

PERAN TEKNOLOGI GESTURE SEBAGAI SENSOR UNTUK GRAPHICAL USER INTERFACE

Henry Poerwanto Brotoatmodjo¹⁾

¹⁾ *Sistem Informasi STMIK AMIKOM Yogyakarta*
Jl. Ring road Utara, Condongcatur, Sleman, Yogyakarta 55281
Email : hennrypoer@gmail.com¹⁾

Abstrak

Teknologi merupakan salah satu cara yang memudahkan manusia dalam usaha dan kerja mereka sehingga dapat mencapai efisiensi dan efektivitas. Teknologi antarmuka manusia dan komputer menjadi sesuatu yang hal yang penting dalam menerapkan keberlangsungan metode yang digunakan dalam proses komputasi dan kerangka yang mendukung posisinya baik dalam tugas dan fungsinya. Interaksi antara manusia memiliki teori dasar secara eksplisit dari gerak isyarat, yang antara satu kebudayaan dengan kebudayaan yang lain mempunyai arti kebenaran dan fiksi dalam isyarat, salah satu contohnya adalah gerak tari. Gesture (Gerak isyarat) dan thought (pikiran) merupakan konsep baru bahasa sebagai dialektika bahasa penggambaran yang mempunyai aturan gerak isyarat tertentu. Gerak isyarat memfokuskan pada aktualisasi real-time dari pikiran dan bahasa yang ingin disampaikan dengan banyak cara dan konteks yang berbeda-beda, sehingga dimensinya dinamis. Graphical user interface (GUI) merupakan antarmuka pengguna yang berupa grafis (gambar) sehingga bisa dipahami oleh manusia. Unsur yang terdapat pada GUI terdapat tiga bagian penting diantaranya adalah prinsip layout, dasar desain dan standar layout. Prinsip layout terdiri dari beberapa aspek yang timbul, seperti konsistensi, layout layar, dan pemilihan warna. Pemahaman yang kuat dari masalah yang muncul dalam teori merupakan faktor yang penting bagi perancang antarmuka. Manusia menggunakan dan mengeksplorasi gerak dan perkataan mereka, walaupun gerak isyarat mereka dapat diimplementasikan dalam berbagai cara. Paper ini membahas mengenai sensor yang digunakan sebagai antarmuka dalam perkembangan teknologi gesture (gerak isyarat) untuk masukan sistem komputer yang pengolahannya diwujudkan dalam bentuk tampilan gambar berupa graphical user interface (GUI).

Kata kunci: Antarmuka, Gesture, GUI, Teknologi.

1. Pendahuluan

Teknologi merupakan salah satu hal yang paling menarik untuk diikuti perkembangannya sesuai dengan berbagai tingkat kesukaran dan kegunaannya. Berbagai teori dan praktik dalam penemuan dan pengembangan teknologi dibuat dan diteliti untuk mendapatkan perkembangan teknologi yang signifikan dengan berbagai macam

penelitian dari tingkat informasi, pangan, dan sebagainya hanya bertujuan untuk mendapatkan fungsi yang memudahkan manusia dalam bekerja dan mencukupi kesejahteraannya. Perkembangan komputer saat ini juga tidak dapat dibendung produksi dan penggunaannya dengan berbagai macam piranti yang dihasilkan dari *chip* sampai kepada metode, logika dan sistem yang dikembangkan baik dari segi perangkat keras (*hardware*) maupun segi perangkat lunak (*software*). Sehingga hal tersebut dapat diartikan bahwa dari penjabaran teknologi itu sendiri, dimana teknologi merupakan ranah suatu sistematis yang disusun dalam rangka pengembangan rekayasa dalam pemenuhan kebutuhan manusia. Teknologi antarmuka manusia dan komputer menjadi sesuatu hal yang penting dalam menerapkan keberlangsungan metode yang digunakan dalam proses komputasi dan kerangka yang mendukung posisinya baik dalam tugas dan fungsinya. Prinsip ini kemudian digunakan untuk memudahkan pengguna komputer dalam penerapan dan penggunaannya, sehingga dapat menghasilkan resiko yang sangat minim.

Banyak manusia yang dulu pernah belajar komputer, sekarang mampu menggunakan komputer dengan interaksi *personal computer* (PC) yang berbasis masukan pada *keyboard* dan *mouse* untuk memilih ikon dan klik menu atau aplikasi, seperti pembuatan dokumen yang menggunakan prosesor word, melakukan perhitungan numerik menggunakan spreadsheet, membuat slide menggunakan aplikasi presentasi. Antarmuka masukan ke komputer cukup intuitif, menggambar dapat menggunakan virtual desktop sehingga mampu mengerjakannya melalui *graphical user interface* (GUI) yang memudahkan untuk berinteraksi dengan obyek gambar pada layar monitor (secara visual) daripada mengetikkan suatu perintah (*command*) pada console atau terminal [1].

Sifat dasar manusia, jika menemukan suatu piranti yang dapat memudahkan pekerjaannya, maka mereka lebih memilih piranti tersebut daripada menggunakan kemampuan tenaga fisik dan pikiran mereka. Hal inilah yang kemudian mempengaruhi gaya hidup (*life-style*) mereka dalam berinteraksi dengan komputer, ditambah dengan banyak ditemukannya berbagai sensor sebagai antarmuka sistem komputer, seperti sensor suara, gerak, tekanan, dan lain sebagainya. Paper ini membahas salah satu sensor yang digunakan sebagai antarmuka antara

manusia dan komputer menggunakan sensor gerak isyarat (*gesture sensor*).

2. Teori Singkat

2.1. *Gesture* (Gerak Isyarat)

Manusia menggunakan *gesture* (gerak isyarat) dalam berinteraksi dan tentunya asumsi gerak isyarat sangat berarti sebagai bentuk komunikasi verbal. Interaksi antara manusia memiliki teori dasar secara eksplisit dari gerak isyarat, yang antara satu kebudayaan dengan kebudayaan yang lain mempunyai arti kebenaran dan fiksi dalam isyarat, salah satu contohnya adalah gerak tari. Manusia menggunakan dan mengeksplorasi gerak dan perkataan mereka, walaupun gerak isyarat mereka dapat diimplementasikan dalam berbagai cara. Gerak isyarat secara jelas dibentuk dari daftar gerak bentuk tubuh yang diturunkan dari *individual idiosyncrasy* dan tradisi kultural [b]. Karakteristik yang berpengaruh dalam produksi gerak isyarat menurut Kendon sebagaimana ditulis oleh [b] mempunyai beberapa fase diantaranya:

- Persiapan, terdiri dari tangan atau gerak artikulator dari istirahat sampai posisi inti gerak isyarat,
- Stroke*, merupakan inti gerak isyarat yang dihasilkan,
- Retraction* sampai istirahat.

Gesture (Gerak isyarat) dan *thought* (pikiran) merupakan konsep baru bahasa sebagai dialektika bahasa penggambaran yang mempunyai aturan gerak isyarat tertentu dengan definisi yang memungkinkan untuk sama. Gerak isyarat memfokuskan pada aktualisasi *real-time* dari pikiran dan bahasa yang ingin disampaikan dengan banyak cara dan konteks yang berbeda-beda, sehingga dimensinya dapat dinamis. Pada dimensi ini, bahasa terlihat sebagai proses, bukan sebagai obyek. Berbeda dengan dimensi statis, bahasa dapat dilihat sebagai obyek tetapi bukan sebagai obyek itu sendiri. Pada kenyataannya, kedua dimensi ini harus selalu dipertimbangkan dalam penggunaannya secara jelas untuk mengungkapkannya dalam berbagai segi aplikasi dan implementasinya [c].

Gambaran (*imagery*) merupakan pembawaan simbolik yang mengurangi dualitas pola (*patterning*). *Imagery* merupakan bentuk simbolik yang ditentukan oleh pengertian, bukan oleh bentuk kontras sistem atau standar bentuk yang bagus. *Imagery* merupakan perilaku aksi sebaik *visuo-spatial*, juga *non-photographic* karena bentuk gambar atau pola sangat ditentukan oleh pengertian, bukan oleh stimulasi eksternal atau yang lainnya [c].

Manusia melakukan gerak isyarat ketika mereka ingin berkomunikasi antara satu orang dengan orang yang lain. Gerakan mata, tangan, dan tubuh sangat *natural* dan *pervasif* sehingga banyak peneliti dari bidang lintas disiplin baik linguistik, psikologi, dan/atau *neuro-science* yang mencoba untuk menggali lebih dalam mengenai rahasia di balik gerak tersebut. Hubungan yang khusus mempunyai implikasi pada produksi dan kelengkapan

bahasa untuk berbagai jenis domain aplikasi dan penelitian. Gerak isyarat mampu menghasilkan pandangan unik pada bahasa, pengembangan kognitif, membantu identifikasi klinis, memahami dan melakukan tindakan untuk watak *disorder* semasa kanak-kanak. Penelitian pendidikan dalam perilaku gerak isyarat menyarankan agar pengajar dapat menggunakan gerak isyarat yang lebih efektif dalam beberapa aspek dasar sesuai dengan profesinya, termasuk komunikasi, penilaian terhadap pengetahuan anak didik, dan kemampuan yang membutuhkan pemahaman konsep yang abstrak dapat ditemui dalam materi pengajaran seperti bahasa dan matematika [d]. Sudut pandang pengetahuan yang dilihat dari berbagai sisi akan membuat gerak isyarat menjadi salah satu metode atau cara baru dan membangun dalam teknik pengajaran dan penyelesaian masalah kehidupan manusia. Sehingga, pemahaman yang komprehensif dan sesuai dengan norma-norma yang ada dalam masyarakat akan menjadi tolok ukur keberhasilan keberterimaan gerak isyarat sebagai suatu metode yang dapat dijadikan sebagai alat komunikasi dan dengan sedikit sentuhan teknologi akan menjadi interaktif yang dapat digunakan oleh manusia dalam kehidupan sehari-harinya.

2.2. *Sensor*

Sensor merupakan media / perangkat yang digunakan untuk menerima dan merespon sinyal atau stimulus. Sensor juga merupakan salah satu konsep piranti yang mampu untuk menangkap persepsi informasi terkait dengan kuantitas fisik seperti sinar, mekanis/gerak, suhu, magnetik, kimia, suara kemudian mengubahnya menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor mampu beroperasi dengan atau tanpa menggunakan penguat (*amplifier*) / pengolah sinyal (*signal processing*) yang membentuk suatu sistem yang mirip dengan indera pada makhluk hidup.

Sensor magnet merupakan piranti yang terpengaruh oleh medan magnet. Sensor proximity merupakan piranti yang digunakan untuk mendeteksi obyek tanpa ada kontak fisik dengan memperhatikan perubahan amplitudo suatu lingkungan medan frekuensi yang tinggi. Sensor magnet digunakan dalam *smartphone* untuk menentukan arah terutama pada aplikasi kompas. Sensor proximity juga digunakan dalam *smartphone* untuk mematikan layar (*display*) pada saat didekatkan pada telinga ketika menerima panggilan. Sensor sinar mempunyai tiga jenis yaitu sel surya, fotoresistif, dan fotolistrik. Sel surya merupakan sensor sinar yang mengubah energi sinar menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip pergerakan elektron, begitu juga dengan sensor fotoresistif yang memberikan perubahan tahanan pada-sel-selnya, semakin besar intensitas cahaya, maka akan semakin kecil nilai tahanan pada bahan. Sensor fotolistrik merupakan sensor yang berfungsi berdasarkan pada pantulan karena perubahan posisi sumber sinar inframerah atau pemantulnya. Sensor Efek-Hall digunakan untuk mendeteksi keberadaan objek magnetis melalui perubahan posisinya, dimana perubahan posisi

yang berkesinambungan akan mengakibatkan munculnya pulsa (sinyal kotak) dalam suatu waktu tertentu, sehingga hal tersebut dapat digunakan untuk menentukan frekuensinya. Sensor ini biasanya digunakan sebagai pengukur kecepatan. Sensor ultrasonik merupakan sensor yang digunakan untuk menentukan jarak dengan prinsip pemantulan gelombang ultrasonik dari *transceiver* menuju ke *receiver* dalam waktu tertentu. Perbedaan waktu tersebut digunakan untuk menentukan jarak. Aplikasi sensor ini digunakan dalam alarm mobil ketika parkir. Sensor suhu digunakan untuk mendeteksi suhu lingkungan, jenisnya antara lain *thermo-couple* (T/C), *resistance temperature detector* (RTD), *thermistor*, dan sensor yang berbentuk *integrated circuit* (IC). Sensor penyandi (*encoder*) merupakan sensor yang digunakan untuk mengubah gerakan linier menjadi sinyal digital. Sensor ini terdiri dari 2 jenis penyandi, yaitu: penyandi rotari dan penyandi absolut. Penyandi rotari digunakan untuk mentransmisikan jumlah putaran tertentu dari pulsa yang dihasilkan, sehingga akan membangkitkan gelombang kotak pada obyek yang sedang diputar. Penyandi absolut digunakan untuk melengkapi kode biner untuk setiap posisi sudut yang lebih banyak dan lebih rapat pulsa gelombang kotak yang dihasilkannya sehingga membentuk suatu pengkodean dalam susunan tertentu.

2.3. Graphical User Interface (GUI)

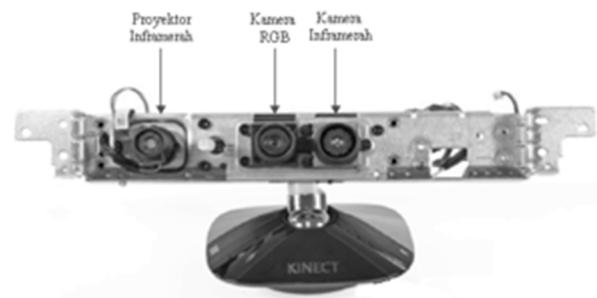
Graphical user interface (GUI) merupakan suatu antarmuka pengguna yang berupa grafis (gambar) sehingga tampilan visual tersebut bisa dipahami oleh manusia. Unsur yang terdapat pada GUI mempunyai tiga bagian yang penting diantaranya adalah prinsip *layout*, dasar desain dan standar *layout*. Prinsip *layout* terdiri dari beberapa aspek yang timbul, seperti konsistensi, *layout* layar, dan pemilihan warna. Pemahaman yang kuat dari permasalahan yang muncul dalam teori merupakan faktor yang sangat penting bagi perancang antarmuka (*programmer*). Dasar desain diperlukan dalam memahami dan mengaplikasikan prinsip-prinsip *layout* ketika membuat aspek-aspek yang berbeda dari antarmuka-antarmuka pengguna, seperti halaman, tombol, teks, huruf dan gambar. Standar *layout* difungsikan untuk menunjukkan konsistensi desain dalam membuat garis besar *layout* yang konsisten agar dapat digunakan dalam membangun antarmuka kendali dan piranti audio/video [e].

Dalam sejarah perkembangan ilmu komputer, salah satu inovasi yang membuat *personal computer* (PC) dikenal oleh khalayak ramai dengan kemampuan teknis individu yang terbatas adalah pengenalan GUI dalam sistem operasi (*operating system*). Antarmuka ini merupakan instrumen yang sangat berguna untuk memungkinkan pengguna agar dapat berinteraksi dengan PC, meskipun tanpa menggunakan baris perintah (*command*) yang rumit dan sukar. Banyak orang yang mengubah bahkan mencuri ide dari *intellectual property* (IP), sumber daya dan teknologi untuk pengembangan PC [f]. Faktor penting tersebut hendaknya bisa diantisipasi untuk perkembangan ide dan

inovasi, namun tanpa membatasi ruang gerak teknologi yang sedang dan akan berkembang.

3. Teknologi Gesture

Pemrosesan gambar menggunakan gerak tubuh manusia merupakan tantangan teknologi yang menarik untuk digali lebih lanjut. Tantangan tersebut berupa variasi dari komplikasi dari beberapa pose, kondisi pencahayaan dan kompleksitas latar belakang deteksi lingkungan yang mengitari objek. Pendalaman terhadap teknologi ini memperkenalkan metodologi baru untuk mendeteksi objek menggunakan teknik pemrosesan gambar dan informasi lebih lanjut yang dibangkitkan dari sensor *game* (permainan) salah satunya seperti sensor kinect dari microsoft. Kinect merupakan teknologi pengendali permainan yang diperkenalkan oleh microsoft pada bulan November 2010. Sensor untuk gerak isyarat (*gesture*) pada Kinect terdiri dari tiga bagian penting yang digunakan sebagai sebagai antarmuka dengan obyek, yaitu proyektor inframerah, kamera red-green-blue (RGB) dan kamera inframerah (lihat gambar 1).



Gambar 1. Sensor untuk gerak isyarat pada Kinect

Sistem pendeteksi objek yang *real-time* dan otomatis digunakan oleh Kinect dapat untuk mendeteksi obyek yang berupa konstruksi lokasi dan gerakan obyek dalam suatu ruang tertentu. Metode deteksi ini mengkonstruksikan obyek dalam tiga tahap, yaitu pengenalan obyek manusia (*skeleton*), pengenalan latar belakang (*background*) dan lokalisasi 3 dimensi. Pengenalan obyek manusia ini dilakukan dengan menganalisa bagian tubuh manusia. Konstruksi deteksi latar belakang didasarkan pada karakteristik tertentu dari lingkungan seperti bentuk dan warna yang unik. Posisi 3 dimensi dari penggabungan tubuh diprediksi secara akurat dari gambar obyek tunggal. Penggabungan ketiga tahap tersebut membuat teknik pengenalan pola (*pattern recognizing*) (g).

4. Pembahasan

Pemrosesan gambar (*image*) berdasarkan pengenalan pola gerak manusia tidak lepas dari peran sensor untuk mendeteksi obyek dengan serangkaian referensi aturan yang dibuat secara perangkat lunak (*software*). Sedangkan untuk mengenali pola-pola tersebut agar bisa terbaca dan bisa dipahami secara nyata membutuhkan keluaran, seperti penampil (*display*) dan *speaker* yang

digunakan sebagai keluaran suara (*voice*). Keakuratan dan ketepatan masukan dan keluaran dalam mengenali pola-pola tersebut merupakan faktor yang terpenting dalam suatu antarmuka (*interfacing*) terutama untuk menghasilkan metode secara analitik dan metode pendekatan dalam memecahkan solusi yang dihadapi dalam permasalahan yang muncul ketika berinteraksi antara manusia dan mesin. Perbandingan antara aspek masukan dan keluaran akan menghasilkan nilai galat (*error*) yang akan memudahkan seseorang dalam menganalisa pengolahan data masukan.

Penggunaan sensor kinect untuk mendeteksi gerak isyarat pada tubuh manusia diperlukan beberapa langkah pemrograman diantaranya memasukkan *library* dengan menuliskan kode perintahnya sebagai berikut,

```
import org.openkinect.*;  
import org.openkinect.processing.*;
```

Sedangkan untuk obyek kinect sendiri diperlukan definisi sebagai berikut,

```
Kinect kinect;
```

Kemudian dapat memulai penggunaan kinect dalam pemrogramannya menjadi sebagai berikut,

```
Kinect = new Kinect(this);  
Kinect.start();
```

Setelah itu dapat digunakan untuk mendapatkan data dari sensor kinect. Data yang didapatkan dari *library* ada beberapa diantaranya, yaitu gambar RGB dari kamera kinect yang didefinisikan sebagai *PImage*, *grayscale* dari kamera IR yang didefinisikan sebagai *PImage*, *grayscale* dengan masing-masing kecerahan piksel yang dipetakan untuk *depth*, dan data *depth* mentah yang berupa 11-bit dengan nilai antara 0 sampai 2048 sebagai tipe *int[] array*. Jika memprogram sensor kinect dengan gambar RGB dapat menggunakan perintah sebagai berikut,

```
Kinect.enableRGB(true);
```

Kemudian dapat menggunakan data gambar sebagai *PImage* menggunakan perintah,

```
PImage img = kinect.getVideoImage();  
image(img, 0, 0);
```

sedangkan untuk mendapatkan data gambar IR dapat menggunakan perintah sebagai berikut,

```
kinect.enableIR(true);
```

Pada dasarnya tidak memungkinkan untuk mendapatkan dua data sekaligus antara gambar RGB dan IR, karena keduanya menggunakan perintah *getVideoImage()* sehingga salah satunya saja yang bisa diaktifkan. Jika ingin mengaktifkan gambar *depth* atau *grayscale* maka dapat menggunakan perintah secara berurutan sebagai berikut,

```
kinect.enableDepth(true);  
PImage img = kinect.getDepthImage();  
Image(img, 0, 0);
```

Sedangkan untuk mengakses data *depth* mentah dapat menggunakan perintah sebagai berikut,

```
Int[] depth = kinect.getRawDepth();
```

Sedangkan untuk mendapatkan data *depth* mentah saja dapat me-*non*-aktifkan *library* untuk pemrosesa gambar *depth* sehingga lebih efisien menggunakan perintah sebagai berikut,

```
Kinect.processDepthImage(false);
```

Graphical User Interface (GUI) berperan penting dalam tampilan (*display*) untuk mengetahui kecepatan perhitungan proses untuk dianalisa dan mencoba berbagai kemungkinan yang terjadi akibat perubahan parameter. Namun hal yang paling penting dalam aplikasi GUI adalah penterjemahan pola-pola yang bisa dipahami oleh manusia secara cepat, sehingga tampilan tersebut akan mudah untuk diinterpretasikan dalam bentuk visual. Pengenalan pola tersebut didapatkan dari pendeteksian aktif seperti yang ditampilkan pada gambar 2.



Gambar 2. Pelacakan obyek dengan interpretasi warna

Manusia lebih mudah memahami visual, namun jika norma-norma visual tersebut tidak didefinisikan terlebih dahulu maka tampilan visual tersebut tidak mempunyai fungsi komunikasi. Hal ini bisa dipahami sebagai berikut, ketika manusia menggerakkan tangan, bagian tubuh, kepala, mata atau wajah sekalipun, maka ada arti tertentu dan berbeda-beda pada beberapa daerah, tradisi dan/atau kondisi tertentu. Proses pengolahan dan interpretasi inilah yang kemudian perlu dijadikan referensi arti dari sebuah gerakan yang tertangkap oleh pola-pola yang dihasilkan dengan menentukan pelacakan warna terlebih dahulu untuk memisahkan obyek satu dengan yang lain.

5. Kesimpulan

Teknologi isyarat (*gesture*) merupakan teknologi yang sangat menarik untuk dikaji, karena komunikasi antara satu orang dengan orang lain mampu membuat orang memahami apa yang diinginkan. Perpaduan antara gerak isyarat dengan teknologi tidak lepas dari pemrosesan dan tampilannya. Pengolahan data yang didapat dari

interpretasi data masukan berupa gerak dengan melacak warna dan pola referensi ditentukan dari fungsi yang akan ditampilkan lebih lanjut, dan idenya bisa berbagai macam sesuai dengan yang diinginkan oleh pengguna, seperti pelacakan pola wajah dan pola tubuh sangat berbeda dalam pengolahan datanya.

Daftar Pustaka

- [1] Richard, H., Tom R., Yvonne, R., Abigail, S. (2008) *Being Human: Human-Computer Interaction in The Year 2020*. Report, Microsoft Corporation.
- [2] John, B.H. (2003) *Companion to Linguistic Anthropology*. Edited by Alessandro Duranti. John Wiley and Sons.
- [3] David, M. (2005) *Gesture and Thought*. University of Chicago Press, Chicago.
- [4] Spencer, D.K., Sarah, M.M., Sabrina, R. (2008) *Gesture Gives a Hand to Language and Learning: Perspectives from Cognitive Neuroscience, Developmental Psychology and Education*. Journal Compilation: *Language and Linguistics Compass* 2. Blackwell Publishing Ltd.
- [5] Extron Electronics. (2010) *The Extron Guide to Graphical User Interface Design*. Extron Electronics.
- [6] Giacomo, A. (2008) *3D Graphical User Interfaces on Personal Computers: Space-Place Building Processes in Virtual Environments*. *Aether: The Journal of Media Geography*, Vol. 11, pp. 71-83.
- [7] I.P. Tharindu, W. Janaka, Y.R., Jeffrey, E.B., Ayman, F.H. (2012) *Application of Microsoft Kinect Sensor for Tracking Construction Workers*. *Proceedings of Construction Research Congress 2012*, pp. 858-867.

Biodata Penulis

Henny Poerwanto Brotoatmodjo adalah dosen jurusan Sistem Informasi, STMIK AMIKOM Yogyakarta. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) dari STTI BenArif Jakarta, jurusan Teknik Informatika pada tahun 1998. Bidang minat penelitiannya adalah interaksi manusia dan komputer, serta multimedia.

