

**STUDI LITERATUR : ANTARMUKA MULTIMODAL PADA  
PERANGKAT LUNAK YANG MEMUNGKINKAN  
DITERAPKAN DI INDONESIA**

Skripsi



oleh  
**FRANCIS MARTHEN NOYA**  
22023066

**Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
2012**

**STUDI LITERATUR : ANTARMUKA MULTIMODAL PADA  
PERANGKAT LUNAK YANG MEMUNGKINKAN  
DITERAPKAN DI INDONESIA**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer

Disusun oleh  
**FRANCIS MARTHEN NOYA**  
**22023066**

**Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi**  
**Universitas Kristen Duta Wacana**  
**2012**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**Studi Literatur : Antarmuka Multimodal pada Perangkat Lunak yang Memungkinkan Diterapkan di Indonesia**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 6 Agustus 2012



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Francis Marthen Noya', is written over the printed name.

FRANCIS MARTHEN NOYA  
22023066

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Studi Literatur : Antarmuka Multimodal pada  
Perangkat Lunak yang Memungkinkan Diterapkan di  
Indonesia

Nama Mahasiswa : FRANCIS MARTHEN NOYA

N I M : 22023066

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2011/2012

Telah diperiksa dan disetujui di  
Yogyakarta,  
Pada tanggal 6 Agustus 2012

Dosen Pembimbing I



Restyandito, SKom.,MSIS

Dosen Pembimbing II



Willy Sudiarto Raharjo, SKom.,M.Cs

## HALAMAN PENGESAHAN

### STUDI LITERATUR : ANTARMUKA MULTIMODAL PADA PERANGKAT LUNAK YANG MEMUNGKINKAN DITERAPKAN DI INDONESIA

Oleh: FRANCIS MARTHEN NOYA / 22023066

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta  
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Komputer  
pada tanggal 1 Agustus 2012

Yogyakarta, 6 Agustus 2012  
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Restyandito, SKom.,MSIS
2. Willy Sudiarto Raharjo, SKom.,M.Cs
3. Rosa Delima, S.Kom., M.Kom.
4. Kathryn Widhiyanti, M.Cs.



Dekan

(Drs. Wimmie Handiwidjojo, M.T.)

Ketua Program Studi

(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur penulis panjatkan kepada Yang Esa atas pertolongan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

Dalam menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini penulis telah banyak mendapatkan masukan dan bimbingan dari berbagai pihak untuk kelancaran penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini. Untuk itu pada kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak berikut ini:

1. Yang Esa sebagai penguasa alam semesta beserta isinya, yang telah menganugerahkan ilmu pengetahuan dan kesehatan kepada penulis.
2. Bapak **Restyandito S.Kom.,MSIS** selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang dengan sabar memberikan bimbingan selama penyusunan tugas akhir ini, juga kepada
3. Bapak **Willy S. Raharjo S.Kom.,M.Cs** selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang dengan sabar mengiyakan segala permintaan penulis.
4. Keluargaku yang terus mendukung dan mendoakan keberhasilan penulis, Mama yang dengan sabar mendorong dan menanti kabar terbaik ketika penulis mulai menyerah.
5. Kawan seperjuangan yang masih terus berusaha hingga akhir, Dian, Ferri, Natan, Pinpin, Dewi serta teman tercinta Vicky yang memberikan inspirasi dan dorongan, dalam doa dan materi selama menyelesaikan Tugas Akhir di Universitas Kristen Duta Wacana ini.
6. Seluruh pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya pembuatan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran serta kritik dari pembaca, sehingga kedepannya penulis dapat memberikan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis ingin meminta maaf yang sebesar-besarnya atas kesalahan yang penulis lakukan pada saat pembuatan penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Dan penulis berharap Program dan Laporan Tugas Akhir ini dapat berguna sebagai inspirasi bagi para pembaca.

Yogyakarta, 23 Juli 2012

**Penulis**

© UKDWN

## INTISARI

Antarmuka multimodal adalah suatu konsep perancangan antarmuka yang memanfaatkan kombinasi dua atau lebih modalitas (indera) manusia sebagai *input* secara terkoordinasi untuk memfasilitasi interaksi manusia dan komputer yang alami dan interaktif. Ada perbedaan antara modalitas (*mode*) dan saluran (*channel*), modalitas adalah segala sesuatu yang merupakan sensor alami yang digunakan oleh manusia (penglihatan, pendengaran, sentuhan, rasa, dan penciuman), sedangkan saluran (*channel*) adalah segala bentuk media yang digunakan untuk memfasilitasi modalitas untuk berinteraksi dengan sistem.

Pengenalan emosi (*emotional recognition*) adalah salah satu penelitian di bidang antarmuka multimodal yang memanfaatkan tiga modalitas yang diintegrasikan, yaitu pengenalan ekspresi wajah (*facial expression recognition*), gerak tubuh (*body gestures*), dan pengenalan suara (*speech recognition*). Dalam perkembangannya pengenalan emosi mendapat pengaruh psikologi dan budaya yang cukup kuat, demikian pula dalam masyarakat Indonesia, terdapat perbedaan ekspresi emosi pada suku Batak dan Jawa yang dapat dianalisa dalam upaya penerapannya pada antarmuka multimodal berbasis pengenalan emosi.

Pengenalan emosi marah dari kedua suku Batak dan Jawa dicoba untuk direlevansikan dengan sistem antarmuka multimodal berbasis pengenalan emosi dan ditemukan suatu tantangan baru dalam penelitian pengenalan emosi berbasis pengenalan wajah karena perbedaan signifikan dalam ekspresi marah kedua suku ini.

Kata Kunci : Interaksi Manusia Komputer, Antarmuka Multimodal, Pengenalan Emosi, *Emotion Recognition*, *Facial Expression Recognition*.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	v
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	vi
<b>INTISARI</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Tahapan Penelitian .....	4
1.6 Metode Penelitian .....	5
1.7 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI</b> .....	6
2.1 Modalitas dan Multimodal .....	6
2.2 Fitur dan Keunggulan Multimodal .....	9
2.3 Penelitian Terdahulu tentang Antarmuka Multimodal .....	12
2.3.1 Antarmuka Multimodal pada <i>Mobile Phones</i> .....	12
2.3.2 Antarmuka Multimodal untuk Penyandang Cacat .....	12
2.3.3 Antarmuka Multimodal untuk Pengenalan Emosi .....	14
2.4 <i>Culturability (Culture Abilities)</i> .....	15
2.5 Pengaruh Budaya pada Ekspresi Emosi Manusia.....	16
2.5 Deferensiasi Budaya dalam Kelompok Masyarakat .....	17
<b>BAB 3 PEMBAHASAN</b> .....	18
3.1 Konsep Pengenalan Emosi .....	18

3.2	Tinjauan Psikologi dan Budaya untuk Pengenalan Emosi .....	19
3.3	Tinjauan Interaksi Manusia-Komputer untuk Pengenalan Emosi	20
3.3.1	Studi tentang Pengenalan Ekspresi Wajah .....	20
3.4	Analisis Persepsi Emosi Marah pada Orang Batak dan Jawa .....	21
3.5	Analisis Relevansi Penelitian Emosi Marah pada Suku Batak dan Jawa sebagai Aspek Pengenalan Emosi pada Antarmuka Multimodal	23
3.6	Tantangan dan Penerapan Antarmuka Multimodal berbasis Pengenalan Emosi pada Perangkat Lunak .....	25
3.7	Konsep Antarmuka Multimodal dan Penerapannya di Indonesia	26
<b>BAB 4 PENUTUP</b> .....		29
4.1	Kesimpulan.....	29
4.2	Saran.....	30

**DAFTAR PUSTAKA**



## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	KETERANGAN	HALAMAN
2.1	Gambar Struktur Umum Sistem Multimodal untuk Penyandang Cacat	13
2.2	Gambar Sistem Antarmuka Multimodal bagi Penyandang Cacat	13
3.1	Gambar Model Psikologi dari Emosi	18

© UKDW

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kemajuan teknologi mendorong para perancang teknologi untuk dapat membangun sebuah teknologi komputer yang bukan hanya berjalan sebagaimana fungsinya saja namun harus memperhatikan kemudahan pada saat berinteraksi dengan penggunanya. Hal inilah yang mendorong hadirnya ilmu Interaksi Manusia dan Komputer. Manusia cenderung fleksibel dan mampu beradaptasi, dapat belajar bagaimana bekerja di lingkungan yang baru, karena itu dibutuhkan pula suatu rancangan antarmuka pengguna yang fleksibel dan mampu diadaptasikan dengan kemampuan pengguna.

Maka dari itu pada saat akan melakukan tahap perancangan antarmuka, perlu untuk mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan fungsional dari sistem yang akan dibangun serta mengetahui sejauh mana kemampuan pengguna pada saat akan menggunakan sistem tersebut. Antarmuka merupakan media komunikasi pengguna saat akan berinteraksi dengan sistem oleh karena itu agar proses interaksi pengguna dengan sistem berjalan dengan baik maka perlu diketahui terlebih dahulu sejauh mana performansi karakteristik pengguna antarmuka, sehingga antarmuka yang dihasilkan dapat dengan mudah dipelajari, mudah dan nyaman pada saat digunakan.

Dari berbagai eksplorasi penelitian oleh para peneliti untuk meningkatkan komunikasi manusia-komputer, interaksi multimodal telah menunjukkan perkembangan yang pesat dari tahun ke tahun. Di satu sisi, antarmuka multimodal menargetkan cara interaksi yang lebih “manusia”, dengan memanfaatkan fungsi indera manusia seperti gerak tubuh, suara, sentuhan atau modalitas lain, di sisi lain, interaksi multimodal terbukti menawarkan fleksibilitas dan kehandalan yang lebih baik dalam interaksi manusia – komputer.

Multimodal interaksi manusia-komputer memiliki cakupan bidang ilmu dan penelitian yang sangat luas, termasuk di dalamnya komputer vision, psikologi kognitif, kecerdasan buatan dan lain sebagainya. Berkembangnya ilmu multimodal dalam bidang interaksi manusia-komputer, tidak lepas dari semakin terintegrasinya hampir semua kegiatan manusia dengan teknologi komputer. Peningkatan kebutuhan pengguna teknologi yang seiring waktu menginginkan kinerja dan pelayanan teknologi yang memenuhi kebutuhan tanpa harus memahami atau mempelajari teknologi secara mendalam. Kehadiran Multimodal interaksi manusia-komputer adalah karena pengguna menuntut interaksi yang natural dengan komputer, pengenalan kata (*speech*), bahasa tubuh (*gesture*), sentuhan (*touch*) dan lain sebagainya, sensitivitas pancaindera menjadi hal-hal yang dijadikan bahan penelitian mendalam para ilmuwan untuk menyempurnakan interaksi manusia-komputer yang natural.

Perancangan antarmuka suatu sistem saat ini telah memasuki suatu era baru penelitian, dimana metode perancangan dikembangkan pula dengan pendekatan budaya. Beberapa penelitian menempatkan budaya sebagai pendekatan dalam perancangan antarmuka didasarkan pengaruh budaya pada pola pikir dan perubahan anatomi saraf (Reinecke dan Gajoz, 2011). Publikasi terbaru menunjukkan pengaruh budaya lainnya yang mendalam pada cara orang berpikir, bertindak, dan merasa, yang menyarankan mungkin ada bias budaya dalam persepsi kemampuan penggunaan (*usability precepts*) pada industri tradisional (Marcus, 2001). Demikian pula dengan perancangan antarmuka multimodal. Beberapa penelitian tentang antarmuka multimodal (Rehm, et.al, 2009) telah mencoba mengintegrasikan pendekatan budaya dalam penelitian antarmuka multimodal.

Antarmuka multimodal berbasis pengenalan emosi (*emotional recognition*) adalah salah satu penelitian dalam antarmuka multimodal yang memanfaatkan integrasi dari 3 modalitas, yaitu pengenalan ekspresi wajah (*facial expresion*), gerak tubuh (*body gestures*) dan pengenalan suara (*speech recognition*). Studi literatur ini mencoba menganalisa pengaruh budaya pada ekspresi emosi manusia dan adakah pengaruhnya pada perancangan antarmuka untuk pengenalan emosi.

Penelitian psikologi tentang pengaruh budaya menunjukkan bahwa emosi manusia pada dasarnya bersifat universal (Matsumoto, 2006), namun penulis akan mencoba menganalisis, adakah perbedaan ekspresi emosi yang mendalam pada masyarakat yang menjadi tantangan baru dalam perancangan antarmuka multimodal pengenalan emosi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Karena begitu luasnya lingkup penelitian multimodal di dunia yang dapat dianalisa untuk melihat kemungkinan diterapkan di Indonesia. Perumusan masalah didalamnya akan merumuskan lingkup penelitian dari antarmuka multimodal lebih khusus pada pengenalan emosi (*emotional recognition*) multimodal, yaitu

1. Apakah ada pengaruh budaya terhadap ekspresi emosi masyarakat yang dapat dianalisa dan dijadikan metode pendekatan untuk perancangan antarmuka multimodal untuk pengenalan emosi (*emotional recognition*)?
2. Adakah relevansi penelitian tentang emosi marah pada masyarakat Indonesia dengan penelitian tentang antarmuka multimodal untuk pengenalan emosi (*emotional recognition*) ?
3. Apakah penelitian-penelitian tentang antarmuka multimodal untuk pengenalan emosi (*emotional recognition*) memungkinkan untuk diterapkan di Indonesia?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, diperlukan pembatasan dalam pembahasan masalah, adapun batasan masalah yang dibuat adalah,

1. Hanya 1 dari 3 integrasi modalitas (pengenalan ekspresi wajah (*facial expresion*), gerak tubuh (*body gestures*) dan pengenalan suara (*speech recognition*)) yang akan dianalisis untuk dipakai sebagai kombinasi yang diintegrasikan untuk membangun antarmuka multimodal pengenalan emosi (*emotional recognition*) yaitu, pengenalan ekspresi wajah (*facial expresion*)

2. Pendekatan budaya untuk mengenal ekspresi emosi masyarakat Indonesia dibatasi pada 2 suku dengan tingkat perbedaan emosi yang cukup signifikan yaitu suku Jawa dan suku Batak.
3. Analisa emosi pada kedua suku tersebut hanya berdasarkan pengalaman emosi marah pada 2 suku tersebut, ini dikarenakan literatur pendukung yang sangat terbatas.
4. Studi literatur menganalisa perilaku ekspresi emosi masyarakat dan antarmuka multimodal pengenalan emosi didasarkan pada literatur-literatur acuan yang pernah ditulis sebelumnya, tanpa penelitian lapangan.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Mempelajari kumpulan literatur dengan topik multimodal dalam bidang interaksi manusia komputer
2. Menganalisa pengaruh budaya pada ekspresi emosi manusia untuk penerapannya di bidang antarmuka multimodal untuk pengenalan emosi.
3. Menganalisa kemungkinan penerapan konsep antarmuka multimodal untuk pengenalan emosi pada perangkat lunak di Indonesia

#### **1.5 Tahapan Penelitian**

1. Penelusuran Literatur  
Tahap ini meliputi penelusuran literatur dalam hal ini jurnal-jurnal ilmiah yang berkaitan dengan antarmuka multimodal, teori pendukung, studi kasus atau contoh penerapan konsep antarmuka multimodal pada sistem komputer.
2. Tahap Analisis  
Tahap ini berfokus pada identifikasi permasalahan yang telah dikemukakan pada perumusan masalah dan pembatasan masalah. Analisis adalah tahapan dimana setiap teori pendukung dikolaborasi dengan asumsi penulis untuk menemukan suatu konsep baru penerapan konsep antarmuka multimodal pada sistem perangkat keras dan lunak di Indonesia.

### 3. Penarikan Kesimpulan dan Saran

Menarik kesimpulan dari analisis permasalahan dan penyelesaian masalah dan memberikan saran untuk pengembangan selanjutnya.

## **1.6 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan adalah teknik merangkum dan menganalisis tulisan-tulisan mengenai konsep antarmuka multimodal yang pernah dipublikasikan kemudian merumuskan suatu pandangan berdasarkan teori-teori tersebut untuk menentukan kemungkinan diterapkannya konsep multimodal pada sistem komputer di Indonesia.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Laporan ini terdiri dari empat bab. Bab pertama menjelaskan tentang latar belakang, rumusan dan batasan masalah, tujuan, dan metodologi yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

Bab kedua membahas dasar teori yang digunakan dalam tugas akhir. Pembahasan dimulai dengan penjelasan mengenai teori pendukung tentang antarmuka multimodal yang dikemukakan oleh jurnal-jurnal ilmiah. Selanjutnya teori lainnya yang mendukung konsep antarmuka multimodal.

Bab ketiga berisi pembahasan yang mencakup pandangan penulis berdasarkan kajian teori mengenai pengembangan konsep antarmuka multimodal di Indonesia.

Bab terakhir yaitu bab empat memberikan saran dan kesimpulan dari topik tugas akhir yang dibuat.

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **4.1 Kesimpulan**

Berdasarkan rumusan masalah yang dan hasil analisa dalam studi literatur ini, maka berikut adalah kesimpulan yang dapat dipaparkan,

1. Budaya memiliki pengaruh yang cukup besar dalam ekspresi emosi masyarakat, ini terlihat dari hasil yang cukup signifikan pada perbedaan ekspresi marah suku Batak dan Jawa sebagai subyek penelitian. Selain itu beberapa peneliti dalam karya dan hasil penelitiannya menyebutkan pengaruh besar budaya pada ekspresi emosi masyarakat.
2. Penelitian tentang perbedaan ekspresi emosi marah pada dua suku Jawa dan Batak ini tidak cukup relevan untuk membangun suatu antarmuka multimodal berbasis pengenalan emosi berdasarkan ekspresi marah suku Jawa dan Batak. Kesimpulan ini diambil dari hasil analisis yang menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan dalam mengontrol ekspresi emosi marah pada suku Batak dan Jawa dapat diukur dengan penelitian mendalam, dengan asumsi bahwa terdapat perbedaan fisiologis (ekspresi wajah, intonasi suara, dan gerak tubuh), dimana orang suku Jawa lebih dapat memendam emosi marahnya daripada suku Batak walaupun tingkat rangsangan yang diberikan sama. Antarmuka multimodal berbasis pengenalan emosi akan kesulitan menentukan emosi yang tepat saat ada perbedaan signifikan dari ekspresi emosi marah dari suku Batak dan Jawa.
3. Penerapan antarmuka multimodal dalam perkembangannya akan cukup memungkinkan diterapkan di Indonesia, karena usaha penelitian dalam bidang antarmuka multimodal adalah untuk menemukan formulasi interaksi manusia dan mesin yang lebih natural dan universal. Antarmuka multimodal berbasis pengenalan emosi yang merupakan integrasi dari sistem pengenalan ekspresi wajah, intonasi suara, gerak tubuh, dan lain

sebagainya, yang saat ini dikembangkan hanya mewakili titik awal menuju antarmuka cerdas yang memiliki kemampuan mendekati manusia pada level persepsi sensorik. Antarmuka masa depan harus mampu menafsirkan masukan secara simultan dari visual, auditorial, serta sensor berbasis informasi dari pengguna. Pengembangannya dalam bidang interaksi manusia-komputer adalah menghasilkan suatu antarmuka multimodal cerdas yang mampu mengenali emosi manusia, yaitu pengguna yang sedang berhadapan dengan suatu sistem. Kemampuan mengenali emosi manusia ini dapat diterapkan untuk membuat tampilan antarmuka dari suatu perangkat lunak yang menyesuaikan dengan emosi pengguna, adaptasi ini dapat berupa perubahan warna latar, penggunaan ikon, jenis huruf dan jenis musik yang ditampilkan sebagai *background* oleh sistem. Untuk sampai pada tahap ini, perlu ada integrasi penelitian dari beberapa bidang ilmu, diantaranya, psikologi kognitif, kecerdasan buatan, dan interaksi manusia-komputer.

#### **4.2 Saran**

Perlu adanya penelitian lanjutan untuk mengetahui secara mendalam ekspresi emosi secara keseluruhan dari masyarakat Indonesia dalam hal ini suku Jawa dan Batak, agar meningkatkan akurasi analisis terhadap relevansi pendekatan budaya untuk penerapannya pada antarmuka multimodal. Penelitian mencakup penentuan sampel yaitu orang Jawa dan Batak, penentuan stimulus dan tingkatan stimulus untuk menghasilkan emosi, penentuan tujuan penelitian yang mencakup perbedaan tingkat akurasi pengenalan emosi dari ekspresi wajah kedua kelompok subjek penelitian, dan bagaimana antarmuka multimodal dapat menjembatani perbedaan pengenalan emosi dari dua suku yang berbeda ini. Akurasi pengenalan yang tinggi dari ekspresi emosi yang sama pada dua suku yang berbeda dan bagaimana penerapan yang cukup relevan pada antarmuka perangkat lunak berbasis pengenalan emosi adalah tujuan berikutnya dari penelitian lanjutan.

## Daftar Pustaka

- Beaupre Martin,G dan Ursula Hess. (2005). “Cross-Cultural Emotion Recognition Among Canadian Ethnic Groups”, *JOURNAL OF CROSS-CULTURAL PSYCHOLOGY*, Vol. 36 No. 3
- Busso, C., et al. (2004). “Analysis of Emotion Recognition Using Facial Expressions, Speech and Multimodal Information”, *Proceedings of the 6th International Conference on Multimodal Interfaces*, State College, PA, USA
- Cooper,C., et al. (2008). *Ensiklopedia Perkembangan*. Penerbit Erlangga. Jakarta
- Dewi, Z.L. (2005). “Pengalaman Kontrol Emosi Marah pada Orang Batak dan Orang Jawa”, *Jurnal Psikologi*. Vol 16, No.2. September 2005.
- Duncan, S., et al. (2010). “Multi-modal Analysis of Interactional Rapport in Three Language / Cultural Groups”, *Workshop on Modeling Human Communication Dynamics at NIPS*.
- Dumas, B., et al. (2009). “Multimodal Interfaces: A Survey of Principles, Models and Frameworks”. In Denis Lalanne, Jürg Kohlas eds. *Human Machine Interaction*, LNCS 5440, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg,
- Gunes, H dan M. Piccardi. (2007). “Bi-modal Emotion Recognition from Expressive Face and Body Gestures”, *Journal of Network and Computer Applications*.
- Hadiyono, J.E.P. (2000). “Emosi dan Ekspresinya dalam Masyarakat”. Yayasan Pembina Fakultas Psikologi, UGM, Yogyakarta.
- Hewahi, N. M. dan A.R. M. Baraka. (2011). “Impact of Ethnic Group on Human Emotion Recognition Using Backpropagation Neural Network”, *BRAIN*.

Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience, Vol 2, No 4  
2011

- Jaimes, A. dan Nicu, Sebe. (2005). "Multimodal Human Computer Interaction : A Survey", Beijing, China : IEEE International Workshop on Human Computer Interaction in conjunction with ICCV 2005, Beijing, China
- Kapoor, A., et al. (2007). "Automatic Prediction of Frustration", International Journal of Human-Computer Studies.
- Marcus, A. (2001). "Cross-Cultural User-Interface Design", Aaron Marcus and Associates, Inc. New Orleans, LA, USA.
- Martin, G. (2005). "Cross-Cultural Emotion Recognition Among Canadian Ethnic Group", University of Quebec at Montreal, JOURNAL OF CROSS-CULTURAL PSYCHOLOGY, Vol. 36 No. 3.
- Matsumoto, D. (2006). "Culture and Non-Verbal Behaviour", San Francisco State University, San Francisco.
- Pantic, M., et al. (2006). "Human Computing and Machine Understanding of Human Behavior: a Survey", Proceedings of the 8th International Conference on Multimodal Interfaces, Banff, Alberta, Canada.
- Rehm, M., et al. (2009). "From Observation to Simulation: Generating Culture-Specific Behavior for Interactive Systems", Faculty of Applied Informatics, Augsburg University, Augsburg, Germany.
- Reinecke, K., dan Krzysztof Z. Gajos. (2011). "One Size Fits Many Westerners: How Cultural Abilities Challenge UI Design", Vancouver, BC, Canada
- Robbins, Christopher A. (2004). "Speech and Gesture Based Multimodal Interface Design", New York : Computer Science Department, New York University

- Ronzhin, A. dan Alexey Karpov. (2005). "Assistive Multimodal System Based on Speech Recognition and Head Tracking", St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAS), Rusia.
- Sebe, N., et al. (2004). "Multimodal Approaches for Emotion Recognition: A Survey", Proceedings of the SPIE, Volume 5670, pp. 56-67.
- Sharma, R., et al. (1998). "Toward Multimodal Human-Computer Interface", Proceedings of the IEEE, Vol. 86, No. 5.
- Slavova, V., et al. "Multimodal Emotion Recognition – More "Cognitive" Machine"
- Turk, M dan Mathias, Kolsch. (2003). "Perceptual Interfaces", University of California, Santa Barbara UCSB Technical Report 2003-33, California
- Williamsson, Marcus. (2009). "Approaches to Multimodal Interfaces in Modern Mobile Phones", Master's Thesis, Lund, Faculty of Engineering, Lund University.

