

Penerapan Algoritma Adaptif Dalam Mengenali Wajah Manusia Berdasarkan Penjajaran Minutiae

Tyirmyji Tachir Hasibuan

Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi, Prodi Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Kota, Indonesia
Jl. Sisingamangaraja No. 338, Medan, Sumatera Utara, Indonesia
Email: tyirmyji06@gmail.com

Abstrak—Dewasa ini sistem verifikasi maupun identifikasi semakin banyak digunakan untuk berbagai aplikasi mengacu pada kebutuhan akan keamanan. Meskipun begitu, metode konvensional masih banyak digunakan secara luas. Umumnya metode konvensional dibagi menjadi dua kategori yaitu sesuatu yang diketahui dan sesuatu yang dimiliki. Sesuatu yang diketahui misalnya Pin dan Password, sedangkan sesuatu yang dimiliki misalnya kunci dan kartu. Jumlah dan letak minutiae pada setiap orang berbeda-beda sehingga dapat dijadikan pembeda antara orang yang satu dengan yang lain. Secara spesifik, pengertian algoritma adalah suatu metode khusus yang tepat dan terdiri dari serangkaian langkah yang terstruktur dan dituliskan secara matematis, yang akan dikerjakan untuk menyelesaikan suatu masalah dengan bantuan komputer. Jadi berdasarkan definisi ini, dapat dikatakan algoritma adaptif merupakan langkah penyelesaian suatu masalah yang menghasilkan solusi dalam bentuk program komputer. Namun penting diketahui bahwa algoritma tidaklah tergantung oleh suatu bahasa pemrograman tertentu, artinya suatu algoritma harus dapat diwujudkan oleh bahasa pemrograman komputer apapun.

Kata Kunci: Algoritma, Adaptif, Wajah, Manusia, Minutiae.

Abstract— Nowadays, verification and identification systems are increasingly being used for various applications referring to the need for security. Even so, conventional methods are still widely used. Generally, conventional methods are divided into two categories, namely something that is known and something that is owned. Something that is known for example Pin and Password, while something that is owned such as keys and cards. The number and location of minutiae in each person is different so that it can be used as a differentiator from one person to another. Specifically, the notion of an algorithm is a special method that is appropriate and consists of a series of steps that are structured and written mathematically, which will be done to solve a problem with the help of a computer. So based on this definition, it can be said that an adaptive algorithm is a step in solving a problem that produces a solution in the form of a computer program. But it is important to know that the algorithm is not dependent on a particular programming language, meaning that an algorithm must be realized by any computer programming language..

Keywords: Algorithm, Adaptive, Face, Human, Minutiae.

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini sistem verifikasi maupun identifikasi semakin banyak dipergunakan untuk berbagai software mengacu pada kebutuhan akan keamanan yang sering kali terjadi kesalahan, contohnya kesalahan Pin atau Password. Sehingga dibutuhkan algoritma adaptif sehingga dapat mengatasi masalah dalam pengenalan wajah. Sampel *Minutiae* yang diambil adalah pori-pori wajah yang biasanya muncul pada perempuan 14-17 tahun sedangkan laki-laki 16-19 tahun. Meskipun begitu, metode Adaptif masih banyak dipergunakan secara luas. Umumnya metode konvensional sebagai 2 kategori yaitu suatu yang diketahui serta suatu yang dimiliki. oleh karena itu sekarang banyak dikembangkan sistem yg mengacu pada konsep biometrik.

Biometrik merupakan dasar identifikasi yang memakai karakteristik alami insan. keliru satu ciri insan yg bersifat khas dan dapat digunakan buat membedakan antara orang yang satu dengan yang lainnya artinya paras. paras memiliki pola-pola yg spesial yg dianggap menjadi minutiae atau titik minus. Jumlah serta letak minutiae setiap orang sebagai akibatnya dapat dijadikan pembeda antara orang yang satu dengan yang lain. Teknologi ini sangat sesuai untuk memberikan perlindungan terhadap hal-hal yang penting dan juga menghindari penipuan karena tidak bisa hilang, sangat sulit ditiru, dan bukan merupakan sesuatu yang dapat dilupakan. Diantara seluruh biometri yang ada, pengenalan wajah adalah teknologi yang paling populer digunakan saat ini karena pemindai wajah sudah semakin murah dan bentuknya lebih kecil. Dari kamus besar bahasa indonesia algoritma adalah urutan logis pengambilan putusan untuk pemecahan suatu perkara. prosedur pemecahan adalah akal, metode, serta tahapan (urutan) sistematis yang digunakan buat memecahkan suatu pertarungan. algoritma bisa jadi diartikan menjadi urutan langkah secara sistematis serta logis. dalam perkembangannya, prosedur pemecahan poly digunakan di bidang komputer.

Secara khusus, pengertian prosedur pemecahan adalah suatu metode khusus yang sempurna serta terdiri berasal serangkaian langkah yg terstruktur dan dituliskan secara matematis, yg akan dikerjakan buat menyelesaikan suatu perkara dengan bantuan personal komputer. Jadi berdasarkan definisi ini, dapat dikatakan prosedur pemecahan artinya langkah penyelesaian suatu perkara yang menghasilkan solusi pada bentuk program komputer. tetapi penting diketahui bahwa prosedur pemecahan tidaklah tergantung sang suatu bahasa pemrograman tertentu, merupakan suatu algoritma harus bisa diwujudkan oleh bahasa pemrograman personal komputer apa pun. Adaptif menurut hallahan, kauffman serta fullen (2009: 147) artinya tingkat kemampuan atau keefektifan seseorang dalam memenuhi baku kemandirian pribadi dan tanggung jawab sosial yg diharapkan untuk usia dan budaya kelompoknya [1].

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Soetarnomo, Anggya N.D (2012) ini dibuat sistem pengenalan wajah berdasarkan penjajaran pola-pola minutiae. Metode ini terdiri dari dua tahap yaitu penjajaran dan pencocokan minutiae. Prinsipnya, *minutiae* antara dua citra wajah disejajarkan untuk kemudian dicocokkan dengan algoritma adaptif.

Pencocokan adaptif merujuk pada penggunaan suatu pembatas (*boundary*) pada tiap pencocokan sepasang minutiae dengan ukuran yang berubah-ubah menyesuaikan radius *minutiae* dari referensi yang ditetapkan [2].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan Penelitian yang dilakukan oleh penulis didalam melaksanakan penelitian terdapat beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

- Studi literatur**
Pada tahap ini dilakukan pengumpulan referensi yang diperlukan dalam penelitian. Hal ini dilakukan untuk memperoleh informasi dan data yang diperlukan untuk penulisan skripsi ini. Referensi yang digunakan dapat berupa buku, jurnal, artikel, caper, makalah baik berupa media cetak maupun media internet mengenai citra adaptif untuk mengenali wajah manusia
- Analisis Sistem**
Pada tahap ini akan dianalisis sistem yang akan dibuat, batasan sistem kinerja sistem dan cara kerja sistem. Sehingga sistem dapat menerapkan algoritma adaptif.
- Perancangan Sistem**
Tahap ini akan menggambarkan alur perancangan sistem kedalam bentuk flowchart, usecase, activity diagram dan perancangan antar muka.
- Implementasi Sistem**
Sistem diimplementasikan dengan menggunakan algoritma adaptif
- Penerapan dan pengujian sistem**
Pada tahap ini dilakukan pemasukan data-data dan pengolahan data untuk mendapatkan hasilnya apakah telah sesuai dengan yang diharapkan. dalam tahap ini dilakukan pengkodean (coding) pada memakai bahasa pemrograman MATLAB.
- Dokumentasi Sistem**
Pada tahap ini seluruh kegiatan dalam pembuatan sistem di dokumentasikan kedalam bentuk tulisan berupa laporan penelitian.

2.2 Deteksi Wajah

Terdapat beberapa penelitian tentang deteksi wajah seperti yang dilakukan oleh (viola, 2012) dkk menjelaskan kerangka deteksi wajah yang mampu memproses gambar yang sangat cepat saat mencapai tingkat deteksi tinggi. Penelitian ini menelurkan tiga kontribusi utama. Pertama adalah representasi gambar baru yang disebut "Gambar Integral" yang memungkinkan fitur yang digunakan sebagai detektor untuk dikomputasi dengan sangat cepat [2].

2.3 Algoritma Adaptif

Adaboost singkatan dari *Adaptive*, merupakan algoritma *machine learning* yang tercipta dari kumpulan *weak classifier* yang dibentuk menjadi *strong classifier*. diperkenalkan oleh Freund dan Schapier pada tahun 1995 dinamakan *adaptive* karena algoritma ini dapat menyesuaikan diri dengan data dan metode *classifier* yang lainnya. Dinamakan *boosting* karena algoritma dapat mengurangi kesalahan dari *weak classifier* dan meningkatkan akurasi dari setiap algoritma pembelajaran yang diberikan. Hal ini dikarenakan pada dasarnya *Adaboost* dimunculkan untuk mampu mengurangi kesalahan dalam proses pembelajaran. Algoritma ini disusun dengan menggunakan persamaan di bawah ini: Data citra diberikan label $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ dimana $y_i = 0, 1$ untuk data 2egative dan positif berturut-turut. Untuk setiap citra training, diberi koordinat (x, y) dengan $y = 0$ untuk citra yang tidak mengandung objek (citra 2egative), dan $y = 1$ untuk citra berisi objek (citra positif). Langkah-langkah algoritma adalah sebagai berikut [4].

- Suatu kumpulan *sample* pelatihan dengan label $\{(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)\}$, suatu *Component Learn* Algoritma, jumlah putaran T .
- Bobot suatu *sample* pelatihan :

$$w_i^1 = 1 / N \dots \dots \dots (1)$$

$$i = 1, \dots, N$$
- Gunakan *Component Learn* Algoritma untuk suatu komponen klasifikasi, h_t , pada *sample* bobot pelatihan.
- Hitung kesalahan pelatihannya pada h_t :

$$\epsilon_t = \sum_{i=1}^n w_i^1, y_i \neq h_t(x_i) \dots \dots \dots (2)$$
- Tetapkan bobot untuk *component classifier*

$$h_t = \alpha_t = \frac{1}{2} \log \left(\frac{1 - \epsilon_t}{\epsilon_t} \right)$$
- Update* bobot *Sample* pelatihan. C_t adalah suatu konstanta normalisasi.

$$w_i^{1+t} = \frac{w_i^t \exp(-\alpha_t y_i h_t(x_i))}{C_t} \dots \dots \dots (3)$$

$$i = 1, \dots, N$$

g. Maka *output* adalah:

$$H(\chi) = \sum_{j=1}^J \alpha_j h_j(\chi) \geq \frac{1}{2} \sum_j^T \alpha_t \dots\dots\dots(4)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

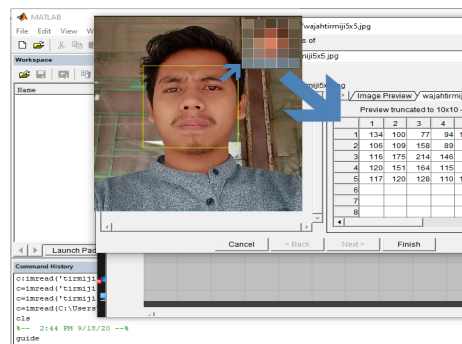
Biometrik merupakan metode pengenaan identifikasi seorang berdasarkan ciri-ciri fisik manusia itu sendiri misalnya wajah. Sturuktur telapak tangan retina mata tangan. Kerena sering kali terjadi kesalahan misalnya lupa sandi, pin baik digunakan untuk orang yang dikenali atau tidak dikenal. Proses pengenalan wajah..manusia ini harus memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Sehingga dibutuhkan algoritma kompeleks yang memiliki kemampuan yang baik. Pada perancangan pengenalan wajah ini menggunakan algoritma Adaptif. Citra yang akan dideteksi yaitu hanya citra wajah dari objek yang tertangkap oleh kamera ataupun citra masukan dari komputer saja

3.1 Penerapan Algoritma Adaptif

Diketahui citra berwarna yang dimana resolusi dimensi di ganti menjadi 5x5 piksel. Dimana dengan m = 0 untuk gambar negatif dan dangan yi = 0 untuk gambar negatif dan 1= jumlah gambar posotif dengan yi =1 untuk gambar positif.

Contoh : l = 1, m=5

$$w_{1,0} = \frac{1}{2 \times 5} = 0.1 ; w_{1,1} = \frac{1}{2 \times 1} = 0.5$$



Gambar 1. Hasil nilai matriks yang dihasilkan dari wajah Citra positif dengan bantuan matlab.

134	100	77	94	115
106	109	158	89	93
116	175	214	146	96
120	151	164	115	91
117	120	128	110	111

Nilai posotif pada gambar tersebut akan di total nilai fiturnya Adapun komponen nilai fiturnya yang akan ditotal dan dijumlahkan adalah pada setiap warna kolom hijau. Adapun cara mencari nilai fitur sebagai berikut :

Nilai fitur = |(jumlah piksel hitam) – (jumlah piksel biru)|

$$\begin{aligned} h_t(x) &= |(128+134-117-77) - (111+77-128-115)| \\ &= |68-(-55)| \\ &= |68+55| \\ &= 123 \end{aligned}$$

Maka jumlah *error rate* yang didapatkan adalah :

$$\begin{aligned} \epsilon_t &= (0.5) |123-1| = 122 \\ &= (0.5) \times (122) \\ &= 61 \end{aligned}$$

Jadi jumlah *error rote* citra digunakan untuk klasifilaksi data *training* adalah 133

$$\beta_t = \frac{\epsilon_t}{1-\epsilon_t} = \frac{61}{1-61} = \frac{61}{-60} = -1.0167$$

Update bobot $w_{t+1,i} = w_{t,i} \cdot \beta_t$

Maka bobot setelah intersi : 1 $w_{2,1} = -0,5 \times -1.0167 = -5.0833$

$$\begin{aligned} \epsilon_t &= (0.5-5.0833)|61-1| \\ &= 5,5833 \times 60 \end{aligned}$$

$$= 335$$

$$\begin{aligned}\beta_t &= \frac{\epsilon_t}{1-\epsilon_t} \\ &= \frac{335}{1-(335)} \\ &= \frac{335}{-334} \\ &= -100229\end{aligned}$$

Maka bobot setelah iterasi 2: $w_{3,1} = -100229 \times -5.0833 = 509$

Hasil akhir klasifikasi yang diharapkan pada citra positif adalah sebagai berikut :

$$H(x) = \begin{cases} 1 & \sum_{j=1}^J \alpha_j h_j(x) \geq \frac{1}{2} \sum_j \alpha_t \\ 0 & \text{dimana } \alpha_t = \log \frac{1}{\beta_t} \text{ dan } \alpha_j = \log \frac{1}{\beta_j} \end{cases}$$

Jika posisi $H(x)$ = Ketentuan 1 maka citra tersebut merupakan objek

Jika posisi $H(x)$ = Ketentuan 0 maka citra tersebut merupakan bukan objek

$H(x)$ = *strong classifier* atau klasifikasi yang menyatakan objek atau bukan

α_j = tingkat pembelajaran gambar positif

α_t = tingkat pembelajaran gambar negatif

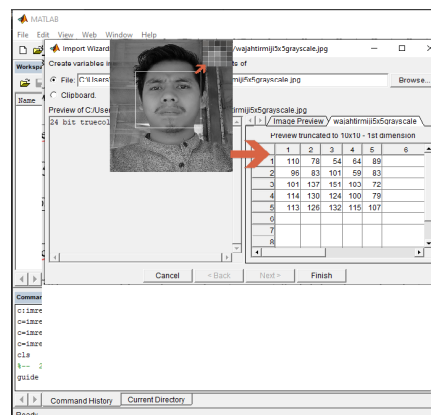
β_j = nilai bobot setelah error rate pada gambar negatif

β_t = nilai bobot setelah error rate pada gambar positif

H_j = weak atau basic classifier (awal dari klasifikasi) gambar negatif

H_t = weak atau basic classifier (awal dari klasifikasi) gambar positif

Sehingga buat citra negatif yang jumlah dimensin diganti menjadi 5x5 piksel yang mempunyai nilai sebagai berikut:



Gambar 2. Hasil nilai matriks yang dihasilkan dari wajah Citra Negatif dengan bantuan matlab.

Nilai positif pada gambar tersebut akan dijumlahkan. Adapun komponen nilai fitur yang akan ditotal dan dijumlahkan adalah pada setiap warna kolom hijau. Adapun cara mencari nilai fitur sebagai berikut:

110	78	54	64	89
96	83	101	59	83
101	137	151	103	72
114	130	124	100	79
113	126	132	115	107

Nilai positif pada dari matriks gambar 1 diatas akan dijumlahkan nilai fitur. Nilai fitur = |(jumlah piksel hitam) – (jumlah piksel biru)|

$$\begin{aligned}h_j(x) &= |(132+110-113-54) - (107+54-132-89)| \\ &= (75) - (-167) \\ &= 75 + 167 \\ &= 242\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Maka } \epsilon_j &= (0.1) |242-0| \\ &= 0.1 \times 242 \\ &= 24,2\end{aligned}$$

$$\beta_j = \frac{\epsilon_j}{1-\epsilon_j}$$

$$= \frac{24,2}{1-(24,2)}$$

$$= \frac{24,2}{-23,2}$$

$$= -1.0431$$

Update bobot : $w_{wt+1,i} = w_{t,i} \cdot \beta_j$

Maka bobot sesudah iterasi 1: $w_{2,1} = 0.1 \times -1.0431 = -0,10431$

$$\epsilon_t = (0.1 - 0,10431) | 242 - 0 |$$

$$= -0,01043 \times 242$$

$$= -2.52431$$

$$\beta_j = \frac{\epsilon_j}{1 - \epsilon_j}$$

$$= \frac{24,2}{1 - (-2.52431)}$$

$$= \frac{24,2}{3,52431}$$

$$= 6,866592$$

Maka bobot setelah iterasi 2: $w_{3,1} = 6,866592 \times -1.0431 = -5,826$

Jika bobot setelah iterasi ke n jumlahnya < 0 maka iterasi selesai. β_j yang digunakan mencari $H(x)$ menggunakan ϵ_j pada citra yang nilai $\beta_j < 0$

$$H(x) = \begin{cases} 1 & \sum_{j=1}^J \alpha_j h_j(x) \geq \frac{1}{2} \sum_{j=1}^J \alpha_j \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Maka: } H(x) = \log \frac{1}{0,051} \times 509 \geq \frac{1}{2} \log \frac{1}{-5,826}$$

$$= 2,59 \geq \frac{1}{2} \times (-2,913)$$

$$= 2,59 \geq -1,456$$

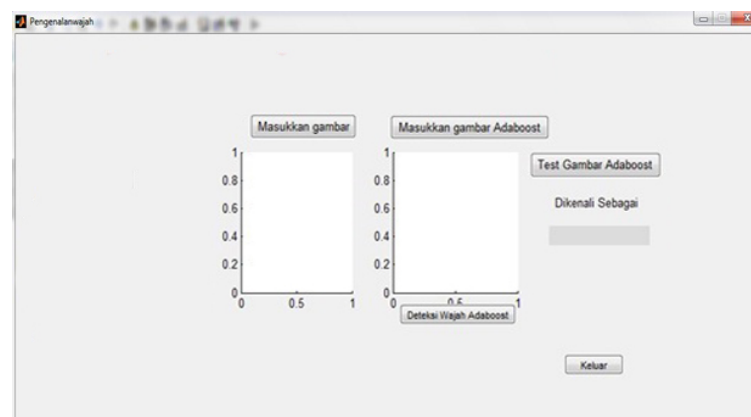
Setelah dilakukan dua kali iterasi dan nilainya $2,59 \geq -1,456$ maka citra bernilai benar jadi citra dikenal sebagai wajah manusia.

3.2 Implementasi

Implementasi merupakan lanjutan dari tahap analisa pada keadaan sebenarnya, sehingga dapat diketahui apakah aplikasi yang dibuat dapat menghasilkan tujuan yang diinginkan atau tidak. Pada bagian ini akan diberikan gambaran mengenai implementasi perangkat lunak deteksi wajah.

a. Menu Utama

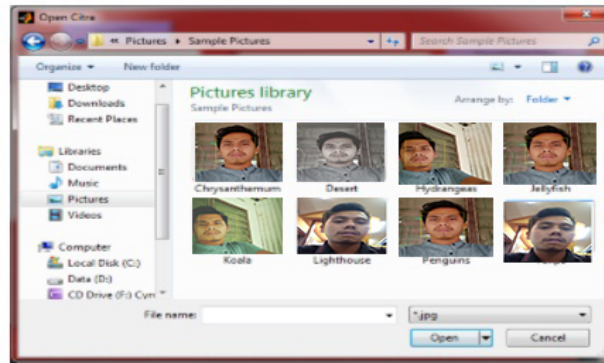
Form menu utama berfungsi sebagai antar muka antara pemakai dan sistem. Form ini memuat semua form-form yang ada pada sistem ini, sehingga kita dapat dengan mudah menggunakan sistem ini. Sistem ini dirancang sedemikian rupa sehingga dapat bersifat user friendly dengan user.



Gambar 3. Tampilan Menu Utama

b. Proses

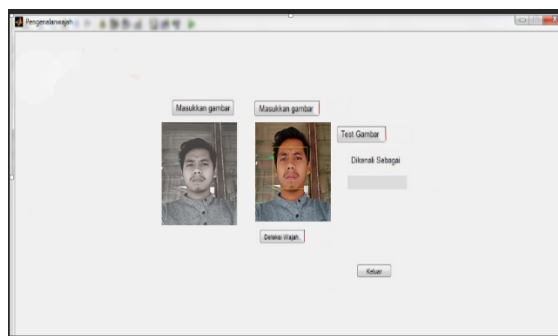
Dalam penelitian ini digunakan beberapa contoh wajah sebagai pengujian. Setiap wajah memiliki spesifikasi pola berbeda di antara satu dengan yang lain. Gambar tersebut akan di uji kedalam beberapa metode dan kemudian dihasilkan tingkat kemiripan dan deteksi dari gambar tersebut. Berikut adalah contoh dari gambar yang akan di test menggunakan aplikasi Matlab. Tampilan beberapa wajah dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4. Sampel proses

c. Hasil Pengujian Program

Hasil pengujian merupakan tahap akhir dalam penelitian ini hasil dari keluaran dari deteksi wajah yang telah dilakukan proses palatiha pada bagian sebelumnya, Dina aplikasi dapat mengenali dan menghitung tingkat kemiripan wajah seseorang sesuai dengan input yang disukkan. Dibawah ini adalah hasil dari pengujian program.



Gambar 5. Proses Deteksi Wajah

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian sebelumnya, maka bisa menerbitkan kesimpulan sebagai adalah Dalam pemngenalan wajah insan ini, sangat membatu dalam bidang instansi, perkantoran dan perkuliahan ataupun sekolah dalam bidang pengapsensian. Serta bisa mengurangi tingkat kecurangan dalam absensi karena dalam pengenalan dilakukan dalam bentuk perangkat lunak. Proses sosialisasi wajah dengan menggunakan algoritma adaptif bisa diambil perbandingan yang akhirnya dapat mengurangi atau penyempurna dimasa mendatang. Prangkat lunak yang digunakan dalam paras insan mengguakan matlab rancangan software pengenalanannya memakai Matlab GUI.

REFERENCES

- [1] M. F. A. d. machful, *Jurnal pedagogia* , vol. 5. No 1, no. IISN 2089-3833, p. 15, 1, Februari 2006.
- [2] S. c. d. j. banjarnahor, "jurnal of informatics and Telecommunication," *jurnal of infirmatics*, no. IISN 2549-6255, p. 70, 2 Janari (2019).
- [3] s. sinurt, *informasi dan tehnologi ilmiah*, Vols. III,Nomor,1, Mei, 2004, no. 2339-210X, p. 2016, 1, Mei, 2004.
- [4] r. W. d. N. Eko, "Deteksi wajah berbasis warna kulit," *Jurnal ilmiah Chendekia eksakta*, Vols. ISSN 2528-5912, p. 3.
- [5] h. s. g. g. Fitri afriani lubis, *jurnal riseet komputer*, Vols. 3 nomor,4, agustus 2016, no. 2407-398X, 4, agustus 2016.
- [6] r. s. a. yusron rijal, *Aplkasi teknologi informasi*, no. 1907-5022, tokyakarta 2008.
- [7] h. l. Newton (dikutip dalam Ary Noviyanto 2010, 2010, h. 1) .
- [8] R. Munir, "Jurnal algoritma," , 2011).
- [9] D. K. D. C. Supriyanto, "Optimasi Algoritma Support Vector Machine (SVM) Menggunakan Adaboost Untuk Penilaian Resiko Kredit," vol. Volume 9 No 1, April 2015.
- [10] S. (2001), Sommerville (2001).
- [11] M. S. d. G. (. 26), (2002: 26) .
- [12] I. Kristanto (2004, (2004, 120), .
- [13] c. a. pamungkas, pengantar dan implementasi bsis data, 2007.

- [14] d. (viola, "informatics and telecommunication, engineering," *informatics and telecommunication*, Vols. ISSN 2549-6247, (, 2012).
- [15] M. S. (. m. p. Waterfall, (2001).
- [16] Y. L. T. a. G. S. Benoit Baudry, "Testability Analysis of a UML Class Diagram," 2001.
- [17] U. M. I. Muhammad Dahria, "Pengenalan Pola Wajah Menggunakan Webcam Untuk Absensi Dengan Metode Wavelet," vol. Volume 12 No 2, Mei 2013.
- [18] S. d. G. (. 26), Suhendar dan Gunardi (2002: 26).