

**PERANCANGAN SISTEM PEMINDAIAN SIDIK JARI
DI MESIN ANJUNGAN TUNAI MANDIRI**

TESIS



Oleh:
Opik Taufik
1011600911

**PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDILUHUR**

JAKARTA

2014



**PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU
KOMPUTER PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

LEMBAR PERNYATAAN

Nama Mahasiswa : Opik Taufik
Nomor Induk Mahasiswa : 1011600911
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Konsentrasi : Rekayasa Komputasi Terapan
Fakultas / Program : Pascasarjana

Menyatakan bahwa Tesis yang berjudul:

Perancangan Sistem Pemindaian Sidik jari di Mesin Anjungan Tunai Mandiri.

merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri dan bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik oleh pihak lain
saya ijin untuk dikelola oleh Universitas Budi Luhur sesuai dengan norma hukum dan etika yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan yang berlaku apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 9 Maret 2014



(Opik Taufik)



**PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU
KOMPUTER PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Opik Taufik
Nomor Induk Mahasiswa : 1011600911
Konsentrasi : TI
Jenjang Studi : Strata 2
Judul : PERANCANGAN PEMINDAIAN SIDIK JARI DI
MESIN ANJUNGAN TUNAI MANDIRI.

Jakarta, 26 Februari 2014

Tim Penguji:

Ketua,
Dr. Moedjiono, M.Sc.

Anggota,
Mardi Hardjianto, M.Kom.

Pembimbing Utama,
Dr. Ir. Nazori Az, M.T.

Tanda Tangan:

.....

.....

.....

Ketua Program Studi

Dr. Ir. Nazori Az, M.T.

ABSTRAK

Mesin Anjungan Tunai Mandiri atau yang biasa disebut dengan mesin ATM pada saat ini telah menjadi salah satu alat yang paling banyak digunakan oleh nasabah bank dalam melakukan transaksi perbankan. Mengingat fungsi dari mesin ATM yang utama adalah sebagai alat penarikan uang tunai yang didalamnya terdapat uang dengan jumlah yang tidak sedikit, maka keamanan mesin ATM dan pencegahan terjadinya *fraud* merupakan fokus utama yang harus diperhatikan baik oleh produsen mesin ATM ataupun pihak bank sebagai penyelenggara mesin ATM. Salah satu jenis *fraud* yang terjadi di mesin ATM adalah *fraud* yang melibatkan kartu ATM dan nomor PIN. Tindakan yang dapat dilakukan untuk mencegah *fraud* tersebut adalah menambah autentikasi oleh nasabah bank ketika melakukan transaksi di mesin ATM. Salah satu jenis autentikasi yang paling aman adalah autentikasi menggunakan sidik jari. Dengan penggunaan sistem autentikasi berbasis sidik jari di mesin ATM, diharapkan dapat mengurangi terjadinya *fraud* di mesin ATM. Lalu bagaimanakah merancang suatu sistem pemindaian sidik jari yang baik, cepat, dan aman di dalam mesin ATM? Permasalahan tersebut diatas merupakan obyek penelitian yang diharapkan menghasilkan suatu sistem yang diinginkan. Salah satu cara yang dilakukan untuk membuat sistem pemindaian sidik jari di mesin ATM yang aman diantaranya adalah dengan cara mengenkripsi data sidik jari nasabah dan disimpan di dalam *database* diluar mesin ATM. Data sidik jari di mesin ATM di enkripsi menggunakan algoritma *Advanced Encryption Standard* (AES). Selain itu, untuk memperoleh kecepatan yang maksimal dalam pengolahan data sidik jari maka format data sidik jari dibuat dengan menggunakan algoritma *Wavelet Scalar Quantization* (WSQ) dimana algoritma tersebut dapat mengompresi data sidik jari secara signifikan. Hasil dari penelitian ini adalah transaksi menggunakan mesin ATM menjadi lebih aman.

Kata Kunci : Keamanan Mesin ATM, Autentikasi Sidik Jari, Enkripsi, *Advanced Encryption Standard*, Kompresi Citra, *Wavelet Scalar Quantization*.

ABSTRACT

Nowadays, Automated Teller Machine or commonly referred to ATM has become one of the most widely used by bank customers to conduct banking transactions. Considering the main function of an ATM is a tool for cash withdrawals with significant amount of money, ATM security and fraud prevention are the main focuses that must be considered either by the ATM manufacturer or the bank as the organizer of an ATM machine. One type of fraud that occurs on ATM is a fraud involving ATM card and PIN number. The actions that can be taken to prevent such fraud is to add authentication by bank customers when doing transactions at ATM. One of the most secure authentications is fingerprint authentication. The expected result by using Fingerprint-based authentication system in ATM is fraud can be reduced. Then how to design a good, fast, and safe fingerprint system at the ATM? The problems mentioned above are the object of research that is expected to result in a desired system. One of the ways to make secure fingerprint scanning system in ATM machine is encrypt the fingerprint data and stored in database server outside the ATM. The fingerprint data in ATM machines are encrypted using Advanced Encryption Standard (AES) algorithm. Beside that, to obtain maximum speed in fingerprint processing, fingerprint data format is created using the WSQ algorithm which can compress the fingerprint data significantly. The result for this reesearch are, transaction will be more secured when using ATM.

Keywords : *ATM Security, Fingerprint Authentication, Encryption, Advanced Encryption Standard, Image Compression, Wavelet Scalar Quantization.*

KATA PENGANTAR

Segala Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan taufik-Nya tesis ini dapat disusun dan diselesaikan. Selama menempuh pendidikan dan penulisan serta penyelesaian tesis ini penulis banyak mendapatkan dukungan ilmu, pengetahuan, moril dan yang lainnya dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini dengan penuh kerendahan hati penulis haturkan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya dan penghargaan yang setinggi – tinggi nya kepada yang terhormat:

1. Dr. Ir. Nazori AZ, MT selaku Kaprodi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur sekaligus dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
2. Pengelola, Dosen pengajar dan staf sekretariat Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur yang telah membantu penulis selama mengikuti kegiatan perkuliahan.
3. Segenap karyawan dan rekan penulis di PT Diebold Indonesia yang telah mendukung dan memberikan informasi serta pengetahuan yang berkenaan dengan penelitian yang penulis laksanakan.
4. Orang tua, dan segenap keluarga yang selalu memberikan doa dan kasih sayang selama penulis mengikuti pendidikan di Universitas Budi Luhur.
5. Istri yang selalu menyemangati dan memberikan motivasi di rumah selama pengerjaan tesis berlangsung.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan berkat dan anugrah-Nya berlimpah bagi beliau-beliau yang tersebut di atas. Sangat disadari dalam penulisan tesis ini terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu semua saran dan kritik penulis terima dengan lapang dada demi kesempurnaan penulisan tesis ini. Akhirnya harapan penulis semoga tesis ini bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, Februari 2014

Opik Taufik

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	3
1.2.1 Identifikasi Masalah	3
1.2.2 Pembatasan Masalah	3
1.2.3 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Penelitian	4
1.3.2 Manfaat Penelitian	4
1.4 Sistematika Penulisan	5
1.5 Definisi Istilah.....	6
BAB II LANDASAN TEORI DAN KERANGKA KONSEP / PEMIKIRAN	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.1.1 Mesin Anjungan Tunai Mandiri.....	7
2.1.1.1 Desain Antar Muka Mesin Anjungan Tunai Mandiri	9
2.1.1.2 Fungsi Antar Muka Mesin Anjungan Tunai Mandiri	10
2.1.1.3 Penggunaan Mesin Anjungan Tunai Mandiri	12
2.1.2 <i>Fraud</i> di Mesin Anjungan Tunai Mandiri.....	14
2.1.2.1 <i>Card and Currency Fraud</i>	16
2.1.2.2 <i>Logical Attacks</i>	19
2.1.2.3 <i>Physical Attacks</i>	20
2.1.3 Pengamanan Mesin Anjungan Tunai Mandiri	22
2.1.3.1 Pengamanan terhadap uang dan kartu ATM.....	22

2.1.3.2	Pengamanan terhadap Sistem atau Data mesin ATM	24
2.1.3.3	Pengamanan terhadap fisik mesin Anjungan Tunai Mandiri	25
2.1.4	Teknologi Pemindaian Sidik Jari	25
2.1.4.1	Perbandingan Teknologi Pemindaian Sidik jari dengan biometrik yang Lainnya. 26	
2.1.4.2	<i>Wavelet Scalar Quantization compression</i>	28
2.1.4.3	Perbandingan antara format JPEG dengan WSQ.....	30
2.1.5	Kriptografi.....	33
2.1.5.1	Advanced Encryption Standard	33
2.1.6	Perancangan Sistem	34
2.1.6.1	<i>Extreme Programming</i>	34
2.1.7	Pengujian Perangkat Lunak	36
2.1.8	Implementasi Sistem metode ISO 9126.....	36
2.2	Tinjauan Studi	37
2.3	Objek Penelitian.....	42
2.4	Kerangka Pemikiran.....	42
2.5	Hipotesis	44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		45
3.1	Jenis Penelitian.....	45
3.2	Metode Pemilihan Sampel	45
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	45
3.4	Instrumentasi.....	46
3.4.1	Mesin Anjungan Tunai Mandiri Opteva® 522	46
3.4.2	Mesin Pemindai Sidik Jari Lumidigm V31.....	47
3.4.3	Bahasa Pemrograman C++ dan C#	48
3.4.4	Microsoft SQL Server 2008 R2 <i>Express Edition</i>	49
3.5	Teknik Analisis, Rancangan dan Pengujian Data	49
3.6	Langkah – langkah Penelitian	58
3.7	Jadwal Penelitian	60
BAB IV PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN		61
4.1	Perancangan dan Pengujian Sistem.....	61
4.1.1.	Antar muka sistem.	61
4.1.2.	User Acceptance Test.....	66
4.1.3.	Data pendaftaran sidik jari	73

4.1.4.	Data verifikasi sidik jari.....	74
4.1.5.	Data Survey.....	76
4.2	Implikasi penelitian.....	82
4.3	Rencana implementasi	84
BAB V	PENUTUP.....	86
5.1	Kesimpulan	86
5.2	Saran	86
DAFTAR PUSTAKA.....		87
LAMPIRAN-LAMPIRAN		90
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		106

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II-1 Desain standar antarmuka mesin Anjungan Tunai Mandiri.....	10
II-2 Desain Standar <i>Pin Pad</i> mesin Anjungan Tunai Mandiri.....	11
II-3 <i>fraud</i> menggunakan <i>skimming</i>	17
II-4 Manipulasi <i>card reader</i>	17
II-5 <i>Trapping</i> di mesin ATM.	18
II-6 <i>Physical Attacks</i> di mesin ATM.....	21
II-10 Kompresi citra <i>lossy</i>	29
II-11 <i>WSQ Encoding</i>	30
II-12 <i>WSQ Decoding</i>	30
II-13 Citra Asli.	31
II-14 Citra Asli yang diperbesar sampai 700%.	32
II-15 <i>WSQ</i> format hasil kompresi dari citra asli yang diperbesar sampai 700%.	32
II-16 Kerangka Pemikiran perancangan Sistem Pemindaian Sidik Jari di ATM.....	43
III-1 Spesifikasi mesin Opteva® 522.....	46
III-2 Mesin Pemindai Sidik Jari Lumidigm V-31.	47
III-3 Output atau keluaran dari mesin Pemindai Sidik Jari Lumidigm V-31.....	48
III-4 Alur normal transaksi di mesin ATM.	49
III-5 Rancangan layar pengecekan sidik jari menu Bahasa Inggris.	50
III-6 Rancangan layar pengecekan sidik jari menu Bahasa Indonesia.	50
III-7 Rancangan layar sidik jari tidak ditemukan menu bahasa inggris.	51
III-8 Rancangan layar sidik jari tidak ditemukan menu bahasa indonesia.	51
III-9 Rancangan layar pendaftaran sidik jari menu bahasa inggris.	52
III-10 Rancangan layar pendaftaran sidik jari menu bahasa indonesia.	52
III-11 Rancangan layar pendaftaran gagal menu bahasa inggris.	53
III-12 Rancangan layar pendaftaran gagal menu bahasa indonesia.	53
III-13 Rancangan layar pengecekan sidik jari gagal menu bahasa inggris.	54
III-14 Rancangan layar pendaftaran sidik jari gagal menu bahasa indonesia.	54
III-15 Modul – modul di dalam sistem pemindaian sidik jari di mesin ATM.	56
IV-1 Hasil layar pengecekan sidik jari menu bahasa Inggris.....	61

IV-2 Hasil layar pengecekan sidik jari menu Bahasa Indonesia.....	62
IV-3 Hasil layar sidik jari tidak ditemukan menu bahasa Inggris.....	62
IV-4 Hasil layar sidik jari tidak ditemukan menu Bahasa Indonesia.....	63
IV-5 Hasil layar pendaftaran gagal menu bahasa Inggris.	63
IV-6 hasil layar pendaftaran gagal menu Bahasa Indonesia.	64
IV-7 Hasil layar pendaftaran berhasil menu bahasa Inggris.	64
IV-8 Hasil layar pendaftaran berhasil menu bahasa Indonesia.	65
IV-9 Hasil layar pengecekan menu bahasa Inggris.....	65
IV-10 Hasil layar pengecekan menu bahasa Indonesia.....	66
IV-11 Diagram survey kategori <i>usability</i> berdasarkan umur	78
IV-12 Diagram survey kategori <i>usability</i> berdasarkan frekuensi penggunaan ATM	79
IV-13 Diagram survey kategori <i>efficiency</i> berdasarkan umur	79
IV-14 Diagram survey kategori <i>efficiency</i> berdasarkan frekuensi.....	80
IV-15 Diagram survey kategori <i>reliability</i> berdasarkan umur.....	80
IV-16 Diagram survey kategori <i>reliability</i> berdasarkan frekuensi.	81
IV-17 Diagram survey kategori <i>portability</i> berdasarkan umur.....	81
IV-18 Diagram survey kategori <i>portability</i> berdasarkan frekuensi.	82

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II-1 Alasan nasabah menggunakan mesin Anjungan Tunai Mandiri.....	8
II-2 Alasan nasabah tidak menggunakan mesin Anjungan Tunai Mandiri.....	9
II-3 Alasan terjadinya <i>fraud</i>	15
II-4 Perbandingan Teknologi Biometrik	28
II-5 Tinjauan Studi.....	40
III-1 Jadwal Penelitian.	60
IV-1 Hasil tes di sisi layar mesin ATM menu bahasa Inggris.	67
IV-2 Hasil tes di sisi layar mesin ATM menu Bahasa Indonesia.	68
IV-3 Hasil tes di sisi mesin pemindai sidik jari.	69
IV-4 Hasil tes di sisi mesin pemindai sidik jari	70
IV-5 Hasil negatif tes.	71
IV-6 Data pendaftaran sidik jari.....	74
IV-7 Data keberhasilan verifikasi.	75
IV-8 Data kegagalan verifikasi data.....	75
IV-9 Data survey.....	77
IV-10 Rencana Implementasi.....	84

DAFTAR PUSTAKA

- [Adepoju 2010] Adepoju, A. S., & Alhassan, M. E. Challenges of automated teller machine (ATM) usage and fraud occurrences in Nigeria—a case study of selected banks in Minna metropolis. *Journal of Internet Banking and Commerce*, 15(2), 1-10.,2010.
- [Agarwal 2012] Agarwal, Mini, and Lavesch Agarwal. Accessing the bank account without card and password in ATM using biometric technology. *Researcher* 4.3 : 33-37., 2012.
- [Avivah 2005] Litan, Avivah. *Criminals Exploit Consumer Bank Account and ATM System Weaknesses*. Gartner Research Publication, USA., 2005.
- [Bank Indonesia 2013] Bank Indonesia (2013). “Statistik Perbankan Indonesia”. e-Indonesia, vol.11 Nomor 7., Juni, 2013.
- [Berger 2003] Berger, A. N., *The economic effects of technological progress: evidence from the banking industry*, *Journal of Money, Credit, Banking*, 35 (2), 141-176., 2003.
- [Das 2011] Das, Sri Shimal, and Smt Jhunu Debbarma. Designing a Biometric Strategy (Fingerprint) Measure for Enhancing ATM Security in Indian e-banking System. *International Journal of Information* 1.5., 2011.
- [Daemen 2001] Daemen, Joan, and Vincent Rijmen. The design of Rijndael: AES-the advanced encryption standard. Springer, 2001.
- [Diebold 2012] Diebold. “ATM Fraud and Security”, File number 98-192, North Canton, Ohio., 2012.
- [Dukhi 2011] Dukhi, Rashmi G. *Soft Computing Tools in Credit card fraud & Detection*, *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, IJETAE, Vol. 1, Issue 2, December 2011.
- [FBI 2010] Federal Bureau of Investigation. “WSQ GRAY-SCALE FINGERPRINT IMAGE COMPRESSION SPECIFICATION”, Version 3.1, Criminal Justice Information Services Division, 1000 Custer Hollow Road Clarksburg, WV 26306, October 2010.
- [Graevenitz 2007] von Graevenitz, Gerik Alexander. *Biometric authentication in relation to payment systems and ATMs*. *Datenschutz und Datensicherheit-DuD* 31.9 : 681-683., 2007.
- [GRGBanking 2011] GRGBanking. “Threat and Solutions ATM Security”. 2011.

- [Ho 2006] Ho, Shirley J., and Sushanta K. Mallick. The Impact of Information Technology on the Banking Industry: Theory and Empirics. Queen Mary, University of London, UK., 2006.
- [Hong 1993] Zhu, Hong, and Xudong He. A theory of behaviour observation in software testing. Technical Report CMS-TR-99-05, School of Computing and Mathematical Sciences, Oxford Brookes University, 1999.
- [Irena 2006] Jovanović, Irena. *Software Testing Methods and Techniques*. The IPSI BgD Transactions on Internet Research 30 (2006).
- [Iqbal 2007] Iqbal, A. M., and Sigit Darmadi. Implementasi dan Analisis Performansi Autentikasi Sistem Biometrik Sidik Jari. (2007).
- [Jung ea 2004] Jung, Ho-Won, Seung-Gweon Kim, and Chang-Shin Chung. "Measuring software product quality: A survey of ISO/IEC 9126." *IEEE software* 21.5 (2004): 88-92.
- [Kompas 2013] Terungkap Modus Baru Pembobolan Rekening di ATM <http://megapolitan.kompas.com/read/2013/03/27/1747204/Terungkap.Modus.Baru.Pembobolan.Rekening.di.ATM> , (Diakses 21 Februari 2014).
- [Kurniawan ea 2006] Kurniawan, Yusuf, Adang Suwandi Ahmad, M. Sukrisno Mardiyanto, and Iping Supriana3& Sarwono Sutikno. "Analisis Sandi Diferensial terhadap AES, DES dan AE1." *ITB Journal of Science*, 38 (1), 73-88., 2006.
- [Martinsson 2002] *Maturing extreme programming through the CMM*. Department of Computer Science Lund University, Lund, Sweden (2002).
- [Menezes ea 2010] Menezes, Alfred J., Paul C. Van Oorschot, and Scott A. Vanstone. *Handbook of applied cryptography*. CRC press, 2010.
- [Mohammed 2011] Mohammed, Lawan Ahmed. *Use of biometrics to tackle ATM fraud*. King Fahd University of Petroleum and Minerals HBCC Campus, Hafr Al Batin 31991., 2011.
- [NIST 2013] NIST. "WSQ Fingerprint Image Compression Encoder/Decoder Certification Guidelines", <http://fingerprint.nist.gov/wsq/> (Diakses 25 November 2013).
- [Onyshczak 2004] Onyshczak, Remigius, and Abdou Youssef. Fingerprint Image Compression and the Wavelet Scalar Quantization Specification. Automatic Fingerprint Recognition Systems : 385., 2004.
- [Paul 2013] Paul, Sabita. *ATM: The New Horizon of E_Bankng.*, Science Technology and Arts Research Journal., 2013.
- [Sachdev ea 2013] Sachdev, K., Bharat, A., Pundir, A., & Jain, T. "To Design a Wireless Hand Held Biometric Fingerprint Attendance System". *Vasishth Research Centre–VRC*, 35. 2013.

- [Scott 2001] Scott, Michael S. *Robbery at automated teller machines*. US Department of Justice, Office of Community Oriented Policing Services, 2001.
- [SharingVision 2013] SharingVision Jumlah ATM di Indonesia dan Nilai Transaksi Per Harinya, <http://sharingvision.com/2012/11/jumlah-atm-di-indonesia-dan-nilai-transaksi-per-harinya/> (Diakses 10 September 2013).
- [Sharma ea 2012] Sharma, Navneet, and Vijay Singh Rathore. "Role of Biometric Technology over Advanced Security and Protection in Auto Teller Machine Transaction." *International Journal of Engineering* 1, 2012.
- [Sindonews 2014] Waspada penipuan modus baru di ATM, <http://metro.sindonews.com/read/2014/01/03/31/823235/waspada-penipuan-modus-baru-di-atm> (Diakses 21 Februari 2014).
- [Sundaram 2010] Rajeshkumar Sundaram, *Public Perception of Card Security*, Linköpings universitet, Sweden., 2010.
- [Vliet 1993] Hans van, Vliet. *Software engineering: principles and practice*. Vol. 3. Wiley, 1993.
- [Xu 2010] Xu, Yuan. *EE5585 Term Paper Fingerprint Compression*. University of Minnesota., 2010.
- [Zhang ea 2013] Mengxing Zhang, FengWang, Hui Deng, Jibin Yin,. "A Survey on Human Computer Interaction Technology for ATM." *International journal of intelligent engineering and systems*, vol 6, no 1. 2013.