

APLIKASI SIDIK JARI UNTUK SISTEM PRESENSI MENGUNAKAN MAGIC SECURE 2500

Naslim Lathif*, Achmad Hidayatno**, R. Rizal Isnanto**

Abstrak -Sistem Biometrik sidik jari merupakan sistem autentikasi yang paling banyak digunakan saat ini, karena cenderung memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan mudah untuk diterapkan. Implementasi biometrik sidik jari dapat dilakukan menggunakan teknik tertentu.

Pada tugas akhir ini, perangkat keras Magic Secure 2500 memiliki sensor yang akan diaktifkan oleh program perangkat lunak yang telah dibuat, sehingga mampu diaplikasikan untuk sistem presensi. Sistem yang dibuat bertujuan mampu mengenali citra sidik jari. Guratan citra sidik jari yang unik akan digunakan sebagai data masukkan pada proses registrasi yang selanjutnya akan disimpan di basisdata. Proses program pada sistem registrasi meliputi: akuisisi data, identifikasi dan registrasi. Data yang telah disimpan di basisdata akan diaplikasikan untuk sistem presensi. Proses program pada sistem presensi meliputi: akuisisi data, verifikasi dan presensi.

Pada penelitian ini diperoleh 300 data dari hasil pengujian terhadap 15 responden atau pemilik data yang termasuk dalam basisdata. Jari yang diuji ada 4 yaitu ibu jari kanan, ibu jari kiri, jari tengah kanan dan kelingking kanan. Pengujian dimodifikasi dalam 5 variasi arah menempelkan sidik jari. Hasilnya sistem dapat mengenali sidik jari yang telah diakuisisi dalam arah (rotasi) maksimal 45° .

Dari penelitian diperoleh kesimpulan bahwa sistem memiliki prosentase tingkat keberhasilan dalam mengenali sidik jari sebesar 96,33%.

Kata kunci: sidik jari, guratan (*minutiae*), identifikasi, verifikasi, presensi

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem Biometrik sidik jari merupakan sistem autentikasi yang paling banyak digunakan saat ini, karena cenderung memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan mudah untuk diterapkan. Pada pencatatan presensi karyawan yang merupakan bagian penting dari pengelolaan sumber daya manusia, aplikasi sistem biometrik sidik jari mampu menghasilkan data kehadiran karyawan dengan tingkat keautentikan yang baik.

Pencatatan presensi karyawan secara konvensional memiliki banyak kelemahan, selain memerlukan banyak intervensi pegawai administrasi SDM, peluang manipulasi data kehadiran besar.

Proses pencatatan dan pelaporan kehadiran karyawan merupakan proses berulang (repetitif). Karyawan datang pada waktu tertentu lalu mengambil kartu absensi kemudian memasukkannya ke mesin pencetak tanggal dan waktu sehingga tercetak pada kartu tanggal dan waktu kehadiran. Selanjutnya, pada periode tertentu pegawai administrasi mengolah data tersebut untuk dijadikan salah satu data penting untuk mengukur kedisiplinan dan produktivitas kerja seorang karyawan.

Sistem pencatatan dan pelaporan yang secara simultan, dengan hasil data yang dapat dipertanggungjawabkan keotentikannya sangat diperlukan, selain lebih efektif pantauan dan antisipasi lebih dini terhadap perkembangan produktivitas karyawan dapat dilakukan. Hal inilah yang melatarbelakangi diperlukannya suatu sistem aplikasi autentikasi yang dapat diandalkan. Pada Tugas Akhir ini, dibuat sistem aplikasi autentikasi yang mampu secara efektif dan efisien menghasilkan data kehadiran karyawan secara akurat.

1.2 Tujuan

Tugas akhir ini bertujuan untuk membuat suatu perangkat lunak yang bisa mengenali biometrik sidik jari manusia secara otomatis menggunakan Magic Secure 2500, sehingga mampu digunakan untuk sistem presensi.

1.3 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini, pembahasan dibatasi pada:

1. Sidik jari yang digunakan adalah ibu jari tangan kanan atau kiri.
2. Pengenalan pola sidik jari hanya dilakukan dalam posisi tegak terhadap alat pemindai sidik jari.
3. Pola sidik jari yang diidentifikasi adalah pola sidik jari dalam keadaan bersih dan normal.
4. Akuisisi data citra sidik jari langsung dilakukan oleh alat pemindai, sistem hanya melakukan pengolahan hasil ekstraksi ciri dari data citra yang diperoleh.
5. Alat pemindai yang digunakan adalah Magic Secure 2500. Teknik akuisisi data oleh alat pemindai tidak dibahas.
6. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Visual Basic 6.0.

* Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Diponegoro

** Dosen Teknik Elektro Universitas Diponegoro

II. DASAR TEORI

2.1 Pengantar Sidik Jari

Sifat yang dimiliki oleh sidik jari antara lain:

1. *Perennial nature*, yaitu guratan-guratan pada sidik jari yang melekat pada kulit manusia seumur hidup.
2. *Immutability*, yaitu sidik jari seseorang tidak pernah berubah, kecuali mendapatkan kecelakaan yang serius.
3. *Individuality*, pola sidik jari adalah unik dan berbeda untuk setiap orang.

Ciri khas sidik jari yang digunakan adalah guratan sidik jari yang dapat diidentifikasi dengan cara menganalisis detail dari guratan-guratan sidik jari yang dinamakan dengan “*minutiae*”.

2.2 Pengenalan Pola

Pola adalah entitas yang terdefinisi dan dapat diidentifikasi melalui ciri-cirinya. Ciri-ciri tersebut digunakan untuk membedakan suatu pola dengan pola lainnya. Ciri yang bagus adalah ciri yang memiliki daya pembeda yang tinggi, sehingga pengelompokan pola berdasarkan ciri yang dimiliki dapat dilakukan dengan keakuratan yang tinggi.

2.3 Nilai Keberhasilan

Untuk menentukan nilai keberhasilan, diperlukan data yang diperoleh dari akuisisi oleh sistem, selanjutnya akan diolah dan dianalisis sehingga dapat ditentukan prosentase keberhasilan pengenalannya dengan rumus sebagai berikut.

$$\% \text{Keberhasilan} = \frac{\sum \text{Cocok}}{\sum \text{Data}} \times 100\% \dots\dots\dots (2-4)$$

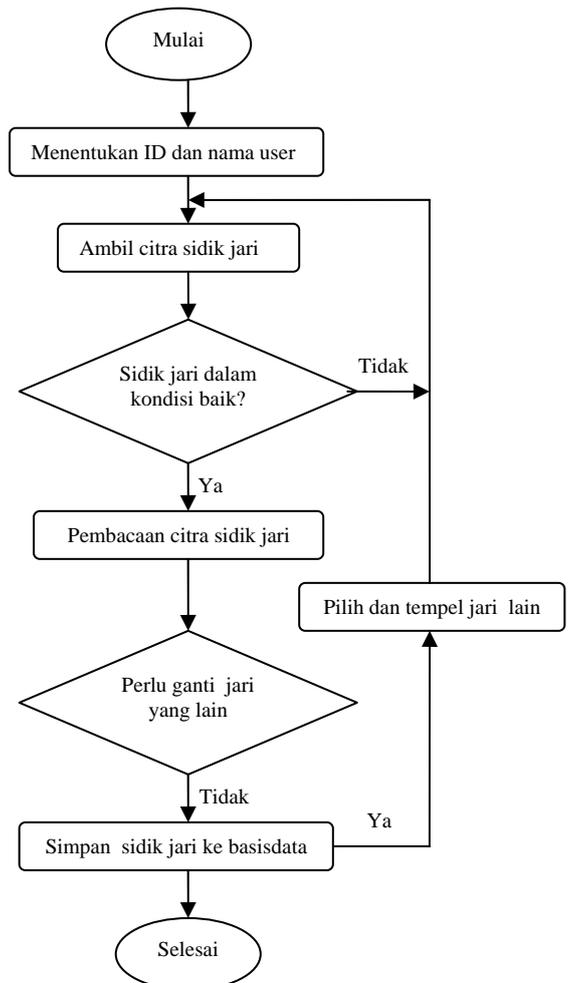
Nilai dari keberhasilan pengenalan (%Keberhasilan) akan menentukan layak tidaknya sistem tersebut digunakan. Nilai keberhasilan 90% sebagai ambang batas kelayakan sistem melakukan pengenalan. Banyaknya data yang cocok (berhasil) disimbolkan dengan $\sum \text{Cocok}$, sedang banyaknya data yang dijadikan sampel disimbolkan dengan $\sum \text{Data}$.

III. PERANCANGAN SISTEM DAN PERANGKAT LUNAK

Perangkat lunak yang dibuat bertujuan untuk mengenali pola suatu citra sidik jari manusia dan bisa dikenali siapa pemiliknya. Ada dua langkah besar dalam pembuatan perangkat lunak. Langkah pertama adalah membangun sistem utama yaitu sistem pengenalan yang selanjutnya diikuti dengan proses registrasi. Langkah yang kedua adalah membangun sistem pengolahan basisdata untuk digunakan dalam sistem presensi.

3.1 Diagram alir proses registrasi dan verifikasi

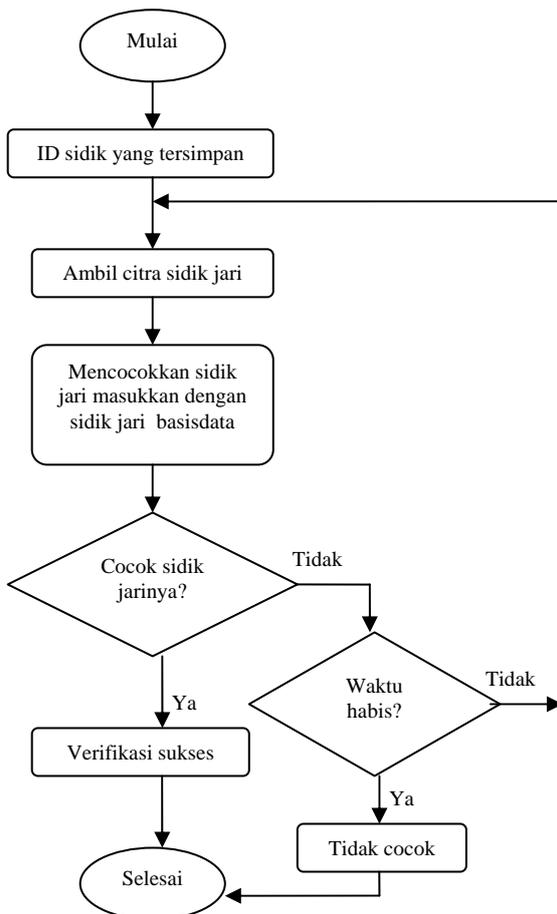
Diagram alir untuk perancangan sistem meliputi: Diagram alir proses registrasi dan proses verifikasi. Gambar 3.1 menunjukkan diagram alir proses registrasi. Pada proses ini, data masukkan sidik jari yang didapat dari hasil akuisisi oleh sensor, akan melalui tahapan identifikasi yang selanjutnya saat data telah dikenali dilanjutkan meregistrasi data tersebut ke basisdata.



Gambar 3.1. Diagram alir proses registrasi

Proses verifikasi merupakan proses membandingkan sidik jari dicocokkan satu-satu dimana setiap sidik jari masukan dibandingkan dengan satu *template* sidik jari tertentu yang tersimpan dalam basisdata. Keluaran dari program ini adalah keputusan apakah proses verifikasi berhasil atau gagal.

Gambar 3.2 menunjukkan diagram alir proses verifikasi, proses verifikasi terjadi saat inilah yang nantinya diolah sebagai data autentik pada sistem presensi.



Gambar 3.2. Diagram alir proses verifikasi

3.2 Akuisisi Data

Akuisisi data citra dilakukan dengan menggunakan alat pemindaian khusus sidik jari dengan merek Magic Secure 2500. Citra data yang dihasilkan berukuran 288 x 320 piksel memiliki resolusi warna 8 bit aras keabuan atau 256 tingkat warna dalam format Windows Bitmap Graphics (*.bmp).

Pada saat menempelkan sidik jari ke sensor, yang perlu diperhatikan posisi sidik jari diletakkan pada bagian tengah sensor dan tegak lurus terhadap alat pemindai untuk mendapatkan titik acuan (*reference point*) yang benar. Titik acuan dari citra sidik jari didefinisikan sebagai titik maksimum kurva pada guratan berbentuk konkaf. Didefinisikan seperti ini karena pada sidik jari manusia selain memiliki guratan berbentuk konkaf juga terkadang ada yang memiliki bentuk konveks. Gambar 3.3 memperlihatkan kurva bentuk guratan pada sidik jari.



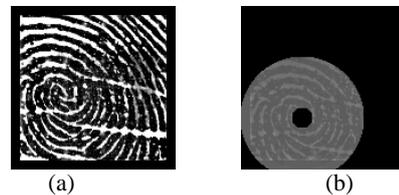
Gambar 3.4 Kurva guratan pada sidik jari
(a) konkaf, (b) konveks

Citra yang letak titik acuannya benar (bisa terlihat dengan mata biasa), Gambar 3.4 memperlihatkan citra dengan letak titik acuan yang benar, dikategorikan citra yang memenuhi syarat.



Gambar 3.5 Citra yang memenuhi syarat

Citra dengan kesalahan letak titik acuan bisa mengakibatkan lingkaran segmentasi terpotong sehingga dikategorikan citra yang tidak memenuhi syarat. Gambar 3.5 menunjukkan citra masukkan dengan kesalahan letak titik acuan.



Gambar 3.6 Citra dengan kesalahan letak titik acuan
(a) Citra masukkan (b) Lingkaran segmentasi yang terpotong

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dibuat untuk mampu mengolah data yang telah diakuisisi oleh perangkat keras. Perangkat keras yang dimaksud adalah Magic Secure 2500.

3.3.1 Menentukan ID dan Nama

Tujuan ditentukannya ID dan Nama untuk memudahkan pada saat looping program agar berlangsung singkat dan langsung menuju sasaran. Sebenarnya jika tidak diberi ID dan nama program mampu mengeksekusi dan memberikan keputusan diterima tidaknya data sidik jari yang baru. Tentunya dengan konsekuensi program akan berlangsung lama karena akan mengecek satu-persatu dari data yang ada di basisdata.

ID merupakan urutan angka, dengan nilai maksimal 4 digit sehingga program mampu menyimpan data dari kode 0001 sampai 9999.

Pada saat nomor ID diisi dengan angka 000134, maka program langsung mengenali nomornya 0134, bukannya 0001. Saat memasukkan nomor ID yang pernah digunakan maka akan muncul pernyataan "Perhatikan", "No. itu sudah dipakai".

Setelah nomor ID diterima, dilanjutkan pengisian nama. Saat nama belum diisi tetapi langsung memindai data maka akan muncul pesan "Nama panggilan tidak boleh kosong".

Jika nomor ID dan nama panggilan bisa diterima program, artinya proses registrasi memasuki tahap menambah basisdata.

3.3.2 Pengambilan data citra

Pengambilan citra sidik jari diawali dengan menempelkan sidik jari pada sensor Magic Secure 2500. Pengambilan data sidik jari akan dilanjutkan dengan melukis sidik jari tersebut pada kotak yang tersedia.

Tersedia empat kotak untuk mengambil citra sidik jari. Pada saat meng-klik tombol **Scan** maka secara otomatis program akan mengaktifkan Sensor, hal ini ditandai dengan sensor aktif (lampu merah dari sensor hidup).

Setelah data berhasil didapat maka sensor Magic Secure 2500 akan mati lagi dan tombol **Scan** akan berubah menjadi **Next** untuk melanjutkan proses akuisisi pada empat kotak yang tersebut.

Data yang diperoleh pada ke empat kotak tersebut akan dicocokkan satu sama lain di masing-masing kotak, yang tahap selanjutnya adalah menyimpan data hasil akuisisi ke basisdata.

3.3.3 Memanggil ID yang tersimpan

Nomor ID yang telah tersimpan pada basisdata bisa dipanggil untuk nantinya akan dilakukan proses verifikasi. Pada saat nomor ID telah diketik dengan nilai lebih dari nol, maka program akan bekerja mengambil citra sidik jari dari jari yang ditempelkan pada sensor dan akan melukis citra sidik jari tersebut pada kotak yang tersedia.

Hasil data citra sidik jari yang diterima oleh sensor Magic Secure 2500 ini akan dibandingkan dengan yang tersimpan pada basisdata. Kemungkinan yang terjadi saat sidik jari telah berhasil diambil maka hasil verifikasinya **sukses** atau **gagal**. Kemungkinan yang lain adalah saat lima kali sidik jari yang diakuisisi oleh sensor ternyata hasilnya tidak cocok (citra tidak memenuhi syarat) maka tampilan programnya adalah **Pengenalan sidik jari gagal**.

IV. PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM

4.1 Tampilan dan Penjelasan Program

Perangkat lunak yang dibuat mempunyai dua buah jendela utama yaitu jendela **Registrasi** dan jendela **Presensi**. Jendela **Registrasi** merupakan jendela yang digunakan untuk mendaftarkan sidik jari. Sidik jari ini akan diidentifikasi dan selanjutnya disimpan di basisdata. Jendela **Presensi** merupakan jendela yang digunakan untuk memperoleh data kehadiran. Verifikasi akan terjadi pada proses presensi ini, sehingga akan diketahui hasil pengenalan sidik jarinya berhasil ataukah gagal. Tampilan jendela **Registrasi** bisa dilihat pada Gambar 4.1 dan jendela **Presensi** pada Gambar 4.2.



Gambar 4.1 Tampilan jendela **Registrasi**



Gambar 4.2 Tampilan jendela **Presensi**

4.2 Prosedur penggunaan Program Aplikasi

Prosedur penggunaan program aplikasi meliputi penggunaan aplikasi program untuk registrasi dan presensi. Langkah pertama komputer diaktifkan terlebih dahulu, sedangkan bahasa program yang digunakan adalah Visual Basic 6.0.

4.2.1 Prosedur Registrasi

Untuk tahap registrasi, langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Dibuka berkas pada **C:\Vbfp\atvbAdmin** untuk mengaktifkan jendela **Registrasi**.
2. Nomor ID diketik maksimal 4 digit pada kotak yang tersedia.
3. Nama Panggilan yang dikehendaki diketik pada kotak yang tersedia.
4. Tombol **Scan** ditekan untuk melakukan proses registrasi, indikator pada sensor Magic Secure 2500 akan menyala berwarna merah. Gambar Magic Secure 2500 pada kiri atas tampilan jendela **Registrasi** juga akan berwarna merah, hal ini menandakan sensor sudah siap digunakan. Tombol **Scan** berubah menjadi **Next** dan tombol **Hapus** berubah menjadi tombol **Batal**.
5. Ibu jari kiri ditempelkan secara benar untuk proses registrasi di dua kotak pertama dan ibu jari kanan ditempelkan di dua kotak berikutnya secara benar. Gunakan tombol **Next** untuk melanjutkan registrasi sidik jari.
6. Setelah ke empat kotak telah terisi data sidik jari, selanjutnya pada saat tombol **Simpan** ditekan, maka data tersebut akan tersimpan di basisdata.
7. Tombol **Keluar** ditekan untuk mengakhiri proses registrasi.

4.2.2 Prosedur Presensi

Untuk tahap presensi, langkah-langkahnya sebagai berikut:

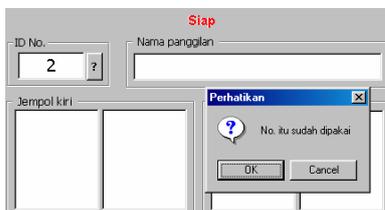
1. Dibuka berkas pada **C:\Vbfp\atvbTA** untuk mengaktifkan jendela **Presensi**.
2. Nomor ID diketik pada kotak yang tersedia.
3. Setelah indikator sensor berwarna merah sebagai tanda sensor telah siap, jari ditempelkan secara benar untuk melakukan presensi.

4.3 Kondisi-kondisi Khusus Program

Pada praktiknya, baik proses registrasi maupun presensi akan banyak menemui kondisi khusus yang memungkinkan program akan menanggapi dengan menolak registrasi yang dilakukan ataupun pengenalan sidik jari yang gagal pada saat melakukan verifikasi.

4.3.1 Nomor ID sudah terpakai

Ada kemungkinan saat akan melakukan registrasi nomor ID yang diketik sudah menjadi milik orang lain maka program akan menanggapi "No. Itu sudah dipakai". Gunakan nomor lain untuk melanjutkan proses registrasi. Gambar 4.3 menunjukkan tampilan tanggapan saat nomor ID yang diketik telah digunakan.



Gambar 4.3 Tampilan Nomor ID sudah dipakai

4.3.2 Mengubah Data Registrasi sebelum disimpan ke basisdata

Pada saat Nomor ID, Nama Panggilan sudah diisi bahkan sidik jari juga sudah diambil, namun ada keinginan merubah nomor ID, nama panggilan atau merubah jari yang ingin didaftarkan, cukup dengan menekan tombol **Hapus**, maka proses registrasi akan dibatalkan. Gambar 4.4 menunjukkan tanggapan bahwa data yang diubah belum disimpan sehingga untuk melanjutkan registrasi perlu diulangi pengisian data dari awal.



Gambar 4.4 Tampilan membatalkan Registrasi

4.3.3 Gagal Registrasi karena lebih dari waktu yang ditentukan

Pada saat meregistrasi jari akan banyak hal yang dapat menghambat keberhasilan registrasi di antaranya: posisi menempelkan jari yang tidak tepat, waktu registrasi yang terlalu lama atau karena keadaan jari yang kotor atau rusak dapat menyebabkan sensor tidak bisa mengakuisisi data sidik jari dari waktu yang ditentukan. Gambar 4.5 menunjukkan tanggapan atas gagalnya registrasi karena melebihi waktu yang ditentukan.



Gambar 4.5 Tampilan Registrasi yang gagal

Tanggapan pada Gambar 4.5 memuat pernyataan **Run-timer error '424' Object required**, mempunyai makna bahwa pada saat program dijalankan eksekusi atas obyek mengalami kegagalan. Untuk mengetahui letak pastinya kesalahan tersebut dapat dilihat dengan menekan tombol **Debug**. Hasilnya Visual Basic akan menunjukkan bagian yang salah dengan tanda panah kuning dan memblok berwarna kuning bagian yang salah. Keadaan ini dikenal dalam bahasa program Visual Basic dengan istilah **CancelError** yang terdapat pada kotak dialoag dan merupakan salah satu fasilitas yang disediakan oleh Visual Basic 6.0.

4.3.4 Pengenalan sidik jari gagal

Pengenalan sidik jari dapat gagal dikarenakan saat pengakuisisian citra sidik jari oleh sensor tidak bisa dilakukan dari waktu yang tersedia. Seperti halnya saat proses registrasi, hambatan pengenalan sidik jari ini di antaranya: posisi menempelkan jari yang tidak tepat, waktu verifikasi yang terlalu lama atau karena keadaan jari yang kotor atau rusak.

Gambar 4.6 menunjukkan tanggapan terhadap kegagalan mengenali sidik jari .



Gambar 4.6 Tampilan Pengenalan sidik jari gagal

4.3.5 Presensi yang gagal

Pada keadaan tertentu, perubahan dari guratan sidik jari karena sesuatu hal misalnya karena

kecelakaan dapat mengakibatkan perubahan struktur guratan sidik jari seseorang sehingga menyebabkan kegagalan waktu proses presensi. Jari berbeda antara yang digunakan untuk registrasi dengan yang digunakan untuk presensi juga mengakibatkan kegagalan pada waktu proses presensi. Tampilan program presensi yang gagal tampak pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Tampilan **Presensi** yang gagal

4.4 Akuisisi Data

Pada tugas akhir ini dilakukan pengujian terhadap 15 responden atau pemilik data yang termasuk dalam basisdata. Jari yang akan diuji ada 4 yaitu ibu jari kanan, ibu jari kiri, jari tengah kanan dan kelingking kanan. Pengujian yang dapat dilakukan tidak hanya pada ibu jari kanan maupun ibu jari kiri namun dapat dilakukan pada jari yang lain, menunjukkan bahwa aplikasi ini cukup bisa diandalkan apabila menghadapi kendala salah satu ibu jari atau keduanya mengalami kerusakan, maka dengan jari lainpun tetap dapat melakukan proses registrasi dan presensi.

4.5 Pengujian dan Pengolahan Data Citra

Pengolahan data citra dilakukan dengan melihat hasil pengujian yang dilakukan pada keempat sidik jari yaitu ibu jari kanan, ibu jari kiri, jari tengah dan kelingking kanan. Hasil pengujian akan tampak saat proses presensi berlangsung. Pada saat proses presensi berlangsung akan terjadi verifikasi sidik jari. Dengan memvariasikan sudut saat menempelkan sidik jari terhadap sensor akan diketahui tingkat keberhasilan verifikasi yang diperoleh terhadap pergeseran yang dilakukan.

Tiap langkah pergeseran rotasi memiliki sudut $22,5^{\circ}$, dengan pergeseran negatif berarti searah jarum jam sedangkan pergeseran positif sebaliknya. Sehingga akan diperoleh data dengan variasi arah θ sebanyak 5 yaitu -45° ; $-22,5^{\circ}$; 0° ; $22,5^{\circ}$; 45° . Total data yang dihasilkan dengan 15 responden, dengan tiap responden dilakukan pengujian terhadap keempat sidik jarinya dengan variasi arah θ sebanyak 5 arah, maka akan dihasilkan data sebanyak 300 data.

Pergeseran rotasi sudut dengan arah 0° merupakan proses akuisisi dalam keadaan normal, artinya posisi jari tegak lurus dengan alat pemindai.

Dalam kondisi ini guratan–guratan sidik jari yang merupakan ciri unik yang dimiliki oleh tiap individu akan diakuisisi secara optimal, karena titik acuan terletak di tengah. Sedangkan pada pergeseran rotasi sudut yang semakin besar, kemungkinan yang akan terjadi adalah titik acuan tidak lagi di tengah dan lingkaran segmentasi terpotong, sehingga ciri unik yang diakuisisi sedikit. Pada kondisi ini verifikasi akan berlangsung lebih lama karena pada saat mencocokkan guratan sidik jari (*minutiae*) masukan yang diterima oleh sensor ada perbedaan dengan guratan sidik jari yang tersimpan di dalam basisdata. Pada saat dicocokkan sebanyak lima kali yang dilakukan oleh program ternyata tidak cocok, maka hasil identifikasi adalah gagal.

Data hasil pengujian yang dilakukan oleh 15 responden pada keempat jari yaitu ibu jari kanan, ibu jari kiri, jari tengah kanan dan kelingking kanan, akan menghasilkan tingkat keberhasilan yang berbeda-beda. Dari hasil pengujian ini dapat dihitung prosentase tingkat keberhasilan verifikasi untuk tiap responden dengan menggunakan persamaan 2.4 sebagai berikut.

$$\% \text{Keberhasilan} = \frac{\sum \text{Cocok}}{\sum \text{Data}} \times 100 \dots (2-4)$$

Tabel 4.1 Tingkat keberhasilan tiap responden

Responden	Tingkat Keberhasilan
01. Achmad	100%
02. Ali	100%
03. Anto	85%
04. Bowo	90%
05. Candra	100%
06. Dhea	90%
07. Endah	100%
08. Erna	100%
09. Hana	100%
10. Joko	100%
11. Lathif	100%
12. Nur	85%
13. Silvia	95%
14. Sofi	100%
15. Wati	100%

Tabel 4.1 memperlihatkan hasil perhitungan %Keberhasilan. Dari Tabel 4.1, dapat dihitung prosentase keberhasilan verifikasi untuk seluruh data hasil pengujian dengan menggunakan persamaan 2-4. Hasil perhitungannya sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \% \text{Keberhasilan} &= \frac{\sum \text{Cocok}}{\sum \text{Data}} \times 100\% \\ &= \frac{289}{300} \times 100\% \\ &= 96,33\% \end{aligned}$$

Dari semua hasil pengujian, baik pengujian pada kedua ibu jari maupun pada jari yang lain dengan memvariasikan sudut pergeseran rotasi dapat disimpulkan secara umum bahwa program berhasil dengan baik mengidentifikasi sidik jari, karena memiliki nilai tingkat keberhasilan diatas 90% .

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari proses yang telah dilakukan pada tugas akhir ini, mulai dari perancangan sampai pengujian dan analisis sistem, dapat disimpulkan beberapa hal, antara lain:

1. Alat pemindai (Magic Secure 2500) dapat digunakan untuk proses akuisisi sidik jari. Pada saat menempelkan sidik jari ke sensor, yang perlu diperhatikan posisi sidik jari diletakkan pada bagian tengah sensor dan tegak lurus terhadap alat pemindai untuk mendapatkan titik acuan (*reference point*) yang benar dan lingkaran segmentasi yang tidak terpotong.
2. Pada tahap registrasi data citra sidik jari yang diperoleh akan disimpan di basisdata. Terdapat 4 kotak untuk mendapatkan data citra. Tiap kotak akan mengakuisisi citra sidik jari sebanyak 2 guratan sidik jari (*minutiae*) dan sekaligus akan terjadi tahap pencocokan satu sama lainnya. Jika hasilnya cocok maka citra sidik jari ini memenuhi syarat dan siap disimpan di basisdata.
3. Pada tahap pengujian akan berlangsung proses verifikasi. Verifikasi menghasilkan tiga kemungkinan. Kemungkinan pertama adalah verifikasi berhasil (cocok), selanjutnya dijadikan data presensi. Kemungkinan kedua adalah verifikasi gagal disebabkan kesalahan saat menempelkan (posisi sidik jari diletakkan tidak pada bagian tengah sensor dan tidak tegak lurus terhadap alat pemindai) atau jari yang digunakan untuk verifikasi tidak sama dengan yang digunakan saat registrasi. Kemungkinan ketiga adalah pengenalan sidik jari gagal. Maksudnya data sidik jari gagal diakuisisi oleh sensor karena sidik jari yang kotor, rusak atau karena sidik jari tidak ditempelkan pada sensor.
4. Aplikasi ini cukup fleksibel karena tidak hanya ibu jari yang dapat digunakan untuk registrasi maupun presensi namun semua jari dapat digunakan. Tentunya hal ini sangat bermanfaat untukantisipasi jika ibu jari rusak dapat digantikan dengan jari yang lain.
5. Dari seluruh hasil pengujian, dengan memodifikasi arah θ sebanyak 5 arah pada 4 jari yang telah diuji, dihasilkan jumlah data

300 dari 15 responden. Dapat disimpulkan bahwa program berhasil dengan baik mengidentifikasi sidik jari dengan arah (rotasi) maksimal 45° , dengan tingkat keberhasilan sebesar 96,33% , sehingga dapat digunakan untuk sistem presensi.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya diharapkan bisa memperbaiki kekurangan dan kelemahan yang terdapat pada penelitian tugas akhir ini. Beberapa saran yang bisa diberikan adalah sebagai berikut.

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang arah akuisisi data sidik jari, sehingga arah sidik jari dapat dilakukan sebebaskan mungkin tnpa mempengaruhi identifikasi.
2. Perlu dikembangkan perangkat lunak yang mampu menampilkan data presensi secara lebih lengkap sampai data berapa lama keterlambatan, data gaji yang diterima sesuai data hasil kehadiran.
3. Perlu penelitian lebih lanjut untuk meneliti titik acuan yang lebih presisi agar diperoleh hasil identifikasi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arymurthy, M.A., dan S. Setiawan, *Pengantar Pengolahan Citra* , Elex Media Komputindo, 1992.
- [2] Dong, Y. and K. Kangnam, *Hunno Fingerprint SDK*, Hunno Technologies Inc, 1999.
- [3] Jain, A.K., *Fundamentals of Digital Image Processing*, Prentice Hall of India, 1989.
- [4] Firdaus, *Pemrograman Database dengan Visual Basic 6.0 untuk Orang Awam*, Maxikom, 2005.
- [5] Munir, R., *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Informatika Bandung, 2004.
- [6] Munich, *Frequently Asked Questions 2.0*, Infineon Technologies, 1999.
- [7] Pramono, K., *-Mudah Menguasai Visual Basic 6*, Elex Media Komputindo, 1999.



Naslim Lathif (L2F302509)

Dilahirkan di bumi Cendrawasih Jayapura, pada tanggal 13 Desember 1980. Menempuh pendidikan di SD Bumirejo II Magelang sampai tahun 1992, MTs Negeri Magelang sampai tahun 1995, dan SMUN 1 Magelang sampai lulus tahun 1998, D3 Politeknik Negeri Semarang Jurusan Teknik Mesin, Konsentrasi Teknik Konversi Energi sampai lulus tahun 2001. Sampai saat ini masih menyelesaikan studi Strata-1 di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro dengan mengambil konsentrasi Elektronika Telekomunikasi.

Menyetujui dan Mengesahkan,

Pembimbing I

Achmad Hidayatno, S.T., M.T.
NIP. 132 137 933

Pembimbing II

R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T.
NIP. 132 288 515