

**SISTEM REKOMENDASI PEMBELIAN SMARTPHONE  
DENGAN MENGGUNAKAN FUZZY DATABASE TAHANI  
BERBASIS WEBSITE**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar strata satu

Program Studi Teknik Informatika



Diajukan oleh :

Nama : Ahmad Ludfi Ni'am

NIM : 15650030

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGRI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2022**



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

**PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nomor : B-1657/Un.02/DST/PP.00.9/08/2022

Tugas Akhir dengan judul : **SISTEM REKOMENDASI PEMBELIAN SMARTPHONE DENGAN MENGGUNAKAN FUZZY DATABASE TAHANI BERBASIS WEBSITE**

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AHMAD LUDFI NI'AM  
Nomor Induk Mahasiswa : 15650030  
Telah diujikan pada : Kamis, 28 Juli 2022  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

**TIM UJIAN TUGAS AKHIR**



Ketua Sidang  
Nurochman, S.Kom., M.Kom  
SIGNED

Valid ID: 62f06fae241b9



Penguji I  
Muhammad Didik Rohmad Wahyudi, S.T.,  
MT.  
SIGNED

Valid ID: 62eb638c96cc7



Penguji II  
Muhammad Galih Wonoseto, M.T.  
SIGNED

Valid ID: 62e9083242609



Yogyakarta, 28 Juli 2022  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 62f0782c3cef9

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Ludfi Ni'am

NIM : 15650030

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**Sistem Rekomendasi Pembelian Smartphone Dengan Menggunakan Fuzzy Database Tahani Berbasis Website**" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan bukan plagiasi karya orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 19 Juli 2022

Yang menyatakan



Ahmad Ludfi Ni'am

NIM. 15650030



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamualaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ahmad Ludfi Ni'am

NIM : 15650030

Judul Skripsi : Sistem Rekomendasi Pembelian Smartphone Dengan Menggunakan Fuzzy Database Tahani Berbasis Website

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Informatika

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamualaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 20 Juli 2022

Pembimbing

Nurochman, S.Kom., M.Kom.

NIP. 19801223 200901 1 007

# **SISTEM REKOMENDASI PEMBELIAN SMARTPHONE DENGAN MENGUNAKAN FUZZY DATABASE TAHANI**

## **BERBASIS WEBSITE**

AHMAD LUDFI NI'AM

15650030

## **INTISARI**

Alat komunikasi terutama *smartphone*/telepon genggam pada saat ini sangat dibutuhkan setiap orang dalam kehidupannya, mulai dari keperluan untuk membantu pekerjaan sampai dengan sarana mencari hiburan. Namun kurangnya informasi mengenai *smartphone* yang sesuai dengan kebutuhan yang di inginkan menjadi persoalan tersendiri bagi calon pembeli. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem yang dapat memberikan rekomendasi *smartphone* yang sesuai dengan keinginan calon pembeli.

Metode rekomendasi yang digunakan adalah basis data fuzzy model Tahani. Metode ini memungkinkan penanganan data yang bersifat samar dengan mengikuti pikiran manusia. Parameter yang digunakan adalah harga, merek, tahun keluaran, UI OS, penyimpanan internal, RAM, jenis processor, clock speed processor, jenis gpu, network support, resolusi layar, jenis tipe layar, proteksi layar, bahan body, resolusi main camera, NFC, kapasitas baterai, tipe USB charger, *score antutu*. Hasil rekomendasi *smartphone* diambil dari nilai keanggotaan atau *fire strength*.

Hasil percobaan kasus yang telah dilakukan dengan membandingkan perhitungan manual dan perhitungan sistem memberikan hasil yang sama atau 100% akurat. Perbedaan himpunan fuzzy (kriteria) yang dimasukkan oleh masing-masing pengguna akan memberikan nilai rekomendasi yang berbeda.

**Kata Kunci** : Sistem Rekomendasi, Logika Fuzzy, Basis Data Fuzzy, Basis Data Fuzzy Model Tahani, Rekomendasi Smartphone.

# **SMARTPHONE PURCHASE RECOMMENDATION SYSTEM BY USING**

## **FUZZY DATABASE TAHANI**

### **WEBSITE BASED**

AHMAD LUDFI NI'AM

15650030

### **ABSTRACT**

Communication tools, especially smartphones / mobile phones, are currently needed by everyone in their lives, ranging from the need to help with work to the means of finding entertainment. However, the lack of information about smartphones that suit the needs they want is a problem for potential buyers. Therefore, a system is needed that can provide smartphone recommendations that suit the wishes of potential buyers.

The recommendation method used is the fuzzy database of the Tahani model. This method allows handling data of a vague nature by following the human mind. The parameters used are price, brand, output year, OS UI, internal storage, RAM, processor type, processor speed, gpu type, network support, screen resolution, screen type type, screen protection, body material, main camera resolution, NFC, battery capacity, USB charger type, antutu score. The results of smartphone recommendations are taken from the value of membership or fire strength.

The results of case experiments that have been carried out by comparing manual calculations and system calculations give the same or 100% accurate results. The difference in fuzzy sets (criteria) entered by each user will provide different recommendation values.

**Keywords** : Recommendation System, Fuzzy Logic, Fuzzy Database, Fuzzy Database Tahani, Smartphone Recommendation.

## MOTO

***“Urip iku urup”***

Hidup itu hendaknya menyala atau memberi manfaat bagi orang lain di sekitar  
kita

***“Mikul dhuwur mendhem jero”***

Sesuatu yang harus dijunjung tinggi dan ada yang harus ditanam dalam-dalam.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

*Dengan penuh rasa syukur dan kebahagiaan skripsi ini penulis persembahkan kepada:*

Kedua orang tua, keluarga, guru-guru saya dari kecil sampai sekarang dan juga sahabat-sahabat saya

Kalian adalah alasan untuk menyelesaikan skripsi ini





## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis diberi kelancaran dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir dengan judul “Sistem Rekomendasi Pembelian Smartphone Dengan Menggunakan *Fuzzy* Database Tahani Berbasis Website”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta seluruh keluarga dan sahabat beliau.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr.Phil. Al Makin, S.Ag., M.A. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Ir. Maria Ulfa Siregar, S.Kom., MIT., Ph.D, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Nurochman, S.Kom., M.Kom sebagai Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar membimbing, mengarahkan, memberi nasehat, saran, masukan, serta waktu kepada penulis dalam menyusun skripsi.
5. Bapak Dr. Bambang Sugiantoro, S.SI., M.T., selaku dosen pembimbing akademik Teknik Informatika 2015.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan banyak bekal ilmu kepada penulis.

7. Kedua orang tua, bapak Surono dan ibu Surmati serta kakak dan adik-adik penulis Ahmad Ariful Aminudin, Alvionita Sholicha, Muhammad Naufal Husain Mubarak, Muhammad Noor Rafa Hafidz dan seluruh keluarga besar yang senantiasa mendo'akan, memberikan dukungan serta pengertian penuh bagi penulis baik selama penelitian maupun menyelesaikan skripsi ini.
8. Seluruh teman-teman Teknik Informatika 2015 yang sedikit banyak telah memberi bantuan, masukan, dukungan, serta motivasi dalam menuntut ilmu di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
9. Perpudes Langgar Ilmu Desa Langon yang telah menyediakan sarana prasarana untuk menyelesaikan skripsi ini.
10. Seluruh anggota Perpudes Langgar Ilmu Desa Langon, Seluruh anggota Relase Indonesi dan Seluruh anggota IPNU IPPNU Ranting Langon yang tidak henti-hentinya mengingatkan saya dan memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Seluruh teman-teman dan sahabat yang tidak bisa saya tuliskan satu-persatu namanya yang telah memberikan semangat, motivasi, serta bantuan dalam penyusunan skripsi ini.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 19 Juli 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
INTISARI.....	iv
ABSTRACT.....	v
MOTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1    Tinjauan Pustaka .....	5
2.2    Landasan Teori .....	8
2.2.1    Rancang Bangun .....	8
2.2.2    Konsep Dasar Sistem .....	9
2.2.3    Sistem Rekomendasi .....	10
2.2.4    Metode Pengembangan Sistem .....	11
2.2.5 <i>Unified Modelling Language</i> .....	17
2.2.6    Logika <i>Fuzzy</i> .....	21
2.2.7    Operator Dasar Zadeh Untuk Operasi Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	33
2.2.8 <i>Fuzzy Model Tahani</i> .....	34
2.2.9    Codeigniter 4.....	36
2.2.10    PHP .....	38
2.2.11    MySQL.....	39
BAB III METODE PENGEMBANGAN SISTEM.....	41
3.1    Studi Pendahuluan .....	41
3.2    Pengumpulan Data .....	41
1.    Studi Literatur .....	41
2.    Teknik wawancara .....	41

3.	Studi dokumentasi.....	42
4.	Penelusuran data Online / Internet Searching.....	42
3.3	Pengembangan Sistem.....	42
1.	Tahap <i>Planning</i> .....	43
2.	Tahap <i>Design</i> .....	43
3.	Tahap <i>Coding</i> .....	43
4.	Tahap <i>Testing</i> .....	44
3.4	Kebutuhan pengembangan sistem.....	44
1.	Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	44
2.	Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	45
BAB IV ANALISIS DAN PENGEMBANGAN SISTEM.....		46
4.1	Perencanaan ( <i>Planning</i> ).....	46
4.1.1	Analisi Input.....	46
4.1.2	Analisi Output.....	47
4.1.3	Analisi Kebutuhan Sistem.....	47
4.1.4	Analisis Kategori <i>Fuzzy</i> dan Kategori <i>Non-Fuzzy</i> .....	50
4.1.5	Analisis Perhitungan Metode <i>Fuzzy</i> Database Model Tahani.....	68
4.2	<i>Design</i> (Perancangan).....	70
4.2.1	Perancangan Proses.....	70

4.2.2	Perancangan Database.....	104
4.2.3	Perancangan <i>User Interface</i> .....	119
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....		150
5.1	Implementasi Sistem .....	150
5.1.1	Halaman public .....	150
5.1.1	Halaman Admin .....	156
5.1.2	Halaman Seller .....	174
5.1	Implementasi Basis Data <i>Fuzzy</i> Model Tahani .....	181
5.2.1	Implementasi kategori <i>fuzzy</i> dan <i>non-fuzzy</i> dalam database .....	181
5.2.2	<i>Fuzzifikasi</i> .....	189
5.2.3	Operator Dasar Zadeh untuk Operasi Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	192
5.2	Desain Pengujian Sistem .....	193
5.3.1	Pengujian Alpha .....	194
5.3.2	Pengujian Beta .....	196
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN .....		200
6.1	Proses Pengembangan dengan Metode <i>Extreme Programming</i> .....	200
6.2	Hasil Pengujian Sistem Rekomendasi .....	203
6.2.1	Hasil Perhitungan Sistem .....	203
6.2.2	Hasil Perhitungan Manual.....	216

6.2.3	Perbandingan Hasil Perhitungan Sistem Dengan Manual .....	224
6.3	Hasil Pengujian Sistem.....	228
6.3.1	Hasil Pengujian Alpha.....	228
6.3.2	Hasil Pengujian Beta .....	228
6.3.3	Hasil Pengujian Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional.....	230
BAB VII PENUTUP .....		232
7.1	Kesimpulan.....	232
7.2	Saran .....	233
DAFTAR PUSTAKA .....		234
LAMPIRAN.....		237
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		319

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel perbedaan penelitian .....	7
Tabel 4.1 Tabel fungsi keanggotaan harga .....	50
Tabel 4.2 Tabel fungsi keanggotaan tahun .....	52
Tabel 4.3 Tabel fungsi keanggotaan penyimpanan internal.....	54
Tabel 4.4 Tabel fungsi keanggotaan RAM .....	55
Tabel 4.5 Tabel fungsi keanggotaan speed processor .....	57
Tabel 4.6 Tabel fungsi keanggotaan resolusi layar.....	58
Tabel 4.7 Tabel fungsi keanggotaan resolusi main kamera .....	60
Tabel 4.8 Tabel fungsi keanggotaan kapasitas batrai.....	61
Tabel 4.9 Tabel fungsi keanggotaan <i>score antutu</i> .....	63
Tabel 4.10 Tabel kategori <i>non-fuzzy</i> merek .....	64
Tabel 4.11 Tabel kategori <i>non-fuzzy</i> UI OS.....	65
Tabel 4.12 Tabel kategori <i>non-fuzzy</i> jenis processor .....	66
Tabel 4.13 Tabel kategori <i>non-fuzzy</i> jenis GPU.....	66
Tabel 4.14 Tabel kategori <i>non-fuzzy</i> jenis tipe layar.....	66
Tabel 4.15 Tabel kategori <i>non-fuzzy</i> jenis proteksi layar.....	67
Tabel 4.16 Tabel kategori <i>non-fuzzy</i> jenis bahan body .....	68
Tabel 4.17 Tabel kategori <i>non-fuzzy</i> tipe USB .....	68
Tabel 4.18 Tabel data akun (t_account).....	106
Tabel 4.19 Tabel data smartphone (t_smartphone).....	106
Tabel 4.20 Tabel ruler perhitungan fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> (rules) .....	109
Tabel 4.21 Tabel fungsi keanggotaan kategori <i>fuzzy score antutu</i> (fk_antutu) .	109



Tabel 4.22 Tabel kategori <i>fuzzy</i> baterai (fk_batrail) .....	110
Tabel 4.23 Tabel kategori <i>fuzzy</i> harga (fk_harga).....	110
Tabel 4.24 Tabel kategori <i>fuzzy</i> penyimpanan internal (fk_internal) .....	110
Tabel 4.25 Tabel kategori <i>fuzzy</i> kecepatan processor (fk_processor).....	111
Tabel 4.26 Tabel kategori <i>fuzzy</i> besarnya kapasitas RAM (fk_ram) .....	111
Tabel 4.27 Tabel kategori <i>fuzzy</i> besarnya resolusi kamera utama (fk_resolusi_kamera).....	112
Tabel 4.28 Tabel kategori <i>fuzzy</i> resolusi layar (fk_resolusi_layar).....	112
Tabel 4.29 Tabel kategori <i>fuzzy</i> tahun realise (fk_tahun) .....	112
Tabel 4.30 Tabel kategori <i>non-fuzzy</i> jenis bahan body (t_jenis_bahan_body) ...	113
Tabel 4.31 Tabel kategori <i>non-fuzzy</i> jenis processor (t_jenis_chipset).....	113
Tabel 4.32 Tabel kategori <i>non-fuzzy</i> jenis GPU (t_jenis_gpu) .....	114
Tabel 4.33 Tabel kategori <i>non-fuzzy</i> jenis layar (t_jenis_layar) .....	114
Tabel 4.34 Tabel kategori <i>non-fuzzy</i> merek smartphone (t_jenis_merek) .....	114
Tabel 4.35 Tabel kategori <i>non-fuzzy</i> jenis proteksi layar (t_jenis_protect_layar) .....	114
Tabel 4.36 Tabel kategori <i>non-fuzzy</i> jenis UI OS (t_jenis_ui_os) .....	115
Tabel 4.37 Tabel kategori <i>non-fuzzy</i> jenis usb adapter (t_jenis_usb) .....	115
Tabel 4.38 Tabel nilai fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> nilai antutu (nilai_fk_antutu) .	115
Tabel 4.39 Tabel nilai fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> kapasitas baterai (nilai_fk_batrail) .....	116
Tabel 4.40 Tabel nilai fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> harga (nilai_fk_harga) .....	116

Tabel 4.41 Tabel nilai fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> penyimpanan internal (nilai_fk_internal) .....	117
Tabel 4.42 Tabel nilai fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> kecepatan processor (nilai_fk_processor) .....	117
Tabel 4.43 Tabel nilai fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> kapasitas RAM (nilai_fk_ram) .....	118
Tabel 4.44 Tabel nilai fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> resolusi kamera utama (nilai_fk_resolusi_kamera) .....	118
Tabel 4.45 Tabel nilai fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> resolusi layar (nilai_fk_resolusi_layar) .....	119
Tabel 4.46 Tabel nilai fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> tahun realise (nilai_fk_tahun)	119
Tabel 5.1 Desain Pengujian Alpha.....	194
Tabel 5.2 Desain pengujian fungsional sistem.....	197
Tabel 5.3 Desain pengujian antarmuka dan pengaksesan sistem.....	198
Tabel 6.1 Hasil rekomendasi sistem percobaan pertama OR.....	208
Tabel 6.2 Hasil rekomendasi sistem percobaan kedua OR .....	212
Tabel 6.3 Hasil rekomendasi sistem percobaan pertama AND.....	214
Tabel 6.4 Hasil rekomendasi sistem percobaan kedua AND .....	216
Tabel 6.5 Data smartphone percobaan pertama .....	217
Tabel 6.6 Data smartphone percobaan kedua .....	218
Tabel 6.7 Rumus himpunan <i>fuzzy</i> percobaan pertama .....	219
Tabel 6.8 Rumus himpunan <i>fuzzy</i> percobaan kedua .....	219
Tabel 6.9 Nilai fungsi keanggotaan percobaan pertama .....	220

Tabel 6.10 Nilai fungsi keanggotaan percobaan kedua .....	221
Tabel 6.11 Hasil perhitungan percobaan pertama dengan operator OR .....	222
Tabel 6.12 Hasil perhitungan percobaan kedua dengan operator OR.....	223
Tabel 6.13 Hasil perhitungan percobaan pertama dengan operator AND .....	223
Tabel 6.14 Hasil perhitungan percobaan kedua dengan operator AND.....	224
Tabel 6.15 Perbandingan perhitungan manual dan sistem operator OR percobaan pertama.....	225
Tabel 6.16 Perbandingan perhitungan manual dan sistem operator OR percobaan kedua .....	226
Tabel 6.17 Perbandingan perhitungan manual dan sistem operator AND percobaan pertama.....	227
Tabel 6.18 Perbandingan perhitungan manual dan sistem operator AND percobaan kedua .....	227
Tabel 6.19 Hasil pengujian fungsionalitas sistem.....	228
Tabel 6.20 Hasil pengujian usabilitas sistem .....	229
Tabel 6.21 Pengujian kebutuhan non fungsional sistem.....	230

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus <i>Waterfall Programing</i> .....	12
Gambar 2.2 Gambar Siklus <i>Extreme Programming</i> .....	16
Gambar 2.3 Simbol-simbol pada <i>use case</i> .....	20
Gambar 2.4 Simbol-simbol pada <i>activity diagram</i> dan keteranganya .....	20
Gambar 2.5 Gambar Kurva Linier Naik .....	24
Gambar 2.6 Gambar Kurva Linier Turun .....	25
Gambar 2.7 Gambar Kurva Segitiga.....	26
Gambar 2.8 Gambar Kurva Trapesium.....	27
Gambar 2.9 Gambar Kurva Sigmoid Pertumbuhan .....	28
Gambar 2.10 Gambar Kurva Sigmoid Penurunan .....	29
Gambar 2.11 Gambar Kurva Phi.....	30
Gambar 2.12 Gambar Kurva Beta.....	31
Gambar 2.13 Gambar Kurva Gauss .....	32
Gambar 4.1 Gambar grafik fungsi keanggotaan parameter harga .....	51
Gambar 4.2 Gambar fungsi keanggotaan parameter tahun .....	53
Gambar 4.3 Gambar fungsi keanggotaan parameter penyimpanan internal .....	54
Gambar 4.4 Gambar fungsi keanggotaan parameter RAM.....	56
Gambar 4.5 Gambar fungsi keanggotaan parameter speed processor .....	57
Gambar 4.6 Gambar fungsi keanggotaan parameter resolusi layar .....	59
Gambar 4.7 Gambar fungsi keanggotaan parameter main kamera .....	60
Gambar 4.8 Gambar fungsi keanggotaan parameter kapasitas batrai .....	62
Gambar 4.9 Gambar fungsi keanggotaan parameter <i>score antutu</i> .....	63

Gambar 4.10 Diagram konteks sistem rekomendasi pembelian smartphone .....	71
Gambar 4.11 DFD level 1 sistem rekomendasi pembelian smartphone .....	72
Gambar 4.12 DFD Lv 2 Admin, proses CRUD yang dapat dilakukan oleh admin .....	76
Gambar 4.13 DFD Lv 2 Admin, proses <i>read</i> dan <i>update</i> yang dapat dilakukan oleh admin.....	78
Gambar 4.14 DFD Lv 2 Seller, proses <i>read</i> dan <i>update</i> yang dapat dilakukan oleh seller .....	79
Gambar 4.15 DFD Lv 2 Seller, proses CRUD yang dapat dilakukan oleh seller .	80
Gambar 4.16 DFD Lv 2 <i>user</i> , proses pencarian rekomendasi smartphone yang dapat dilakukan oleh <i>user</i> .....	81
Gambar 4.17 Diagram <i>use case</i> sistem rekomendasi smartphone .....	82
Gambar 4.18 <i>Activity diagram</i> login sistem.....	83
Gambar 4.19 <i>Activity diagram</i> <i>create</i> data smartphone.....	84
Gambar 4.20 <i>Activity diagram</i> <i>read</i> data smartphone .....	85
Gambar 4.21 <i>Activity diagram</i> <i>update</i> data smartphone.....	86
Gambar 4.22 <i>Activity diagram</i> <i>delete</i> data smartphone .....	87
Gambar 4.23 <i>Activity diagram</i> <i>read</i> data pribadi profile .....	88
Gambar 4.24 <i>Activity diagram</i> <i>update</i> data pribadi .....	89
Gambar 4.25 <i>Activity diagram</i> <i>update</i> password .....	90
Gambar 4.26 <i>Activity diagram</i> <i>create</i> akun seller.....	91
Gambar 4.27 <i>Activity diagram</i> <i>read</i> akun seller .....	92
Gambar 4.28 <i>Activity diagram</i> <i>update</i> akun seller.....	93

Gambar 4.29 <i>Activity diagram delete</i> akun seller .....	94
Gambar 4.30 <i>Activity diagram create</i> data kategori-kategori <i>non-fuzzy</i> .....	95
Gambar 4.31 <i>Activity diagram read</i> data kategori-kategori <i>non-fuzzy</i> .....	96
Gambar 4.32 <i>Activity diagram update</i> data kategori-kategori <i>non-fuzzy</i> .....	97
Gambar 4.33 <i>Activity diagram delete</i> data kategori-kategori <i>non-fuzzy</i> .....	98
Gambar 4.34 <i>Activity diagram read</i> data kategori <i>fuzzy</i> .....	100
Gambar 4.35 <i>Activity diagram update</i> data kategori <i>fuzzy</i> .....	101
Gambar 4.36 <i>Activity diagram search</i> rekomendasi smartphone .....	102
Gambar 4.37 <i>Activity diagram detail</i> smartphone.....	103
Gambar 4.38 <i>Activity diagram detail</i> seller.....	104
Gambar 4.39 Gambar relasi antar tabel dalam sistem rekomendasi pembelian smartphone .....	105
Gambar 4.40 Desain halaman dashboard sistem.....	120
Gambar 4.41 Desain halaman login sistem.....	121
Gambar 4.42 Desain halaman <i>search</i> rekomendasi smartphone .....	122
Gambar 4.43 Desain halaman detail smartphone.....	123
Gambar 4.44 Desain halaman detail seller.....	123
Gambar 4.45 Desain halaman dashboard admin.....	124
Gambar 4.46 Desain halaman data smartphone admin.....	125
Gambar 4.47 Desain halaman detail data smartphone admin .....	126
Gambar 4.48 Desain halaman <i>insert</i> data smartphone admin.....	127
Gambar 4.49 Desain halaman <i>update</i> data smartphone admin .....	128
Gambar 4.50 Desain halaman data seller.....	129

Gambar 4.51 Desain halaman detail data seller .....	129
Gambar 4.52 Desain halaman <i>insert</i> data seller .....	130
Gambar 4.53 Desain halaman <i>update</i> data seller .....	131
Gambar 4.54 Desain halaman data profile admin .....	131
Gambar 4.55 Desain halaman <i>update</i> data profile admin .....	132
Gambar 4.56 Desain halaman <i>update</i> password admin .....	133
Gambar 4.57 Desain halaman kategori <i>non-fuzzy</i> merek .....	134
Gambar 4.58 Desain halaman kategori <i>non-fuzzy</i> UI OS .....	134
Gambar 4.59 Desain halaman kategori <i>non-fuzzy</i> jenis layar .....	135
Gambar 4.60 Desain halaman kategori <i>non-fuzzy</i> protect layar .....	135
Gambar 4.61 Desain halaman kategori <i>non-fuzzy</i> bahan body .....	136
Gambar 4.62 Desain halaman kategori <i>non-fuzzy</i> chipset processor .....	136
Gambar 4.63 Desain halaman kategori <i>non-fuzzy</i> GPU .....	137
Gambar 4.64 Desain halaman kategori <i>non-fuzzy</i> USB charger .....	137
Gambar 4.65 Desain halaman fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> harga .....	138
Gambar 4.66 Desain halaman fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> tahun .....	139
Gambar 4.67 Desain halaman fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> resolusi layar .....	139
Gambar 4.68 Desain halaman fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> clock speed processor .....	140
Gambar 4.69 Desain halaman fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> penyimpanan internal .....	140
Gambar 4.70 Desain halaman fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> RAM .....	141
Gambar 4.71 Desain halaman fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> resolusi main kamera .....	141
Gambar 4.72 Desain halaman fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> kapasitas baterai .....	142
Gambar 4.73 Desain halaman fungsi keanggotaan <i>fuzzy score antutu</i> .....	142

Gambar 4.74 Desain halaman dashboard seller .....	143
Gambar 4.75 Desain halaman data smartphone seller .....	144
Gambar 4.76 Desain halaman detail data smartphone seller .....	145
Gambar 4.77 Desain halaman <i>insert</i> data smartphone seller .....	146
Gambar 4.78 Desain halaman <i>update</i> data smartphone seller .....	147
Gambar 4.79 Desain halaman data profile seller .....	147
Gambar 4.80 Desain halaman <i>update</i> data profile seller .....	148
Gambar 4.81 Desain halaman <i>update</i> password seller.....	149
Gambar 5.1 Halaman dashboard public .....	151
Gambar 5.2 Halaman <i>search</i> smartphone .....	152
Gambar 5.3 Halaman hasil rekomendasi smartphone.....	153
Gambar 5.4 Halaman detail smartphone.....	154
Gambar 5.5 Halaman detail seller.....	155
Gambar 5.6 Halaman login sistem.....	155
Gambar 5.7 Halaman dashboard admin.....	156
Gambar 5.8 Halama data smartphone .....	157
Gambar 5.9 Halaman detail data smartphone .....	158
Gambar 5.10 Halaman <i>update</i> data smartphone .....	159
Gambar 5.11 Halaman <i>insert</i> data smartphone .....	160
Gambar 5.12 Halaman data seller .....	161
Gambar 5.13 Halaman detail data seller .....	161
Gambar 5.14 Halaman <i>insert</i> data seller .....	162
Gambar 5.15 Halaman <i>update</i> data seller .....	162



Gambar 5.16 Halaman data profile admin .....	163
Gambar 5.17 Halaman <i>update</i> data profile .....	164
Gambar 5.18 Halaman <i>update</i> password admin .....	164
Gambar 5.19 Halaman kategori <i>non-fuzzy</i> merek .....	165
Gambar 5.20 Halaman kategori <i>non-fuzzy</i> UI OS.....	166
Gambar 5.21 Halaman kategori <i>non-fuzzy</i> jenis layar .....	166
Gambar 5.22 Halaman kategori <i>non-fuzzy</i> protect layar.....	167
Gambar 5.23 Halaman kategori <i>non-fuzzy</i> bahan body smartphone.....	167
Gambar 5.24 Halaman kategori <i>non-fuzzy</i> jenis processor .....	168
Gambar 5.25 Halaman kategori <i>non-fuzzy</i> jenis GPU .....	168
Gambar 5.26 Halaman kategori <i>non-fuzzy</i> jenis USB charger.....	169
Gambar 5.27 Halaman fungsi keanggotaan kategori <i>fuzzy</i> harga .....	170
Gambar 5.28 Halaman fungsi keanggotaan kategori <i>fuzzy</i> tahun .....	170
Gambar 5.29 Halaman fungsi keanggotaan kategori <i>fuzzy</i> resolusi layar.....	171
Gambar 5.30 Halaman fungsi keanggotaan kategori <i>fuzzy</i> clock speed processor .....	171
Gambar 5.31 Halaman fungsi keanggotaan kategori <i>fuzzy</i> penyimpanan internal .....	172
Gambar 5.32 Halaman fungsi keanggotaan kategori <i>fuzzy</i> RAM.....	172
Gambar 5.33 Halaman fungsi keanggotaan kategori <i>fuzzy</i> resolusi main kamera .....	173
Gambar 5.34 Halaman fungsi keanggotaan kategori <i>fuzzy</i> kapasitas baterai .....	173
Gambar 5.35 Halaman fungsi keanggotaan kategori <i>fuzzy score antutu</i> .....	174

Gambar 5.36 Halaman dashboard seller .....	175
Gambar 5.37 Halaman data smartphone .....	176
Gambar 5.38 Halaman detail data smartphone .....	177
Gambar 5.39 Halaman <i>insert</i> data smartphone .....	178
Gambar 5.40 Halaman <i>update</i> data smartphone .....	179
Gambar 5.41 Halaman profile seller .....	180
Gambar 5.42 Halaman <i>update</i> data profile .....	180
Gambar 5.43 Halaman <i>update</i> password .....	181
Gambar 5.44 Data pada tabel fk_harga.....	182
Gambar 5.45 Data pada tabel fk_tahun.....	182
Gambar 5.46 Data pada tabel fk_internal .....	183
Gambar 5.47 Data pada tabel fk_ram .....	183
Gambar 5.48 Data pada tabel fk_processor .....	183
Gambar 5.49 Data pada tabel fk_resolusi_layar .....	184
Gambar 5.50 Data pada tabel fk_resolusi_kamera .....	184
Gambar 5.51 Data pada tabel fk_batrai.....	184
Gambar 5.52 Data pada tabel fk_antutu.....	185
Gambar 5.53 Data pada tabel kategori <i>non-fuzzy</i> merek.....	186
Gambar 5.54 Data pada tabel kategori <i>non-fuzzy</i> UI OS .....	186
Gambar 5.55 Data pada tabel kategori <i>non-fuzzy</i> jenis processor.....	187
Gambar 5.56 Data pada tabel kategori <i>non-fuzzy</i> GPU.....	187
Gambar 5.57 Data pada tabel kategori <i>non-fuzzy</i> tipe layar.....	187
Gambar 5.58 Data pada tabel kategori <i>non-fuzzy</i> jenis proteksi layar .....	188

Gambar 5.59 Data pada tabel kategori <i>non-fuzzy</i> bahan body .....	188
Gambar 5.60 Data pada tabel kategori <i>non-fuzzy</i> USB charger.....	188
Gambar 5.61 Source code perhitungan nilai fungsi keanggotaan.....	191
Gambar 5.62 Contoh hasil perhitungan menggunakan fungsi AND .....	193
Gambar 5.63 Contoh hasil perhitungan menggunakan fungsi OR .....	193
Gambar 6.1 Halaman pertama no 1-5 hasil rekomendasi sistem uji coba pertama OR .....	204
Gambar 6.2 Halaman pertama no 6-10 hasil rekomendasi sistem uji coba pertama OR .....	205
Gambar 6.3 Halaman kedua no 11-16 hasil rekomendasi sistem uji coba pertama OR .....	206
Gambar 6.4 Halaman pertama no 1-5 hasil rekomendasi sistem uji coba kedua OR .....	210
Gambar 6.5 Halaman pertama no 6-9 hasil rekomendasi sistem uji coba kedua OR .....	211
Gambar 6.6 Hasil rekomendasi sistem uji coba pertama AND .....	213
Gambar 6.7 Hasil rekomendasi sistem uji coba kedua AND.....	215

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi informasi sekarang sebagai pengolahan data dan pemberi informasi sudah mampu menangani dan membantu aktifitas kehidupan manusia, termasuk dalam memberikan solusi terbaik untuk mengambil keputusan yang harus di pilih dari banyaknya pilihan yang ada.

Smartphone pada masa ini sudah menjadi kebutuhan pokok yang sangat penting bagi setiap individu, sebagian besar aktifitas keseharian masyarakat sekarang bisa di permudah dengan adanya bantuan dari smartphone yang mereka miliki, mempermudah dalam berbagai bidang meliputi komunikasi, pengolahan data, belajar daring dan sarana prasarana membantu kehidupan manusia lainnya. Banyak juga pekerjaan yang sangat bergantung pada keberadaan smartphone sebagai salah satu sarana prasarana, antara lain Ojek Online, Toko Online dan lain sebagainya. Karena itu smartphone merupakan salah sarana prasarana yang penting bagi setiap individu pada zaman sekarang. Dengan banyaknya manfaat yang kita bisa rasakan melalui smartphone di dukung dengan perkembangan smartphone yang bervariasi mulai dari besar kecilnya smartphone, kecepatan smartphone, kapasitas penyimpanan smartphone, ketajaman pengambilan gambar dan fitur-fitur lainnya, tentunya dalam pemilihan smartphone menjadi momen yang sangat krusial bagi setiap individu. Namun kurangnya informasi yang dimiliki masyarakat serta

seringnya pemilihan smartphone yang di dasari dengan gengsi membuat masyarakat kesulitan dalam memilih smartphone yang mereka butuhkan.

Metode *fuzzy* merupakan metode pengambilan keputusan yang menggunakan relasi standart dimana setiap nilai anggotanya memiliki derajat keanggotaan yang bernilai antara 0 sampai 1. Seiring berkembangnya teknologi terdapat suatu ide mendefinisikan konsep relasi *fuzzy* dalam sebuah *Database Management System* (DBMS) dengan derajat keanggotaan, ide tersebut dikemukakan oleh Tahani (1997). *Fuzzy* database model Tahani menggunakan teori himpunan *fuzzy* untuk mendapatkan informasi pada querynya.

Dengan permasalahan yang ada sebelumnya mengenai permasalahan pemilihan smartphone penulis akan menerapkan metode *fuzzy* database model Tahani dalam sistem aplikasi yang dirancang. Keluaran dari sitem adalah rekomendasi smartphone yang akan dipilih berdasarkan perhitungan dengan sistem basis data *fuzzy*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di jabarkan sebelumnya, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara membuat suatu sistem rekomendasi pemilihan smartphone menggunakan fungsi basis data *fuzzy* model Tahani.

2. Bagaimana menerapkan basis data *fuzzy* model Tahani dalam pembuatan sistem yang mampu untuk menentukan smartphone dengan kriteria-kriteria yang dipilih calon pembeli (*user*).
3. Seberapa akuratkah rekomendasi dari hasil perhitungan sistem.

### 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas dengan luasnya permasalahan mengenai topik yang dibahas adapun batasan-batasan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Menggunakan metode *fuzzy* database model Tahani.
2. Data smartphone yang digunakan dalam penelitian ini hanya smartphone dengan merek Samsung, Xiaomi, Oppo, Vivo, Realme dan Asus.
3. Data smartphone yang digunakan dalam penelitian ini hanya smartphone keluaran tahun 2015 sampai dengan tahun 2021.
4. Kriteria yang dapat dipilih dalam sistem rekomendasi hanya mencakup

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada latar belakang dan rumusan masalah yang telah dibahas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Penulis dapat merancang suatu sistem yang dapat digunakan untuk menentukan rekomendasi smartphone dengan menggunakan *fuzzy* database model Tahani.

2. Menerapkan basis data *fuzzy* model Tahani dalam sistem rekomendasi smartphone.
3. Menguji keakuratan sistem dengan perhitungan manual.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi penulis dan pembaca sebagai berikut:

1. Mengetahui tahapan-tahapan metode *fuzzy* database model Tahani.
2. Memberikan solusi terbaik untuk pembelian smartphone dengan kriteria tertentu sesuai dengan yang diinginkan pembeli.

## BAB VII

### PENUTUP

#### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pengujian sistem rekomendasi smartphone menggunakan fuzzy database model tahani yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Peneliti telah berhasil merancang Sistem Rekomendasi Smartphone dengan menerapkan metode *fuzzy* database model Tahani dengan 9 parameter kategori *fuzzy* yaitu, harga smartphone, tahun keluaran, kapasitas penyimpanan internal, besar RAM smartphone, speed processor, resolusi layar smartphone, resolusi main kamera, besarnya kapasitas baterai, *score antutu* dan 8 parameter kategori *non-fuzzy* yaitu, merek smartphone, UI OS, jenis processor, jenis GPU, jenis tipe layar, jenis proteksi layar, bahan body smartphone dan yang terakhir tipe USB charger.
2. Sistem Rekomendasi Smartphone Menggunakan Fuzzy Database Model Tahani mampu memberikan user(calon pembeli) rekomendasi smartphone yang cocok dan sesuai dengan kriteria yang di butuhkan oleh user.
3. Penelitian ini menghasilkan sistem yang dapat memberikan rekomendasi smartphone kepada user dengan antarmuka yang sederhana. Selain berdasarkan pengujian usability sistem, diperoleh kesimpulan bahwa sebagian besar responden setuju dengan sistem yang telah dibangun. Data hasil pengujian usability menyatakan bahwa 34,64% responden sangat



setuju, 44,64% responden setuju, 17,86% responden netral, 2,86% responden tidak setuju dan 0% responden sangat tidak setuju.

## 7.2 Saran

Berikut adalah beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk peneliti sistem selanjutnya:

1. Menambahkan parameter yang berhubungan dengan smartphone secara lebih detail baik parameter kategori *fuzzy* maupun parameter kategori *non-fuzzy*.
2. Dalam pengembangannya perlu ditambah rumus fungsi keanggotaan baru seperti rumus kurva trapesium agar perhitungan nilai fungsi keanggotaan dapat lebih beragam.
3. Dalam perhitungan rekomendasi perlu ditambahkan filter operator tambahan selain AND dan OR agar hasil rekomendasi dapat lebih bervariasi dan sesuai dengan keinginan user.
4. Fitur-fitur dalam sistem ini masih sangat minim, untuk pengembang selanjutnya dapat mengembangkan banyak fitur lain yang memudahkan untuk Admin, Seller dan User.

## DAFTAR PUSTAKA

- Beck, & Andres. (2004). *Extreme Programming explained: Embrace change*. 2nd editionl. Addison Wesley Professiona.
- Bojadziev, M dan Bojadziev G. 2007. *Fuzzy Logic for Business, Finance, and Management 2nd Edition*. World Scientific. Singapore.
- Bunafit Nugroho, 2004, *Pemrograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL*, Yogyakarta : Gava Media.
- Fadlil, J, Mahmudy, WF, 2007, *Pembuatan sistem rekomendasi menggunakan decision tree dan clustering*, *Kursor*, vol. 3, no. 1, pp. 45-66.
- Hudalloh, Muhammad. *Aplikasi Basis Data Fuzzy Model Tahani Berbasis Web Untuk Pemilihan Tempat Makan di D.I. Yogyakarta*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligense (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, Sri dan Hartati. 2010. *Neuro Fuzzy-Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, Sri dan Purnomo, H. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan Edisi Pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, Sri dan Purnomo, H. 2010. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan Edisin Kedua*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nugroho, Bunafit. 2014. *Pemrograman Web Membuat Sistem Informasi Akademik dengan PHP-MYSQL dan Dreamweaver*. Yoyakarta: Gava Media.
- Palupi Hadyan. (2021). *APA Yang baru Di CodeIgniter 4 ?*. Diakses pada 30 Januari 2022, dari Website Belajar Coding Bahasa Indonesia - Codepolitan. <https://codepolitan.com/apa-yang-baru-di-codeigniter-4>

- Pressman, R.S. 2010, *Software Engineering : a practitioner's approach*, McGraw - Hill, New York.
- Pressman, R.S. 2015. *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi Buku I*. Yogyakarta: Andi
- Purnomo, Dhani Eko Setyo. 2013. *Sistem Pendukung Untuk Pemilihan Objek Wisata di Surakarta Menggunakan Metode Fuzzy Tahani*. UNISBANK Semarang
- Putra, Arianto Eka. 2019. *Sistem Rekomendasi Pemilihan Handphone Menggunakan K-Nearest Neighbor (KNN)*. Diss. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Rusman, Arief. 2016. Logika Fuzzy Tahani Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Lulusan Terbaik. *Jurnal Informatika* Vol.III, No.1.
- Setiawan, Rony. (2021). *Memahami class diagram Lebih Baik*. Diakses pada 5 Februari 2022, dari Dicoding blog. <https://www.dicoding.com/blog/memahami-class-diagram-lebih-baik/>
- Susilo, Frans. 2006. *Himpunan dan Logika Kabur serta Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sutabri, T. 2004. *Analisa sistem informasi. Edisi Pertama*. Yogyakarta.
- Tau, Ghofar. 2016. *Implementasi Logika Fuzzy Tahani untuk Model Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Kinerja Karyawan*. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri* Vol.XII, No.1.
- Wahyo, B. T. And Anggriawan, A. W. 2015, *Sistem Rekomendasi Paket Wisata Se-Malang Raya Menggunakan Metode Hybrid Content Based dan Collaborative*, 9(1), Pp. 6–13.
- Welling, L. dan Thomson, L. 2001. *PHP and MySQL Web Development*. Indian: SAMS.

Whitten, Jeffery, Bentley, Lonnie, Dittman, & Kevin. (2004). *Metode desain dan analisis sistem. Terjemahan oleh Tim Penerjemah ANDI.* 2004. ANDI:Yogyakarta.

