

Teodolita

JURNAL ILMU-ILMU TEKNIK

VOL. 21 NO. 2, Desember 2020

- Study Perilaku Respon Struktur Sdof Akibat Beban Input Getar Harmonik Horisontal
- Studi Pendahuluan Batubara Di Desa Gunungsari Kecamatan Segah Kabupaten Berau Kalimantan Timur
- Analisa Transformasi Gelombang Pada Breakwater Di PLTU Karangandri Cilacap
- Persepsi Masyarakat Tentang Prioritas Kebutuhan Fisik Trotoar di kota Purwokerto Kabupaten Banyumas
- Analisis Potensi Sungai Kampung Batik Laweyan Sebagai Upaya Pengembangan Pariwisata Kota
- Pengaruh Sungai Bengawan Solo Terhadap Sejarah Perkembangan Kota Surakarta
- Evaluasi Perubahan Ruang Luar Rumah Tinggal Deret Terhadap Tampak Dan potensi Kumuh Pada Perumahan Anthurium Regency Purwokerto
- Review Durability Beton Geopolymer Berbasis Fly Ash
- Penerapan Material Lantai Berpengaruh Terhadap Kalor Ruang Gereja Katolik Di Purbalingga
- Smart Sistem Anti Rem Blong Pada Sistem Rem Tromol Berbasis *Raspberry Pi*
- Dampak Sosial Fisik Dan Kimia Pembangunan Pasar Cilongok
- Studi Karakteristik Propetis Tanah di Kecamatan Teluk Mutiara Kabupaten Alor
- Sistem Presensi Pengenalan Wajah Dengan Metode *Principal Component Analysis (Pca)*
- Analisis Pengaruh Frekuensi Gilasan Alat Pematik Terhadap Kepadatan Lapangan (Studi Kasus Pembangunan Konstruksi Ashpond di PLTU Tanjung Jati B Jepara)

Remigildus Cornelis, Andy Hidayat Rizal, Wilhelmus B., Elsy Elisabet H.

Ary Sismiani

Indarto, Rifki Aji Ramadhan, Novi Andhi Setyo Purwono, Iwan Rustendi

Dwi Istiningih, F. Eddy Poerwodihardjo

Rully, A. Bambang Yuwono

Wahyu Prabowo, Rully

Basuki, Dwi Jati Lestariningsih

Remigildus Cornelis, Iwan Rustendi

Yohanes Wahyu Dwi Yudono, Reni Sulistyawati AM

Teguh Priyanto, Dody Wahjudi, Priyono Yulianto

Susatyo Adhi Pramono, Priyono Yulianto, Dody Wahjudi

Tri M. W. Sir, Dantje A. T. Sina, Jusuf J.S. Pah

Eko Sudaryanto, Asep Suryanto

Pingit Broto Atmadi, Iwan Rustendi, F. Eddy Purwodihardjo, Cipta Pradipta Hudoyo

UNIVERSITAS WIJAYAKUSUMA PURWOKERTO

Teodolita	Vol. 21	NO. 2	Hlm. 1 - 121	ISSN 1411-1586	Purwokerto Des 2020
-----------	---------	-------	--------------	-------------------	------------------------

Diterbitkan oleh Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto

JURNAL TEODOLITA

VOL. 21 NO. 2, Desember 2020

ISSN 1411-1586

HALAMAN REDAKSI

Jurnal Teodolita adalah jurnal ilmiah fakultas teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto yang merupakan wadah informasi berupa hasil penelitian, studi literatur maupun karya ilmiah terkait. Jurnal Teodolita terbit 2 kali setahun pada bulan Juni dan Desember.

- Penanggung Jawab : Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto
- Pimpinan Redaksi : Dody Wahjudi, ST.,MT
- Sekretaris : Citra Pradipta Hudoyo, ST., MT
- Bendahara : Yohana Nursruwening, ST., MT
- Tim Reviewer :
 1. Dr. Ir. Irawadi, CES. (Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik (UNWIKU)
 2. Dr. Novi Andhi Setyo Purwono, ST., MT (Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik (UNWIKU)
 3. Ir. Dwi Jati Lestariningsih, MT (Prodi Arsitektur Fakultas Teknik UNWIKU)
 4. Kholistianingsih, ST., MEng (Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik UNWIKU)
 5. Dr. Remigildus Cornelis, ST., MT. (Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana Kupang)
 6. Sulfah Anjarwati, ST., MT. (Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Purwokerto)
 7. Ain Sahara, ST., M.Eng. (Sekolah Tinggi Teknologi Migas Balikpapan)
 8. Eka Widiyananto, ST., MT. (Arsitektur STT Cirebon)
 9. Dr. Ani Tjitra Handayani, ST., MT (Teknik Sipil STTNAS Yogyakarta)
 10. Ir. Gigih Priyandoko, MT., Ph.D (Teknik Elektro Universitas Widya Gama Malang)
 11. Dr. Ir. Hadi Wahyono, M.A. (Arsitektur UNDIP Semarang)
- Sirkulasi&Distribusi :
 1. Priyono Yulianto, ST., MT
 2. Eko Sudaryanto, ST., MKom
- Alamat Redaksi : Sekretariat Jurnal Teodolita
Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto
Karangsalam-Beji Purwokerto
Telp 0281 633629

Email : jurnalteodolita@gmail.com

Tim Redaksi berhak untuk memutuskan menyangkut kelayakan tulisan ilmiah yang dikirim oleh penulis. Naskah yang di muat merupakan tanggungjawab penulis sepenuhnya dan tidak berkaitan dengan Tim Redaksi.

PENGANTAR REDAKSI

Edisi Desember 2020 memuat materi yang membahas tentang ilmu-ilmu teknik bidang Teknik Sipil, Teknik Arsitektur dan Teknik Elektro. Pembahasan yang diberikan diharapkan dapat menambah wawasan bagi siapa saja yang membacanya.

Kontribusi makalah dari berbagai pihak baik di dalam lingkungan kampus maupun di luar lingkungan kampus sangat redaksi harapkan agar dapat memberikan pengetahuan tentang perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang ada.

Akhir kata redaksi mengharapkan peran serta seluruh komponen untuk dapat menjadi pemakalah pada jurnal teodolita pada edisi Juni 2021..

REDAKSI

JURNAL TEODOLITA

VOL. 21 NO. 2, Desember 2020

ISSN 1411-1586

DAFTAR ISI

Study Perilaku Respon Struktur Sdof Akibat Beban Input Getar Harmonik Horizontal	1 - 8
<i>Remigildus Cornelis, Andy Hidayat Rizal, Wilhelmus B, Elsy Elisabet H</i>	
Studi Pendahuluan Batubara Di Desa Gunungsari Kecamatan Segah Kabupaten Berau Kalimantan Timur	9 - 18
<i>Ary Sismiani</i>	
Analisa Transformasi Gelombang Pada Breakwater Di Pltu Karangandri Cilacap	19 - 30
<i>Indarto, Rifki Aji Ramadhan, Novi Andhi Setyo Purwono, Iwan Rustendi</i>	
Persepsi Masyarakat Tentang Prioritas Kebutuhan Fisik Trotoar di kota Purwokerto kabupaten Banyumas	31 - 36
<i>Dwi Istiningsih, F.Eddy Poerwodihardjo</i>	
Analisis Potensi Sungai Kampung Batik Laweyan Sebagai Upaya Pengembangan Pariwisata Kota	37 - 43
<i>Rully, A. Bamban Yuuwono</i>	
Pengaruh Sungai Bengawan Solo Terhadap Sejarah Perkembangan Kota Surakarta	44 - 50
<i>Wahyu Prabowo, Rully</i>	
Evaluasi Perubahan Ruang Luar Rumah Tinggal Deret Terhadap Tampak Dan potensi Kumuh Pada Perumahan Anthurium Regency Purwokerto	51 - 57
<i>Basuki, Dwi Jati Lestariningsih</i>	
Review Durability Beton Geopolymer Berbasis Fly Ash	58 - 69
<i>Remigildus Cornelis, Iwan Rustendi</i>	
Penerapan Material Lantai Berpengaruh Terhadap Kalor Ruang Gereja Katolik Di Purbalingga	70 - 75
<i>Yohanes Wahyu Dwi Yudono, Reni Sulistyawati AM</i>	
Smart Sistem Anti Rem Blong Pada Sistem Rem Tromol Berbasis Raspberry Pi	76 - 88
<i>Teguh Priyanto, Dody Wahjudi, Priyono Yulianto</i>	

Dampak Sosial Fisik Dan Kimia Pembangunan Pasar Cilongok	89 - 104
<i>Susatyo Adhi Pramono , Priyono Yulianto, Dody Wahjudi</i>	
Studi Karakteristik Propetis Tanah di Kecamatan Teluk Mutiara Kabupaten Alor	105 -111
<i>Tri M. W. Sir ;Dantje A. T. Sina ; Jusuf J.S. Pah</i>	
Sistem Presensi Pengenalan Wajah Dengan Metode <i>Principal Component Analysis (Pca)</i>	112 -115
<i>Eko Sudaryanto, Asep Suryanto</i>	
Analisis Pengaruh Frekuensi Gilasan Alat Pemasat Terhadap Kepadatan Lapangan (Study Kasus Pembangunan Konstruksi Ashpond Di Pltu Tanjung Jati B Jepara)	116 -121
<i>Pingit Broto Atmadi, Iwan Rustendi, F Eddy Purwodihardjo, Citra Pradipta Hudoyo</i>	

SISTEM PRESENSI PENGENALAN WAJAH DENGAN METODE *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS* (PCA)

Eko Sudaryanto, Asep Suryanto

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto

Universitas Amikom Purwokerto

E-mail : ekosudaryantost@gmail.com

ABSTRAK

Pada kegiatan belajar mengajar diadakan presensi. Presensi ini digunakan selain pihak pelajar juga digunakan oleh instansi yang mengadakan kegiatan belajar mengajar. Dalam mengikuti perkuliahan kehadiran mahasiswa akan dicatat dalam presensi kehadiran. Algoritma *Principal Component Analysis* (PCA) yaitu salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengolah citra wajah seseorang sehingga secara otomatis sistem akan mengenali wajah seseorang melalui ciri-ciri utamanya seperti mata, hidung, bibir, alis sebagai identitas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem presensi pengenalan wajah dengan menggunakan metode PCA dan mengetahui tingkat akurasi dari sistem presensi pengenalan wajah. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *waterfall*. Hasil penelitian ini berhasil merancang aplikasi presensi mahasiswa berbasis pengenalan wajah dengan menerapkan Algoritma *Principal Component Analysis* (PCA). Tingkat keberhasilan pengenalan wajah dengan rata-rata nilai mencapai 88%. Untuk nilai keberhasilan pengenalan wajah tertinggi yaitu 90% sedangkan terendah yaitu 75%.

Kata Kunci : presensi, pengenalan wajah, algoritma PCA.

ABSTRACT

In teaching and learning activities, attendance is held. This presence is used in addition to the students as well as by institutions that hold teaching and learning activities. In attending lectures, student attendance will be recorded in attendance. Principal Component Analysis (PCA) algorithm is a method that can be used to process a person's face image so that the system will automatically recognize a person's face through its main characteristics such as eyes, nose, lips, eyebrows as identity. The purpose of this study was to design a facial recognition presence system using the PCA method and to determine the accuracy level of the facial recognition presence system. The research method used is the waterfall method. The results of this study succeeded in designing a face recognition-based student presence application by applying the Principal Component Analysis (PCA) Algorithm. The success rate of face recognition with an average score of 88%. The highest success rate for facial recognition is 90% while the lowest is 75%.

Keywords: presence, face recognition, PCA algorithm.

PENDAHULUAN

Untuk mengetahui banyaknya peserta yang hadir dalam suatu kegiatan dapat diketahui dari adanya presensi. Pada kegiatan belajar mengajar juga diadakan presensi. Presensi ini digunakan selain pihak pelajar juga digunakan oleh instansi yang mengadakan kegiatan belajar mengajar. Dalam mengikuti perkuliahan kehadiran mahasiswa akan dicatat dalam presensi kehadiran. Presensi setiap mahasiswa dan dosen dalam perguruan tinggi adalah salah satu bahan yang harus dilakukan karena memiliki peranan penting, dimana presensi merupakan salah satu penunjang yang dapat mendukung atau memotivasi setiap kegiatan di dalamnya (Khoiriyah et al, 2018).

Penelitian ini merancang aplikasi dalam pengambilan data kehadiran mahasiswa dengan menggunakan teknologi pengenalan wajah atau *Face Recognition*. *Face recognition* merupakan salah satu teknologi biometrics yang telah dipelajari dan dikembangkan banyak oleh para ahli, menggunakan algoritma pengenalan wajah untuk membedakan individu yang satu dengan yang lain berdasarkan data yang sudah ada (Singgalen, 2017). Algoritma yang digunakan adalah algoritma *Principal Component Analysis* (PCA) yaitu salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengolah citra wajah seseorang sehingga secara otomatis sistem akan mengenali wajah seseorang melalui ciri-ciri utamanya seperti

mata, hidung, bibir, alis sebagai identitas (Ismawan, 2017).

TINJAUAN PUSTAKA

1. Face Recognition

Sistem pengenalan wajah dibagi menjadi 2 jenis (Syakhala, 2015), yaitu

a. Sistem feature based.

Pada sistem pertama fitur lokal didapat dari proses ekstraksi komponen citra wajah seperti mulut, hidung, mata, pipi dan lain-lain, dimodelkan secara geometris hubungan antar fitur-fitur tersebut.

b. Sistem image based.

Sedangkan untuk sistem yang kedua menggunakan informasi mentah dari *pixel* citra yang kemudian direpresentasikan dalam metode tertentu, misalnya *Principal Component Analysis*, transformasi *Wavelet*, dan sebagainya, yang kemudian digunakan untuk pelatihan dan klasifikasi identitas citra.



Gambar 1. Face Recognition

2. Presensi

Presensi adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk mengetahui tingkat prestasi kehadiran serta tingkat kedisiplinan dari anggota dalam suatu instansi, institusi atau perusahaan Saputra dan Hartanto, 2013). Dalam kegiatan belajar mengajar, data presensi mahasiswa dapat digunakan sebagai tolak ukur untuk penentuan mahasiswa tersebut dalam mengikuti ujian, atau digunakan dosen sebagai bahan pertimbangan pemberian nilai serta sebagai bahan evaluasi keberhasilan kegiatan belajar mengajar.

3. Algoritma PCA

PCA dikembangkan pertama kali oleh (Turk, 1991) untuk pengenalan citra wajah, di mana dalam metode PCA informasi yang paling baik mendeskripsikan wajah diturunkan dari citra wajah secara keseluruhan.

Algoritma PCA adalah suatu analisis yang menjelaskan struktur varian-kovarian dari suatu himpunan variabel yang melalui beberapa kombinasi linear dari variabel-variabel tersebut (Johnson dan Wichern, 2007).

Algoritma PCA adalah algoritma untuk menyederhanakan suatu data, sehingga terbentuk sistem koordinat baru dengan variansi maksimum, di mana metode ini mengubah dari sebagian besar variabel asli yang saling berkorelasi menjadi satu himpunan variabel baru yang lebih kecil dan saling bebas (Firliana *et al.*, 2015).

Proyeksi pada PCA merupakan representasi himpunan data X ke dalam bentuk vektoreigen dari matrik varian-kovarian dari X , di mana vektor eigen dengan nilai eigen berperan dalam proses perubahan pada nilai matrik piksel (Farida, 2014).

Perhitungan algoritma PCA dapat dilihat pada langkah-langkah berikut: Atur data X yang mempunyai dimensi $m \times n$, dimana m adalah baris dan n kolom, akan tampak seperti berikut:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

Untuk elemen ke- j , semua nilai pada kolom tersebut dikurangi dengan rata-ratanya,

$$x'_{ij} = x_{ij} - \bar{x}_j$$

dengan $X' = [x'_{ij}]$

$$i = 1, 2, \dots, M$$

$$j = 1, 2, \dots, N$$

\bar{x}_j = nilai rata-rata elemen kolom ke- j

Selanjutnya menghitung matriks kovarian dari matriks X' , yaitu C , dengan menggunakan formula berikut:

$$C = \frac{1}{M} X' \cdot X'^T$$

X'^T adalah matriks transpose dari X' .

Pada matriks C , elemen ke- ij merupakan hasil kali baris matriks X' dengan kolom matriks X'^T .

Sifat-sifat matriks C adalah sebagai berikut:

1. C merupakan matriks berbentuk simetris bujur sangkar berukuran $M \times M$.
2. Bagian diagonal utama adalah nilai varian masing-masing fitur sesuai dengan indeks kolomnya.

3. Bagian selain diagonal utama adalah nilai kovarian antara pasangan dua fitur yang berkesesuaian.

Matriks C merupakan kovarian di antara semua pasangan yang mungkin dari fitur data set matriks X' . Nilai kovarian merefleksikan noise pada fitur. Nilai eigen dan vektor eigen dari matriks kovarian didapatkan dengan persamaan karakteristik berikut ini:

$$C - \lambda I = 0$$

$$(C - \lambda I)v = 0$$

I adalah matriks Identitas, C adalah matriks kovarian, λ adalah nilai eigendang v adalah vektor eigen. *Principal Component* adalah Nilai eigen yang terbesar yang berkorespondensi terhadap nilai vektor eigen yang terbesar. Vektor eigen yang disusun dari yang terbesar ke yang terkecil dipilih menjadi vektor fitur.

Vektor Eigen = ($eig1, eig2, eig3 \dots eign$)
Principal Component dengan X' dihitung sebagai rata-rata dengan rumus.

$$PC = X' \times v$$

Kemudian dilakukan transformasi data yang menghasilkan data PCA dengan X sebagai data awal.

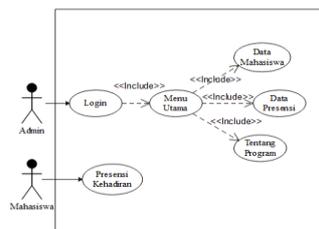
$$PC \text{ data} = PC T \times X T$$

4. Presensi

Presensi adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk mengetahui tingkat prestasi kehadiran serta tingkat kedisiplinan dari anggota dalam suatu instansi, institusi atau perusahaan Saputra dan Hartanto, 2013). Dalam kegiatan belajar mengajar, data presensi digunakan sebagai acuan untuk menentukan apakah mahasiswa tersebut dapat mengikuti ujian atau tidak, atau digunakan oleh dosen sebagai bahan pertimbangan dalam pemberian nilai mahasiswa serta sebagai bahan evaluasi keberhasilan kegiatan belajar mengajar.

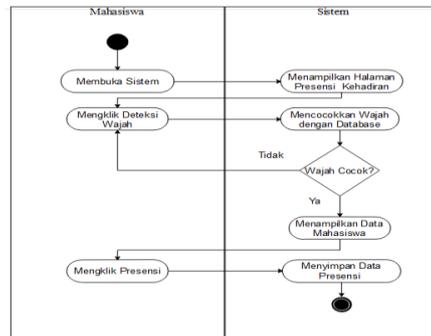
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam perancangan sistem berupa *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*.



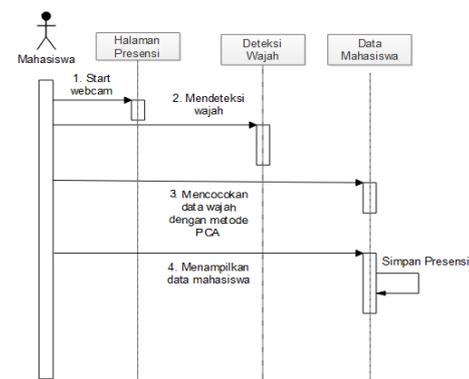
Gambar 2. Use Case diagram

Merupakan *Use Case Diagram* tentang sistem presensi mahasiswa berbasis pengenalan wajah. *Use case* ini memiliki dua aktor yaitu admin dan mahasiswa. Aktor Admin memiliki lima tahapan *use case* yaitu login, menu utama, data mahasiswa, data presensi dan tentang program. Aktor mahasiswa memiliki dua tahapan *use case* yaitu deteksi wajah dan presensi kehadiran.



Gambar 3. Activity Diagram

Merupakan *Activity Diagram* presensi kehadiran untuk melakukan presensi kehadiran mahasiswa dengan menggunakan deteksi wajah. Pada *activity diagram*, langkah awal yang dilakukan mahasiswa adalah membuka sistem. Kemudian dilakukan deteksi pengenalan wajah dengan menggunakan *webcam*. Wajah yang dideteksi akan dicocokkan dengan data wajah mahasiswa yang terdapat pada *database*. Jika ditemukan kecocokan maka akan ditampilkan data identitas mahasiswa. Mahasiswa kemudian melakukan presensi kehadiran dengan mengklik tombol Presensi.



Gambar 4. Sequence Diagram Presensi Kehadiran

Merupakan *Sequence diagram* halaman presensi kehadiran di atas menjelaskan mahasiswa berada pada halaman awal aplikasi presensi. Mahasiswa melakukan presensi mengklik tombol Start untuk menjalankan Webcam pada laptop.

Kemudian mengklik tombol Deteksi untuk mencocokkan tampilan wajah pada webcam dengan data wajah pada *database* yang tersimpan menggunakan metode PCA. Jika tampilan wajah sesuai dengan data yang ada di *database*, maka akan ditampilkan informasi mahasiswa. Kemudian mahasiswa mengklik tombol Hadir untuk menyimpan data presensi kehadiran.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berhasil merancang aplikasi presensi mahasiswa berbasis pengenalan wajah dengan menerapkan Algoritma *Principal Component Analysis* (PCA).
2. Dari hasil pengujian mahasiswa sebanyak 10 orang, didapatkan hasil tingkat keberhasilan pengenalan wajah dengan rata-rata nilai mencapai 88%. Untuk nilai keberhasilan pengenalan wajah tertinggi yaitu 90% sedangkan terendah yaitu 75%.

DAFTAR PUSTAKA

- Khoiriyah, N.L., Marisa, F., Wijaya, I.D. 2018. Rancang Bangun Sistem Presensi Online Berbasis Granted Validitas Data. *Jimp*, Vol. 3, No. 1.
- Singalen, R. 2017. Sistem Pengenalan Wajah Sebagai Akses Loker Penyimpanan Barang. Vol. 5, No. 2.
- Ismawan, F. 2017. Hasil Ekstraksi Algoritma Principal Component Analysis (PCA) Untuk Pengenalan Wajah Dengan Bahasa Pemograman Java Eclipse Ide. Vol. 5, No. 1.
- Syakhala, A.R., Puspitaningrum, D., Purwandari, E.P. 2015. Perbandingan Metode *Principal Component Analysis* (PCA) Dengan Metode *Hidden Markov Model* (HMM) Dalam Pengenalan Identitas Seseorang Melalui Wajah. *Jurnal Rekursif*, Vol. 3 No.2.
- Firliana, R., Wulanningrum, R., Sasongko, W. 2015. Implementasi *Principal Component Analysis* (PCA) Untuk Pengenalan Wajah Manusia. Vol. 2, No. 1.
- Johnson, R. A., Wichern, D. W., 2007, *Applied Multivariate Statistical Analysis*, 6th, Prentice Hall, New Jersey.
- Saputra, R.D., dan Hartanto, A.D., 2013. Perancangan Sistem Informasi Presensi Menggunakan Visual Basic Pada Jogja Fitnes, Vol. 14, No. 04.