

TEKNOLOGI NATURAL USER INTERFACE MENGUNAKAN KINECT SEBAGAI PEMICU KERJA PERANGKAT KERAS BERBASIS WEB

Achmad Teguh Wibowo¹⁾

1) Program Studi/Jurusan Sistem Informasi, STIKOM Surabaya, email: atw@stikom.edu

Abstract : *Human Computer Interface (HCI) is a branch of computer science that often gets attention for being developed. Gesture processing is how to read the movements of the human body that can be processed by a computer as the trigger to perform the next process that has been made in advance. In this case required a special technology that is able to read and translate the movements made by humans into a command that can be read and processed by a computer, Discussing the gesture would not be complete without discussing the Natural User Interface (NUI). Data processing and command interpreter from the user can be read by a machine using PHP and Javascript. to configure the machine to use kinect with a computer requires a driver that is kinect Kinect SDK ver. 1.0 and javascript framework called kinect JS. After kinect SDK installed, the machine kinect support directly with the computer, kinect JS framework used to create commands that can be understood kinect machine and displays the results captured by the camera kinect into the browser. The incorporation of web-based technologies kinect and processed by a computer can be a solution of human interaction with computers that are faster.*

Keywords : *Human Computer Interface (HCI), Gesture Processing, Natural User Interface (NUI), Kinect*

Human Computer Interface (HCI) merupakan salah satu cabang ilmu komputer yang sering mendapat perhatian untuk terus dikembangkan. Saat ini masih banyak ditemui interaksi manusia dengan komputer yang hanya menggunakan *keyboard* dan *mouse* saja, sehingga banyak peneliti berkeinginan membuat interaksi manusia dengan komputer yang lebih hidup dan menyenangkan untuk dilakukan. Hal ini dapat memberikan suatu pengalaman baru dan unik bagi manusia dalam hal berinteraksi dengan komputer, sehingga prinsip dari HCI yaitu membuat agar sistem dapat berdialog dengan penggunaanya terjadi seramah dan seefisien mungkin dapat tercapai.

Gesture processing merupakan salah satu jawaban atas keinginan para peneliti untuk memberikan pengalaman baru dalam hal interaksi manusia dengan komputer. *Gesture* atau bahasa tubuh adalah gerakan tubuh secara spontan yang biasanya menyertai komunikasi verbal dan bagian tubuh yang umum digunakan adalah tangan, jari, lengan, kepala, wajah, mata, alis dan badan (Loehr, 2004). Suatu informasi lebih baik diucapkan dan disertai gambar daripada hanya berupa text, karena text selalu membutuhkan perhatian visual dari citra

yang diperhatikan, jika informasi yang sama diberikan dalam bentuk lisan maka indera pendengaran dikhususkan untuk itu, sedangkan indera penglihatan dapat dikhususkan untuk citra yang diperlihatkan. Cara yang paling alami yang dapat menghubungkan citra visual dengan bahan yang disajikan adalah melalui *gesture* (Ware, 2004). Dengan kata lain *gesture* merupakan komunikasi *non verbal* yang dilakukan manusia dengan menggunakan anggota tubuhnya.

Gesture processing / motion tracking adalah cara membaca gerakan tubuh manusia yang dapat diolah oleh komputer sebagai *trigger / pemicu* untuk melakukan proses selanjutnya yang sudah dibuat terlebih dahulu. Dalam hal ini diperlukan suatu teknologi khusus yang mampu membaca dan menerjemahkan gerakan-gerakan yang dibuat oleh manusia menjadi suatu perintah yang dapat dibaca dan diproses oleh komputer.

Membahas *gesture* tidak akan lengkap tanpa membahas *Natural User Interface (NUI)*. NUI adalah istilah umum untuk beberapa teknologi seperti *speech recognition, multitouch* dan *kinectic interface* seperti kinect. Teknologi ini lebih unggul dari

graphical user interface seperti interaksi menggunakan keyboard dan mouse yang umum digunakan di beberapa system operasi seperti windows, mac, linux dan lain-lain. Teknologi ini memunculkan ciri lain dari NUI seperti interaksi antar *user* dan komputer akan terjadi tanpa perantara (media interaksi tidak akan terlihat) (Webb and Ashley, 2012)

Pemrosesan data dan penerjemah perintah yang berasal dari user dapat dibaca oleh mesin kinect menggunakan bahasa pemrograman PHP dan Javascript yang berbasis web. Untuk mengkonfigurasi mesin kinect dengan komputer yang digunakan, dibutuhkan suatu driver yang kinect yaitu Kinect SDK ver. 1.0 dan framework javascript yang bernama Kinect JS. Setelah Kinect SDK terinstall, maka mesin kinect langsung *support* dengan komputer, *framework* Kinect JS digunakan untuk membuat perintah yang dapat dimengerti mesin kinect dan menampilkan hasil yang ditangkap oleh kamera kinect ke dalam browser. Hasil yang ditangkap tersebut diolah menjadi sebuah perintah dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP yang keluarannya adalah perintah-perintah yang dapat dimengerti oleh *hardware* yang disediakan sebelumnya melalui komunikasi *serial port*.

Penggabungan dari teknologi kinect dan *web based* yang diproses oleh komputer dapat menjadi solusi dari interaksi manusia dengan komputer yang lebih cepat dan dapat mengurangi penggunaan *keyboard* atau *mouse*, teknologi ini dapat membaca gerakan tubuh manusia yang disorot oleh kamera kinect menjadi kode-kode perintah yang bisa dimengerti komputer. Microsoft sebagai pemilik hak paten terhadap mesin kinect, berencana untuk menggabungkan teknologi ini dengan sistem operasi Windows 8. Dengan adanya teknologi ini, interaksi antara manusia dan mesin dapat terjadi melalui gerakan tubuh, sehingga dapat mempersingkat waktu dan lebih menyenangkan dalam hal pengendalian

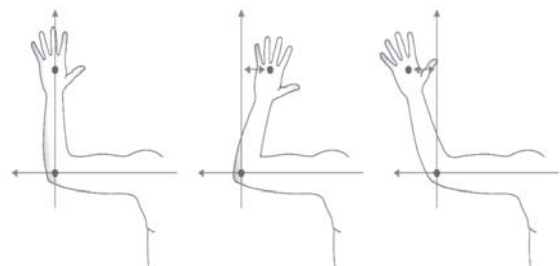
perangkat keras yang sudah di program dan disesuaikan dengan teknologi kinect. Selain itu penggunaan *web based* dalam aplikasi ini dapat memberikan pengalaman baru yang lebih interaktif dan paradigma baru bahwa teknologi *web* tidak kalah dengan *desktop*.

PERANCANGAN SISTEM

Perancangan dan pembuatan teknologi natural user interface menggunakan kinect sebagai pemicu kerja perangkat keras berbasis web dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Konfigurasi Sistem

Dalam penelitian ini digunakan mesin kinect untuk menangkap gambar secara on-line yang dihubungkan dengan komputer. Sebelumnya komputer harus diinstall Kinect SDK dan pengkondisian cahaya ruangan harus sesuai dengan *range* pencahayaan yang dapat ditangkap oleh mesin kinect, obyek yang digunakan dalam penelitian ini adalah obyek tangan dan pergerakan *wave* telapak tangan kanan, seperti gambar 1.



Gambar 1. Contoh hand gesture wave

Dari pergerakan *wave* telapak tangan kanan, dapat diambil nilai sebanyak 4, yaitu :

- Nilai pergerakan telapak tangan kanan ke kiri.
- Nilai pergerakan telapak tangan kanan ke kanan.
- Nilai pergerakan telapak tangan kanan ke bawah.
- Nilai pergerakan telapak tangan kanan ke atas.

Dari pergerakan diatas tersebut dapat menghasilkan nilai :

- Pergerakan telapak tangan kanan ke kiri menghasilkan nilai **A**.
- Pergerakan telapak tangan kanan ke kanan menghasilkan nilai **B**.
- Pergerakan telapak tangan kanan ke atas menghasilkan nilai **C**.
- Pergerakan telapak tangan kanan ke bawah menghasilkan nilai **D**.

dari nilai yang dihasilkan melalui proses pembacaan gerakan telapak tangan, nilai-nilai tersebut akan dikirim melalui komunikasi serial berbasis web yang disebut php serial class, php serial class merupakan *class / syntax* yang menggunakan bahasa pemrograman PHP yang berfungsi mengirimkan data yang dihasilkan dari proses sebelumnya menuju hardware yang telah disiapkan. Php serial class sendiri masih membutuhkan *setting* aplikasi seperti pada gambar 2.

```
require ("php_serial.class.php");

$serial = new phpSerial();

$serial->deviceSet ("COM34");

$serial->confBaudRate (9600);
$serial->confParity ("none"); //
$serial->confCharacterLength (8);
$serial->confStopBits (1);
$serial->confFlowControl ("none");

$serial->deviceOpen ();
```

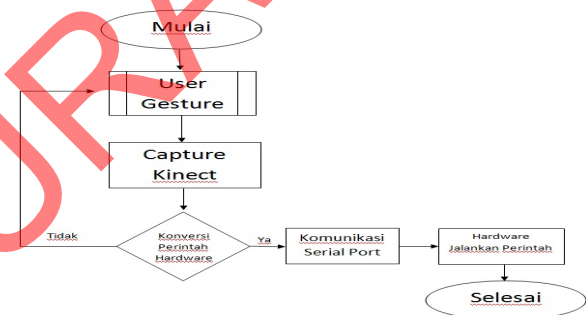
Gambar 2. Contoh program php serial class

Keterangan :

- *Setting* di bagian *device Set*.
- *Setting* di bagian *conf Boud Rate*.
- *Setting* di bagian *conf Parity*.
- *Setting* di bagian *conf Character Length*.
- *Setting* di bagian *conf Stop Bits*.
- *Setting* di bagian *conf Flow Control*.
- `deviceSet("COM34")` adalah komunikasi data serial yang dikirim melalui port COM34
- `confBoudRate(9600)` adalah istilah kecepatan aliran data yang digunakan dalam satuan bit per sekon.

- Parity adalah bit pilihan yang dikirim setelah karakter bit untuk mendeteksi error transmisi.
- `ConfCharacterLength` merupakan bit yang digunakan untuk menentukan panjang tiap data serial apakah 8 bit (bit 0) atau 7-bit (bit 1)
- `confStopBits` adalah pengatur waktu terima bit sehingga penerima mempunyai waktu yang cukup untuk menerima karakter berikut.
- `confFlowControl` berfungsi sebagai pengatur perjalanan data dari sisi pengirim ke sisi penerima

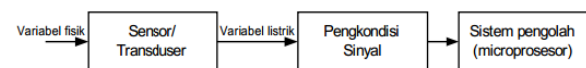
dari penjelasan sebelumnya digambarkan dengan diagram gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Diagram aplikasi kinect

Teknologi Transducer

Dalam kaitannya dengan system elektronik, Sensor dan transduser pada dasarnya dapat dipandang sebagai sebuah perangkat atau device yang berfungsi mengubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik, sehingga keluarannya dapat diolah dengan rangkaian listrik atau system digital (Gambar 4). Dewasa ini, hampir seluruh peralatan modern memiliki sensor di dalamnya (Setiawan, 2009).



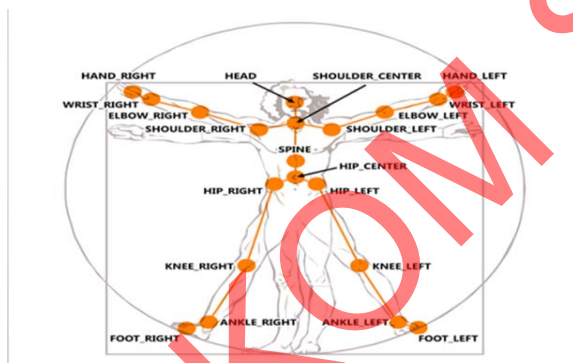
Gambar 4. Blok fungsional transducer

Kinect

Kinect merupakan proyek dari Microsoft dengan nama Project Natal, proyek ini bertugas untuk

menciptakan alat yang mampu melakukan *depth recognition, motion tracking, facial recognition* dan *speech recognition*. Kinect sendiri pada awalnya diciptakan untuk *console game* buatan Microsoft (XBOX), akan tetapi banyak orang yang mampu mengoptimalkan kinerja kinect, sehingga saat ini kinect mampu mendeteksi *gesture* tubuh manusia menjadi perintah yang dapat diproses oleh komputer. Referensi alat ini dibuat oleh perusahaan PrimeSense yang terdiri dari sebuah kamera RGB, sebuah sensor infra merah dan sebuah *light source* infra merah (Webb and Ashley, 2012).

Mesin kinect dapat disebut sebagai salah satu bagian dari transducer karena kinect berfungsi sebagai penangkap *variable* fisik yang berasal dari inputan *gesture* tubuh pengguna menggunakan sensor-sensor yang ada di mesin kinect (Kamera, infra merah, microphone) dan juga menerjemahkannya menjadi *variable* listrik yang bisa diolah oleh pengkondisi sinyal (akuator), gambar 5 menunjukkan *skeletal tracking human body* yang dapat dibaca kinect.



Gambar 5. *skeletal tracking human body*

Struktur Kinect

Bentuk dan struktur kinect dari mulai kiri kekanan adalah sensor, kamera dan *light source* yang digunakan untuk menangkap citra RGB dan kedalama data, dimulai dari sisi kiri :

- Untuk ujung kiri adalah *light source* inframerah.

- Disamping *light source* inframerah adalah indikator lampu LED.
- Disamping indikator lampu LED adalah kamera warna yang digunakan untuk menangkap citra RGB.
- Disamping kamera warna adalah kamera infra merah yang digunakan untuk menangkap kedalaman data.

Kamera warna mendukung resolusi maksimal 1280 X 960 sedangkan *depth camera* mendukung resolusi maksimal 640 X 480, kinect tampak seperti gambar 6



Gambar 6. Mesin Kinect

Model Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan di dalam penelitian ini berupa rangkaian lampu led yang terdiri dari PORT A dan PORT C yang dapat bekerja apabila ada nilai masukan dari aplikasi. *Hardware* tampak seperti gambar 7



Gambar 7. *Hardware* yang digunakan

Table 1. *Parameter* nilai masukan terhadap *hardware*

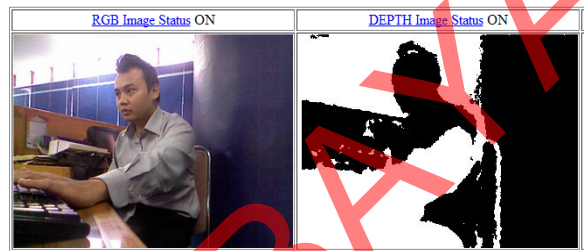
No	Nilai Masukan	Hasil
1	a	Lampu pada PORT A menyala satu per satu
2	b	Lampu pada PORT C menyala satu per satu
3	c	Lampu pada PORT A mati satu per satu
4	d	Lampu pada PORT C mati satu per satu

Sistem dalam perangkat keras yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Sistem ini menggunakan Microcontroller seri AVR dengan tipe ATmega8535
- Sistem ini memiliki fitur ISP (in system programmable), yaitu bisa melakukan download program tanpa harus melepas dari system
- Sistem ini memiliki fitur komunikasi serial dengan level tegangan RS232 dengan menggunakan IC MAX232 dengan parameter serial: baudrate 9600bps, 8bit data, 1bit stop, tanpa parity
- Sistem ini memiliki input tegangan 9v dari baterai yang diturunkan menjadi 5v menggunakan IC Regulator 7805 karena system memerlukan tegangan 5v
- System ini memiliki I/O 8x2 LED yang terhubung pada PORTA (8 LED) dan PORTC (8 LED) melalui IC Buffer ULN2803

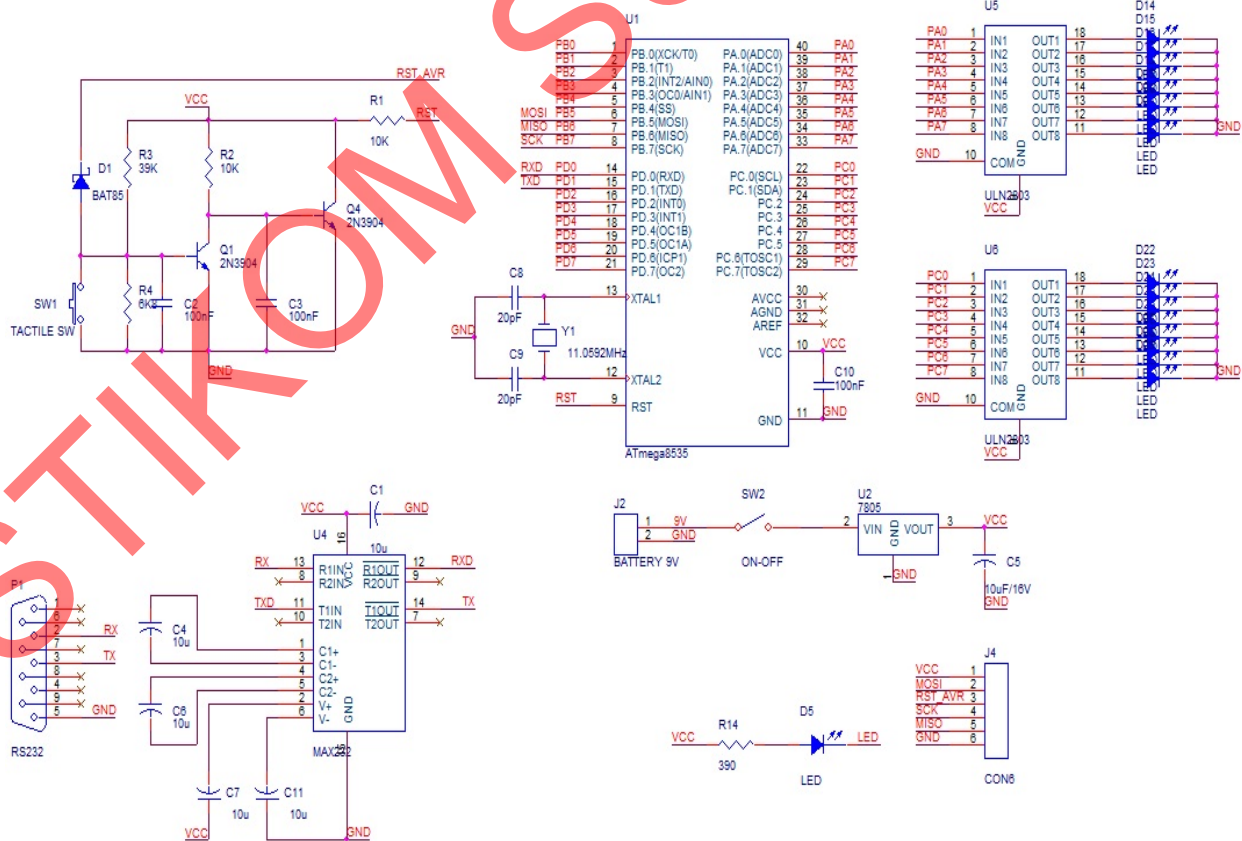
HASIL IMPLEMENTASI

Hasil implementasi pertama dari obyek penelitian ini adalah aplikasi mampu menangkap citra berwarna dan *depth image* melalui mesin kinect dan ditampilkan di *browser* yang digunakan dalam hal ini adalah *browser* Google Chrome versi 21 keatas, secara visual tampilan di browser dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Hasil capture kinect

Secara visual pada gambar 9, objek yang tertangkap kinect dapat ditampilkan dalam 2 citra yang berbeda yaitu citra berwarna dan citra kedalaman.



Gambar 8. Skematik rangkaian

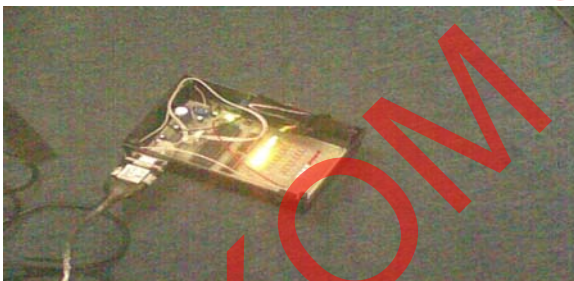
Proses Menyalakan Lampu Port A

Hasil implementasi ke dua dari objek penelitian ini adalah proses menyalakan lampu pada port A, proses ini diuji dengan cara menggerakkan tangan kanan ke arah kiri, proses dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Proses menyalakan lampu kiri

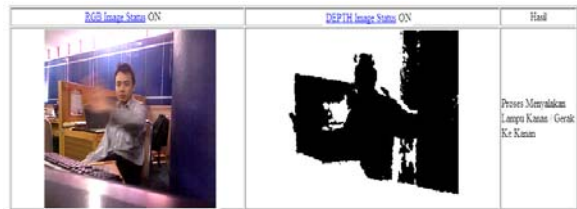
Secara visual pada gambar 10, objek yang tertangkap kinect menggerakkan tangan kanan ke arah kiri untuk menciptakan *trigger* dengan kode A yang dikirim melalui komunikasi *serial port* dan hasil dari implementasi ini adalah lampu pada *port a* di *hardware* yang disiapkan adalah menyala, hasil dari percobaan ini dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Lampu Kiri Hidup

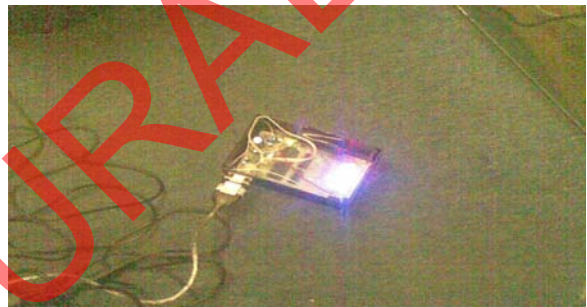
Proses Menyalakan Lampu Port C

Hasil implementasi ke ketiga dari objek penelitian ini adalah proses menyalakan lampu pada port c, proses ini diuji dengan cara menggerakkan tangan kanan ke arah kanan, proses dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Proses Menyalakan Lampu Kanan

Secara visual pada gambar 12, objek yang tertangkap kinect menggerakkan tangan kanan ke arah kanan untuk menciptakan *trigger* dengan kode B yang dikirim melalui komunikasi *serial port* dan hasil dari implementasi ini adalah lampu pada *port c* di *hardware* yang disiapkan adalah menyala, hasil dari percobaan ini dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Lampu Kanan Hidup

Proses Mematikan Lampu Port A

Hasil implementasi ke keempat dari objek penelitian ini adalah proses mematikan lampu pada port a, proses ini diuji dengan cara menggerakkan tangan kanan ke arah bawah, proses dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Proses Mematikan Lampu Kiri

Secara visual pada gambar 14, objek yang tertangkap kinect menggerakkan tangan kanan ke arah bawah

untuk menciptakan *trigger* dengan kode C yang dikirim melalui komunikasi *serial port* dan hasil dari implementasi ini adalah lampu pada *port c* di *hardware* yang disiapkan seharusnya mati tetapi hasil yang didapat lampu *port a* tetap menyala, pada percobaan yang keempat didapatkan hasil yang tidak sesuai dengan yang diharapkan, akan tetapi waktu diuji dengan *hyperterminal* hasil yang dikeluarkan adalah nilai C. hasil dari percobaan dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Lampu Kiri Tetap Menyala

Proses Mematikan Lampu Port B

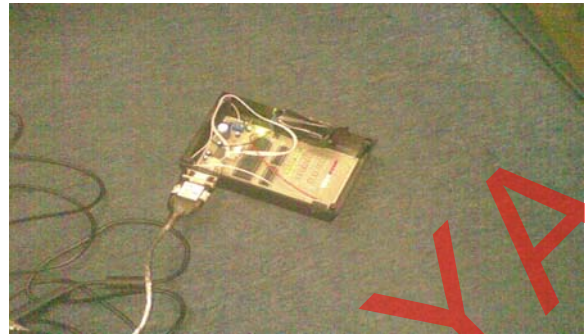
Hasil implementasi ke kelima dari objek penelitian ini adalah proses mematikan lampu pada *port b*, proses ini diuji dengan cara menggerakkan tangan kanan ke arah atas, proses dapat dilihat pada gambar 16.



Gambar 16. Proses Mematikan Lampu Kanan

Secara visual pada gambar 16, objek yang tertangkap kinect menggerakkan tangan kanan ke arah atas untuk menciptakan *trigger* dengan kode D yang dikirim melalui komunikasi *serial port* dan hasil dari implementasi ini adalah lampu pada *port c* di

hardware yang disiapkan adalah mati, hasil dari percobaan ini dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Lampu Kanan Mati

Pengujian Waktu Pemrosesan Data

Dari semua proses yang sudah dilakukan diatas, dapat dibuat table kecepatan pemrosesan pengiriman data melalui komunikasi *serial port* yang diukur menggunakan *stopwatch*.

Table 2. Waktu pengiriman data melalui *serial port*

Nilai / Percobaan	1	2	3	4	5	Rata-rata
A	23.80	12.66	21.52	13.12	16.28	15.9
B	25.49	20.30	19.81	16.23	23.21	19.89
C	22.31	25.22	23.45	24.22	18.51	22.85
D	20.19	19.57	29.24	18.32	24.23	22.84
Total Nilai Rata-Rata						20.37

Ket : nilai waktu dalam *second*.

SIMPULAN

Berdasarkan pada hasil implementasi pembuatan teknologi natural user interface menggunakan kinect sebagai pemicu kerja perangkat keras berbasis web adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi berbasis web dapat mengendalikan mesin kinect.
2. Aplikasi berbasis web mampu berkomunikasi dengan *hardware* melalui komunikasi *serial*.
3. Pengiriman data serial melalui web berbasis system operasi windows 7 dengan aplikasi yang dibuat masih sangat lama ± 20 detik.

RUJUKAN

- Gallo, Luigi, Placitelli, Alessio Pierluigi, and Ciampi, Mario. 2011. Controller free exploration of medical image data : experiencing the kinect. *IEEE International Conference on computer vision*.
- Irawan, M. Isa , dan Satriyanto, Edi. 2008. Virtual Pointer Untuk Identifikasi Isyarat Tangan Sebagai Pengendali Gerakan Robot Secara Real Time. *Jurnal Informatika*, Vol. 9 No. 1.
- LKean, Sean, Hall, Jonathan, and Perry, Phoenix. 2011. *Meat The Kinect An Introduction to Programming Natural User Interface*. Apress. New York.
- Loehr, Daniel P.. 2004. *Gesture and Intonation*. Disertasi tidak diterbitkan. Washington D.C : Georgetown University
- Setiawan, Irawan. 2009. *Buku Ajar Sensor Dan Transduser*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Webb, Jarret, and Ashley, James. 2011. *Beginning Kinect Programming with the Microsoft Kinect SDK*. Apress. New York.

STIKOM SURABAYA