

Critical Review - Human computer interaction based eye controlled mouse

Albertus Bayu Aji Priyono ST, MMSi

Abstrak - Kebutuhan akan *hands-free* dalam pengoperasian komputer sangat diminati dan dibutuhkan terutama bagi para penyandang tunadaksa. Dalam hal ini khususnya para penderita quadriplegia. Jurnal yang dibahas pada penulisan ini memberikan sebuah solusi berupa sebuah sistem *Human Computer Interaction* (HCI) berbasis mata dan pergerakan kepala. Penulisan ini menjelaskan beberapa metode pendekatan yang digunakan dan kaitannya dengan penelitian terdahulu. Dalam penulisan ini juga dilakukan beberapa analisis tentang pendekatan, sumber daya dan hasil penelitian. Di akhir tulisan ini, akan disimpulkan beberapa masalah tentang metode yang digunakan dan mencari kemungkinan penelitian selanjutnya yang dapat dikerjakan.

Kata Kunci : Human Computer Interaction, eye controlled mouse, face recognition

1. PENDAHULUAN

Penggunaan perangkat *mouse* menjadi hal yang mendasar bagi pengoperasian komputer. Hal ini menimbulkan permasalahan bagi penyandang disabilitas khususnya bagi yang tidak mampu untuk menggerakkan bagian tertentu dari tubuhnya. Oleh karena itu diperlukan sebuah antarmuka sebagai pengganti perangkat *mouse* namun tetap dapat melakukan perintah dan fungsi dasarnya.

Jurnal “*Human computer interaction based eye controlled mouse*” yang ditulis oleh Vinay S Vasisht, Swaroop Joshi, Shashidhar, Shreedhar dan C Gururaj pada tahun 2019 dan diterbitkan di *Proceedings of the Third International Conference on Electronics Communication and Aerospace Technology* (ICECA 2019) memberikan sebuah alternatif baru dalam bidang interaksi manusa dengan komputer terutama bagi penyandang tunadaksa khususnya penderita quadriplegia.

Pada jurnal ini difokuskan untuk mengganti seluruh fungsi yang ada pada *mouse* seperti menggerakkan kursor, klik kiri dan kanan serta *scroll up* dan *scroll down*. Bahasa pemrograman serta *library* yang digunakan dalam penelitian ini

meliputi python(3.6), OpenCV dan numpy.

2. PENELITIAN SEBELUMNYA

Untuk menghasilkan sistem sesuai dengan yang diharapkan pada penelitian ini terdapat beberapa metode yang dapat digunakan. Mouse kamera pernah diusulkan oleh Margrit Betke et al [1] untuk orang-orang yang lumpuh dan nonverbal. Gerakan pengguna dilacak menggunakan kamera dan dipetakan ke gerakan *pointer mouse* yang terlihat di layar. Namun ada juga metode lain yang diajukan oleh Robert Gabriel Lupu, et al [2] untuk interaksi manusia komputer yang menggunakan perangkat yang dipasang di kepala untuk melacak gerakan mata dan menerjemahkannya di layar komputer. Teknik lain oleh Prof. Prashant salunke, et al [3] menyajikan teknik pelacakan mata menggunakan transformasi Hough.

Deteksi kedipan mata secara real-time menggunakan penanda wajah seperti yang disarankan oleh Tereza Soukupova dan Jan ´ Cech [4] untuk mengetahui bagaimana kedipan mata dapat dideteksi menggunakan penanda wajah. Ini adalah aspek utama karena kedipan mata diperlukan untuk menerjemahkannya menjadi tindakan mengklik seperti pada *mouse*.

3. RINGKASAN

Penelitian pada jurnal berfokus pada penggantian fitur yang ada pada *mouse* dengan menggunakan pergerakan pada bagian kepala. Batasan masalah yang diambil adalah pendeteksian wajah, aktivasi sistem dan pergerakan pointer pada komputer, klik kanan dan kiri, dan *scrolling*. Metodologi yang digunakan pada penelitian ini dibagi menjadi empat tahapan, yaitu ekstraksi frame dari webcam, pendeteksian fitur wajah, perhitungan *threshold* dan testing sistem.

Karena penelitian ini berfokuskan pada pendeteksian fitur wajah, maka tahap pertama yang dilakukan adalah ekstraksi frame dari kamera webcam dengan batasan 30 *frame per second*. Kemudian masuk ke tahapan kedua yaitu dengan pendeteksian fitur wajah dari frame yang sudah diekstraksi sebelumnya. Proses ini menggunakan metode *Histogram of Oriented Gradient* (HOG) dimana pada frame akan dilakukan proses *resizing*, BGR ke *gray* dan proses perhitungan vector berdasarkan area fitur wajah. Dalam proses ini ditemukan 68 titik yang menunjukkan fitur wajah seperti mata, hidung dan mulut.

Setelah titik tersebut ditemukan, kemudian masuk ke tahapan ketiga yaitu perhitungan *threshold* untuk menentukan apakah mata sedang berkedip yang disebut dengan *Eye Aspect Ratio* (EAR) dan juga untuk mulut apakah sedang terbuka atau tertutup yang dinamakan *Mouth Aspect Ratio* (MAR). Dari

threshold yang didapatkan ini maka peneliti pada jurnal ini dapat mengetahui apakah mata berkedip, mulut terbuka, sehingga dapat di *mapping* dalam sistem untuk proses klik kanan dan kiri serta aktivasi sistem.

Tahap terakhir yang dilakukan ada testing sistem yang sudah dibuat. Berdasarkan hasil yang dituliskan dalam jurnal ini, seluruh fungsi *mouse* dapat tergantikan dengan model yang sudah di buat. Aktivasi sistem dengan membuka mulut, pergerakan *pointer cursor* dengan menggerakkan kepala dengan hidung sebagai pusatnya di area kotak yang sudah diberikan. Semakin menjauh dari titik tengah kotak maka pergerakan kursor juga akan semakin cepat, tentunya hal ini dapat disesuaikan dengan pengguna. Kemudian untuk klik kiri dan kanan dapat menggunakan kedipan mata kiri dan kanan. Lalu untuk *scrolling* dilakukan dengan memicingkan kedua mata lalu menggerakkan kepala dengan hidung sebagai pusatnya di area kotak ke atas (*scroll up*) atau kebawah (*scroll down*).

Secara keseluruhan, sistem yang sudah dikembangkan pada penelitian ini bekerja sesuai kebutuhan. Meskipun kenyamanannya tidak sama dengan *mouse* yang dikendalikan dengan tangan, sistem ini dapat digunakan

dengan mudah dengan beberapa latihan yang cukup.

4. ANALISIS

Penelitian yang telah dilakukan pada jurnal ini sangat menarik, metode yang tidak terlalu kompleks membuat sistem yang dihasilkan tergolong memiliki performa yang baik jika diimbangi dengan perangkat komputer yang standard. Namun terdapat hal yang menjadi ide dasar yang tertulis pada abstrak dan pendahuluan, yaitu pergerakan kursor dengan melakukan *tracking* pada pergerakan mata tidak tertuang dalam metodologi dan digantikan dengan menggunakan pergerakan kepala dengan hidung sebagai pusatnya di area kotak yang disediakan. Hal ini tentunya menjadi pertanyaan terhadap kesesuaian dari judul jurnal ini sendiri.

Proses pergerakan kursor dengan model yang ditetapkan juga belum dibahas secara detail dalam penulisan ini. Hasil testing atau observasi terhadap pengguna sistem juga belum dilakukan. Hal ini dapat menentukan kenyamanan dan lama waktu yang diperlukan oleh pengguna untuk terbiasa menggunakan sistem.

Selain itu juga terdapat beberapa persoalan atau masalah yang mungkin akan timbul

namun belum dibahas di dalam penelitian ini. Seperti, jika pengguna sistem ini memakai kacamata atau aksesoris lainnya yang dapat menghalangi fitur wajah. Bagaimanakah hasil dari metode HOG dalam penentuan titik fitur wajah, apakah mata dapat terdeteksi dengan baik atau tidak. Contoh permasalahan lainnya yang dapat timbul adalah *multiple face detection*. Bagaimana jika terdapat dua orang atau bahkan lebih didepan kamera webcam. Dalam hal ini tentunya proses face detection akan memerlukan suatu tahapan baru untuk membedakan atau menentukan pengguna sistem tersebut.

Berdasarkan salah satu penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya, penggunaan pergerakan mata untuk menentukan pergerakan kursor [3] seharusnya dapat menjadi inti dari penelitian ini. Apabila dimodifikasi dan digabungkan dengan metode yang relatif lebih sederhana untuk menggantikan fitur yang ada pada *mouse*, maka memungkinkan menghasilkan sebuah sistem yang memiliki performa, kenyamanan dan tingkat akurasi yang baik.

5. KESIMPULAN

Penelitian yang sudah dilakukan pada jurnal ini berhasil membuat sebuah sistem yang dapat menggantikan fitur dari *mouse*. Namun

terdapat metode, permasalahan serta hasil observasi terhadap pengguna yang belum tertulis dalam jurnal ini. Maka dari itu sangat memungkinkan untuk penelitian ini dikembangkan lagi dengan menjawab permasalahan yang dapat muncul seperti pengaruh penggunaan kacamata atau aksesoris lain yang dapat menghalangi fitur wajah. Adanya kemungkinan untuk *multiple face detection* yang terjadi. Selain itu dengan merubah model pergerakan mouse yang menggunakan hidung dan kotak sebagai pusatnya kemudian diganti dengan model *eye tracking* atau pergerakan rotasi kepala untuk menghasilkan pergerakan kursor yang lebih proporsional.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Margrit Betke, James Gips, "The Camera Mouse: Visual Tracking of Body Features to Provide Computer Access for People With Severe Disabilities", in IEEE transactions on neural systems and rehabilitation engineering, vol.10, no.1, March 2002.
- [2] Robert Gabriel Lupu, Florina Ungureanu, Valentin Siriteanu, "Eye Tracking Mouse for Human Computer Interaction", in The 4th IEEE International Conference on E- Health and Bioengineering - EHB 2013.

[3] Prof. Prashant Salunkhe, Miss. Ashwini

R. Patil , “A Device Controlled Using Eye Movement”,in International Conference on Electrical, Electronics, and Optimization Techniques (ICEEOT)

- 2016.

1. Tereza Soukupova' and Jan C'ech. “Real-Time Eye Blink Detection using Facial Landmarks.” In 21st Computer Vision Winter Workshop, February 2016.