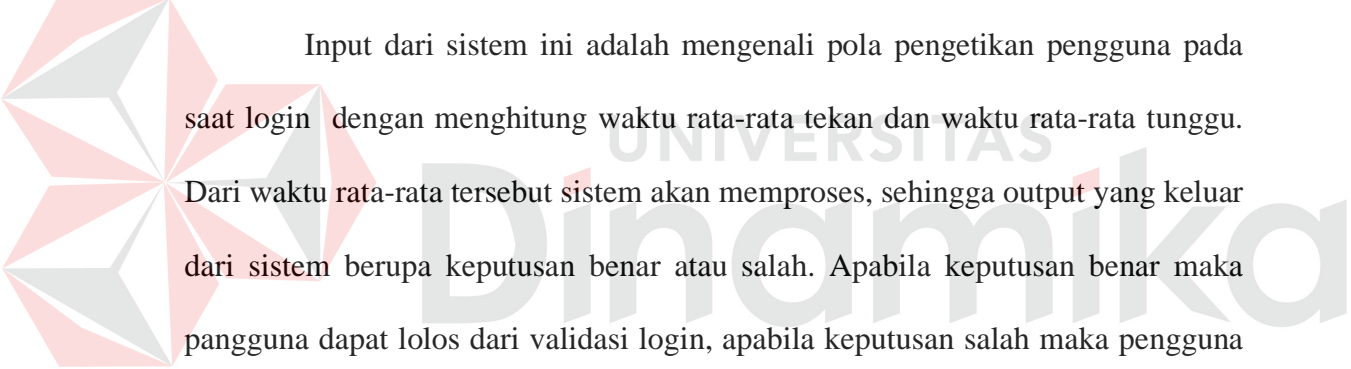


## ABSTRAKSI

Permasalahan penelitian ini adalah bagaimana meningkatkan sistem keamanan login aplikasi dengan biometrik dinamika keystroke menggunakan metode *fuzzy logic*. Untuk mendapatkan identifikasi yang memiliki reliabilitas lebih tinggi dibutuhkan suatu solusi yang dapat secara tepat mengidentifikasi setiap pengguna. Maka dibangun sistem yang dapat meningkatkan keamanan login aplikasi secara efektif dan efisien dengan cara mengenali pola ritme pengguna dalam mengetik atau dalam memperlakukan keyboard yang dipadukan dengan metode *fuzzy logic*.



Input dari sistem ini adalah mengenali pola pengetikan pengguna pada saat login dengan menghitung waktu rata-rata tekan dan waktu rata-rata tunggu. Dari waktu rata-rata tersebut sistem akan memproses, sehingga output yang keluar dari sistem berupa keputusan benar atau salah. Apabila keputusan benar maka pengguna dapat lolos dari validasi login, apabila keputusan salah maka pengguna tidak dapat lolos dari validasi login.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Manusia saling mengenali satu dengan lainnya berdasarkan pada karakteristik yang dimiliki setiap manusia dari waktu ke waktu. Proses pengenalan itu disebut juga dengan identifikasi. Ada beberapa contoh proses pengenalan seperti mengenali manusia dari wajahnya pada saat bertemu, atau dari suaranya pada saat berbicara. Identifikasi manusia atau user pada sistem komputer, secara tradisional berdasarkan pemilikan atau fisik (kunci, kartu magnetik, atau chip) dan berdasarkan pengetahuan atau nonfisik (PIN, Password). Hal-hal seperti kunci atau kartu cenderung dapat dicuri atau hilang, sedangkan PIN atau password sering kali terlupakan.

Untuk mendapatkan identifikasi yang memiliki reliabilitas lebih tinggi dibutuhkan suatu solusi lain yang dapat secara tepat mengidentifikasi setiap individu. Biometrik menawarkan metode otomatisasi untuk melakukan verifikasi identitas atau identifikasi terhadap pengukuran karakteristik dasar secara fisik atau kebiasaan dari individu, antara lain (1) sidik jari, (2) retina mata, (3) tangan, (4) wajah, (5) suara, (6) telapak tangan, (7) DNA, (8) visualisasi termal, dan (9) dinamika keystroke (Matyas dan Riha, 2000). Dalam Tugas Akhir ini, akan membahas tentang dinamika keystroke sebagai obyek biometrik.

Sistem biometrik dapat digunakan dalam 2 cara yang berbeda. Identifikasi terjadi pada saat pengguna menyatakan telah siap masuk ke dalam sistem (hadir

dalam bentuk verifikasi kartu identitas atau nama login), dalam hal ini data biometrik diperoleh dari pengguna dan dibandingkan dengan data pengguna yang telah tersimpan dalam database. Identifikasi (juga disebut sebagai pencarian) terjadi bilamana identitas pengguna tidak diketahui. Dalam hal ini data biometrik pengguna dicari kesamaannya terhadap seluruh data yang ada dalam database, dimana pengguna dapat berada dimana saja dalam database atau tidak ada sama sekali, seperti pada sistem identifikasi tersangka berdasarkan pola sidik jari pada departemen kepolisian (Matyas dan Riha, 2000). Dalam Tugas Akhir ini, sistem biometrik yang digunakan adalah cara 1.

Dinamika Keystroke adalah suatu metode verifikasi identitas individu dengan mengenali pola ritme individu tersebut dalam mengetik atau dalam memperlakukan keyboard (Matyas dan Riha, 2000). Sistem akan melanjutkannya dengan melakukan pelatihan untuk mengenali pola ritme individu dalam mengetik. Pola-pola inilah yang kemudian dijadikan sebagai acuan verifikasi identitas individu. Jadi walaupun nama pengguna dan kata kunci dari individu bersangkutan digunakan oleh individu lain, belum tentu dapat lolos dari otentifikasi sistem keamanan login aplikasi.

Konsep *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Lotfi Zadeh pada tahun 1965 (Blair, 1994). Sebelum *fuzzy* diperkenalkan, orang telah mengenal konsep logika klasik yang membagi sifat parameter menjadi dua hal yang berlawanan secara tegas, seperti benar dan salah atau 0 dan 1. Dalam penerapannya, konsep logika klasik memiliki kekurangan yaitu karena manusia lebih mengenal konsep linguistik yang menyatakan sesuatu secara tidak eksak atau samar, seperti kata “agak”, “cukup”,

“terlalu” dan kata-kata lain yang merupakan kata-kata tidak eksak (*fuzzy*). Penerapan *fuzzy* didalam penelitian ini, mencoba untuk menerapkan sebuah konsep yang memetakan suatu variabel pada kemungkinan yang tidak eksak sehingga dapat menangani sistem linguistik atau permasalahan yang tidak pasti atau tidak presisi serta permasalahan probabilitas yang dihadapi (Kosko, 1992).

Pada penelitian Tugas Akhir ini akan dikembangkan suatu sistem keamanan login aplikasi berdasarkan pada biometrik dinamika keystroke dengan menggunakan metode *fuzzy logic*. Diharapkan penelitian Tugas Akhir ini dapat menjadi solusi yang efektif dan efisien dalam meningkatkan keamanan aplikasi (misal mesin ATM, aplikasi intranet, ataupun internet).

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah di atas, maka permasalahan pada tugas akhir ini, adalah bagaimana mengembangkan sistem keamanan login aplikasi berdasarkan pada biometrik dinamika *keystroke* dengan menggunakan metode *fuzzy logic*.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah yang digunakan, yaitu :

1. Biometrik yang digunakan adalah dinamika keystroke.
2. Metode yang digunakan adalah fuzzy logic.
3. Sistem database yang digunakan adalah Microsoft Access.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Microsoft Visual Basic 6.0.

5. Sistem informasi diasumsikan telah ada, dan bukan merupakan pokok bahasan dalam penelitian ini. Pokok bahasan penelitian adalah sistem keamanan login dari aplikasi.

#### **1.4 Tujuan**

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah mengembangkan sistem keamanan login aplikasi berdasarkan pada biometrik dinamika *keystroke* dengan menggunakan *fuzzy logic*.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

##### **BAB I : PENDAHULUAN**

Dalam bab ini diuraikan mengenai latar belakang permasalahan, rumusan permasalahan, pembatasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

##### **BAB II : LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi uraian mengenai teori-teori yang digunakan dalam penyelesaian permasalahan.

##### **BAB III : METODE PENELITIAN/PERANCANGAN SISTEM**

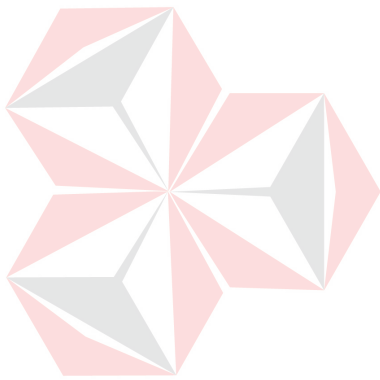
Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan dalam merancang dan membangun sistem keamanan login aplikasi berdasarkan pada biometrik dinamika *keystroke* dengan menggunakan metode *fuzzy logic*.

#### BAB IV : IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

Bab ini memberikan gambaran berupa implementasi sistem, *input* dan *output* serta uji coba yang akan digunakan pada sistem keamanan login aplikasi berdasarkan pada biometrik dinamika keystroke.

#### BAB V : PENUTUP

Berisi kesimpulan pembahasan permasalahan yang telah dilakukan dan saran bagi pengembangan sistem yang dibuat.



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Biometrik

Biometrik merupakan suatu karakteristik fisik dan tingkah laku yang unik dari *user* serta merupakan sebuah pilihan dasar sebagai bukti identifikasi. Biometrik digunakan sebagai bukti yang bagus untuk identifikasi sebab tidak seperti kunci atau *password*, biometrik tidak dapat hilang, dicuri, atau terdengar, serta sangat aman dan mudah untuk menentukan identifikasi *user*. Karakteristik fisik, seperti sidik jari, merupakan calon untuk bukti (identifikasi) sebab hal tersebut merupakan hal unik pada sebuah bagian populasi yang besar.

Biometrik sangat diperlukan untuk seluruh sistem keamanan, dimana diperkenalkan sebuah kehidupan *user* yang mencakup karakteristik dari *user* yaitu fisik dan tingkah laku. Karakteristik fisik seperti sidik jari relatif stabil secara fisik, dimana tidak dapat diubah tanpa penyebab yang berat pada seorang individu. Demikian pula dengan tingkah laku pada tangan yang lain mempunyai beberapa dasar fisiologis tersendiri.

Teknologi biometrik merupakan definisi yang sama seperti “metode otomasi dari pengelompokan atau penggolongan identitas dari sebuah kehidupan user yang berdasarkan pada sebuah karakteristik fisik atau karakteristik tingkah laku”. Teknologi biometrik menyediakan sebuah level keamanan tambahan. Penyediaan perhitungan terhadap pengukuran untuk masalah bukti identifikasi dapat dikategorikan kedalam tiga grup utama, yaitu: (a) sesuatu yang *user* pahami

(contoh : *password*), (b) sesuatu yang *user* miliki (contoh : ID card / Kartu ID), atau (c) karakteristik dari *user* itu sendiri.

Jaminan keamanan untuk mengidentifikasi seorang user dengan teknik biometrik merupakan sebuah solusi yang lebih aman pada proses identifikasi.

## 2.2 Dinamika Keystroke

Dinamika *keystroke* merupakan suatu proses penganalisaan karakteristik dari seorang *user*, berdasarkan pada pola ritme kebiasaan penetikannya yang dipantau pada banyaknya inputan dari *keyboard* pada setiap detiknya. Hal tersebut menunjukkan bahwa ritme *keystroke* merupakan sebuah bukti yang bagus dalam mengidentifikasi seorang user. Selain itu, tidak seperti sistem biometrik lainnya yang mungkin sangat mahal untuk diterapkan, dinamika *keystroke* hanya membutuhkan perangkat *keyboard*.

Teknik verifikasi *keystroke* dapat digolongkan secara statis atau berkelanjutan. Pendekatan verifikasi statis pada analisa pengelompokan karakteristik *keystroke* hanya dilakukan pada saat-saat tertentu, sebagai contohnya pada waktu melakukan serangkaian *login*. Pendekatan statis menyediakan verifikasi *user* yang tepat dibandingkan dengan contoh *password*, tetapi tidak menyediakan keamanan secara terus menerus, *keystroke* tidak dapat mendeteksi sebuah pergantian atau perubahan dari *user* setelah verifikasi inisial.

## 2.3 Fuzzy Logic

Untuk menghitung gradasi yang tidak terbatas jumlahnya antara benar dan salah, Zadeh mengembangkan ide penggolongan himpunan (*set*) yang ia namakan himpunan *fuzzy* (*fuzzy set*). Tidak seperti logika *boolean* yang



menyatakan bahwa suatu pernyataan adalah benar atau salah, *fuzzy* dapat membaginya dalam derajat keanggotaan dan derajat kebenaran sehingga suatu pernyataan dapat menjadi sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama.

## 2.4 Prinsip Ketidakpastian

Beberapa ilmu matematika terkadang sulit untuk dipastikan, seperti teori probabilitas. Hal ini bisa diklasifikasikan berdasar tipe ketidakpastian yang dilakukan. Ada beberapa tipe ketidakpastian, dua diantaranya adalah *Stochastic Uncertainty* dan *Lexical Uncertainty*.

*Stochastic Uncertainty* berhubungan dengan arah ketidakpastian dari kejadian yang pasti. Sedangkan *Lexical Uncertainty* merupakan ketidakpastian yang diungkapkan oleh kata-kata manusia, seperti “orang yang tinggi”, “hari yang panas” dan sebagainya.

## 2.5 Himpunan Fuzzy (*Fuzzy Sets*)

Teori himpunan tradisional menggambarkan dunia sebagai hitam dan putih. Ini berarti sebuah obyek berada didalam atau diluar himpunan yang diberikan. Dalam teori himpunan tradisional untuk anggota diberi nilai 1 dan untuk bukan anggota diberi nilai 0, ini disebut himpunan *crisp*. Sebagai contoh anggota himpunan orang muda dapat berisi hanya orang yang berumur kurang dari 10. Penggunaan interpretasi ini pada seseorang yang berulang tahun ke-11, maka orang tersebut bukan anggota himpunan orang muda.

Himpunan *fuzzy* memberikan nilai keanggotaan antara 0 dan 1 yang menggambarkan secara lebih alami sebuah kumpulan anggota dengan himpunan,

Sebagai contoh, jika seorang berumur 5 tahun dapat diberikan nilai keanggotaan 0,9 atau jika umurnya 13 tahun nilai keanggotaannya 0,1. Dalam contoh ini “umur” adalah variabel linguistik dan “muda” adalah salah satu himpunan *fuzzy*.

Himpunan *fuzzy* dapat didefinisikan sebagai berikut : misalkan  $X$  semesta pembicaraan, dengan elemen dari  $X$  dinotasikan  $x$ . Sebuah himpunan *fuzzy*  $A$  dari  $X$  dikarakteristikan dengan fungsi keanggotaan.

$$\mu_A(x) : X \rightarrow [0,1]$$

Pada *fuzzy*, kejadian atau elemen  $x$  diberikan nilai keanggotaan dengan fungsi keanggotaan  $\mu$ . Nilai ini mempresentasikan derajat keanggotaan elemen  $x$  pada himpunan *fuzzy*  $A$ .

$$\mu_A(x) = \text{Degree}(x \in A)$$

Nilai keanggotaan dari  $x$  berada pada interval :

$$0 \leq \mu_A(x) \leq 1$$

Himpunan *fuzzy* adalah perluasan dari teori himpunan tradisional.

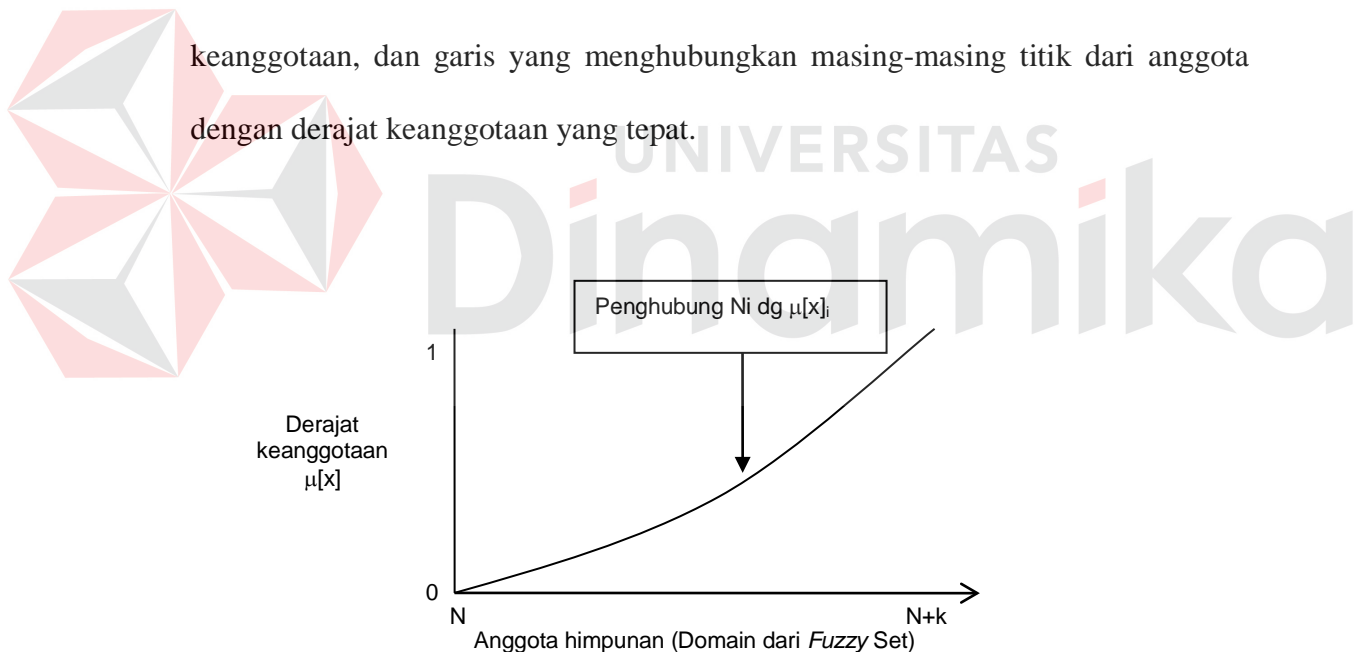
Himpunan *fuzzy* menyamakan konsep keanggotaan dengan menggunakan fungsi keanggotaan  $\mu$  yang menghasilkan nilai antara 0 dan 1 yang mempresentasikan derajat keanggotaan obyek  $x$  pada himpunan  $A$ .

Untuk mempresentasikan himpunan *fuzzy* dalam komputer perlu didefinisikan fungsi keanggotaannya. Sebagai contoh : orang tinggi Dapat dinyatakan pada setiap individu, pada tingkatan mana bahwa mereka yakin seseorang itu dikatakan tinggi. Setelah mengumpulkan jawaban untuk interval ukuran tinggi, dapat disajikan tingkat rata-rata untuk menghasilkan suatu himpunan *fuzzy* dari orang yang tinggi. Fungsi ini dapat digunakan sebagai suatu

keyakinan (nilai keanggotaan) bagi individu yang menjadi anggota himpunan *fuzzy* dari orang tinggi.

Dengan membentuk *fuzzy* subset untuk berbagai bentuk *fuzzy*, dianggap nilai keanggotaan dari obyek yang diberikan pada setiap himpunan. Pendekatan lain yang sering ditemukan pada praktek untuk membentuk himpunan *fuzzy* sangat berhubungan dengan interpretasi dari seorang ahli. Seperti teknik pengumpulan data, dapat ditanyakan pada pakar untuk kepercayaannya bahwa berbagai obyek merupakan bagian himpunan yang diberikan.

Himpunan *fuzzy* terdiri atas 3 bagian, dimana sumbu horisontal menunjukkan himpunan anggota, sumbu vertikal menunjukkan derajat dari keanggotaan, dan garis yang menghubungkan masing-masing titik dari anggota dengan derajat keanggotaan yang tepat.



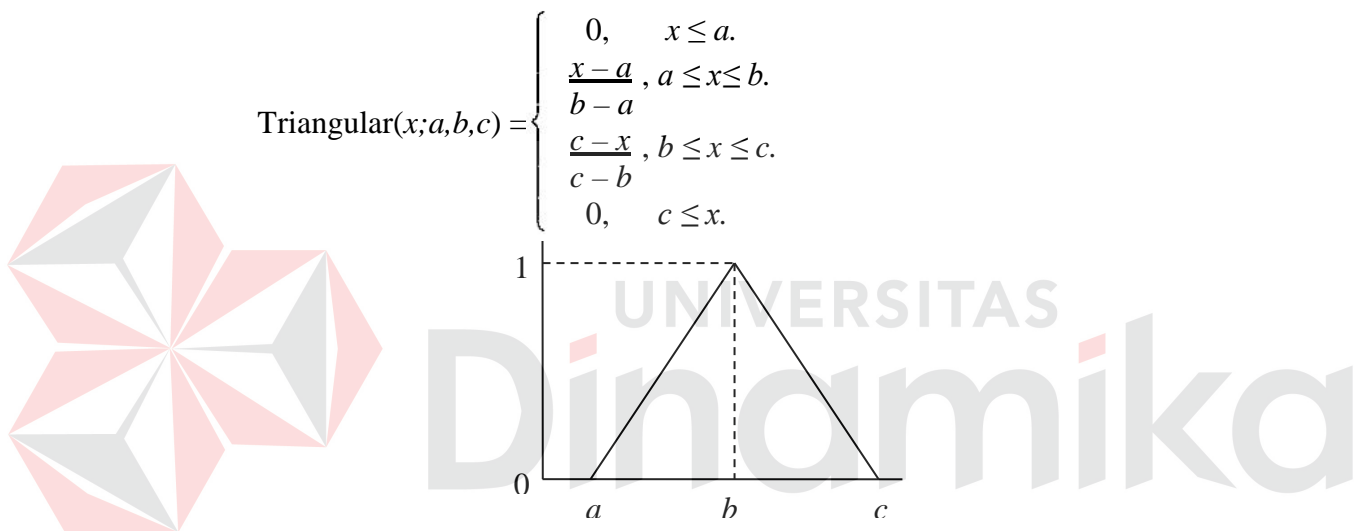
Gambar 2.1. Himpunan Fuzzy (*fuzzy sets*)

## 2.6 Fungsi Keanggotaan

Derajat dimana angka teknis bernilai sesuai konsep bahasa dari kondisi variabel bahasa (*linguistic*) dinamakan sebagai derajat keanggotaan. Untuk

variabel berlanjut (*continous variable*) derajat ini disebut fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan digunakan dalam mempresentasikan himpunan *fuzzy*. Dalam *fuzzy* fungsi keanggotaan yang biasa dipakai adalah fungsi keanggotaan segitiga, trapesium, Gaussian, fungsi keanggotaan S, fungsi keanggotaan lonceng dan sebagainya. Dalam tugas akhir ini fungsi keanggotaan yang digunakan adalah fungsi keanggotaan segitiga.

Fungsi keanggotaan segitiga :



Gambar 2.2. Fungsi Keanggotaan Segitiga

## 2.7 Variabel Linguistik

*Fuzzy* pada dasarnya menitikberatkan pada pengukuran dan penalaran tentang kekaburan atau bentuk *fuzzy* yang nampak dalam bahasa alami. Dalam *fuzzy* bentuk *fuzzy* dinyatakan sebagai variabel linguistik (disebut juga variabel *fuzzy*).

Variabel linguistik adalah bentuk yang digunakan dalam bahasa alami untuk menggambarkan beberapa konsep yang biasanya mempunyai kekaburan

atau nilai *fuzzy*. Sebagai contoh dalam pernyataan “Jack adalah muda” menyatakan bahwa variabel linguistik umur mempunyai nilai linguistik muda.

Seperti halnya variabel aljabar yang berisi angka sebagai nilainya maka variabel linguistik menggunakan kata dan kalimat sebagai nilainya. Misalnya: jika  $T$  variabel linguistik yang berisi himpunan umur, maka isi  $T$  yang juga merupakan himpunan fuzzy adalah:

$$T = \{sangat\ tua, tua, setengah\ baya, agak\ muda, muda, sangat\ muda\}$$

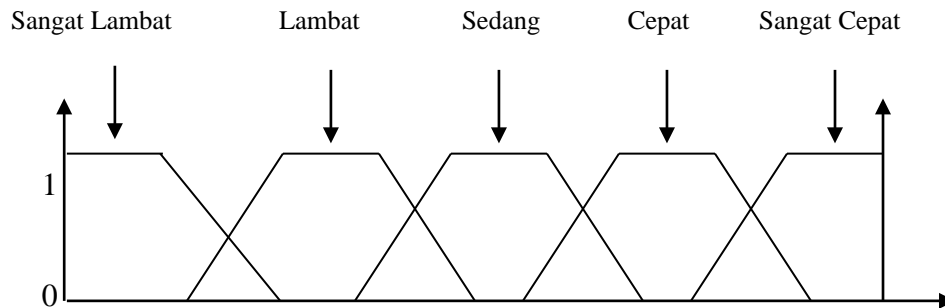
## 2.8 Aturan Fuzzy

Aturan dari sistem *fuzzy* (*Fuzzy System*) menggambarkan pengetahuan dari sistem. Mereka menggunakan variabel linguistik sebagai bahasanya, sebagai contoh untuk mengekspresikan strategi pengendalian dari sebuah pengendali pengontrol *fuzzy*. Menjelaskan aturan *fuzzy* berarti menunjukkan, bagaimana menghitung dengan konsep linguistik.

## 2.9 Fuzzyfikasi

Proses fuzzyfikasi merupakan proses untuk mengubah variabel non *fuzzy* (variabel *numeric*) menjadi variabel *fuzzy* (variabel *linguistic*). Nilai inputan yang masih dalam bentuk variabel *numeric* yang telah dikwantisasi sebelum diolah oleh pengendali logika *fuzzy* harus diubah terlebih dahulu kedalam variabel *fuzzy*. Melalui fungsi keanggotaan yang telah disusun maka dari nilai-nilai inputan tersebut menjadi informasi *fuzzy* yang berguna nantinya untuk proses pengolahan secara *fuzzy* pula. Proses ini disebut fuzzyfikasi.

Proses fuzzyfikasi dalam aplikasi ini adalah dengan menentukan nilai *minimum*, *center*, dan *maximum*.



Gambar 2.3. Variabel tradisional

## 2.10 Inferensi Fuzzy

Dalam inferensi *fuzzy* dilakukan proses yang dinamakan evaluasi rule. Tahap ini digunakan untuk mencari derajat kebenaran (*rule strength*) dari masukan *fuzzy* yang nilai keanggotaannya telah ditentukan sebelumnya pada proses fuzzyfikasi. Struktur dasar dari sistem inferensi *fuzzy* terdiri dari basis aturan yang berisi aturan *if-then*, basis data yang mendefinisikan fungsi keanggotaan dari himpunan *fuzzy*.

## 2.11 Operasi Himpunan Fuzzy

Terdapat 3 operasi dalam himpunan *fuzzy*, yaitu :

### A. Irisan (*Intersection*)

Dalam teori himpunan fuzzy, irisan dari dua himpunan berisi elemen-elemen yang sama dari keduanya. Dalam himpunan fuzzy, sebuah elemen mungkin sebagian dalam kedua himpunan. Oleh karena itu ketika mengingat irisan dari kedua himpunan, tidak dapat dikatakan bahwa sebuah elemen adalah lebih mungkin menjadi dalam irisan daripada dalam suatu himpunan asli.

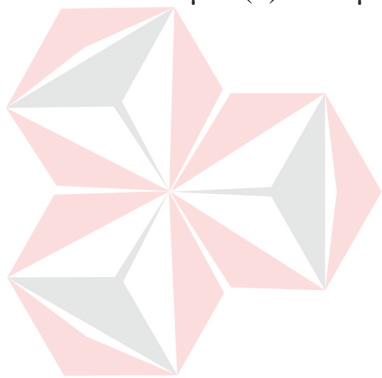
**B. Gabungan (*Union*)**

Cara kedua dari penggabungan himpunan *fuzzy* adalah gabungannya dua himpunan. Penggabungan dari dua himpunan adalah terdiri dari elemen-elemen yang menjadi satu atau dua himpunan. Dalam situasi ini anggota dari gabungan tidak dapat mempunyai nilai keanggotaan yang kurang dari nilai keanggotaan yang lain dari himpunan aslinya.

**C. Komplemen (*Complement*)**

Komplemen dari himpunan *fuzzy* A dinotasikan dengan ( $\sim A$ ) dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut :

$$\mu_{\sim A}(x) = 1 - \mu_A(x)$$



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Analisis Permasalahan

Dalam analisis permasalahan dilakukan identifikasi pada permasalahan yaitu dengan melakukan survey pada beberapa aplikasi sistem yang selalu memiliki sistem keamanan login dalam mengaksesnya. Banyaknya kebocoran dalam mengakses sumber data oleh pihak yang tidak diinginkan, dikarenakan sistem keamanan login yang kurang dapat diandalkan sehingga pihak lain yang bersangkutan mudah untuk melakukan pembobolan.

Sistem keamanan login yang banyak dipakai saat ini masih menggunakan sistem keamanan akses pada umumnya, yaitu dengan menginputkan nama login dan password atau PIN. Sedangkan banyak dari pengguna malas untuk melakukan pergantian password atau PIN secara berkala sebagai antisipasi keamanan agar tidak diketahui oleh orang lain.

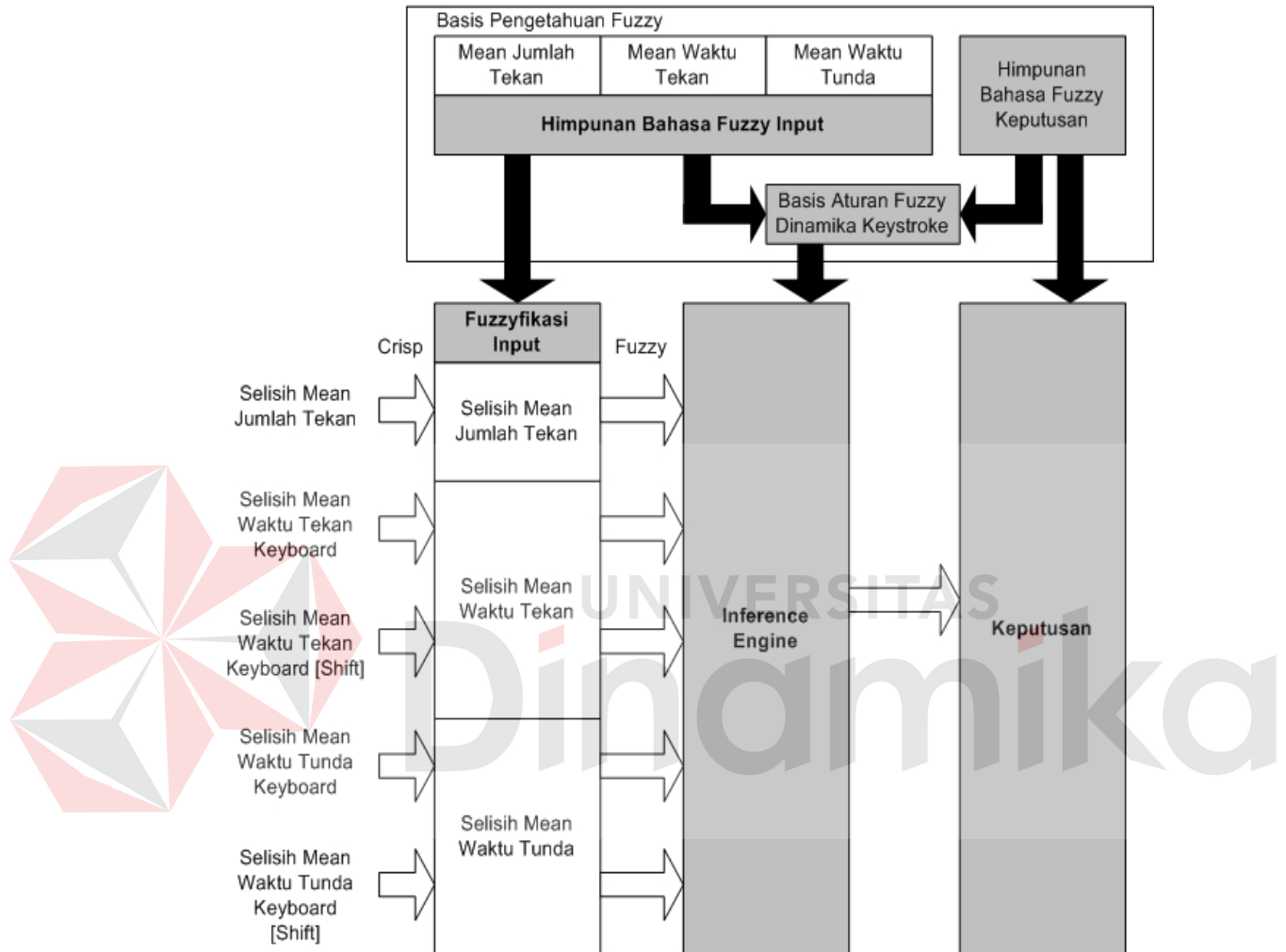
Untuk itu dilakukan pengembangan sistem keamanan login aplikasi berdasarkan pada biometrik *dinamika keystroke* dengan metode *fuzzy logic*. Biometrik *dinamika keystroke* tidak dapat ditiru oleh orang lain karena setiap orang memiliki pola pengetikan berdeda-beda. Selain itu tidak seperti sistem biometrik lain yang mungkin sangat mahal untuk diterapkan. *Fuzzy logic* dipilih sebagai metode pendukung keputusan karena memiliki kemampuan dalam belajar dan memetakan pola dari data yang telah ada serta menangani variabel-variabel fuzzy.



## 3.2 Perancangan Sistem

### A. Desain Umum Sistem

Adapun desain umum sistem sebagai berikut :



Gambar 3.1. Desain Umum Sistem

Terdapat 5 variabel input dari *fuzzy logic*, yaitu (1) selisih mean jumlah tekan, (2) selisih mean waktu tekan, (3) selisih mean waktu tekan (shift), (4) selisih waktu tunda, dan (5) selisih waktu tunda (shift). Jumlah tekan dihitung dari banyaknya penekanan keyboard oleh pengguna saat login. Selisih jumlah tekan adalah selisih dari rata-rata (mean) jumlah tekan keyboard dari pengguna yang disimpan di database saat pengguna pertama kali mendaftarkan diri, dengan rata-

rata jumlah tekan keyboard dari pengguna yang login ke aplikasi saat itu. Waktu tekan keyboard adalah waktu pengguna menekan tombol keyboard kecuali Shift, dihitung sejak pertama kali pengguna menekan tombol (*key down*) sampai dengan melepas tombol (*key up*). Demikian pula dengan waktu tekan tombol shift, yang dipisahkan karena penggunaan shift yang paralel (untuk mengganti mode karakter, misal dari huruf kecil ke huruf besar, dan sebaliknya). Waktu tunda merupakan waktu yang dihitung dari setelah pengguna melepas tombol satu hingga pengguna menekan tombol yang lain. Pewaktuan ini dirata-rata, dan kemudian dibandingkan (selisih) antara yang tersimpan di database dengan saat pengguna melakukan login.

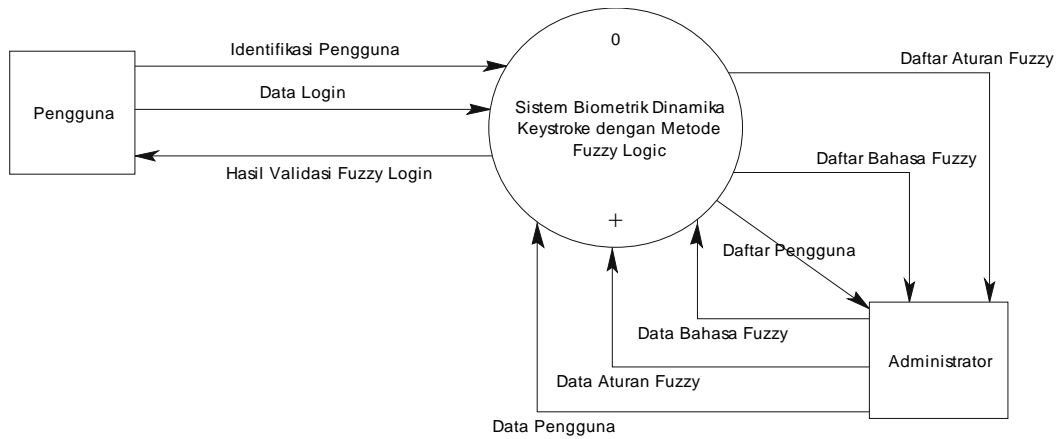
Tahap selanjutnya adalah proses fuzzyfikasi dimana proses ini akan mengubah variabel input dari bentuk crisp menjadi bentuk fuzzy, untuk kemudian dijadikan sebagai masukan bagi proses selanjutnya yaitu proses *inference engine*. Proses ini merupakan proses untuk mendapatkan keputusan berdasarkan kombinasi variabel input yang dinyatakan dalam bentuk aturan-aturan (If ... Then ...) dan telah ditetapkan sebelumnya.

## **B. DFD**

Data flow untuk biometrik dinamika keystroke dengan metode *fuzzy logic* dapat digambarkan sebagai berikut :

### **1) Context Diagram**

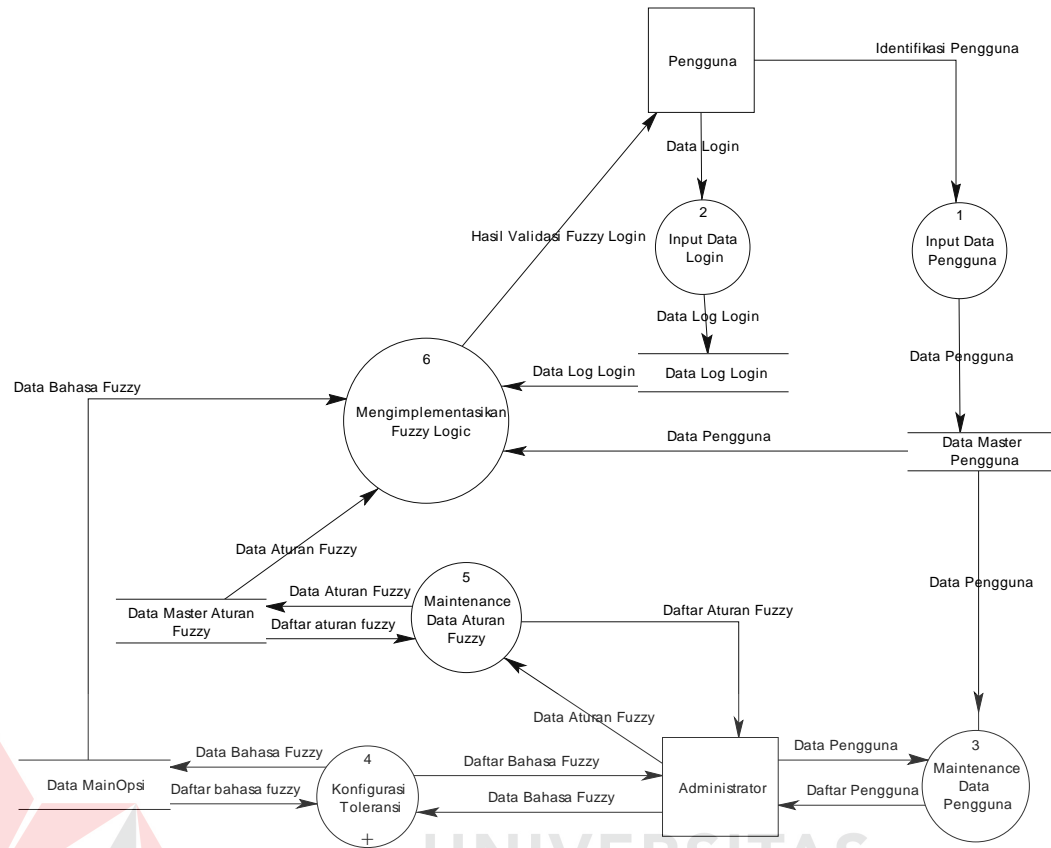
*Context diagram* menggambarkan sistem pertama kali secara garis besar dari semua hubungan antara sistem biometrik dinamika keystroke dengan metode *fuzzy logic* dengan lingkungan sekitar



Gambar 3.2. Context Diagram

## 2) DFD Level 0

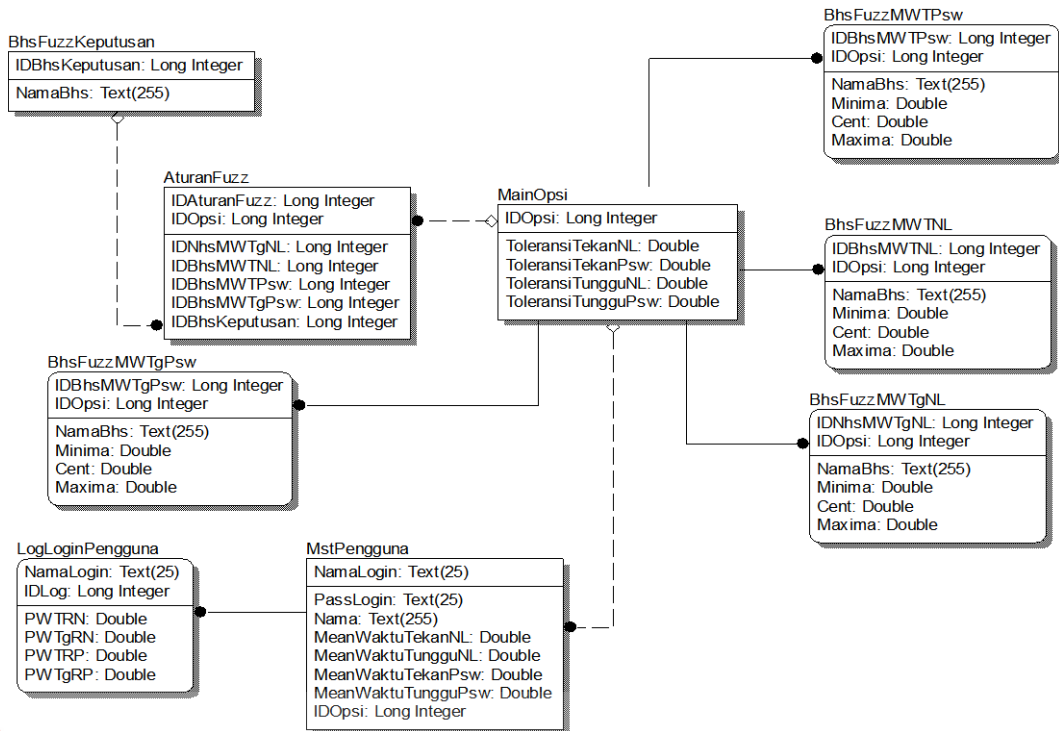
Penurunan proses dari *context diagram* sistem biometrik dinamika keystroke dengan metode *fuzzy logic* ke DFD level 0 terbagi atas beberapa proses, yaitu input data pengguna, input data login, mengolah data pengguna, konfigurasi bahasa fuzzy, mengolah data aturan fuzzy, mengimplementasikan fuzzy logic, sesuai yang terlihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. DFD Level 0

### C. ERD

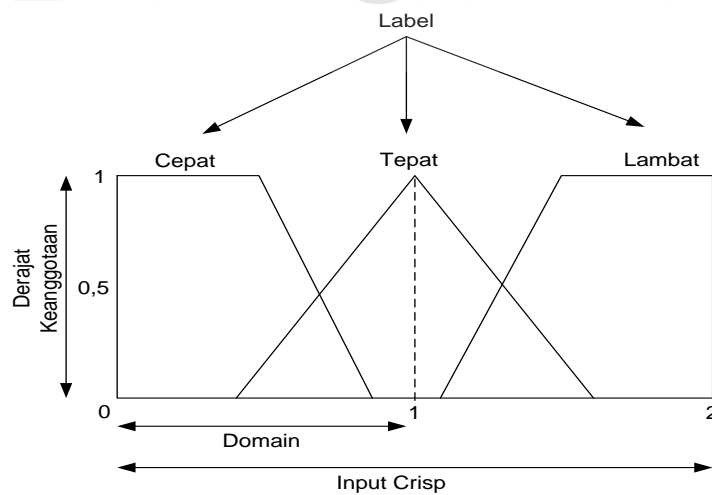
ERD (Entity Rational Diagram) digunakan untuk mengintegrasikan, menentukan dan mendokumentasikan kebutuhan sistem akan pemrosesan database. Model ini dapat menggambarkan struktur basis data secara detail sampai dengan field-field yang terdapat dalam suatu tabel serta tipe-tipe data yang menyertainya.



Gambar 3.4. ERD

### D. Desain Fuzzy Logic

Konsep dasar sistem fuzzy dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.5. Fungsi Keanggotaan

Keterangan:

Label : adalah nama fungsi keanggotaan.

Domain : adalah lebar suatu fungsi keanggotaan.

Input Crisp : adalah nilai input yang masuk ke sistem fuzzy.

Derajat Keanggotaan : adalah nilai yang menyatakan derajat input crisp keanggotaan tertentu.

Fungsi Keanggotaan : adalah fungsi yang menyatakan keanggotaan nilai-nilai (input crisp). Caranya dengan memetakan input crisp dari domainnya.

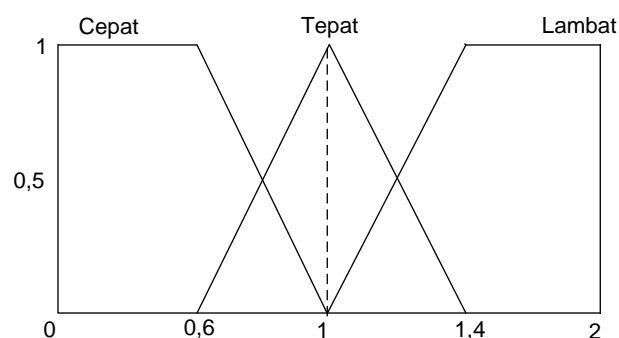
### E. Fuzzyfikasi

Dalam sistem yang dibuat proses fuzzyfikasi menggunakan fungsi keanggotaan segitiga. Grafik dan tabel dihasilkan dari data-data yang didapat.

Label dalam tabel merupakan nama fungsi keanggotaan, sedangkan domain yaitu lebar atau range suatu fungsi keanggotaan. Range ini ditentukan dari hasil pengambilan data yang diperoleh, diberikan batasan range yang berbeda.

Desain fuzzifikasi dari bahasa fuzzy ditunjukkan pada grafik dan tabel dibawah :

#### A. Waktu Tekan Nama Login

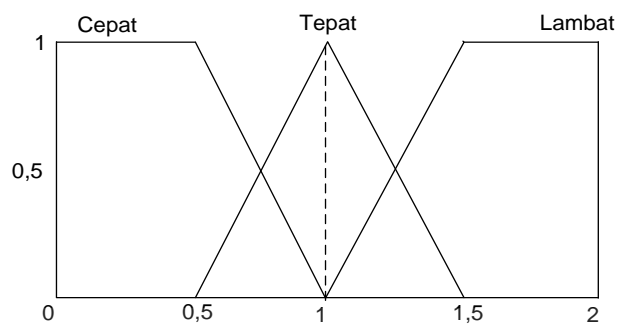


Gambar 3.6. Fungsi Keanggotaan Waktu Tekan Nama Login

Tabel 3.1 Tabel Waktu Tekan Nama Login

Label	Domain
Cepat	0-1
Tepat	0,6-1,4
Lambat	1-2

## B. Waktu Tunggu Nama Login

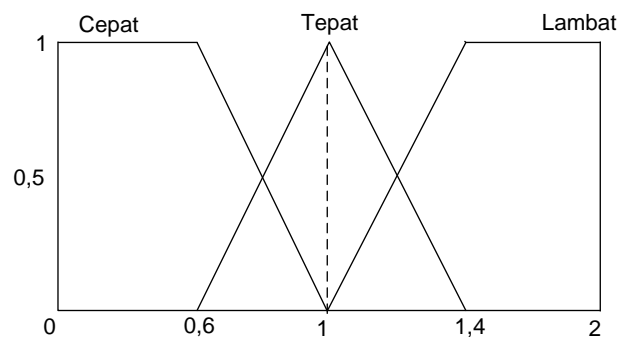


Gambar 3.7. Fungsi Keanggotaan Waktu Tunggu Nama Login

Tabel 3.2 Tabel Waktu Tunggu Nama Login

Label	Domain
Cepat	0-1
Tepat	0,5-1,5
Lambat	1-2

## C. Waktu Tekan Password

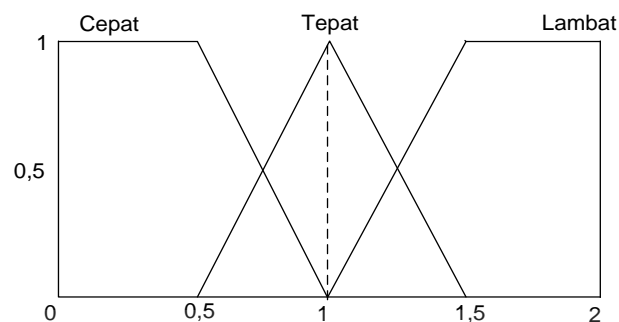


Gambar 3.8. Fungsi Keanggotaan Waktu Tekan Nama Login

Tabel 3.3 Tabel Waktu Tekan Nama Login

Label	Domain
Cepat	0-1
Tepat	0,6-1,4
Lambat	1-2

## D. Waktu Tunggu Password



Gambar 3.9. Fungsi Keanggotaan Waktu Tunggu Nama Login

Tabel 3.4 Tabel Waktu Tunggu Nama Login

Label	Domain
Cepat	0-1
Tepat	0,5-1,5
Lambat	1-2

### 3.3 DBMS

Rincian dari ER-Diagram digambarkan dengan struktur database yang terdiri atas kolom-kolom yang memiliki atribut berupa nama kolom, tipe data, batasan atau aturan yang mengarah pada tabel tertentu dan keterangan. Struktur database menunjukkan daftar kebutuhan tabel yang digunakan untuk menyimpan data yang diperlukan dalam sistem ini.

Berikut tabel-tabel yang disimpan dalam database **FDKS.mdb**



## 1. Tabel : MstPegguna

Fungsi : Master untuk Data Pengguna

Tabel 3.5 Tabel MstPegguna

Nama Kolom	Type Data	Batasan	Keterangan
NamaLogin	Text(25)	PK	Nama login
PassLogin	Text(25)		Password login
Nama	Text(25)		Nama user
MeanWaktuTekanNL	Double		Nilai rata-rata waktu tekan nama login user yang pertama kali
MeanWaktuTungguNL	Double		Nilai rata-rata waktu tunggu nama login user yang pertama kali
MeanWaktuTekanPsw	Double		Nilai rata-rata waktu tekan password user yang pertama kali
MeanWaktuTungguPsw	Double		Nilai rata-rata waktu tunggu password user yang pertama kali
IDOps	Integer	FK	IDOps

## 2. Tabel : AturanFuzz

Fungsi : Tabel untuk menyimpan data aturan-aturan yang dipakai dalam fuzzy.

Tabel 3.6 Tabel AturanFuzz

Nama Kolom	Type Data	Batasan	Keterangan
IDAturanFuzz	Integer	PK	ID aturan fuzzy
IDNhsMWTgNL	Integer	FK	ID nilai hasil mean waktu tunggu nama login
IDOps	Integer	FK	IDOps
IDBhsMWTNL	Integer	FK	ID bahasa mean waktu tekan nama login
IDBhsMWTpSw	Integer	FK	ID bahasa mean waktu tekan password
IDBhsMWTgPsw	Integer	FK	ID bahasa mean waktu tunggu password
IDBhsKeputusan	Integer	FK	ID bahasa keputusan

### 3. Tabel : MainOpsi

Fungsi : Tabel yang berisi data nilai untuk menentukan toleransi yang diperkenankan dalam fuzzy.

Tabel 3.7 Tabel MainOpsi

<b>Nama Kolom</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Batasan</b>	<b>Keterangan</b>
IDOpsi	Integer	PK	IDOpsi
ToleransiTekanNL	Double		Toleransi tekan nama login
ToleransiTekanPsw	Double		Toleransi tekan password
ToleransiTungguNL	Double		Toleransi tunggu nama login
ToleransiTungguPsw	Double		Toleransi tunggu password

### 4. Tabel : BhsFuzzKeputusan

Fungsi : Master yang berisi nilai bahasa fuzzy keputusan. Dalam hal ini keputusan benar atau salah.

Tabel 3.8 Tabel BhsFuzzKeputusan

<b>Nama Kolom</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Batasan</b>	<b>Keterangan</b>
IDBhsKeputusan	Integer	PK	ID bahasa keputusan
NamaBhs	Text(255)		Nama bahasa keputusan

### 5. Tabel : BhsFuzzMWTNL

Fungsi : Tabel yang berisi nilai bahasa fuzzy MWTNL

Tabel 3.9 Tabel BhsFuzzMWTNL

<b>Nama Kolom</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Batasan</b>	<b>Keterangan</b>
IDBhsMWTNL	Integer	PK	ID bahasa mean waktu tekan nama login
NamaBhs	Text(255)		Nama bahasa fuzzy
Minima	Double		Nilai minimal MWTNL
Cent	Double		Nilai tengah MWTNL
Maxima	Double		Nilai maksimal MWTNL
IDOpsi	Integer	FK	IDOpsi

## 6. Tabel : BhsFuzzMWTgNL

Fungsi : Tabel yang berisi nilai bahasa fuzzy MWTgNL

Tabel 3.10 Tabel BhsFuzzMWTgNL

Nama Kolom	Tipe Data	Batasan	Keterangan
IDNhsMWTgNL	Integer	PK	ID nilai hasil mean waktu tunggu nama login
NamaBhs	Text(255)		Nama bahasa fuzzy
Minima	Double		Nilai minimal MWTgNL
Cent	Double		Nilai tengah MWTgNL
Maxima	Double		Nilai maksimal MWTgNL
IDOps	Integer	FK	IDOps

## 7. Tabel : BhsFuzzMWTPsw

Fungsi : Tabel yang berisi nilai bahasa fuzzy MWTPsw

Tabel 3.11 Tabel BhsFuzzMWTPsw

Nama Kolom	Tipe Data	Batasan	Keterangan
IDBhsMWTPsw	Integer	PK	ID bahasa mean waktu tekan password
NamaBhs	Text(255)		Nama bahasa fuzzy
Minima	Double		Nilai minimal MWTPsw
Cent	Double		Nilai tengah MWTPsw
Maxima	Double		Nilai maksimal MWTPsw
IDOps	Integer	FK	IDOps

## 8. Tabel : BhsFuzzMWTgPsw

Fungsi : Tabel yang berisi nilai bahasa fuzzy MWTgPsw

Tabel 3.12 Tabel BhsFuzzMWTgPsw

Nama Kolom	Tipe Data	Batasan	Keterangan
IDBhsMWTgPsw	Integer	PK	ID bahasa mean waktu tunggu password
NamaBhs	Text(255)		Nama bahasa fuzzy
Minima	Double		Nilai minimal MWTgPsw
Cent	Double		Nilai tengah MWTgPsw
Maxima	Double		Nilai maksimal MWTgPsw
IDOps	Integer	FK	IDOps

## 9. Tabel : LogLoginPegguna

Fungsi : Tabel yang berisi data LogLoginPegguna

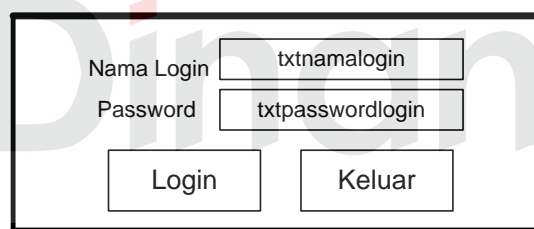
Tabel 3.13 Tabel LogLoginPegguna

Nama Kolom	Tipe Data	Batasan	Keterangan
IDLog	Integer	PK	ID log login pengguna
PWTRN	Double		Nilai WTRN
PWTgRN	Double		Nilai WTgRN
PWTRP	Double		Nilai WTRP
PWTgRP	Double		Nilai WTgRP
NamaLogin	Text(25)	FK	Nama login

### 3.4 Desain User Interface

#### A. Desain Form Login

Form ini didesain sebagai media untuk membedakan antara admin dengan pengguna.



The image shows a login form with the following elements:

- A label "Nama Login" next to a text input field containing "txtnamalogin".
- A label "Password" next to a text input field containing "txtpasswordlogin".
- Two buttons: "Login" and "Keluar".

Gambar 3.10. Desain Form Login

#### B. Desain Form Master Pengguna

Form ini didesain sebagai media untuk mengolah data master pengguna. Untuk administrator form ini digunakan untuk menambah, mengedit, menghapus data pengguna, sedangkan untuk pengguna form ini hanya digunakan untuk mengedit data pengguna.

Master Pengguna

DBGrid Master Pengguna

Nama Login	Pass Login	Nama Pengguna	Maen Tekan Nama Login	Mean Tekan Pass Login	Mean Tunggu Nama Login	Mean Tunggu Pass Login

	Waktu Tekan Rata-Rata	Waktu Tunggu Rata-Rata
Nama Login	txtnamalagin	txtWTRNL
	txtWTgRNL	
Password Login	txtpasswordlogin	txtWTRPsw
	txtkonfirmasilogin	txtWTgRPsw
Konfirmasi Password	txtkonfirmasilogin	txtWTRKPsw
	txtWTgRKPsw	
Nama Pengguna	txtnamapengguna	

Baru	Edit	Hapus	Simpan	Batal
------	------	-------	--------	-------

Gambar 3.11. Desain Form Master Pengguna

### C. Desain Form Master Aturan Fuzzy

Form ini didesain sebagai media untuk mengolah data master aturan fuzzy yang dilakukan oleh administrator.

Master Aturan Fuzzy

DBGrid Master Aturan Fuzzy

Kode Aturan	BhsFzWaktuTekan Nama	BhsFuzWaktuTekan Pws	BhsFzWaktuTunggu Nama	BhsFzWaktuTunggu Pws	BhFzKeputusan

Aturan Ke-

Selisih Waktu Tekan Rata-Rata Nama

Selisih Waktu Tekan Rata-Rata Password

Selisih Waktu Tunggu Rata-Rata Nama

Selisih Waktu Tunggu Rata-Rata Password

Keputusan

Gambar 3.12. Desain Form Master Aturan Fuzzy

#### D. Desain Form Master Bahasa Fuzzy

Form ini didesain sebagai media untuk mengolah data master bahasa fuzzy yang dilakukan oleh administrator.

Master Bahasa Fuzzy

Bahasa Fuzzy Selisih Waktu Tekan Rata-Rata Nama Login

Keanggotaan Fuzzy

Cepat      Tepat      Lama

Toleransi

Bahasa Fuzzy Selisih Waktu Tekan Rata-Rata Password Login

Keanggotaan Fuzzy

Cepat      Tepat      Lama

Toleransi

Bahasa Fuzzy Selisih Waktu Tunggu Rata-Rata Nama Login

Keanggotaan Fuzzy

Cepat      Tepat      Lama

Toleransi

Bahasa Fuzzy Selisih Waktu Tunggu Rata-Rata Password Login

Keanggotaan Fuzzy

Cepat      Tepat      Lama

Toleransi

Toleransi Selisih Waktu Tekan Rata-Rata Nama Login

Toleransi Selisih Waktu Tunggu Rata-Rata Nama Login

Toleransi Selisih Waktu Tekan Rata-Rata Password Login

Toleransi Selisih Waktu Tunggu Rata-Rata Password Login

Gambar 3.13. Desain Form Master Bahasa Fuzzy

### E. Desain Form Log Login

Form ini didesain sebagai media untuk melakukan validasi pola pelatihan keystroke dengan metode *fuzzy logic* yang dilakukan oleh pengguna.

Log Login Pengguna

Nama Login

DBGird LogLoginPengguna

Kode Log	WaktuTekanNama	WaktuTekanPass	WaktuTungguNama	WaktuTungguPass

Nama Login

Password Login

Waktu Tekan Rata-Rata

Waktu Tekan Rata-Rata

Waktu Tunggu Rata-Rata

Waktu Tunggu Rata-Rata

Gambar 3.14. Desain Form Log Login Pengguna

### F. Desain Form Fuzzy Login

Form ini didesain sebagai media untuk melakukan validasi login yang dilakukan oleh pengguna dengan output berupa keputusan, apabila keputusan bernilai benar maka pengguna dapat masuk ke dalam sistem atau keputusan bernilai salah maka pengguna tidak dapat masuk kedalam sistem.



Gambar 3.15. Desain Form Fuzzy Login

### 3.5 Desain Uji Coba

Dalam pembuatan sistem ini ada beberapa hal yang harus dilakukan untuk mendapatkan hasil yang akurat. Adapun hal tersebut sebagai berikut :

#### A. Uji Coba Validasi sistem

Uji coba validasi sistem bertujuan untuk memastikan bahwa sistem telah dibuat dengan benar sesuai dengan kebutuhan atau tujuan yang diharapkan. Terutama proses pelatihan dari *fuzzy logic* sebagaimana menjadi tujuan pada tugas akhir ini, antara lain :

1. Sistem akan diberikan suatu data dengan memasukkan beberapa nama login pengguna serta password yang kemudian akan diproses dengan metode *fuzzy logic* guna mendapatkan tingkat kebenaran dari proses perhitungan *fuzzy logic*. Tujuannya untuk memastikan proses perhitungan *fuzzy logic* telah benar.

2. Sistem akan diujicobakan terhadap 1 orang pengguna untuk uji coba verifikasi login pengguna yang valid, dengan 20 kali uji coba. Sistem juga akan diujicobakan terhadap 5 pengguna login tidak valid, masing-masing 5 kali uji coba sehingga total keseluruhan uji coba adalah 45 kali.

## B. Desain Test Case Sistem

Desain test case dirancang untuk menguji kerja sistem dengan harapan sistem dapat berjalan dengan baik.

### 1. Desain Test Case Form Master Pengguna

Pada tabel 3.14 berikut merupakan desain test case dari form master pengguna.

Tabel 3.14. Tabel Desain Test Case Form Master Pengguna

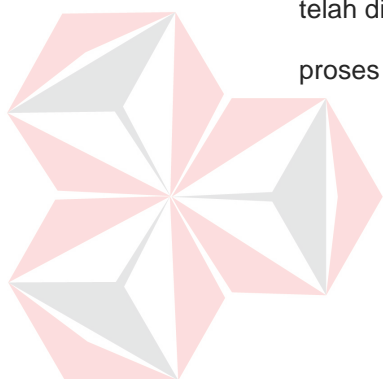
Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan
1.	Memasukkan data pengguna baru.	Tekan tombol "Baru", nama login = rifki, password login = rifki, konfirmasi password = rifki, nama = rifki.	Nama login = rifki, waktu tekan rata-rata nama login = 9,83(ms), waktu tunggu rata-rata nama login= 12,8(ms), password login = rifki, waktu tekan rata-rata pass login= 10,17(ms), waktu tunggu rata-rata pass login = 12,17(ms), konformasi password = rifki, waktu tekan rata-rata konfirmasi = 10,17(ms), waktu tunggu rata-rata konfirmasi = 12,17(ms), nama = rifki.

Tabel 3.14. Tabel Desain Test Case Form Master Pengguna (Lanjutan)

<b>Test Case ID</b>	<b>Tujuan</b>	<b>Input</b>	<b>Output yang diharapkan</b>
2.	Menyimpan data pengguna yang telah diisikan melalui form input kedalam tabel MstPengguna.	Tekan tombol "Simpan".	DBGrid pada kolom nama login berisi rifki, pass login berisi rifki, nama pengguna berisi rifki, waktu tekan nama login 9,83(ms), waktu tunggu nama login 10,83(ms), waktu tekan pass login 10,17(ms), waktu tunggu pass login = 12,17(ms).
3.	Membatalkan input login pengguna yang belum dilakukan proses simpan.	Tekan tombol "Batal".	Form input login pengguna kembali kosong.
4.	Mengubah nama login, password login, konfirmasi password.	Tekan tombol "Edit", nama login = rifki, password login = rifki, konfirmasi password = rifki, nama = rifki.	Nama login = rifki, waktu tekan rata-rata nama login = 10,8(ms), waktu tunggu rata-rata nama login= 12(ms), password login = rifki, waktu tekan rata-rata pass login= 11,17(ms), waktu tunggu rata-rata pass login = 12,5(ms), konfirmasi password = rifki,

Tabel 3.14. Tabel Desain Test Case Form Master Pengguna (Lanjutan)

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan
			waktu tekan rata-rata konfirmasi = 10,17(ms), waktu tunggu rata-rata konfirmasi = 12,2(ms), nama = rifki.
5.	Menghapus data pengguna yang telah dilakukan proses simpan.	Tekan tombol "Hapus", pada Nama login = rifki, waktu tekan rata-rata nama login = 9,83(ms), waktu tunggu rata-rata nama login= 12,8(ms), password login = rifki, waktu tekan rata-rata pass login= 10,17(ms), waktu tunggu rata-rata pass login = 12,17(ms), konformasi password = rifki, waktu tekan rata- rata konfirmasi = 10,17(ms), waktu tunggu rata-rata konfirmasi = 12,17(ms), nama = rifki.	Data yang ada dalam DBGrid pada kolom nama login berisi rifki, pass login berisi rifki, nama pengguna berisi rifki, waktu tekan nama login 9,83(ms), waktu tunggu nama login 10,83(ms), waktu tekan pass login 10,17(ms), waktu tunggu pass login = 12,17(ms) akan terhapus dari table MstPengguna.

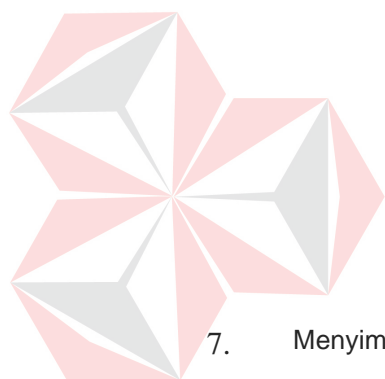


## 2. Desain Test Case Form Master Aturan Fuzzy

Pada tabel 3.15 berikut merupakan desain test case dari form aturan fuzzy.

Tabel 3.15. Tabel Desain Test Case Form Master Aturan Fuzzy

<b>Test Case ID</b>	<b>Tujuan</b>	<b>Input</b>	<b>Output yang diharapkan</b>
6.	Memasukkan data aturan baru.	Teksn tombol "Baru" , aturan ke- = 1, selisih waktu tekan rata-rata nama = 1, selisih waktu tekan rata-rata pass = 1, selisih waktu tunggu rata-rata nama=1, selisih waktu tunggu rata-rata pass=1, keputusan=benar.	Aturan ke- = 1, selisih waktu tekan rata-rata nama = 1, selisih waktu tekan rata-rata pass = 1, selisih waktu tunggu rata-rata nama=1, selisih waktu tunggu rata-rata pass=1, keputusan=benar.
7.	Menyimpan data aturan yang telah diisikan melalui form input kedalam tabel AturanFuzz.	Tekan tombol "Batal".	Form input aturan fuzzy kembali kosong.
8.	Membatalkan input aturan yang belum dilakukan proses simpan.	Tekan tombol "Batal".	Form input aturan fuzzy kembali kosong.
9.	Menghapus data aturan fuzzy yang telah dilakukan	Tekan tombol "Hapus", DBGrid pada kolom kode aturan = 1,	Data yang ada dalam DBGrid pada kolom kode aturan = 1, BhsFzWaktuTekanNama =



Tabel 3.15. Tabel Desain Test Case Form Master Aturan Fuzzy (Lanjutan)

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan
	proses simpan.	BhsFzWaktuTekanNam a = cepat, BhsFzWaktuTekanNam a Pass = cepat, BhsFzWaktuTungguNa ma = cepat, BhsFzWaktuTungguPas s = cepat, BhsFzKeputusan = benar.	cepat, BhsFzWaktuTekanNama Pass = cepat, BhsFzWaktuTungguNama = cepat, BhsFzWaktuTungguPass = cepat, BhsFzKeputusan = benar akan terhapus dari dalam tabel AturanFuzz.

### 3. Desain Test Case Form Master Bahasa Fuzzy

Pada tabel 3.16 berikut merupakan desain test case dari form bahasa fuzzy.

Tabel 3.16. Tabel Desain Test Case Form Master Bahasa Fuzzy

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan
10.	Mengubah konfigurasi bahasa fuzzy.	Tekan tombol "Edit", toleransi selisih waktu tekan nama login = 20%, toleransi selisih waktu tekan pass = 20%, toleransi selisih waktu tunggu nama login = 50%, toleransi	Pada grafik akan berubah sesuai dengan konfigurasi nilai toleransi.

Tabel 3.16. Tabel Desain Test Case Form Master Bahasa Fuzzy (Lanjutan)

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan
		selisih waktu tunggu pass = 50%.	
11.	Menyimpan data aturan yang telah diisikan melalui form input kedalam tabel MainOpsi, BhsFuzzMWTNL, BhsFuzzMWTP, BhsFuzzMWTgNL, BhsFuzzMWTgP, BhsFuzzKeputusan.	Tekan tombol "Simpan".	Pada grafik akan berubah sesuai dengan konfigurasi nilai toleransi.
12.	Membatalkan input aturan yang belum dilakukan proses simpan.	Tekan tombol "Batal".	Inputan kosong.

#### 4. Desain Test Case Form Log Login Pengguna

Tabel 3.17. Tabel Desain Test Case Form Log login Pengguna

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan
13.	Menambah log login pengguna yang baru.	Tekan tombol "Baru", nama login = rifki, password login = rifki.	Pada nama login = rifki, password login = rifki, waktu tekan rata-rata nama

Tabel 3.17. Tabel Desain Test Case Form Log login Pengguna (Lanjutan)

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan
			Login = 8.5(ms), waktu tekan rata-rata password = 9,2(ms), waktu tunggu rata-rata nama login = 11(ms), waktu tunggu rata-rata password = 9,5(ms).
14.	Menyimpan data aturan yang telah diisikan melalui form input kedalam tabel LogLoginPengguna.	Tekan tombol "Simpan".	DBGrid pada kolom kode log = 1, waktu tekan nama login = 0.865(ms), waktu tekan pass = 0,92(ms), waktu tunggu nama login = 0,856(ms), waktu tunggu pass = 0,781(ms).
15.	Membatalkan input aturan yang belum dilakukan proses simpan.	Tekan tombol "Batal".	Form input log login pengguna kembali kosong.

## 5. Desain Test Case Form Fuzzy Login

Pada tabel 3.18 berikut merupakan desain test case dari form fuzzy login.



Tabel 3.18 Tabel Desain Test Case Form Fuzzy Login

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan
16.	Melakukan testing fuzzy login.	Tekan tombol "Reset", nama login = rifki, password login = rifki.	Pada nama login=rifki, passowrd login=rifki, waktu tekan rata-rata nama login=10,33(ms), waktu tekan pass=8,83(ms), waktu tunggu rata-rata nama login=11,33(ms), waktu tunggu rata-rata pass=13(ms), keputusan=benar(67,17%).

#### 6. Desain Test Case Form Login

Pada tabel 3.19 berikut merupakan desain test case dari form login yang membedakan antara administrator dengan user.

Tabel 3.19 Tabel Desain Test Case Form Login

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan
17.	Melakukan login dengan namalogin=admin, password=admin.	Isikan Namalogin=admin, password=admin.	Akan muncul form main untuk admin.
18.	Melakukan login dengannamalogin=user, password=user.	Isikan Namalogin=user, password=user	Akan muncul form main untuk user.

Tabel 3.19 Tabel Desain Test Case Form Login (Lanjutan)

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan
19.	Melakukan login dengan namalogin dan password berbeda.	Isikan Namalogin=admin, password=user.	Akan muncul pesan "NamaLogin dan password tidak sama".



UNIVERSITAS  
Dinamika

## BAB IV

### IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

#### 4.1. Analisa dan Implementasi Sistem

Dalam bab ini akan disampaikan hasil analisa dan implementasi sistem keamanan login aplikasi biometrik dinamika *keystroke* dengan metode *fuzzy logic* yang dibuat. Biometrik dinamika *keystroke* salah satu metode verifikasi identitas pengguna yaitu dengan cara mengenali pola ritme pengguna tersebut dalam mengetik atau dalam memperlakukan keyboard. Pola-pola inilah yang kemudian dijadikan sebagai acuan verifikasi identitas pengguna.

Dari pola ritme mengetik yang dilakukan oleh pengguna maka kita tetapkan beberapa variabel antara lain: waktu tekan rata-rata nama login, waktu tekan rata-rata password, waktu tunggu rata-rata nama login, dan waktu tunggu rata-rata password dari hasil login pengguna. Setelah itu administrator akan melakukan proses fuzifikasi dan proses inferensi rule yaitu dengan menentukan aturan-aturan fuzzy, serta konfigurasi toleransi yang diinginkan. Dari inputan-inputan tersebut sistem akan melakukan perhitungan fuzzy logic. Hasil dari perhitungan tersebut sistem akan memberikan hasil validasi login ke pengguna berupa keputusan benar atau salah. Keputusan benar maka pengguna dapat masuk ke dalam sistem, atau keputusan salah maka pengguna tidak dapat masuk ke dalam sistem.

#### 4.2. Instalasi Program Boimetrik Keystroke dengan Metode Fuzzy Logic

##### 4.2.1. Kebutuhan perangkat keras

Perangkat keras komputer adalah komponen-komponen fisik peralatan yang membentuk suatu sistem komputer, serta peralatan-peralatan lain yang mendukung komputer dalam menjalankan tugasnya. Adapun perangkat keras yang diperlukan dalam sistem ini adalah :

1. CPU dengan prosesor P4 1,7 GHz.
2. Memory 224 Mbytes.
3. Harddisk 40 Gbytes.
4. VGA 32 Mbytes.
5. Monitor SVGA 14”.
6. Mouse, Keyboard dan CDROM.

#### **4.2.2. Kebutuhan Perangkat Lunak**

Perangkat lunak yang diperlukan adalah program komputer yang diperlukan untuk mengoperasikan fungsi dari perangkat keras. Adapun perangkat lunak yang diperlukan dalam perancangan dan pembuatan sistem ini adalah :

1. Microsoft® Windows® XP.
2. Microsoft® Access® XP sebagai database.
3. Microsoft® Visual Basic versi 6.0.

#### **4.2.3 Instalasi Sistem**

Pada sub bab ini akan menjelaskan tentang prosedur yang digunakan untuk melakukan instalasi sistem. Untuk dapat melakukan instalasi sistem pada komputer, maka hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut :

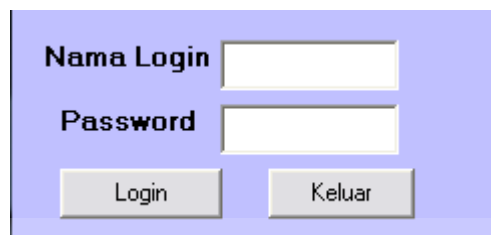
1. Instalasi Microsoft Windows XP.
2. Instalasi Microsoft Access.

3. Instalasi Microsoft Visual Basic versi 6.0
4. Instalasi Program Boimetrik Keystroke dengan Metode Fuzzy Logic.

### 4.3. Penjelasan Penggunaan Program

#### 4.3.1. Form Login

Form login ini digunakan untuk membedakan fitur-fitur antara administrator dengan pengguna.


 A screenshot of a login form with a light blue background. It contains two text input fields: the first is labeled 'Nama Login' and the second is labeled 'Password'. Below the input fields are two buttons: 'Login' on the left and 'Keluar' on the right.

Gambar 4.1. Form Login

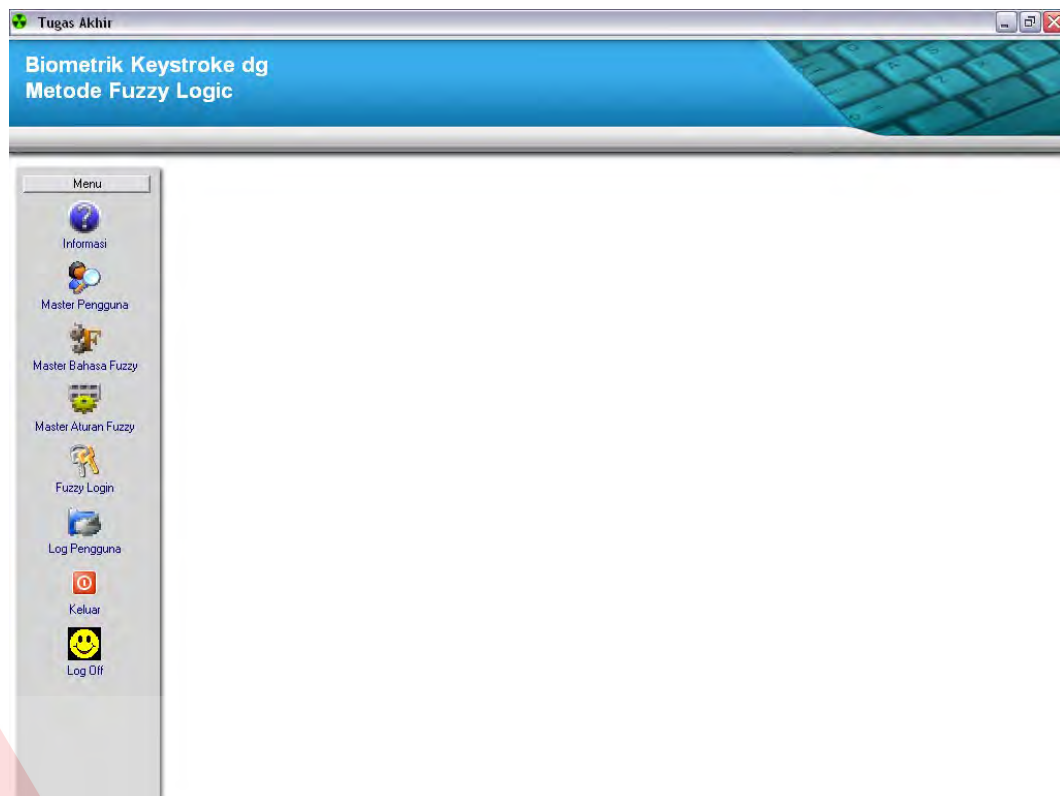
Fungsi-fungsi objek dalam form login pada gambar 4.1 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Fungsi Obyek Dalam Form Login

Tombol	Fungsi
Login	Menampilkan form utama.
Keluar	Untuk keluar dari program.

#### 4.3.2. Form Utama Administrator

Tampilan utama pada saat login dengan nama login “admin” password “admin”, akan diarahkan untuk menampilkan menu home seperti pada gambar 4.2. berikut :



Gambar 4.2. Form Utama Administrator

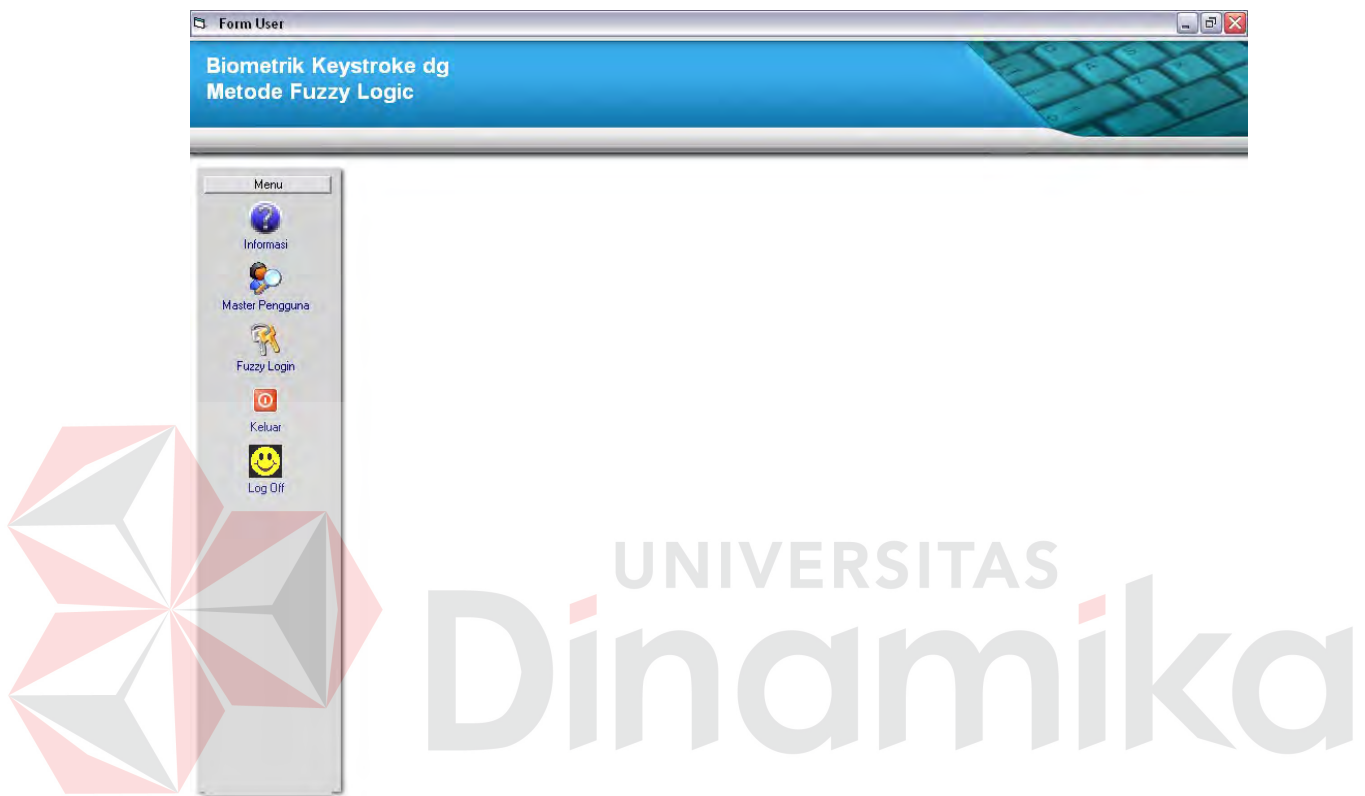
Fungsi-fungsi objek dalam form utama untuk administrator pada gambar 4.2 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2 Fungsi Obyek Dalam Form Utama untuk Administrator

Menu	Fungsi
Informasi	Menampilkan form informasi.
Master Pengguna	Menampilkan form master pengguna.
MasterBahasa Fuzzy	Menampilkan form master bahasa fuzzy.
Master Aturan Fuzzy	Menampilkan form master aturan fuzzy.
Fuzzy Login	Menampilkan form login pengguna.
Log Login Pengguna	Menampilkan form log login pengguna.
Keluar	Keluar dari program.
Log Off	Keluar dari form utama administrator.

### 4.3.3. Form Utama Pengguna

Tampilan utama pada saat login dengan nama login “user”, password “user” akan diarahkan untuk menampilkan menu home seperti pada gambar 4.3. berikut :



Gambar 4.3. Form Utama Pengguna

Fungsi-fungsi objek dalam form utama untuk pengguna pada gambar 4.3 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3 Fungsi Obyek Dalam Form Utama untuk Pengguna

Menu	Fungsi
Informasi	Menampilkan form informasi.
Master Pengguna	Menampilkan form master pengguna.
Keluar	Keluar dari program.
Log Off	Menampilkan form login.

#### 4.3.4. Form Master Pengguna

Form ini digunakan untuk mengolah (menambah, mengedit, menghapus) data master pengguna pada sistem yang dilakukan oleh administrator, sedangkan untuk pengguna hanya dapat mengedit dan menyimpan data yang telah diedit seperti pada gambar 4.4 berikut :

Nama Login	Pass Login	Nama Pengguna	Mean Tekan Nam...	Mean Tekan Pass...	Mean Tunggu Na...	Mean Tunggu Pa...
anief	anief		12.5	14.5	60	34.665
doddy	zola	Doddy F	11.83	9.8	32.2	22.25
tesy	tesy		12	11.235	71.5	26.12
figry	figry	figry	9.43	10.07	186.33	28.285
jon	jon	jonathan	10.71	11.875	93.5	26.875
pi	pi	lavit	9.2	9.375	128.56	45.75
rtki	rtki	Rtiki	9.5	6.915	50.4	19.035
uncel	uncel	uncel	11.83	8.665	24.4	12.5

Nama Login	Waktu Tekan Rata-Rata	Waktu Tunggu Rata-Rata
anief	12.50	60.00 [ms]
*****	14.50	34.67 [ms]
*****	14.50	34.67 [ms]
anief		

Gambar 4.4. Form Master Pengguna

Fungsi-fungsi objek dalam form master pengguna pada gambar 4.4 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4 Fungsi Obyek Dalam Form Master Pengguna

Tombol	Fungsi
Baru	Menambah data master pengguna
Edit	Mengubah data master pengguna
Hapus	Menghapus data master pengguna
Simpan	Menyimpan data master pengguna
Batal	Membersihkan form master pengguna



### 4.3.5. Master Aturan Fuzzy

Form ini digunakan untuk mengolah (menambah, mengubah, menghapus) data master aturan fuzzy pada sistem yang dilakukan oleh administrator, seperti pada gambar 4.5. berikut :

Gambar 4.5. Form Master Aturan Fuzzy

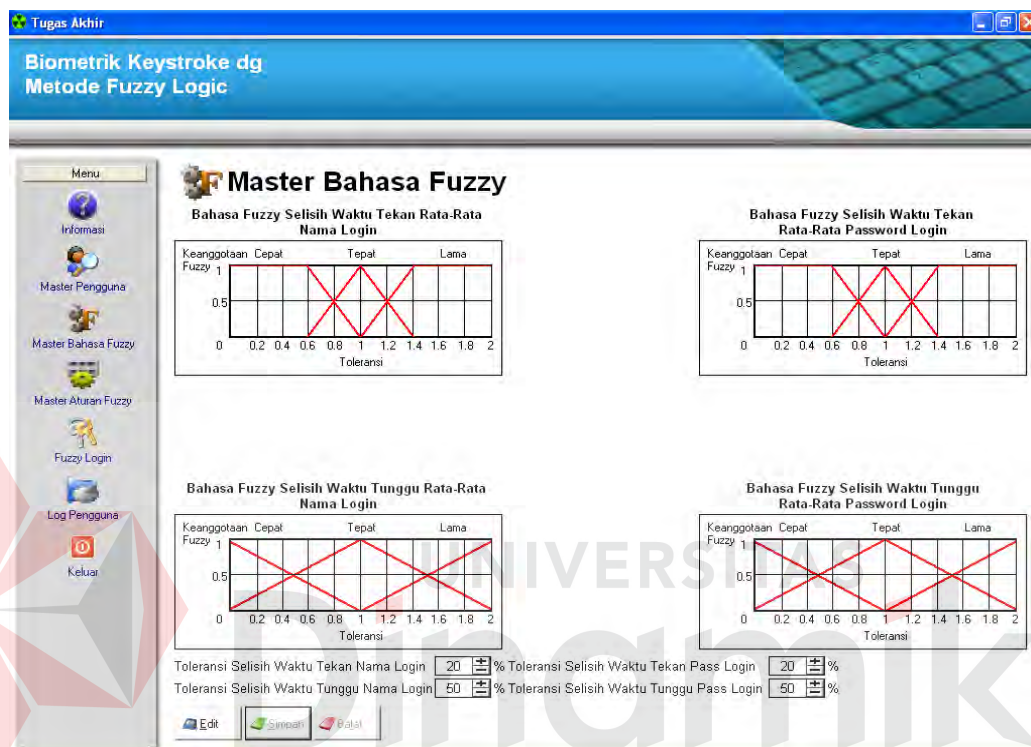
Fungsi-fungsi objek dalam form master aturan fuzzy pada gambar 4.5 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.5 Fungsi Obyek Dalam Form Master Aturan Fuzzy

Tombol	Fungsi
Baru	Menambah data master aturan fuzzy
Edit	Mengubah data master aturan fuzzy
Hapus	Menghapus data master aturan fuzzy
Simpan	Menyimpan data master aturan fuzzy
Batal	Membersihkan form master aturan fuzzy

#### 4.3.6. Form Master Bahasa Fuzzy

Form ini digunakan untuk mengubah data master bahasa fuzzy, dalam hal ini konfigurasi toleransi pada sistem yang dilakukan oleh administrator, seperti pada gambar 4.6 berikut :



Gambar 4.6. Form Master Bahasa Fuzzy

Fungsi-fungsi objek dalam form master bahasa fuzzy pada gambar 4.6 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.6 Fungsi Obyek Dalam Form Master Bahasa Fuzzy

Tombol	Fungsi
Edit	Mengubah data master bahasa fuzzy
Simpan	Menyimpan data master bahasa fuzzy
Batal	Membersihkan form master bahasa fuzzy

### 4.3.7. Form Log Login

Form ini digunakan untuk mengolah data log login pengguna pada sistem, seperti pada gambar 4.7 berikut :

Kode Log	Waktu Tekan Nama	Waktu Tekan Pass	Waktu Tunggu Nama	Waktu Tunggu Pass
21	1.119	0.63	1.203	1.247
22	0.966	0.689	1.5	1.205
23	0.898	0.689	1.281	1.233
24	0.966	0.964	1.25	1.095
25	0.984	0.846	1.375	1.136
26	0.898	0.767	1.141	1.438
27	0.949	0.748	1.156	2.287
28	0.916	0.925	1.063	1.082
29	1.119	0.865	0.891	1.068
30	0.949	0.571	0.906	1.041
31	1.035	0.846	1.906	1.054
32	0.695	0.807	0.594	1.356
33	0.933	1.043	1.109	1.054
34	0.933	0.865	1.359	1.274
35	0.882	0.767	1.234	1.219
36	1.017	0.964	1	0.63
37	0.898	0.944	0.578	1.123
38	0.763	0.689	0.641	0.616

Gambar 4.7. Form Log Login Pengguna

Fungsi-fungsi objek dalam form log login pengguna pada gambar 4.7 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.7 Fungsi Obyek Dalam Form Log Login Pengguna

Tombol	Fungsi
Baru	Menambah data log login pengguna
Simpan	Menyimpan data log login pengguna
Batal	Membersihkan form log login pengguna

### 4.3.8. Form Fuzzy Login

Form ini digunakan untuk melakukan testing login pada sistem, seperti pada gambar 4.8 berikut :

The screenshot shows a web application window titled "Tugas Akhir" with a subtitle "Biometrik Keystroke dg Metode Fuzzy Logic". The main content is a "Login Pengguna" form. On the left is a "Menu" sidebar with options like "Informasi", "Master Pengguna", "Master Bahasa Fuzzy", "Master Aturan Fuzzy", "Fuzzy Login", "Log Pengguna", and "Keluar". The login form has the following elements:

- Input Fields:**
  - Nama Login: rifki
  - Password Login: \*\*\*\*\*
  - Keputusan: Salah [66.56%]
- Performance Metrics Table:**

	Waktu Tekan Rata-Rata	Waktu Tunggu Rata-Rata
1	6.33	12.50
2	7.50	12.67
- Decision Log:** A scrollable list of 16 decisions with their corresponding input types and membership values (e.g., "[Input Keputusan : 1] Tekan Nama : Cepat [0.83421]").
- Buttons:** A "Reset" button is located at the bottom left of the decision log area.

Gambar 4.8. Form Fuzzy Login

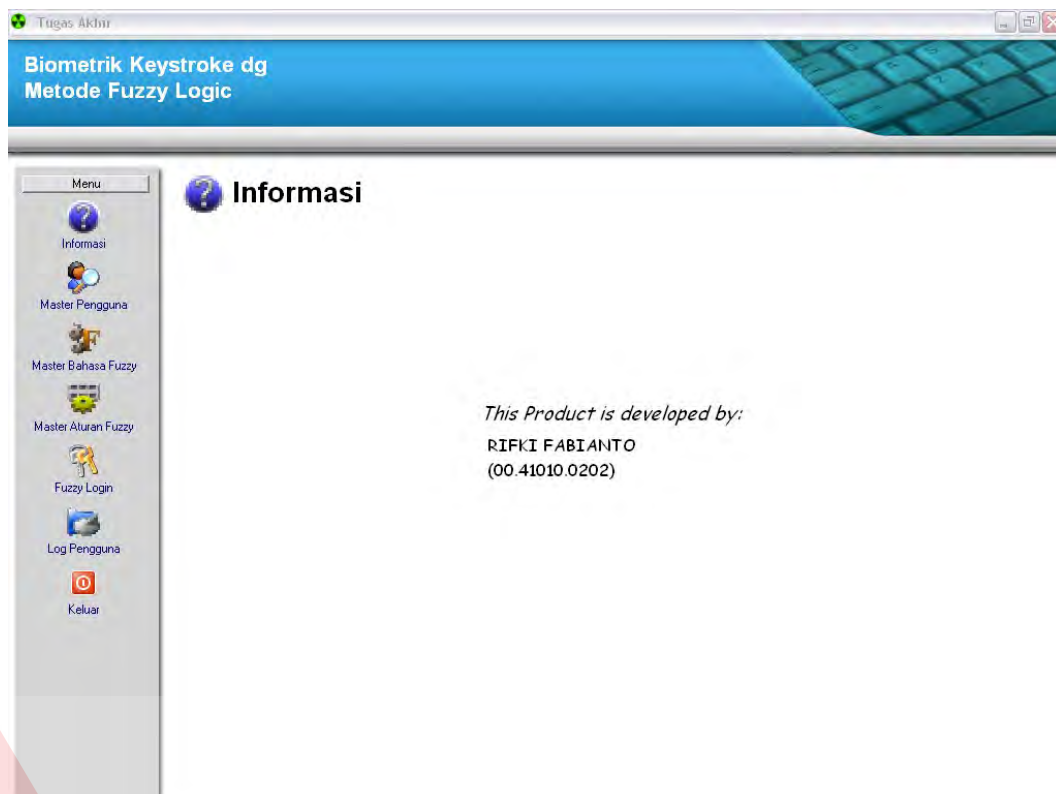
Fungsi-fungsi objek dalam form fuzzy login pada gambar 4.8 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.8 Fungsi Obyek Dalam Form Fuzzy Login

Tombol	Fungsi
Reset	Memberihkan inputan pada form

### 4.3.9. Form Infomasi

Form ini menjelaskan seputar program boimetrik keystroke dengan metode fuzzy logic diluar hal-hal lain yang telah dijabarkan pada penjelasan diatas, dapat dilihat pada gambar 4.9 berikut :



Gambar 4.9. Form Informasi

#### 4.4. Hasil Uji Coba

Dalam sub bab ini akan dibahas mengenai hasil uji coba sistem aplikasi keamana login berdasarkan pada biometrik dinamika keystroke dengan metode *fuzzy logic*. Adapun hasil uji cobanya sebagai berikut :

##### A. Hasil Uji Coba Form Master Pengguna

Berikut adalah hasil uji coba pada form master pengguna yang dilakukan oleh pengguna rifki.

Tabel 4.9 Tabel Uji Coba Form Master Pengguna

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan	Hasil keluaran sistem
1.	Memasukkan data pengguna baru.	Tekan tombol "Baru", nama login = rifki, password login = rifki, konfirmasi nama = rifki, password = rifki, nama = rifki.	Nama login = rifki, waktu tekan rata-rata nama login = 9,83(ms), waktu tunggu rata-rata nama login= 12,8(ms), password login = rifki, waktu tekan rata-rata pass login= 10,17(ms), waktu tunggu rata-rata pass login = 12,17(ms), konfirmasi password = rifki, waktu tekan rata-rata konfirmasi = 10,17(ms), waktu tunggu rata-rata konfirmasi = 12,17(ms), nama = rifki.	Sesuai dengan yang diharapkan.
2.	Menyimpan data pengguna yang telah diisikan melalui form input kedalam tabel	Tekan tombol "Simpan".	DBGrid pada kolom nama login berisi rifki, pass login berisi rifki, nama pengguna berisi rifki, waktu tekan nama login 9,83(ms), waktu tunggu nama login 10,83(ms),	Sesuai dengan yang diharapkan.

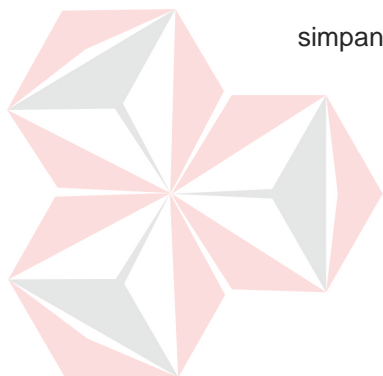


Tabel 4.9 Tabel Uji Coba Form Master Pengguna (Lanjutan)

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan	Hasil keluaran sistem
	MstPengguna		waktu tekan pass login 10,17(ms), waktu tunggu pass login = 12,17(ms).	
3.	Membatalkan input login pengguna yang belum dilakukan proses simpan.	Tekan tombol "Batal".	Form input login pengguna kembali kosong.	Sesuai dengan yang diharapkan.
4.	Mengubah nama login, password login, konfirmasi password.	Tekan tombol "Edit", nama login = rifki, password login = rifki, konfirmasi password = rifki, nama = rifki.	Nama login = rifki, waktu tekan rata-rata nama login = 10,8(ms), waktu tunggu rata-rata nama login= 12(ms), password login = rifki, waktu tekan rata-rata pass login= 11,17(ms), waktu tunggu rata-rata pass login = 12,5(ms), konformasi password = rifki, waktu tekan rata-rata konfirmasi = 10,17(ms),	Sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 4.9 Tabel Uji Coba Form Master Pengguna (Lanjutan)

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan	Hasil keluaran sistem
			waktu tunggu rata-rata	
			konfirmasi = 12,2(ms),	
			nama = rifki.	
5.	Menghapus data pengguna yang telah dilakukan proses simpan.	Tekan tombol "Hapus", pada Nama login = rifki, waktu tekan rata-rata nama login = 9,83(ms), waktu tunggu rata-rata nama login= 12,8(ms), password login = rifki, waktu tekan rata-rata pass login= 10,17(ms), waktu tunggu rata-rata pass login = 12,17(ms), waktu tekan rata-rata pass login = 12,17(ms), konfirmasi password = rifki, waktu tekan rata-rata konfirmasi = 10,17(ms),	Data yang ada dalam DBGrid pada kolom nama login berisi rifki, pass login berisi rifki, nama pengguna berisi rifki, waktu tekan nama login 9,83(ms), waktu tunggu nama login 10,83(ms), waktu tekan pass login 10,17(ms), waktu tunggu pass login = 12,17(ms) akan terhapus dari table MstPengguna.	Sesuai dengan yang diharapkan.





Tabel 4.9 Tabel Uji Coba Form Master Pengguna (Lanjutan)

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan	Hasil keluaran sistem
		waktu tunggu		
		rata-rata		
		konfirmasi =		
		12,17(ms), nama		
		= rifki.		

## B. Hasil Uji Coba Form Master Aturan Fuzzy

Berikut hasil uji coba yang dilakukan pada form master aturan fuzzy.

Tabel 4.10 Tabel Uji Coba Form Master Aturan fuzzy

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan	Hasil keluaran sistem
6.	Memasukkan data aturan baru.	Teksn tombol "Baru" , aturan ke= 1, selisih waktu tekan rata-rata nama = 1, selisih waktu tekan rata-rata pass = 1, selisih waktu tunggu rata-rata nama=1, selisih waktu tunggu rata-rata pass=1, keputusan=benar.	Aturan ke- = 1, selisih waktu tekan rata-rata nama = 1, selisih waktu tekan rata-rata pass = 1, selisih waktu tunggu rata-rata nama=1, selisih waktu tunggu rata-rata pass=1, keputusan=benar.	Sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 4.10 Tabel Uji Coba Form Master Aturan Fuzzy (Lanjutan)

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan	Hasil keluaran sistem
7.	Menyimpan data aturan yang telah diisikan melalui form input kedalam tabel AturanFuzz.	Tekan tombol "Simpan".	DBGrid pada kolom kode aturan = 1, BhsFzWaktuTekanNam a = cepat, BhsFzWaktuTekanNam a Pass = cepat, BhsFzWaktuTungguNa ma = cepat, BhsFzWaktuTungguPa ss = cepat, BhsFzKeputusan = benar.	Sesuai dengan yang diharapkan.
8.	Membatalkan input aturan yang belum dilakukan proses simpan.	Tekan tombol "Batal".	Form input aturan fuzzy kembali kosong.	Sesuai dengan yang diharapkan.
9.	Menghapus data aturan fuzzy yang telah dilakukan proses simpan.	Tekan tombol "Hapus", DBGrid pada kolom kode aturan = 1, BhsFzWaktuTeka nNama = cepat, BhsFzWaktuTeka nNama Pass =	Data yang ada dalam DBGrid pada kolom kode aturan = 1, BhsFzWaktuTekanNam a = cepat, BhsFzWaktuTekan Pass = cepat,	Sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 4.10 Tabel Uji Coba Form Master Aturan Fuzzy (Lanjutan)

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan	Hasil keluaran sistem
		Cepat,	BhsFzWaktuTungguNa	
		BhsFzWaktuTun	ma = cepat,	
		gg>Nama =	BhsFzWaktuTungguPa	
		cepat,	ss = cepat,	
		BhsFzWaktuTun	BhsFzKeputusan =	
		ggPass = cepat,	benar akan terhapus	
		BhsFzKeputusan	dari dalam tabel	
		= benar.	AturanFuzz.	

### C. Hasil Uji Coba Form Master Bahasa Fuzzy

Berikut adalah hasil uji coba yang dilakukan pada form mater bahasa fuzzy, isian toleransi ditentukan oleh administrator.

Tabel 4.11 Tabel Uji Coba Form Master Bahasa Fuzzy

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan	Hasil keluaran sistem
10.	Mengubah konfigurasi bahasa fuzzy.	Tekan tombol "Edit", toleransi selisih waktu tekan nama login = 20%, toleransi selisih waktu tekan pass = 20%, toleransi selisih waktu tunggu nama login = 50%, toleransi selisih waktu tunggu pass = 50%.	Pada grafik akan berubah sesuai dengan konfigurasi nilai toleransi.	Sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 4.11 Tabel Uji Coba Form Master Bahasa Fuzzy (Lanjutan)

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan	Hasil keluaran sistem
11.	Menyimpan data aturan yang telah diisikan melalui form input kedalam tabel MainOpsi, BhsFuzzMW TNL, BhsFuzzMW TP, BhsFuzzMW TgNL, BhsFuzzMW TgP, BhsFuzzKepu tusan.	Tekan tombol "Simpan".	Pada grafik akan berubah sesuai dengan konfigurasi nilai toleransi.	Sesuai dengan yang diharapkan.
12.	Membatalkan input aturan yang belum dilakukan proses simpan.	Tekan tombol "Batal".	Inputan kosong.	Sesuai dengan yang diharapkan.

#### D. Hasil Uji Coba Form Log Login Pengguna

Berikut adalah hasil uji coba yang dilakukan pada form log login pengguna, isian dilakukan oleh rifki (pengguna).

Tabel 4.12 Tabel Uji Coba Form Log Login Pengguna

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan	Hasil keluaran sistem
13.	Menambah log login pengguna yang baru.	Tekan tombol "Baru", nama login = rifki, password login = rifki.	Pada nama login = rifki, password login = rifki, waktu tekan rata-rata nama login=8.5(ms), waktu tekan rata-rata password=9,2(ms), ) , waktu tunggu rata-rata nama login=11(ms), waktu tunggu rata-rata password=9,5(ms) ) .	Sesuai dengan yang diharapkan.
14.	Menyimpan data aturan yang telah diisikan melalui	Tekan tombol "Simpan".	DBGrid pada kolom kode log=1, waktu tekan nama login = 0.865(ms),	Sesuai dengan yang diharapkan.



Tabel 4.12 Tabel Uji Coba Form Log Login Pengguna (Lanjutan)

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan	Hasil keluaran sistem
	form input		waktu tekan pass =	
	kedalam tabel		0,92(ms), waktu	
	LogLoginPen		tunggu nama login =	
	guna.		0,856(ms), waktu	
			tunggu pass =	
			0,781(ms).	
15.	Membatalkan input aturan yang belum dilakukan proses simpan.	Tekan tombol "Batal".	Form input log login pengguna kembali kosong.	Sesuai dengan yang diharapkan

### E. Hasil Uji Coba Form Fuzzy Login

Berikut adalah hasil uji coba yang dilakukan pada form fuzzy login, isian dilakukan oleh rifki (pengguna) sebagai testing sistem.

Tabel 4.13 Tabel Uji Coba Form Fuzzy Login

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan	Hasil keluaran sistem
16.	Melakukan testing fuzzy login.	Tekan tombol "Reset", nama login = rifki, password login = rifki.	Pada nama login=rifki, passowrd login=rifki, waktu tekan rata-rata nama login=10,33(ms), waktu tekan	Sesuai dengan yang diharapkan

Tabel 4.13 Tabel Uji Coba Form Fuzzy Login (Lanjutan)

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan	Hasil keluaran sistem
			pass=8,83(ms), waktu tunggu rata-rata nama login=11,33(ms), waktu tunggu rata-rata pass=13(ms), keputusan=benar(67,17%).	

#### 4.5. Analisa Hasil Uji Coba

Analisa hasil uji coba dilakukan untuk mengetahui apakah sistem telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pada tabel 4.14 merupakan hasil uji coba isian pengguna bernama rifki.

Tabel 4.14 Hasil Uji Coba Pengguna Rifki

Uji Coba ke-	Nama Login	Password	WTRNL	WTRPsw	WTgRNL	WTgRPsw	Keputusan
1.	rifki	rifki	10.33	10.50	5.33	5.17	Salah [51.78%]
2.	rifki	rifki	8.17	8.83	6.83	5.50	Benar [53.36%]
3.	rifki	rifki	9.33	10.00	5.50	5.17	Salah [51.78%]
4.	rifki	rifki	11.67	10.50	7.67	9.50	Salah [59.92%]
5.	rifki	rifki	10.17	8.50	5.50	6.33	Benar [57.03%]

Tabel 4.14 Hasil Uji Coba Pengguna Rifki (Lanjutan)

Uji Coba ke-	Nama Login	Password	WTRNL	WTRPsw	WTgRNL	WTgRPsw	Keputusan
6.	rifki	rifki	9.00	6.00	5.33	6.67	Benar [53.16%]
7.	rifki	rifki	7.67	8.67	7.67	6.50	Benar [56.05%]
8.	rifki	rifki	10.50	9.67	7.00	6.83	Benar [53.16%]
9.	rifki	rifki	8.50	8.83	6.33	5.33	Benar [50.55%]
10.	rifki	rifki	10.17	10.33	6.83	16.00	Salah [53.36%]
11.	rifki	rifki	8.67	8.83	8.33	7.67	Benar [65.08%]
12.	rifki	rifki	8.00	10.33	7.50	6.17	Salah [58.59%]
13.	rifki	rifki	8.00	9.50	5.33	6.17	Benar [57.50%]
14.	rifki	rifki	8.67	9.00	7.00	6.00	Benar [54.69%]
15.	rifki	rifki	8.50	9.67	8.00	7.17	Benar [53.16%]
16.	rifki	rifki	8.67	8.83	7.33	6.00	Benar [57.27%]
17.	rifki	rifki	10.50	7.50	5.83	9.17	Benar [54.45%]
18.	rifki	rifki	8.33	8.00	8.17	6.83	Benar [63.83%]
19.	rifki	rifki	9.17	9.67	7.50	8.33	Benar [53.16%]
20.	rifki	rifki	8.83	9.67	7.67	7.50	Benar [53.16%]



Hasil uji coba sistem oleh pengguna sendiri dengan 20 kali uji coba yang ditunjukkan pada tabel 4.14 dapat diketahui bahwa tingkat reliabilitas sistem sama dengan 75 % . Sehingga dapat ditarik kesimpulan, apabila pengguna valid tidak konsisten dalam pola pengetikan maka pengguna valid tersebut tidak dapat masuk kedalam sistem. Apabila pengguna valid konsisten dalam pola pengetikan maka sudah pasti pengguna tersebut dapat lolos dari verifikasi login.

Selanjutnya sistem diujicobakan pada 5 pengguna tidak valid masing-masing 5 kali uji coba. Hasil uji coba kelima pengguna tidak valid dapat dilihat pada tabel 4.15

Tabel 4.15 Tabel Hasil Uji Coba Pengguna Tidak Valid

Pengguna ke -	Uji Coba ke-	Nama Login	Password	WTRNL	WTRPsw	WTgRNL	WTgRPsw	Keputusan
1.	1.	rifki	rifki	6.83	7.17	6.00	5.00	Salah [50.08%]
	2.	rifki	rifki	8.67	6.17	7.00	5.67	Benar [54.69%]
	3.	rifki	rifki	9.33	10.00	7.50	5.33	Salah [53.38%]
	4.	rifki	rifki	11.00	11.17	8.00	7.83	Salah [62.50%]
	5.	rifki	rifki	10.33	11.17	12.33	11.33	Salah [85.13%]
2.	1.	rifki	rifki	11.67	12.83	10.17	10.00	Salah [62.56%]
	2.	rifki	rifki	11.33	12.00	11.67	9.33	Salah [69.48%]
	3.	rifki	rifki	9.17	11.17	11.83	10.00	Salah [85.13%]
	4.	rifki	rifki	10.33	9.83	9.83	10.00	Salah [50.93%]
	5.	rifki	rifki	10.17	9.67	7.83	7.83	Benar [53.16%]
3.	1.	rifki	rifki	8.33	7.17	9.83	9.00	Benar [69.48%]

Tabel 4.15 Tabel Hasil Uji Coba Pengguna Tidak Valid (Lanjutan)

Pengguna ke -	Uji Coba ke-	Nama Login	Passw ord	WTRNL	WTRPsw	WTgRNL	WTgRPsw	Keputusan
	2.	rifki	rifki	7.67	7.67	10.00	9.17	Benar [56.05%]
	3.	rifki	rifki	10.00	11.33	12.67	8.17	Salah [81.82%]
	4.	rifki	rifki	8.17	8.00	9.17	16.00	Benar [60.24%]
	5.	rifki	rifki	9.00	8.83	12.00	9.17	Benar [74.60%]
4.	1.	rifki	rifki	9.83	11.50	37.17	18.17	Salah [81.97%]
	2.	rifki	rifki	10.83	11.00	14.67	11.67	Salah [79.65%]
	3.	rifki	rifki	11.83	11.17	14.83	16.67	Salah [59.31%]
	4.	rifki	rifki	11.67	11.83	12.00	10.67	Salah [62.56%]
	5.	rifki	rifki	13.17	11.83	10.00	9.67	Salah [67.96%]
5.	1.	rifki	rifki	9.00	5.17	6.67	6.67	Salah [52.11%]
	2.	rifki	rifki	8.00	7.50	6.17	5.17	Benar [51.78%]
	3.	rifki	rifki	7.33	6.33	8.50	6.33	Salah [50.86%]
	4.	rifki	rifki	7.17	6.67	6.67	5.50	Salah [54.12%]
	5.	rifki	rifki	8.67	8.83	8.83	6.33	Benar [51.80%]

Analisa hasil uji coba dilakukan dengan menghitung tingkat reliabilitas dari sistem terhadap 25 kali uji coba yang dilakukan dari 5 pengguna tidak valid masing-masing pengguna 5 kali uji coba maka hasil yang didapat adalah tingkat reliabilitas sama dengan 68 %. Sehingga dapat ditarik kesimpulan apabila pengguna tidak valid dalam mengetik nama login dan password memiliki pola yang sama pada pola pengetikan pengguna valid maka pengguna tidak valid tersebut belum tentu dapat lolos verifikasi login.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil evaluasi dari uji coba sebanyak 20 kali yang dilakukan oleh satu pengguna valid maka dapat diketahui tingkat reliabilitas sistem sebesar 75 % dan dari uji coba sebanyak 25 kali yang dilakukan oleh lima pengguna tidak valid yang masing-masing pengguna melakukan 5 kali uji coba, maka dapat diketahui tingkat reliabilitas sistem sebesar 68 %. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa konsistensi pola pengetikan nama login dan password dapat mempengaruhi tingkat reliabilitas sistem. Meskipun yang melakukan login adalah pengguna valid, tetapi jika pola pengetikan salah maka tidak dapat lolos dari verifikasi login. Dan dengan biometrik dinamika keystroke ini, bisa memperkecil kemungkinan pengguna tidak valid untuk lolos dari verifikasi login.

#### **5.2 Saran**

Untuk pengembangan selanjutnya, dapat dilakukan dengan mengaplikasikan dinamika keystroke untuk otentifikasi keamanan login yang berjalan pada web site dan intranet yang saling berhubungan. Hasil dari keystroke sebaiknya dibuatkan report, agar administrator dapat membaca hasil validasi setiap pengguna.

## DAFTAR PUSTAKA

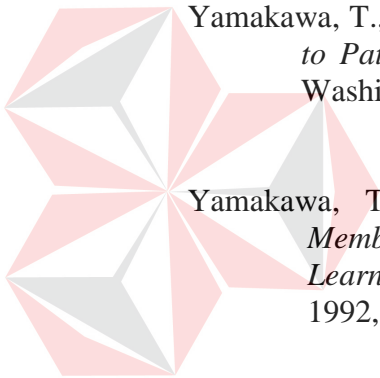
Brown, M., dan Rogers, S. J., 1993, *User Identification via Keystroke Characteristics of Typed Names Using Neural Networks*, International Journal of Man-Machines Studies, edisi 39, halaman 999-1014.

Matyas, V., dan Riha, Z., 2000, *Biometric Authentication Systems*, ECom-Monitor.Com, <http://www.ecom-monitor.com>.

Monrose, F., dan Rubin, A. D., 1997, *Authentication via keystroke dynamics*, fourth ACM Conference on Computer and Communications Security, halaman 48-56.

Yamakawa, T., dan Tomoda, S., 1989, *A Fuzzy Neuron and Its Application to Pattern Recognition*, Proc. The Third IFSA Congress, Seattle, Washington, halaman 6-11.

Yamakawa, T., dan Furukawa, M., 1992, *A Design Algorithm of Membership Functions for a Fuzzy Neuron Using Example Based Learning*, Proc. IEEE Internasional Conference on Fuzzy Systems 1992, San Diego, halaman 8-12.



UNIVERSITAS

Dian Pundika