

## DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PRESENSI REALTIME MENGGUNAKAN TELAPAK TANGAN BERBASIS K-NEAREST NEIGHBOR (KNN)

Istiyana Ulta Kristanti<sup>1</sup>, Koredianto Usman<sup>2</sup>, Rita Magdalena<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Sistem presensi di IT Telkom masih memiliki kelemahan, disamping prosesnya yang masih manual, yaitu dengan menandatangani lembar presensi, sistem presensi yang ada selama ini masih rentan terhadap kecurangan. Mahasiswa yang tidak hadir dapat meminta tolong mahasiswa lain untuk menandatangani presensi sehingga mahasiswa yang tidak hadir tersebut tetap terhitung mengikuti perkuliahan. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem yang mampu mengatasi permasalahan tersebut.

Pada tugas akhir ini dirancang sistem presensi realtime menggunakan telapak tangan. Keunikan pola telapak tangan yang dimiliki setiap orang membuat sistem presensi ini lebih handal karena tidak memungkinkan terjadinya kecurangan.

Tahapan proses yang dilakukan yaitu akuisisi citra, preprocessing, ekstraksi ciri, klasifikasi dan pengolahan database. Untuk mempermudah pemrosesan, akuisisi citra dilakukan di dalam box. Preprocessing dilakukan dengan melakukan perubahan format citra ke dalam format grayscale, peregangan kontras, kemudian menghilangkan noise dengan median filter. Teknik ekstraksi ciri yang digunakan adalah Transformasi Wavelet, dan untuk klasifikasi digunakan K-Nearest Neighbor (KNN).

Sistem presensi realtime menggunakan telapak tangan berbasis KNN terbukti dapat bekerja dengan baik sebagai sistem presensi real time dengan memberikan akurasi terbaik yaitu 67.5 % dan waktu komputasi 1.71 detik. Kondisi ini di capai pada saat nilai  $k=1$  dengan jumlah database 16.

**Kata Kunci :** Telapak tangan, K-Nearest Neighbor (KNN), presensi, realtime

---

### Abstract

The presence system in IT Telkom has some weakness, beside its process still manual, it is by giving a signature in presence list, this system is also easy for being falsified. Students who don't come in the class can ask other students to give a signature in their presence list. That's why, new presence system is needed to solve this problem.

Real time presence system using palm print will be designed in this final project. The uniqueness of palm print make this system better because it impossible for being falsified.

The process in this system is capturing image, preprocessing, feature extraction, classification and database processing. To make the process easier, the image is taken in a box. The preprocessing are converting image to grayscale format, contrast stretching and reducing noise with median filter. Wavelet Transform is used for feature extraction and K-Nearest Neighbor (KNN) for classification.

Real time presence system using palm print based on KNN can be good system for real time presence system by giving best performance in 67.5 % for accuracy and 1.71 second for processing time. This performance is reached when  $k$  value is 1 with the number of database is 16.

**Keywords :** Palm print, K-Nearest Neighbor (KNN), presence, realtime

---

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

IT Telkom merupakan salah satu institusi yang menjunjung tinggi kedisiplinan. Peraturan mengenai kedisiplinan ini tidak hanya berlaku untuk karyawan tetapi juga mahasiswa. Hal ini dibuktikan dengan adanya peraturan yang tegas mengenai prosentase kehadiran mahasiswa yang harus diatas 80% agar dapat mengikuti ujian. Namun, peraturan ini kurang dilengkapi sarana yang mendukung. Sistem presensi yang ada masih memiliki kelemahan, selain karena sistemnya yang masih manual, yaitu dengan menandatangani lembar presensi, sistem ini juga masih rentan terhadap kecurangan. Mahasiswa yang tidak hadir dapat meminta tolong mahasiswa lain untuk menandatangani presensi sehingga mahasiswa yang tidak hadir tersebut tetap terhitung mengikuti perkuliahan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem presensi yang lebih handal yang dapat mengatasi kecurangan yang sering dilakukan mahasiswa.

Biometrik dapat menjadi salah satu solusi permasalahan tersebut. Biometrik merupakan suatu metoda untuk mengenali manusia berdasarkan pada satu atau lebih ciri - ciri yang unik dari manusia itu sendiri, antara lain sidik jari, retina, iris mata, tanda tangan, tulisan tangan, wajah, suara, DNA dan telapak tangan. Pengenalan melalui ciri tersebut memang lebih akurat, karena ciri – ciri tersebut hanya dimiliki oleh satu orang saja, sehingga sulit untuk dipalsukan.

Salah satu biometrik yang saat ini sedang banyak dikembangkan adalah telapak tangan. Telapak tangan mempunyai sifat unik, stabil, *immutability* yaitu tidak mudah rusak kecuali karena kecelakaan yang parah, dan *perennial nature* yaitu polanya yang tidak berubah seiring pertambahan usia. Telapak tangan mempunyai performansi yang lebih baik dari pada sidik jari karena permukaannya lebih luas sehingga menghasilkan kualitas identifikasi yang lebih baik.

Penelitian tentang telapak tangan pernah dilakukan oleh Lucia Ika Susanti [5] dan Rosmawati Dwi [3]. Namun sistem yang dibuat belum *realtime* dan belum diimplementasikan. Oleh karena itu, pada penelitian ini penulis mengembangkan penelitian tersebut menjadi sebuah sistem yang *realtime* dan sekaligus mengimplementasikannya sebagai sebuah sistem presensi yang diharapkan mampu melakukan presensi dengan cepat dan tepat.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem presensi *realtime* menggunakan telapak tangan berbasis pengolahan citra dengan Transformasi Wavelet dan *K-Nearest Neighbor*
2. Menguji apakah pengolahan citra dengan Transformasi Wavelet dan *K-Nearest Neighbor* dapat menghasilkan akurasi dan kecepatan yang tinggi dalam sistem presensi ini.
3. Menguji bagaimana pengaruh *design* alat akuisisi citra terhadap akurasi sistem
4. Menguji bagaimana pengaruh nilai *k* terhadap akurasi sistem
5. Menguji bagaimana pengaruh jumlah database terhadap akurasi dan waktu komputasi sistem
6. Menguji bagaimana ketangguhan sistem dalam menangani noise tertentu
7. Menguji bagaimana pengaruh perubahan *threshold* terhadap akurasi sistem
8. Menguji level dekomposisi yang sesuai untuk sistem presensi *real time*

## 1.3 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah yang menjadi acuan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem presensi *realtime* menggunakan telapak tangan

2. Bagaimana membuat sistem presensi *realtime* dengan tingkat akurasi dan performansi yang tinggi

#### 1.4 Batasan Masalah

Dalam pembahasannya, tugas akhir ini dibatasi oleh hal – hal berikut :

1. Input sistem adalah citra telapak tangan kanan tanpa aksesoris yang didapatkan dengan menggunakan *webcam* dalam format JPEG berukuran 250 x 250 piksel
2. Telapak tangan yang diidentifikasi tanpa cacat permanen yang dapat mengubah pola garis tangan
3. Proses ekstraksi ciri menggunakan Transformasi Wavelet
4. Proses identifikasi menggunakan *K-Nearest Neighbor*
5. Simulasi menggunakan Matlab R2007a
6. Sensor hanya mendeteksi ada objek atau tidak
7. Fokus penelitian hanya pada pengolahan sinyal, bukan pengolahan *database*
8. Database yang digunakan adalah Ms. Excel
9. *Noise* yang akan diteliti adalah air dan minyak, serta penggunaan citra telapak tangan yang dicetak sebagai salah satu contoh tindakan pemalsuan

#### 1.5 Metodologi Penelitian

1. Studi Literatur

Bertujuan untuk mempelajari dasar teori dari biometrik khususnya telapak tangan, pengolahan citra digital, ekstraksi ciri menggunakan Transformasi Wavelet dan penggunaan *K-Nearest Neighbor* sebagai klasifikasi.

2. Pengumpulan Data

Bertujuan untuk mendapatkan sampel dari citra telapak tangan yang akan digunakan sebagai masukan dari sistem, untuk melatih dan menguji suatu proses.

3. Studi Pengembangan Aplikasi  
Bertujuan untuk menentukan metodologi pengembangan perangkat lunak yang digunakan dengan pendekatan terstruktur dan melakukan analisa perancangan.
4. Implementasi Perangkat Lunak  
Bertujuan untuk melakukan implementasi metode pada perangkat lunak sesuai dengan analisa perancangan yang telah dilakukan.
5. Analisa Performansi  
Bertujuan untuk melakukan analisa performansi yang dapat dicapai oleh sistem.
6. Pengambilan Kesimpulan  
Bertujuan untuk menarik kesimpulan setelah melakukan percobaan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun menjadi lima bab, dengan rincian sebagai berikut :

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

### BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini, yaitu biometrik, pengolahan citra digital, ekstraksi ciri dengan Transformasi Wavelet, *K-Nearest Neighbors* (KNN). *Webcam* dan Ms. Excel.

### BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menguraikan tentang tahap proses perancangan dalam mengimplementasikan perangkat keras dan perangkat

lunak untuk mengidentifikasi pola telapak tangan guna menghasilkan sistem presensi *realtime*.

#### BAB IV PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS

Berisi pengujian dan analisis terhadap hasil yang diperoleh dari tahap perancangan dan implementasi.

#### BAB V PENUTUP

Bab ini memberikan kesimpulan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis terhadap pengujian yang dilakukan pada sistem presensi *realtime* menggunakan telapak tangan berbasis K-Nearest Neighbor, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Perancangan sistem presensi *realtime* menggunakan telapak tangan dengan Transformasi Wavelet dan K-Nearest Neighbor (KNN) dapat memberikan hasil akurasi dan kecepatan yang baik dengan akurasi maksimal adalah 67.5 % dan waktu komputasi 1.71 detik.
2. Perancangan alat akuisisi citra sangat berpengaruh terhadap akurasi sistem, terbukti pada saat menggunakan penahan akurasi meningkat 5% - 13%.
3. Akurasi terbaik yang dapat di capai sistem ini dicapai pada saat sistem dirancang menggunakan empat penahan.
4. Nilai k mempengaruhi akurasi sistem, semakin besar nilai k kemiripan data yang muncul akan lebih sedikit sehingga tingkat kesalahan klasifikasi lebih tinggi.
5. Nilai k terbaik untuk sistem ini adalah 1.
6. Titik maksimal kemampuan sistem ini di capai pada saat jumlah database 16 sehingga ketika digunakan jumlah database lebih dari 16 peningkatan akurasi tidak terlalu besar.
7. Pada sistem ini, digunakan median filter dengan jendela filter 3x3 untuk mendapat citra yang terbaik.
8. Sistem ini terbukti masih mampu menangani telapak tangan dengan noise air dan minyak. Akurasi maksimal yang diperoleh untuk kondisi telapak tangan berair adalah 63% dan 66.5% untuk telapak tangan berminyak.
9. Dekomposisi yang digunakan agar sistem ini dapat berkerja secara maksimal adalah dekomposisi 1 level.

## 5.2 Saran

Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat memperbaiki kekurangan yang ada dan diharapkan dapat mengembangkan apa yang telah dilakukan pada penelitian ini. Untuk itu disarankan hal-hal berikut:

1. Pada proses pengambilan gambar sebaiknya menggunakan *webcam* yang mempunyai resolusi lebih tinggi sehingga menghasilkan gambar yang lebih bagus.
2. Gunakan metode ekstraksi ciri yang lain yang mampu memberikan ciri yang lebih spesifik
3. Gunakan metode klasifikasi yang lain yang mampu menghasilkan akurasi lebih tinggi
4. Gunakan sistem database yang lebih baik, seperti My SQL, Oracle, dll.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Aniati Mumi, Ary Murthy, dan Suryono Setiawan. “Pengantar Pengolahan Citra”. PT.Elex Media Komputindo
2. Bose, Tamal. “Digital Signal Image Processing”. Utah State University
3. Dwi, Rosmawati. 2010. “Desain Dan Simulasi Sistem Identifikasi Manusia Dengan Analisis Ciri Fisis Citra *Palmprint* Berbasis *Image Processing* Dan K-Nearest Neighbor”. Institut Teknologi Telkom, Bandung.
4. Rafael C. Gonzales, Richard E. Woods. 2001. “ Digital Image Processing Second Edition”. New Jersey : Prentice Hall.
5. Susanti, Lucia Ika. 2008. “Aplikasi 2D Gabor Wavelet dalam Proses Identifikasi Telapak Tangan”, Sekolah Tinggi Teknologi Telkom, Bandung.
6. Walker, James S. “A Primer On Wavelets and Their Scientific Application” Second Edition. 2008. Taylor and Francis Group : London
7. Zhang David, Wai-Kin Kong, Jane You, Michael Wong. 2003. “Online Palmprint Identification”.
8. Zhang David, Zhenhua Guo, Guangming Lu, Lei Zhang, Yahui Liu, Wangmeng Zuo.2010. “ Online Joint Palmprint and Palmvein Verification”
9. <http://www.scribd.com/doc/16004856/Pengolahan-Citra-Digital-1>
10. <http://www.snpages.info/sn.or.id/javapcd/javapcd.htm>
11. <http://journal.uui.ac.id/index.php/Snati/article/viewFile/1521/1301>
12. <http://www.elektro.undip.ac.id/wpcontent/uploads/2009/06/>
13. <http://sites.google.com/site/d3lv14r4hm1/babiii>
14. <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-NonDegree-7518-74050470036-bab2.pdf>
15. [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)