

DOI: doi.org/10.21009/0305020121

PERANCANGAN POWER SAVING DENGAN IMPLEMENTASI FACE DETECTION PADA KOMPUTER

Agung Saputra¹⁾

¹⁾Prodi Elektro Fakultas Teknik Universitas Pancasila, Srengseng Sawah Jagakarsa, Jakarta 12640
Email : agungsap2002@yahoo.com

Abstrak

Hampir disemua aktivitas manusia saat ini banyak melibatkan komputer. Komputer tentunya menggunakan listrik sebagai sumber energinya. Penghematan energi juga menjadi isu hangat saat ini. Hal ini juga menyebabkan perlunya penghematan energi untuk penggunaan komputer. Salah satu cara penghematan energi adalah dengan kontrol monitor (hidup/mati) atau kondisi sleep/hibernate bergantung kepada keberadaan user. Dan ada atau tidaknya wajah dapat digunakan untuk menjadi indicator keberadaan user. Untuk ini diperlukan suatu sistem yang dapat mendeteksi keberadaan user di depan komputer. Pendeteksian user tersebut harus memiliki 3 komponen, yaitu mata, hidung dan mulut. Face Detection sebagai bentuk implementasi Computer Vision menggunakan metode Haar-like Feature. Metode ini menghitung perbedaan jumlah setiap piksel pada daerah persegi panjang (rectangular) yang berdekatan pada lokasi tertentu dalam jendela deteksi. Dari pengujian yang dilakukan metode Haar-like feature cocok untuk melakukan deteksi wajah sebagai indikator keberadaan user yang akan diimplementasikan sebagai aksi power saving.

Kata Kunci: Citra Digital, Haar-like Features, Face Detection, Power Saving

1. Pendahuluan

Pengolahan citra digital

Citra sebagai keluaran suatu sistem perekaman data dapat bersifat optik baik berupa foto, bersifat analog berupa sinyal-sinyal video seperti gambar pada monitor televisi, atau bersifat digital yang dapat langsung disimpan pada suatu pita magnetik. Citra digital merupakan suatu larik dua dimensi atau suatu matriks yang elemen-elemennya menyatakan tingkat keabuan dari elemen gambar yang informasinya terkandung bersifat diskret. Untuk mendapatkan suatu citra digital dari data analog diperlukan suatu proses konversi, sehingga citra tersebut selanjutnya dapat diproses dengan komputer.

Pengolahan citra bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasikan oleh manusia atau mesin. Citra digital disusun oleh banyak piksel. Piksel tersebut mempunyai nilai yang menunjukkan intensitasnya. Data berupa nilai intensitas piksel ini yang kemudian tersimpan dalam media simpan digital diantaranya CD, harddisk, flashdisk dan lain sebagainya. Untuk memperbaiki

kualitas citra sesuai yang diinginkan (pengolahan citra digital), nilai piksel inilah yang dimanipulasi.

Ada beberapa algoritma yang digunakan dalam pengolahan citra digital yaitu: operasi titik, operasi tingkat lokal, operasi tingkat global dan operasi tingkat objek. Sedangkan pada proses pengolahan citra beberapa yang sering dilakukan yaitu: akuisisi citra, filtering, konversi citra hitam putih ke citra biner, scalling.

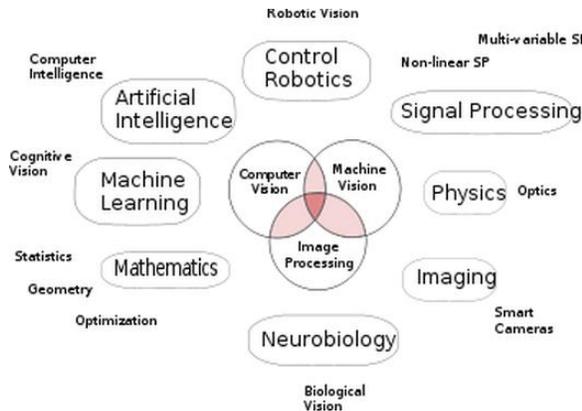
Beberapa operasi pengolahan citra yaitu perbaikan kualitas citra (image enhancement), pemugaran citra (image restoration), pemampatan citra (image compression), segemntasi citra (image segmentation), pengolahan citra (image analysis), rekonstruksi citra (image reconstruction).

Computer vision

Computer vision adalah proses otomatis yang menggabungkan beberapa proses yang bertujuan untuk persepsi visual, diantaranya untuk akuisisi citra, pengenalan dan keputusan serta pengolahan citra. Cara kerja *computer vision* adalah mencoba meniru visual manusia dalam menafsirkan suatu

obyek. Untuk memenuhi kemampuan tersebut diantaranya harus memiliki :

- Recognition* = menempatkan label pada objek
- Object detection* = apakah obyek ada pada scene, bila ada, dimana batas nya
- Description* = menugaskan properti kepada objek
- 3D inference* = menafsirkan adegan 3D dari 2D yang di lihat
- Interpreting motion* = menafsirkan gerak.



Gambar 1. Hubungan antara computer vision dengan disiplin ilmu lainnya
 (https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_vision).

Hirarki pada *computer vision* ada 3 tahap yaitu : pengolahan tingkat rendah (*image to image*) yang berfungsi untuk menghilangkan noise dan meningkatkan gambar. Kemudian pengolahan tingkat menengah (*image to symbolic*) dimana memproses kumpulan garis atau vektor yang mempresentasikan batas sebuah obyek pada gambar/citra. Dan selanjutnya pengolahan tingkat tinggi (*symbolic to symbolic*) yang bertugas untuk memberi nama pada symbolic yang menghasilkan nama obyek.

Deteksi obyek dengan haar like Feature

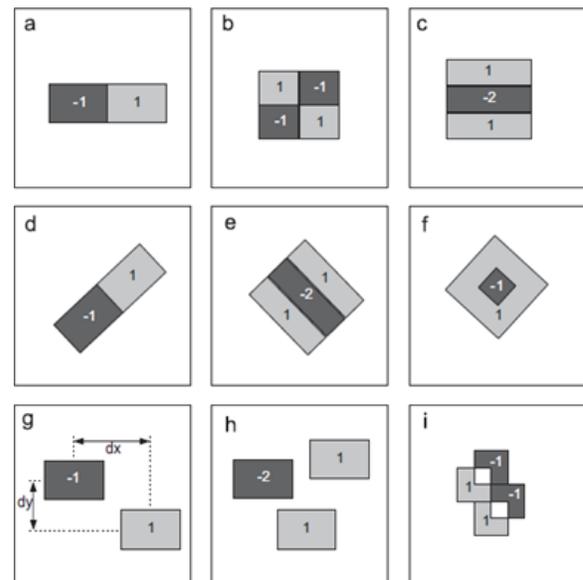
Secara umum, metode pengenalan obyek *Haar-Like Feature* digunakan untuk mendeteksi obyek pada citra digital. Nama *Haar* merujuk pada suatu fungsi matematika yang berbentuk kotak, yang pada prinsipnya sama dengan fungsi metode *fourier*. Pada awalnya pengolahan citra hanya melihat dari nilai RGB di setiap piksel, namun metode ini tidak efektif sehingga dikembangkan lebih lanjut oleh *Viola dan Jones* sehingga menghasilkan *Haar-Like Feature*.

Metode *Haar-Like Feature* dengan memproses citra dalam bentuk kotak kotak, dimana setiap kotak terdapat beberapa piksel. Perkotak lalu di proses dan

mempunyai perbedaan nilai (*threshold*) yang menandakan daerah gelap dan terang. Nilai nilai hasil proses tersebut akan menjadi dasar untuk *image processing*.

Untuk citra bergerak, perhitungan dan penjumlahan dari nilai piksel terjadi terus menerus dan membutuhkan waktu yang lama karena dilakukan proses penjumlahan. Untuk mempercepat proses tersebut maka diganti dengan proses *integral*. *Haar-Like Feature* dilakukan dengan banyak fungsi agar keakuratannya tinggi, yang diorganisir dalam *classifier cascade*.

Haar-Wavelet merupakan teknik membandingkan antara nilai rata-rata pixel keduanya (kotak gelap dan terang). Jika intensitas rata-rata berada di atas nilai *threshold*, maka akan disebut memenuhi syarat fitur *Haar*.



Gambar 2. Berbagai variasi *Haar* dengan bobot standar persegi untuk deteksi Wajah Algoritma *Haar Cascade Classifier* (Pavani, Delgado & Frangia 2010)

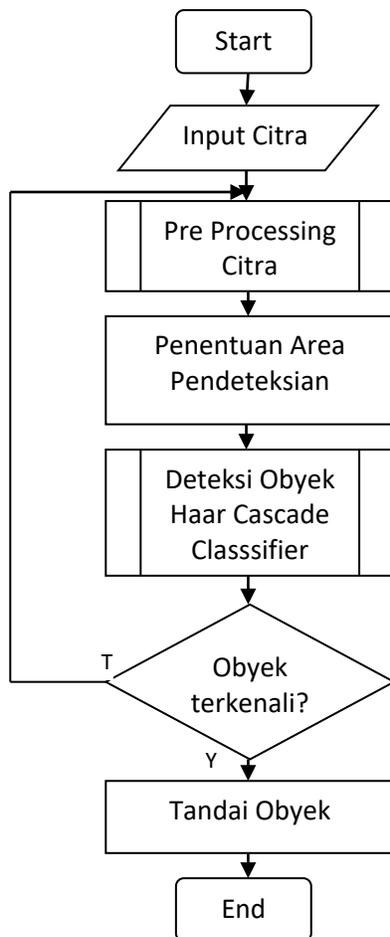
Keterangan gambar 2 sebagai berikut :

- a,b : Fitur Haar oleh Papageogiou dkk
- c : Fitur Haar oleh Viola & James
- d,e,f : Variasi fitur Haar oleh leinhardt
- i : Fitur Haar-Like Viola & james

Algoritma Haar Cascade Classifier untuk Deteksi Wajah

Untuk menghitung derajat keabu abuan menggunakan formula :

$Grayscale_pixel = 0.2989R + 0.5870G + 0.1140B$
Dan Algoritma *Haar-Cascade Classifier* ditujukan sebagai berikut :



Gambar 3. Algoritma *Haar Cascade Classifier* untuk Deteksi Wajah

EmguCV

OpenCV adalah platform silang yang terdapat dalam .NET untuk *library* pengolahan citra pada Inter OpenCV. EmguCV ini mengikuti fungsi yang terdapat pada OpenCV yang diambil dari .NET. Oleh sebab itu, EmguCV kompatibel dengan bahasa pemrograman C#, VB, VC++, IronPython, dan sebagainya. Program ini bersifat sumber terbuka sehingga sangat cocok apabila digunakan untuk penelitian. Salah satunya adalah untuk aplikasi *robot vision*. *Library* tersebut dapat di unduh di http://www.emgu.com/wiki/index.php/Download_And_Installation.

OpenCV merupakan *library* yang cukup terkenal di dunia *Computer Vision*. *Computer Vision* adalah salah satu bidang di teknologi informasi yang fokus

pada pemrosesan images atau gambar yang diperoleh dari dunia nyata untuk diekstrak dan diinterpretasikan informasinya. Untuk mempermudah *developer* dalam mengembangkan aplikasi yang menggunakan teknologi *computer vision*, digunakanlah *library* seperti VXL, Camellia, OpenCV, dan lainnya. Maka dari itu EmguCV berperan untuk menjembatani VB.Net dan OpenCV. EmguCV adalah wrapper .Net untuk OpenCV. Keuntungan menggunakan EmguCV yang paling utama adalah *library* ini sepenuhnya ditulis dengan bahasa pemrograman C# yang mana lebih aman karena pembuatan object atau pun *reference* di-manage oleh *garbage collector*.

Bahasa C#

C# sering dianggap sebagai bahasa penerus C++ atau versi canggih, karena ada anggapan bahwa tanda # adalah perpaduan 4 tanda tambah yang disusun sedemikian rupa sehingga membentuk tanda pagar. Akan tetapi, terlepas dari benar tidaknya anggapan tersebut, C# adalah sebuah bahasa pemrograman tentunya memudahkan *programmer* dari berbagai latar belakang bahasa pemrograman tidak perlu waktu yang lama untuk menguasainya, karena bagaimanapun juga C# lebih sederhana dibandingkan bahasa-bahasa seperti C++ dan Java.

C# didesain oleh program designer dari Microsoft, Anders Hajlsberg. Sebelum bekerja pada Microsoft, Anders bekerja di borland, tempat dia menulis Pascal *compiler*. Sebelum mengembangkan C#, Anders mengetahui berbagai macam kekurangan pada bahasa C++, Delphi, Java, dan Smaltalk, karena itu

Hibernate dan Sleep

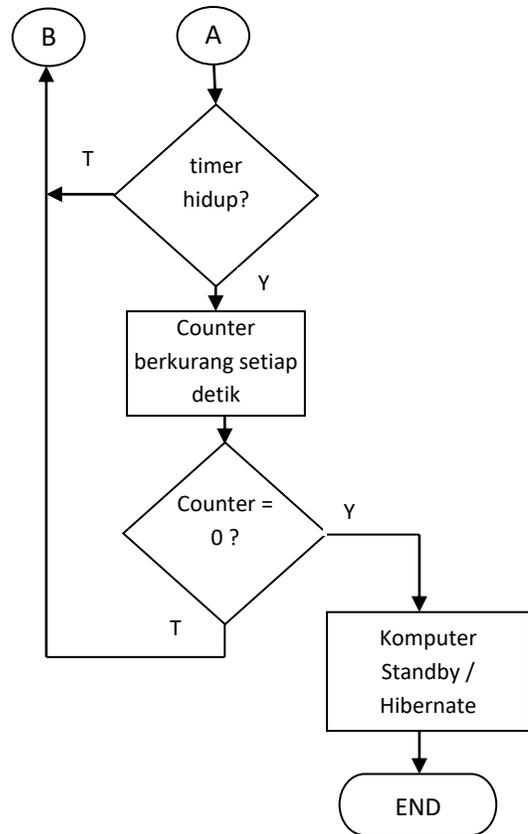
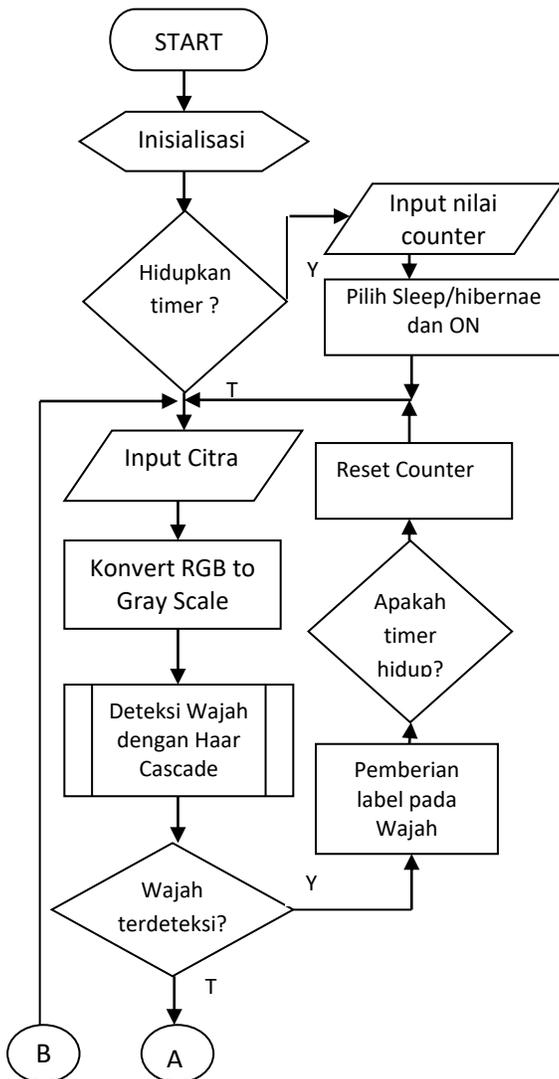
Pada Windows dikenal dengan mode *Sleep*, pada Linux dikenal dengan mode *Suspend*. Kita akan menemukan pengaturan mode ini pada pengaturan Power di Sistem Operasi. Mode ini akan aktif jika komputer lama tidak digunakan atau tidak ada aktifitas yang terjadi. Sedangkan pada laptop juga sama, tapi ada keadaan dimana baterai tidak mencukupi maka mode ini akan aktif mematikan laptop.

Ketika mode *Sleep* aktif, komputer akan menggunakan daya yang paling rendah. Power akan mengentikan supply daya dari semua komponen komputer; layar, hardisk, port dan semua peripheral yang terpasang namun akan tetap memberika daya ke RAM. Ini dikarenakan semua aktifitas yang kita lakukan di komputer tetap disimpan pada RAM. Tapi kalau sampai Power terputus dari RAM, seperti misalnya mati lampu, maka semua aktifitas di komputer kita akan hilang.

Pada dasarnya *Hibernate* dan *Sleep* menggunakan teknik yang sama, hanya saja *Hibernate* menyimpan semua aktifitas pada Hardisk. Selain itu semua daya juga dihentikan dari komponen komputer; RAM, layar, hardisk, port dan semua peripheral yang terpasang. Dengan begini resiko kehilangan data saat tidak adanya Power akan lebih sedikit, karena sebelumnya data sudah disimpan di Hardisk. Bisa dibilang *Hibernate* sangat efektif untuk mematikan komputer, kalau masih banyak tugas yang belum diselesaikan.

2. Rancangan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan sistem penghemat pemakaian listrik bagi komputer dengan mendeteksi keberadaan wajah pengguna. Untuk itu diperlukan komponen pendeteksi yang akan diletakkan di depan monitor yang menghadap pengguna komputer berupa camera/webcam.



Gambar 4. Algoritma *power saving* dengan implementasi *face detection* pada komputer.

Prinsip Kerja Sistem

Proses pertama kali adalah inisialisasi dari semua perangkat yang akan digunakan, setelah itu kamera webcam akan memberikan input data dan di proses oleh algoritma *Haar-Like Cascade*, jika memenuhi dari 3 komponen wajah, yaitu mata, hidung dan mulut, maka data input tersebut terdeteksi sebagai *user*. Jika data input tidak memenuhi ke 3 komponen wajah tersebut maka akan muncul notifikasi “Not Detected” dan program akan hitung mundur untuk melakukan *Hibernate / Sleep*.

Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan Perangkat Lunak yang digunakan dalam kegiatan kali ini adalah dengan membuat program *Image Processing* untuk melakukan fungsi pendeteksian wajah menggunakan *EmguCV & Visual C#* yang kemudian diimplementasikan dalam bentuk aksi *power saving* menggunakan *Windows API* untuk mengontrol komputer (mematikan atau menghidupkan komputer) dengan perintah *hibernate/sleep*.

Saat program dijalankan, maka akan ditangkap citra melalui sensor vision (webcam), kemudian citra ini yang berupa RGB dikonversi grayscale untuk dilakukan pendeteksian menggunakan file .xml yang telah ditentukan untuk pendeteksian wajah dalam program yang dibuat. Jika wajah tidak terdeteksi maka dieksekusi metode power saving yang diinginkan (mematikan monitor, sleep/hibernate).



Gambar 5. Perancangan perangkat lunak power saving dengan implementasi face detection pada komputer

3. Pengujian

Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat sudah sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian meliputi hal berikut ini .

Pengujian pengenalan wajah

Pengujian ini untuk mengetahui fungsi pengenalan wajah dari ketiga komponen wajah yaitu mata, hidung dan mulut.



Terdeteksi wajah tegak lurus



Terdeteksi wajah 45° menghadap atas



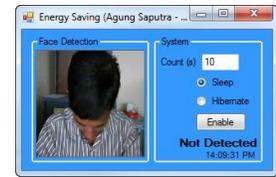
Terdeteksi wajah miring 30°



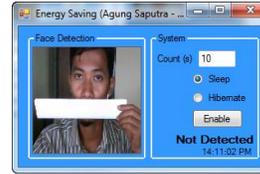
Tidak terdeteksi wajah miring lebih dari 30°



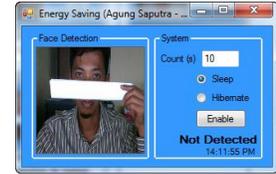
Terdeteksi wajah menunduk 45°



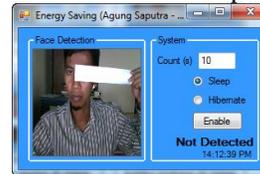
Tidak terdeteksi wajah menunduk lebih dari 45°



Tidak terdeteksi wajah ketika mulut di tutup



Tidak terdeteksi wajah ketika hidung di tutup



Tidak terdeteksi wajah ketika 1 mata di tutup



Terdeteksi wajah dengan memberikan wajah dari foto

Gambar 6. Hasil pengujian dari pengenalan wajah dari berbagai sudut.

Pengujian pengenalan wajah untuk kontrol mode sleep dan hibernate komputer

Ada dua fungsi yang digunakan dalam perancangan ini dengan mencapai tujuan agar pemakaian listrik yang digunakan oleh komputer dapat dihemat. Penghematan ini dapat ditekan apabila ketika user tidak ada didepan monitor.

Pada pengujian ini, komputer yang digunakan memakai daya listrik sebesar 60 Watt.



Gambar 7. Data listrik yang digunakan oleh komputer ketika sedang aktif.

Pengujian ini dengan menjalankan aplikasi pengenalan wajah dan dengan menekan tombol enable dan memasukkan counter 10 detik.



Gambar 8. Mengaktifkan counter dan memilih mode sleep bagi komputer.

Setelah counter tidak mendeteksi wajah selama 10 detik, komputer akan otomatis masuk mode sleep. Pada waktu sleep kemudian di ukur pemakaian daya listriknya.



Gambar 8. Data listrik yang digunakan oleh komputer ketika sedang sleep.

Terlihat ketika waktu keadaan sleep, daya listrik yang dipakai oleh komputer hanya 3.5 Watt.

Analisis Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa metode *haar like features* dapat digunakan sebagai pendeteksi wajah/ *user* di depan komputer. Pada pengukuran didapatkan nilai 60 Watt untuk kondisi Komputer On dan 3.5 Watt daya yang terpakai pada kondisi *sleep*. Hal ini membuktikan bahwa kondisi *sleep* dapat menghemat daya sampai 94.2 %.

Untuk posisi wajah yang menengok ke kanan , kekiri sebesar 30 derajat sedangkan kebawah dan keatas sekitar 45 Derajat, Masih terdeteksi oleh *face detection* guna menyatakan keberadaan *user* di depan komputer.

4. Penutup

1. Wajah dapat terdeteksi sebagai user jika memiliki 3 unsur yaitu mata, mulut dan hidung. Jika salah satu unsur tersebut tidak ada , maka tidak dapat terdeteksi sebagai user.
2. *Face detection* dapat diimplementasikan untuk program *power saving* dengan pengenalan wajah untuk prosedur *hibernate/sleep* jika tidak ada wajah terdeteksi.
3. Komputer pada kondisi sleep daya yang terpakai hanya 3.5 Watt, sedangkan pada kondisi Aktif pemakaian daya sebesar 60 Watt. Terjadi penghematan daya sebesar 94.2% ketika Komputer dari kondisi aktif berubah ke kondisi *sleep*.

5. Daftar Pustaka

- [1] Munir, Rinaldi.(2004),*“Pengolahan Citra Digital dengan pendekatan Algoritmik”*, Penerbit Informatika, Bandung.
- [2] Sutoyo. T, Mulyanto. Edy, Suhartono. Vincent, Dwi Nurhayati Oky, Wijanarto. (2009),*“ Teori Pengolahan citra Digital ”*. Andi Yogyakarta dan UDINUS, Semarang
- [3] Fatta, Hanif Al (2007), *“Konversi Format Citra RGB ke Format Grayscale Menggunakan Visual Basic”*, dalam *Seminar Nasional Teknologi 2007, Yogyakarta*
- [4] Kusumanto, RD. Pambudi , Wahyu Setyo. Tompunu , Alan Novi.(2011) , *“ Aplikasi Sensor Vision untuk Deteksi MultiFace dan Menghitung Jumlah Orang”*, Paper Semantik 2012