

DETEKSI WAJAH MENGGUNAKAN METODE NEURAL NETWORK BERBASIS ANDROID

Firdiyan Syah

Jurusan Teknik Informatika, Universitas PGRI Yogyakarta

e-mail: ryuakenden@upy.ac.id

Intisari

Area parkir merupakan salah satu permasalahan yang kompleks. Salah satunya adalah area parkir Universitas PGRI Yogyakarta yang kini memiliki pegawai di atas 200 orang akan tetapi lahan parkir yang ada sangat terbatas karena itu apabila tidak di atur yang dapat parkir di area karyawan maka akan sangat penuh dan apabila tidak diatur hanya pegawai yang boleh masuk maka area parkir tidak cukup. Keterbatasan anggaran dan faktor *humanis* membuat pemilihan teknologi harus bijak. Agar area parkir pegawai dapat di pantau hanya pegawai yang bisa masuk kemudian kapasitas parkir dapat di pantau, maka dipilihlah teknologi deteksi wajah berbasis android. Hanya wajah yang sudah masuk data base yang dapat memasuki area parkir pegawai. Metode yang digunakan untuk deteksi wajah menggunakan *Neural Network*. Hasil dari uji coba wajah yang terdeteksi dapat memasuki area parkir khusus karyawan dan harapan area parkir digunakan dengan nyaman dan kapasitas dapat di pantau dengan baik.

Kata kunci—deteksi wajah, neural networ, android

Abstract

Parking area is one of the complex problems. One of them is the parking area of the University of PGRI Yogyakarta, which now has more than 200 employees but there is very limited parking space so if it is not set up, it can be parked in the employee area so it will be very full and if it is not regulated only employees can enter insufficient parking area. Budget constraints and humanist factors make choosing technology wise. So that employee parking areas can be

monitored only employees can enter and then parking capacity can be monitored, then Android-based face detection technology is chosen. Only faces that have entered the database can enter the employee parking area. The method used for face detection uses Neural Network. The results of detected face trials can enter employee parking areas and hope the parking area is used comfortably and the capacity can be monitored properly.

Keywords—*Face detection, Neural Network, Android*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan teknologi khususnya di bidang teknologi informasi pada aplikasi berbasis mobile begitu sangat tumbuh dengan pesat, berbagai macam aplikasi yang dirancang demi untuk menyenangkan para penggunanya. Dimana sistem operasi berbasis khususnya telah hadir memberikan kemudahan bagi pengguna. Android menjadi pilihan dalam penelitian khususnya karena sistem operasi berbasis android adalah produk open source yang produksi oleh google dan dapat berjalan pada CPU x86 [1]. Rayarikar, dkk menyampaikn pada tahun 2012, fitur utama sistem operasi android merupakan teknologi open source, dengan dukungan java, dan multitasking, hal ini yang dapat memudahkan dalam pemrograman system operasi berbasis android [2]. Jumlah pengguna android di dunia telah mencapai 1 miliar lebih dan jumlah pengguna android di Indonesia mencapai 47 juta atau sekitar 14% dari seluruh total pengguna ponsel.

Kremic dan Subasi 2011 dalam penelitiannya menjelaskan, saat ini ponsel pintar menjadi mesin ukurannya yang medium tapi mampu mengakses aplikasi dan banyak data yang hingga dapat menyimpan data [3]. Salah satunya adalah aplikasi untuk pengenalan wajah atau disebut dengan *face recognition*. Pengenalan wajah mulai di teliti sejak tahun 1980-an [4]. Pengenalan wajah telah menjadi topik penelitian yang populer dalam era *computer vision* [5]. Beberapa pekerjaan dapat dimudahkan dengan menggunakan pengenalan wajah [6]. Pengenalan wajah merupakan identifikasi dimana kita dapat mengenali orang tersebut atau belum. Menurut Bahrck, dkk tahun 1975, manusia bisa dikenali wajahnya dengan tingkat

keakuratan mencapai minimal 90%. Namun ingatan manusia memiliki kemampuan terbatas untuk mengingat wajah seseorang [7].

Menurut Gobbini dan Haxby tahun 2007, pengenalan individu yang familiar sangat penting untuk interaksi sosial yang tepat [8]. Pengenalan pada wajah tergantung pada hubungan spasial antar fitur. Fitur yang sangat intern daripada karakteristik *featural* [9]. Penulis melakukan penelitian pada pengembangan aplikasi pengenalan wajah secara real time dengan menggunakan metode *Neural Network* pada *smartphone*. Tujuan penulis dalam penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi untuk pengenalan wajah dengan permasalahan khusus untuk area parkir khusus pegawai di Universitas PGRI Yogyakarta.

Penelitian yang dilakukan oleh Soliman, dkk pada tahun 2013, dengan obyek penelitian pengenalan wajah menggunakan aplikasi *mobile* dengan menggunakan data *training* yaitu 3 orang. Hasil penelitian dijelaskan pada tingkat akurasi mencapai 92% dengan rata-rata pengenalannya adalah 0,35 detik [11].

Penelitian ini membahas tentang langkah-langkah dalam mengembangkan aplikasi pengenalan wajah berbasis *mobile* secara real time untuk tingkat akurasi dan waktu pengenalannya yang lebih baik.

Untuk menghindari kerancuan dan ketidakjelasan dalam pembahasan, adapun batasan masalahnya sebagai berikut:

- a) Metode pengenalan wajah yang digunakan dalam penelitian ini adalah *neural Network*
- b) Jarak dari kamera dengan target *subject* maksimal 70 cm.
- c) Proses pengujian yang dilakukan pada kondisi ideal pencahayaan yang mendukung.
- d) Tools yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi ini adalah *Ionic*.
- e) Sistem operasi digunakan pada aplikasi ini merupakan sistem operasi *Android* dengan minimal sistem operasinya yaitu *Android 2.3.3*.

METODE

Penelitian ini metode yang digunakan adalah Jaringan saraf tiruan (JST) arti dalam bahasa Inggris yaitu *artificial neural network* (ANN), dapat disebutkan

juga *simulated neural network (SNN)*. Pada umumnya dikenal dengan *Neural network (NN)*. *Neural network (NN)* adalah sekelompok unit pemroses kecil dimana dapat dimodelkan berdasarkan jaringan saraf manusia (JST). JST adalah sebuah alat pemodelan data statistik non-linier. JST dapat digunakan untuk memodelkan hubungan yang kompleks antara input dan output untuk menemukan pola-pola pada data [5].

Jaringan saraf tiruan (JST) merupakan salah satu algoritma pembelajaran mesin yang meniru cara kerja jaringan saraf makhluk hidup. Jaringan saraf tiruan (*artificial neural network*) merupakan jaringan dari banyak unit pemroses kecil (yang disebut neuron) yang masing-masing melakukan proses sederhana, yang ketika digabungkan akan menghasilkan perilaku yang kompleks. Jaringan saraf tiruan dapat digunakan sebagai alat untuk memodelkan hubungan yang kompleks antara masukan (input) dan keluaran (output) pada sebuah sistem untuk menemukan pola-pola pada data [6].

Metode Neural Network dalam proses sampai deteksi wajah meliputi 3 hal, antara lain:

1. *Supervised Learning*

Supervised learning atau pembelajar arahan bertujuan untuk menentukan nilai bobot-bobot koneksi di dalam jaringan sehingga jaringan dapat melakukan pemetaan (mapping) dari input ke output sesuai dengan yang diinginkan. Pemetaan ini ditentukan melalui satu set pola contoh atau data pelatihan (training data set).

Setiap pasangan pola p terdiri dari vektor input x_p dan vektor target t_p . Setelah selesai pelatihan, jika diberikan masukan x_p seharusnya jaringan menghasilkan nilai output t_p . Besarnya perbedaan antara nilai vektor target dengan output aktual diukur dengan nilai error yang disebut juga dengan cost function seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 2.16 di mana n adalah banyaknya unit pada *output layer*.

$$E = \frac{1}{2} \sum_{p \in P} \sum_n (t_n^p - s_n^p)^2 \dots\dots\dots 1$$

Tujuan dari training ini pada dasarnya sama dengan mencari suatu nilai minimum global dari E

2. Multi-Layer Perceptron

Multi-Layer *Perceptron* merupakan jaringan syaraf tiruan *feed-forward* terdiri dari beberapa *neuron* yang dihubungkan oleh bobot-bobot penghubung. *Neuron-neuron* kemudian disusun dalam banyak lapisan yang terdiri dari lapisan input (*input layer*), satu atau lebih lapisan tersembunyi (*hidden layer*), dan satu lapisan output (*output layer*). Kemudian Lapisan input dapat menerima sinyal dari luar, lalu lewat ke lapisan yang tidak nampak pada tahap pertama, lalu diteruskan sampai mencapai lapisan output. Tiap *neuron i* di dalam suatu jaringan merupakan pemrosesan sederhana untuk menghitung nilai aktivasinya terhadap input eksitasi yang disebut *net input net_i*. Tahap ini dapat dijelaskan oleh Persamaan sebagai berikut:

$$net_i = \sum_{j \in pred(i)} s_j w_{ij} - \theta_i \dots\dots\dots 2$$

dimana $pred(i)$ melambangkan suatu himpunan predesesor dari unit i , w_{ij} melambangkan bobot koneksi dari unit j ke unit i , dan θ_i adalah nilai bias dari unit i . Agar representasi dapat lebih mudah, seringkali bias digantikan dengan suatu bobot yang terhubung dengan unit bernilai 1. Dengan demikian bias dapat diperlakukan secara sama dengan bobot koneksi. Aktivasi dari unit i , yaitu s_i , dihitung dengan memasukkan net input ke dalam sebuah fungsi aktivasi non-linear. Biasanya digunakan fungsi logistic sigmoid dan ditunjukkan oleh Persamaan:

$$s_i = f_{log}(net_i) \dots\dots\dots 3$$

Salah satu keuntungan dari fungsi ini adalah memiliki derivatif yang mudah dihitung dengan Persamaan 2.19 berikut:

$$\frac{\partial s_i}{\partial net_i} = f'_{log}(net_i) = s_i * (1 - s_i) \dots\dots\dots 4$$

Nilai dari fungsi sigmoid di atas memiliki nilai output antara 0 dan 1. Jika

Deteksi Wajah Menggunakan Metode Neural Network Untuk Parkir Khusus Pegawai di Universitas PGRI Yogyakarta Berbasis Android (Firdiyan Syah)

diinginkan nilai output antara -1 dan 1, dapat digunakan fungsi bipolar sigmoid seperti pada Persamaan berikut:

$$s_i = g_{\log}(net_i) = \frac{2}{1 + e^{-net_i}} \dots\dots\dots 5$$

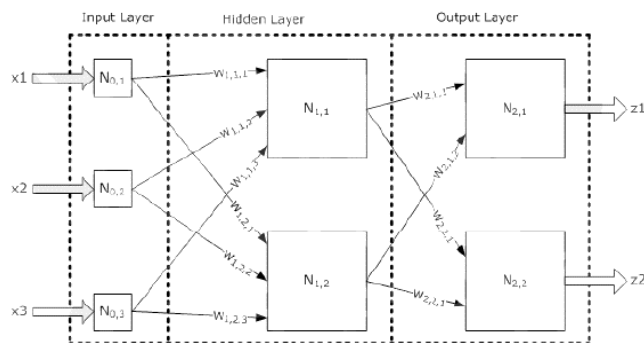
Derivatif dari fungsi tersebut adalah seperti ditunjukkan pada Persamaan berikut:

$$\frac{\partial s_i}{\partial net_i} g'_{\log}(net_i) = \frac{1}{2}(1 + s_i) * (1 - s_i) \dots\dots\dots 6$$

3. Algoritma Backpropagation

Algoritma ini digunakan untuk mengeneralisasi Widrow-Hoff learning rule pada multiple-layer network dan fungsi transfer differensial nonlinear. Vektor input dan vektor Layer target digunakan untuk melatih JST hingga dapat menghasilkan sebuah fungsi yang diinginkan. Backpropagation standar yaitu algoritma gradient descent, sama dengan algoritma Widrow Hoff, prosesnya bobot diubah sama gradient negatif dari fungsi.

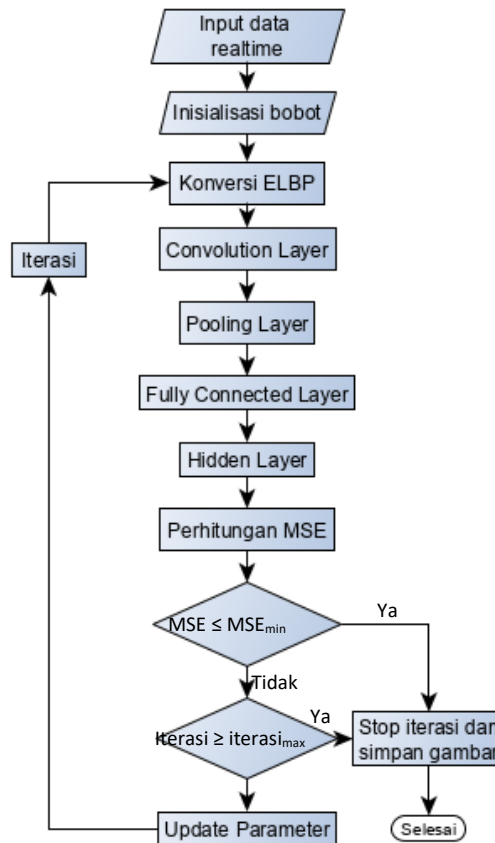
Mengapa *Backpropagation*, karena mengacu pada bagaimana gradient dijumlah untuk angka yang *nonlinear multilayer network*. Bagaimana backpropagation bekerja, dapat dicontohkan sebuah JST dimana memiliki 3 neuron di input layer, 2 neuron di hidden layer, dan 2 neuron di output layer seperti Gambar 2.



Gambar 6. Algoritma Propagasi Balik

Langkah pertama penelitian ini adalah pengumpulan data *training* gambar wajah. Karena penggunaan deteksi wajah ini di khususkan untuk lokasi parkir maka

gambar wajah di ambil lokasi area parkir Universitas PGRI Yogyakarta. Setelah itu desain arsitektur dikerjakan untuk menentukan kedalaman jaringan, susunan *layer*, dan memilih jenis *layer* yang digunakan untuk mendapatkan model berdasarkan input data training dan pemberian nama. Berikut langkah-langkah algoritma CNN untuk mendapatkan model dengan training jaringan:



Gambar 7. Diagram Alir training Conlulutional Neural Network

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil dan pembahasan menunjukkan database wajah asli yang tersimpan serta hasil pengujian menggunakan citra uji yang telah disiapkan untuk mengukur dari tingkat akurasi dan waktu yang dibutuhkan dalam mengenali wajah.

**Deteksi Wajah Menggunakan Metode Neural Network Untuk Parkir Khusus Pegawai di Universitas PGRI Yogyakarta Berbasis Android
(Firdiyan Syah)**

Dalam penelitian ini, database wajah yang tersimpan akan langsung di kenali identitasnya seperti gambar di bawah ini.



Gambar 8. Citra Uji

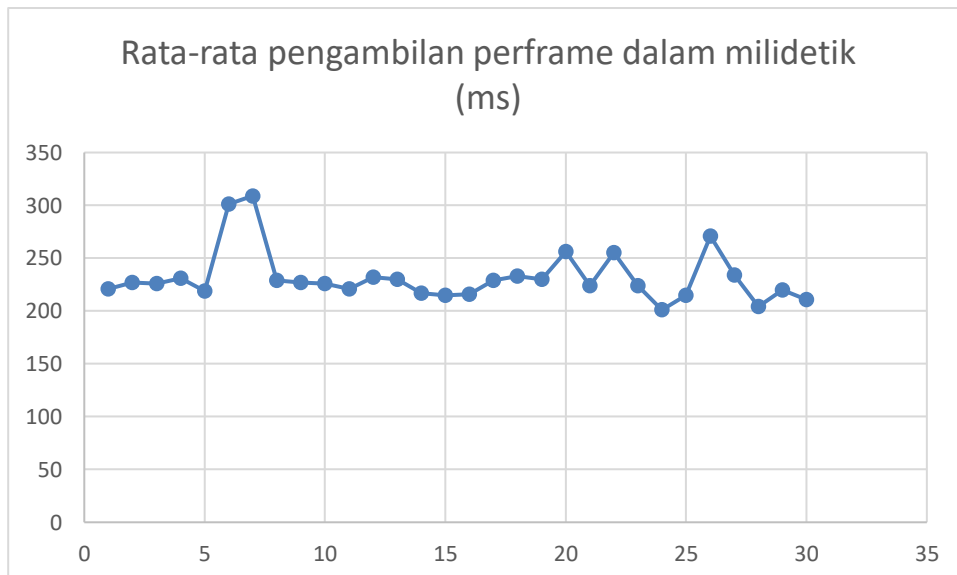
Dalam penelitian ini menguji 30 kali pengambilan gambar secara *realtime* kemudian di hasilkan data sebagai berikut:

Tabel 1. Pengambilan Gambar dalam milidetik (ms)

No. Gambar	Rata-rata pengambilan perframe dalam milidetik (ms)
1	221
2	227
3	226
4	231
5	219
6	301
7	309
8	229
9	227
10	226
11	221
12	232
13	230
14	217
15	215
16	216
17	229
18	233
19	230
20	256
21	224
22	255
23	224
24	201
25	215

26	271
27	234
28	204
29	220
30	211

Dari pengujian tersebut di dapatkan hasil rata-rata waktu gambar dapat dikenali pada 230 ms dimana tingkat akurasi dari gambar yang dikenali dengan baik di buktikan dengan kotak pada wajah disertai dengan identitas nama mencapai 100%. Dari percobaan diatas, menghasilkan grafik persentase tingkat akurasi waktu ditunjukkan dengan gambar 9.



Gambar 9. Grafik rata-rata pengenalan wajah dalam ukuran milidetik.

KESIMPULAN

Berdasarkan percobaan dengan data pada table 1 dan gambar 9, dapat di ambil kesimpulan bahwa proses pengujian pengenalan wajah secara real time, menghasilkan tingkat akurasi mencapai 100% dalam uji coba ini tolak ukurnya gambar yang terdeteksi terdapat identitas nama. Percobaan ini mengambil lokasi area parkir di Universitas PGRI Yogyakarta sebagai penelitian awal untuk kebutuhan area parkir dapat di ambil kesimpulan layak di pakai karena waktu

**Deteksi Wajah Menggunakan Metode Neural Network Untuk Parkir Khusus Pegawai di
Universitas PGRI Yogyakarta Berbasis Android
(Firdiyan Syah)**

terlama proses identifikasi 271 ms. Sehingga bisa di jelaskan dalam 1 detik dapat memproses 3 sampai 4 gambar.

SARAN

Dalam penelitian ini belum di jelaskan secara detil kebutuhan pengenalan wajah dan area parkir, di karenakan keterbatasan waktu dan akan digunakan sebagai penelitian selanjutnya. Selain itu tidak di uji cobakan dalam rentan jarak yang di ukur sampai wajah yang terdeteksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh rekan-rekan dari Program Studi Informatika Universitas PGRI Yogyakarta yang telah memberi dukungan secara **financial** dan dukungan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Patil and P. Ramteke, "Development of Android Based Cloud Server for Efficient Implementation of Platform as a Service," International Journal of Advanced Research n Computer Science and Software Engineering, 4(1), 2014, 309 - 312.
- [2] R. Rayarikar, S. Upadhyay and P. Pimpale, "SMS Encryption using AES Algorithm on Android," International Journal of Computer Applications, 50(19), 2012, 12 - 17.
- [3] E. Kremic and A. Subasi, "The Implementation of Face Security for Authentification Implemented on Mobile Phone," The International Arab Journal of Information Technology, 2011.
- [4] R. K. Gupta and U. K. Sahu, "Real Time Face Recognition under Different Conditions," International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering, 3(1), 2013, 86 - 93.

- [5] T.-H. Sun, M. Chen, S. Lo and F.-C. Tien, "Face Recognition using 2D and Disparity Eigenface," *Expert System with Application Journal*, vol. 33, 2007, 265 - 273.
- [6] P. S. Sandhu, I. Kaur, A. Verma, S. Jindal, I. Kaur and S. Kumari, "Face Recognition Using Eigen face Coefficients and Principal Component Analysis, *International Journal of Eletrical and Electronics Engineering, V*," *International Journal of Eletrical and Electronics Engineering*, 3(8), 2009, 498 - 502.
- [7] H. Bahrick, P. Bahrick and R. Wittlinger, "Fifty years of memory for names and faces: A cross-sectionall approach," *Journal of Experimental Psychology: General*, 104(1), 1975, 54 - 75.
- [8] M. Gobbini and J. Haxby, "Neural Systems for Recognition of Familiar Faces," *Neuropsychologia*, vol. 45, 2007, 32 - 41.
- [9] B. Injac and M. Persike, "Recognition of Briefly Presented Familiar and Unfamiliar Faces," *Psihologija Journal*, 42(1), 2009, 47- 66.