatkan perbedaan waktu yang besar antara kondisi II dan kondisi III. Hal ini disebabkan karena pada paragraf yang diketikan oleh subyek banyak kata/istilah tertentu sehingga subyek belum familiar dan terdapat variasi penulisan, seperti mengetik huruf miring dan memberi garis bawah.

Dari hasil kuesioner didapatkan: (a) *Bridge PS/2* dapat digunakan dengan mudah, (b) respon kecepatan penekanan tombol yang cepat, (c) kesalahan yang dihasilkan *Bridge PS/2* relatif sedikit, (d) *BridgePS/2* nyaman untuk digunakan.

RUJUKAN

Atmel. 2003. *AT89S51 Data Sheet*. USA: Atmel Inc. Desember 2003

Chapweske, A. 1999. *PS/2 Mouse/Keyboard Protocol*, diakses 16 November 2003 dari <http://panda.cs.ndsu.nodak.edu/~achapwes/PICmicro/PS2/ps2.htm>

Kroemer, Kroemer, Kroemer-Elbert. 1998. *Ergonomics: How to Design for Ease and Efficiency*, London: Prentice Hall International, Inc.

MacKenzie, I., and Scott. 1999. *The 8051 Microcontroller 3rd edition*. USA: Prentice Hall Inc.

Nurmianto, E. 1998. *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*, edisi pertama. Jakarta: Guna Widya.

Peacock, C. (19 August 2001). Interfacing the AT Keyboard, diakses 29 Maret 2004 dari <http://www.beyondlogic.org/keyboard/keybrd.htm>

Predko, M. 1998. *Programming and Customizing The 8051 Microcontroller*. _____: McGraw-Hill, 1998

Sutanto, B. (18 Agustus 2000). Teknik Interface 1-Keyboard IBM PC. diakses pada 21 Februari 2002 dari <http://alds.stts.edu/Digital/Keyboard.htm>

UcPros. MicroController Pros Corporation (2002-2004). *Electronic System Design*. terakhir dimodifikasi 29 April 2004. diakses 20 Juli 2004 dari <http://www.ucpros.com/Electronic20Design.htm>

_____. 2004. (1 April 2004). *PS/2 Keyboard and Mouse Protocols*. diakses 29 Maret 2004 dari <http://www.networktechinc.com/ps2-prots.html>