

PENERAPAN ALGORITMA *WINNOWING* PADA SISTEM REKOMENDASI PENENTUAN DOSEN PEMBIMBING  
SKRIPSI (STUDI KASUS : PRODI TEKNIK INFORMATIKA)

(The Application of *Winnowing Algorithm* on Recommendation System of thesis supervisor determination (Case Study : Product Information Engineering)

Afif Deni Musoffa<sup>1</sup>, Victor Wahanggara<sup>2</sup>, Henny Wahyu Sulisty<sup>3</sup>

[Andikapivarel@gmail.com](mailto:Andikapivarel@gmail.com)

[victorwahanggara@unmuhjember.ac.id](mailto:victorwahanggara@unmuhjember.ac.id)

[henny.sulisty@gmail.com](mailto:henny.sulisty@gmail.com)

Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember  
Jln. Karimata No. 49, Telp (0331)336728, Jember

### ABSTRAK

Sistem rekomendasi penentuan dosen pembimbing tugas akhir menggunakan algoritma *winnowing* merupakan sistem yang bertujuan untuk membantu komisi bimbingan menentukan dosen pembimbing. Rekomendasi yang dihasilkan berupa nama dosen yang memenuhi syarat untuk menjadi dosen pembimbing sesuai dengan aturan yang ada pada Program Studi Teknik Informatika. Sistem ini berisikan daftar dosen program studi teknik informatika, bidang keahlian dan kata kunci penelitian yang pernah dilakukan dosen. Algoritma *winnowing* digunakan untuk mencari dan menghitung jumlah kata yang sama dalam setiap kata kunci yang dibandingkan. Setiap rekomendasi yang dihasilkan berdasar pada jumlah kesamaan antara kata kunci yang dibandingkan dalam bentuk persentase yang diurutkan dari persentase tertinggi sampai dengan terendah. Sistem rekomendasi ini dibangun berbasis website agar dapat digunakan dengan mudah oleh komisi bimbingan, akademik dan dosen. Algoritma *winnowing* dipilih karena memiliki keunggulan yakni dapat menangani permasalahan pencocokan string yang bervariasi serta waktu komputasi yang cepat. Pembuatan sistem ini dibangun mengadopsi dari model *Waterfall*. Sistem rekomendasi penentuan dosen pembimbing ini dirancang dan dibangun dengan 3 (tiga) hak akses, yaitu akademik dan komisi bimbingan dan dosen dengan berbagai fitur yang dapat memudahkan penggunaannya. Hasil dari penelitian ini, sistem mampu mengimplementasikan algoritma *winnowing* untuk membantu komisi bimbingan menentukan dosen pembimbing skripsi sesuai dengan aturan dan kompetensi yang dimiliki dosen.

**Kata Kunci :** *Algoritma winnowing, Sistem Rekomendasi, Dosen Pembimbing Skripsi.*

## I Pendahuluan

### 1. Latar Belakang

Metode algoritma *winnowing* ini sebelumnya pernah diterapkan oleh seorang mahasiswa, tentang sistem Implementasi Algoritma *Winnowing* Deteksi Kemiripan Teks (Agung Rizki, 2015). Disitu dijelaskan bahwa metode ini mendeteksi kemiripan pada dokumen teks dan mendapatkan nilai parameter yang baik untuk digunakan pada algoritma tersebut.

Sistem rekomendasi pemilihan dosen pembimbing skripsi dibuat untuk memilih dosen pembimbing yang sesuai dengan kompetensi, beban kerja dan topik yang dikerjakan mahasiswa. Berdasarkan hal tersebut, terdapat beberapa kriteria yang digunakan dalam pemilihan dosen pembimbing diantaranya yaitu bidang ilmu atau kompetensi, kata kunci penelitian dosen, dan jabatan. Hasil keputusan diperoleh dengan mencocokkan antara kunci topik yang diambil mahasiswa dengan kata kunci penelitian yang dilakukan oleh dosen pembimbing dan bidang ilmu yang dipi lih dengan mempertimbangkan jabatan dosen. Salah satu metode yang tepat untuk diterapkan dalam percocokkan tersebut adalah algoritma *winnowing*.

Algoritma *winnowing* menerapkan konsep *string matching* untuk mencocokkan suatu *string* dengan *string* lainnya

menggunakan teknik *hashing*. Pencocokkan dapat dilakukan dengan menghitung *similarity* dari kata kunci penelitian dosen dan kata kunci topik yang dibandingkan. Algoritma Pencocokan *String* atau yang disebut juga dengan *String Matching* merupakan algoritma yang digunakan untuk melakukan pencarian sebuah *string* yang terdiri dari beberapa karakter (yang biasa disebut *Patten*) dalam sejumlah besar text.

Sistem rekomendasi pemilihan dosen pembimbing dibangun menggunakan algoritma *winnowing*. Algoritma *winnowing* diasumsikan dapat melakukan pencocokkan pola *string* antara kata kunci topik mahasiswa dengan kata kunci penelitian dosen. Implementasi algoritma *winnowing* pada sistem pendukung keputusan ini dapat memberikan rekomendasi yang tepat sesuai dengan aturan yang berlaku pada prodi teknik informatika.

### 2. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari beberapa permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

- Bagaimana implementasi algoritma *winnowing* pada pemilihan dosen pembimbing?
- Bagaimana cara mengukur tingkat keakurasian rekomendasi pemilihan dosen pembimbing skripsi menggunakan algoritma *winnowing*?

### 3. Batasan Masalah

Agar tidak terjadi penyimpangan dalam proses penelitian dan pembangunan sistem rekomendasi dosen pembimbing menggunakan algoritma *Winnowing*, maka diterapkan beberapa batasan permasalahan. Adapun batasan masalah yang timbul :

- Sistem yang dibangun berbasis web.
- Sistem ini hanya digunakan untuk memilih dosen pembimbing skripsi pada program studi teknik informatika Universitas Muhammadiyah Jember dengan mencocokkan kata kunci menggunakan algoritma *winnowing*.
- Sistem ini menerapkan konsep *string matching* untuk mencocokkan suatu *string* dengan *string* lainnya menggunakan teknik *hashing*.
- sistem ini memberikan dosen pembimbing hanya satu dosen saja.

### 4. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Mengimplementasikan algoritma *winnowing* pada sistem rekomendasi penentuan dosen pembimbing skripsi
- Mengukur tingkat keakurasian sistem rekomendasi kepada mahasiswa untuk pemilihan dosen pembimbing skripsi menggunakan algoritma *winnowing*.

### 5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian dalam pembuatan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

#### a. Manfaat Akademis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi komisi bimbingan berhubungan dengan judul penelitian. Selain itu, hasil penelitian ini merupakan suatu upaya untuk meminimalisir kerja komisi bimbingan.

## II. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Metode *String Matching*

*String Matching* adalah algoritma yang digunakan untuk memecahkan masalah pencocokan suatu teks terhadap teks yang lain. Pencocokan *string* fokus pada pencarian satu atau lebih kesamaan kata dalam sebuah teks (Pertwi, 2015). Tahap awal yang dilakukan dalam implementasi *string matching* yaitu ekstraksi informasi menjadi teks terstruktur menggunakan metode *text mining*.

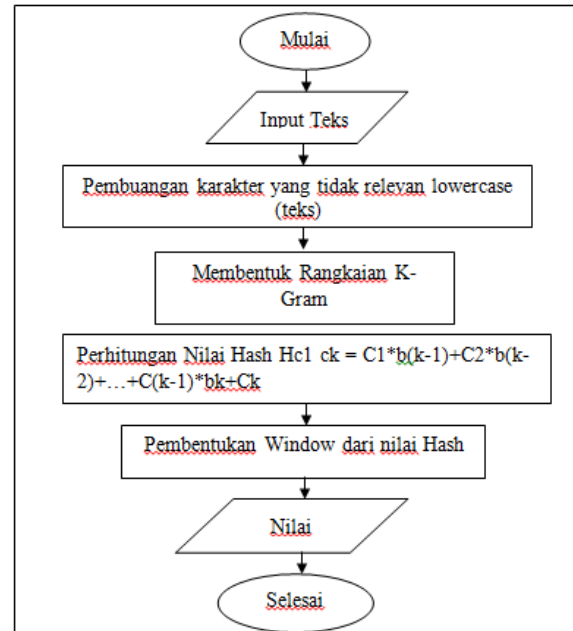
### 2.2 Metode Dokumen *Fingerprinting*

Prinsip kerja dari metode dokumen *fingerprinting* adalah dengan menggunakan teknik *hashing*. Teknik *hashing* adalah sebuah fungsi yang mengkonversi setiap *string* menjadi bilangan kemudian menyimpannya dalam sebuah skema atau bagan. Skema digital dokumen *fingerprinting* terdiri dari sejumlah posisi yang diberi tanda di dalam dokumen, algoritma *fingerprinting* yang akan memilih tanda yang akan ditambahkan untuk setiap posisi tergantung pada jumlah salinan.

### 2.3 Algoritma *Winnowing*

#### 2.3.1 Definisi Algoritma *Winnowing*

Algoritma *winnowing* merupakan algoritma yang digunakan dalam deteksi kesamaan menggunakan fungsi *hashing*. *Winnowing* adalah algoritma yang digunakan untuk melakukan proses dokumen *fingerprinting*. Algoritma *winnowing* melakukan penghitungan nilai-nilai *hash* dari setiap *k-gram* untuk mencari nilai *hash* selanjutnya digunakan fungsi *rolling hash*. Kemudian dibentuk *window* dari nilai-nilai *hash* tersebut



Gambar 2.1 Flowchart Algoritma *winnowing*

#### a. *Text Preprocessing*

*Text Preprocessing* merupakan tahap awal yang dilakukan pada algoritma *winnowing*. Tahap *Processing* dimulai dari mengubah text menjadi huruf kecil, menghilangkan tanda baca, menghilangkan angka yang ada pada text yang dibandingkan. Berikut contoh proses *text processing*.

Teks : Teknik Informatika 99

Processing : teknikinformatika

#### b. K-Gram

K-Gram adalah rangkaian gram dengan panjang *k* yang diambil secara kontinu. Metode *k-gram* digunakan dalam pengambilan potongan-potongan karakter huruf sejumlah *k* dari sebuah kata secara kontinuitas dibaca dari teks sumber hingga akhir dari dokumen. Makin besar *k-gram* yang digunakan maka makin kecil persentase kecocokan, sebaliknya apabila makin kecil *k-gram* yang digunakan maka makin besar juga persentase kecocokan teks. Berikut contoh gram dengan *k=5*:

Teks : A do run run run, a do run run

Processing : Adorururadorunrun

Gram K-5 : adoru dorun orunr runru unrun nrunr runru unrun nruna runad unado nador adoru dorun orunr unrun ( Kurniawati, 2008)

#### c. *Hashing*

Hashing adalah suatu cara untuk mentranformasi sebuah *string* menjadi nilai yang unik dengan panjang tertentu (*fixed-length*) yang berfungsi sebagai penanda pada *string* tersebut. Fungsi untuk menghasilkan nilai disebut fungsi *hash*, sedangkan nilai yang dihasilkan adalah nilai *hash*. Pada perhitungan nilai *hash* dibutuhkan nilai ASCII karakter. ASCII (America Standart Code for Information Interchange) merupakan suatu standart international dalam kode huruf dan simbol yang bersifat universal. Algoritma *winnowing* didasarkan pada fakta jika dua buah *string* sama maka dapat dipastikan memiliki *hash value* yang sama. Cara untuk menghitung nilai *hash* pada kalimat disebut *rolling-hash*.

Hashing mempermudah pencarian pada database. Apabila *string* tidak di-*hash*, maka pencarian akan dilakukan karakter per karakter pada kalimat-kalimat yang panjangnya bervariasi dan ada 26 kemungkinan pada setiap karakter. Namun pencarian akan lebih efisien jika di *hash* karena hanya akan membandingkan empat digit angka dengan 10 kemungkinan pada setiap angka. Fungsi *hash*  $H(c1...ck)$  didefinisikan sebagaimana pada rumus :

$$H(c1...ck) = c1 * b(k-1) + c2 * b(k-2) + \dots + c(k-1) * bk + ck \quad (2.1)$$

Keterangan :

- c: nilai ASCII karakter
- b: basis (bilangan prima)
- k: banyak karakter

### III Metode Penelitian

#### 3.1 Metode Pengumpulan Data

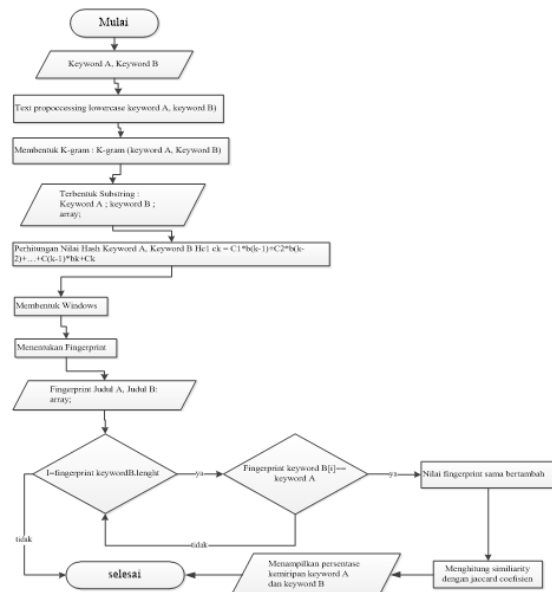
Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang digunakan dalam mencapai tujuan penelitian. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui beberapa teknik pengumpulan data yaitu:

- a. Melakukan wawancara kepada pihak akademik dan komisi bimbingan untuk mendapatkan data mengenai penelitian dosen dan pengajuan proposal.
- b. Melakukan studi literatur, jurnal, media, maupun internet mengenai algoritma *winnowing*.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh melalui metode wawancara. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari studi literatur. Pengumpulan data dan informasi yang dilakukan antara lain data dosen, data penelitian dosen, data aturan dosen pembimbing, dan data pengajuan tugas akhir.

#### 3.2 Metode Analisis Data

Tahap analisis data dimulai dengan menelaah data secara keseluruhan yang telah diperoleh dari tahap pengumpulan data. Langkah selanjutnya adalah menganalisa data dengan menggunakan algoritma *winnowing*. Penerapan algoritma *winnowing* pada sistem rekomendasi penentuan dosen pembimbing dapat dilihat pada Gambar 3.1.



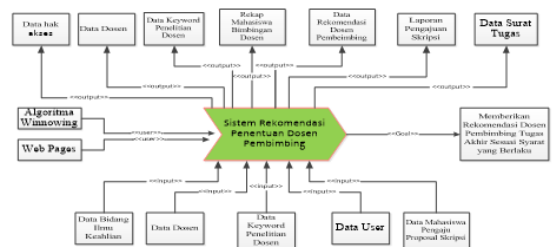
Gambar 3.1 Diagram Alir Penerapan Algoritma *Winnowing*

### 3.3 Desain Sistem

Tahapan yang dilakukan setelah melakukan analisis kebutuhan sistem yaitu tahap perancangan pembangunan sistem yang dapat digambarkan dengan desain sistem. Desain sistem rekomendasi penentuan dosen menggunakan algoritma *winnowing* ini meliputi *business process*, *use case diagram*, *scenario*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram*, dan *entity relationship diagram*.

#### 3.3.1 Business Process

Selain dapat dideskripsikan dalam sebuah SOP (Statement of Purpose), gambaran umum sistem rekomendasi penentuan dosen menggunakan algoritma *winnowing* dapat digambarkan melalui sebuah *business process*. Gambar 3.3 yang menggambarkan data-data yang digunakan sebagai masukan, data keluaran, *use system* yang dibangun, hingga *goal* dari sistem itu sendiri.

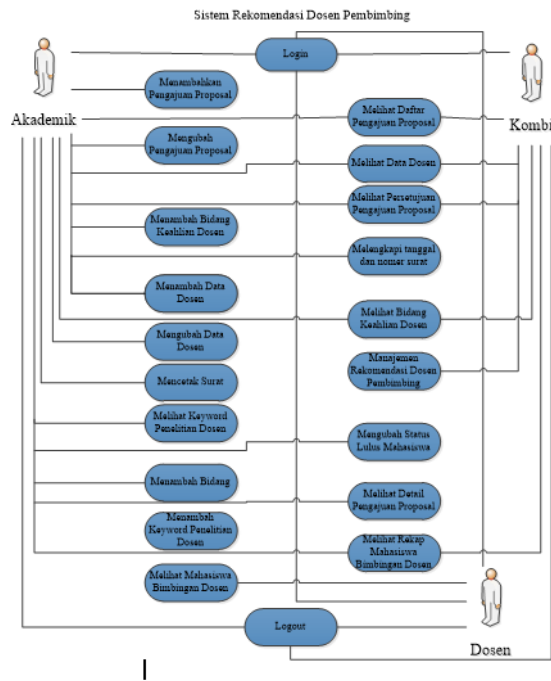


Gambar 3.3 Business Process Sistem

#### 3.3.2 Use Case Diagram

*Use case diagram* merupakan permodelan yang dibuat untuk dapat menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem rekomendasi penentuan dosen menggunakan algoritma *winnowing* yang akan dibangun. Melalui *use case diagram* dapat diketahui interaksi yang dapat dilakukan setiap aktor terhadap sistem sesuai dengan hak akses yang dimiliki oleh masing-masing aktor atau pengguna. Pada

Gambar 3.4 digambarkan *use case* diagram yang terdiri atas tiga aktor dengan dua puluh satu *use case*.



Gambar 3.4 Use Case Diagram

### 3.8 Penerapan Perhitungan Algoritma *Winnowing*

Penyerapan perhitungan algoritma *winnowing* pada sistem terletak pada fitur rekomendasi pengajuan proposal yang dapat diakses *user* komisi bimbingan. Fitur tersebut memanfaatkan algoritma *winnowing* untuk menemukan pola *string* yang sama menggunakan nilai *fingerprinth* seperti yang telah dijelaskan pada tinjauan pustaka. Setiap kata yang terkandung dalam *keyword* proposal dan *keyword* jurnal penelitian akan dijadikan *sample*. Penentuan nilai *gram* dan *window* juga dilakukan oleh peneliti dengan tujuan memudahkan *user* dalam mengakses sistem. Besar nilai *window* dan *gram* sangat berpengaruh pada persentase kemiripan yang dihasilkan. Berbeda dengan nilai *gram* dan *window*, nilai basis tidak berpengaruh pada hasil perhitungan persentase, hanya saja dalam aturan perhitungan *winnowing* nilai basis harus berupa bilangan prima. Dalam penelitian ini nilai basis yang ditentukan adalah sebelas.

Berikut adalah contoh kasus penentuan dosen pembimbing pada tabel 3.4 dan tabel 3.5

Tabel 3.4 Data pengajuan proposal

Nama	Keyword 1 (k1)	Keyword 2 (k2)	Keyword 3 (k3)
Afif	Algoritma Winnowing	Sistem Rekomendasi	Penentuan Dosen Pembimbing

Tabel 3.5 Data Penelitian Dosen

Nama	Keyword 1 (Kd1)	Keyword 2 (Kd2)	Keyword 3 (Kd2)
Zainul	Data Mining	Pengelompokan Nasabah	Teknik Clustering
Lutfi	Dimensi Matrik	Dimensi Partisi	Famili Graf Tangga

- Langkah *proprocessing*, yaitu mengubah setiap mengubah setiap *keyword* menjadi huruf kecil (*lowercase*) dan proses menghilangkan tanda baca.

- Keyword* topik mahasiswa :

Algoritma Winnowing	Sistem Rekomendasi	Penentuan Dosen Pembimbing
algoritmawinnowing	sistemrekomendasi	penentuandosenpembimbing

- Keyword* penelitian dosen :

	Data Mining	Pengelompokan Nasabah	Teknik Clustering
zainul	datamining	pengelompokannasabah	teknikclustering

	Dimensi Metrik	Dimensi Partisi	Famili Graf Tangga
Lutfi	dimensimetrik	dimensipartisi	familigrafangga

- Membentuk *gram* pada teks dengan nilai *gram* tiga dan nilai basis tiga
- Menghitung nilai *hash* pada setiap *gram* yang dihasilkan menggunakan proses *rolling hash*
- Memetakan nilai *hash* kedalam *window* dengan nilai *window* tiga
- Menentukan nilai *fingerprinth* pada setiap *window* yang dihasilkan

Berikut merupakan implementasi dari langkah 2 sampai langkah 5

- Keyword* topik mahasiswa

Tabel 3.6 *Keyword* Penelitian Mahasiswa

Nama	Afif		
	Keyword 1	Keyword 2	Keyword 3
Proses			
Preprocessing	algoritma winnowing	sistem rekomendasi	Penentuan dosen pembimbing
Rangkaian Gram	algoritma winnowing	sistem rekomendasi	penentuan dosen pembimbing
Nilai Hash	1300 1392 1374 1446 1457 1402 1468 1391 1335 1496 1385 1431 1442 1461 1496	1465 1406 1484 1456 1350 1424 1436 1341 1405 1427 1394 1339 1387 1306 1323	1421 1340 1403 1355 1455 1492 1454 1303 1401 1348 1445 1448 1351 1427 1420

	1378		1334 1380 1306 1370 1380 1307 1378
Windows	{1300 1392} {1392 1374} {1374 1446} {1446 1457} {1457 1402} {1402 1468} {1468 1391} {1391 1335}	{1465 1406} {1406 1484} {1484 1456} {1456 1350} {1350 1424} {1424 1436} {1436 1341} {1341 1405}	{1421 1340} {1340 1403} {1403 1355} {1355 1455} {1455 1492} {1492 1454} {1454 1303} {1303 1401}

	{1335 1496} {1496 1385} {1385 1431} {1431 1442} {1442 1461} {1461 1496} {1496 1378}	{1405 1427} {1427 1394} {1394 1339} {1339 1387} {1387 1306} {1306 1323}	{1401 1348} {1348 1445} {1445 1448} {1448 1351} {1351 1427} {1427 1420} {1420 1334}
			{1334 1380} {1380 1306} {1306 1370}

			{1370 1380} {1380 1307} {1307 1378}
Fingerprint	[1300] [1374] [1446] [1402] [1391][1335] [1385] [1431] [1442] [1461] [1378]	[1406] [1456] [1350] [1424] [1341] [1405] [1394] [1339] [1306]	[1340] [1355] [1455] [1454] [1303] [1348] [1445] [1351] [1420] [1334] [1306] [1370] [1307]

- Langkah selanjutnya yaitu menghitung persentase kemiripan setiap *fingerprint* yang dihasilkan pada langkah 1 sampai 6.
- Membandingkan *fingerprint keyword* mahasiswa "algoritma winnowing" dengan *keyword* penelitian semua dosen. Perhitungan persentase kesamaan *keyword* dapat dilihat pada tabel 3.10

Tabel 3.10 Perhitungan Persentase kesamaan "algoritma winnowing" dengan *keyword* penelitian dosen.

Fingerprint		
Mahasiswa (B)	Dosen (A)	Hitung Persentase
[1300] [1374] [1446] [1402] [1391][1335] [1385] [1431] [1442] [1461] [1378]	[1307] [1318] [1305] [1380] [1378]	Teks : Data Mining(A) dan Algoritma winnowing(B) $S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$ $S = (1/16) * 100\% = 6.25\%$
[1300] [1374] [1446] [1402] [1391][1335] [1385] [1431] [1442]	[1342] [1338] [1344] [1414] [1428] [1417] [1364] [1313] [1396]	Teks : Pengelompokan Nasabah(A) dan Algoritma Winnowing(B)

[1461] [1378]	[1315]	$S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$ $S = (0/22) * 100\% = 0\%$
[1300] [1374] [1446] [1402] [1391][1335] [1385] [1431] [1442] [1461] [1378]	[1340] [1398] [1365] [1332] [1438] [1484] [1461] [1356] [1378]	Teks : Teknik Clustering(A) dan Algoritma Winnowing(B) $S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$ $S = (2/20) * 100\% = 10\%$
[1300] [1374] [1446] [1402] [1391][1335] [1385] [1431] [1442] [1461] [1378]	[1324] [1373] [1354] [1440] [1369] [1335] [1448]	Teks : Dimensi Matrik(A) dan Algoritma winnowing(B) $S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$ $S = (1/18) * 100\% = 5.55\%$

[1300] [1374] [1446] [1402] [1391][1335] [1385] [1431] [1442] [1461] [1378]	[1324] [1373] [1354] [1440] [1378] [1331] [1474] [1395]	Teks : Dimensi Partisi(A) dan Algoritma Winnowing  $S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$ $S = (1/19) * 100\% =$ 5.26%
[1300] [1374] [1446] [1402] [1391][1335] [1385] [1431] [1442] [1461] [1378]	[1305] [1374] [1368] [1366] [1295] [1363] [1306] [1333]	Teks : Famili Graf Tangga(A) dan Algoritma Winnowing(B)  $S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$
		$S = (1/19) * 100\% =$ 5.26%

8. Membangkan *fingerprint keyword* mahasiswa “sistem rekomendasi” dengan keyword penelitian semua dosen yaitu “data mining”. “pengelompokan nasabah”, “teknik clustering”, “dimensi metrik”, “dimensi partisi”, “family graf tangga”. Perhitungan persentase kesamaan *keyword* dapat dilihat pada tabel 3.11

Tabel 3.11 Perhitungan Persentase kesamaan “sistem rekomendasi” dengan *keyword* penelitian dosen.

Fingerprint		
Mahasiswa (B)	Dosen (A)	Hitungan persentase
[1406] [1456] [1350] [1424] [1341] [1405] [1394] [1339] [1306]	[1307] [1318] [1305] [1380] [1378]	Teks : Data Mining(A) dan Sistem Rekomendasi (B)  $S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$ $S = (0/14) * 100\% =$ 0%
[1406] [1456] [1350] [1424] [1341] [1405] [1394] [1339] [1306]	[1342] [1338] [1344] [1414] [1428] [1417] [1364] [1313] [1396] [1315]	Teks : Pengelompokan Nasabah(A) dan sistem Sistem Rekomendasi (B)  $S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$ $S = (0/20) * 100\% =$

		0%
[1406] [1456] [1350] [1424] [1341] [1405] [1394] [1339] [1306]	[1340] [1398] [1365] [1332] [1438] [1484] [1461] [1356] [1378]	Teks : Teknik Clustering(A) dan sistem Sistem Rekomendasi (B)  $S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$ $S = (0/18) * 100\% =$ 0%
[1406] [1456] [1350] [1424] [1341] [1405] [1394] [1339] [1306]	[1324] [1373] [1354] [1440] [1369] [1335] [1448]	Teks : Dimensi Matrik(A) dan sistem Sistem Rekomendasi (B)  $S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$ $S = (0/16) * 100\% =$ 0%

[1406] [1456] [1350] [1424] [1341] [1405] [1394] [1339] [1306]	[1324] [1373] [1354] [1440] [1378] [1331] [1474] [1395]	Teks : Dimensi Partisi(A) dan sistem Sistem Rekomendasi (B)  $S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$ $S = (0/17) * 100\% =$ 0%
[1406] [1456] [1350]	[1305] [1374] [1368]	Teks : Famili Graf

[1424] [1341] [1405] [1394] [1339] [1306]	[1366] [1295] [1363] [1306] [1333]	Tangga(A) dan sistem Sistem Rekomendasi (B)  $S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$ $S = (1/17) * 100\% =$ 5.88%
--	---------------------------------------	---

9. Langkah selanjutnya yaitu membandingkan fingerprint keyword mahasiswa “penentuan dosen pembimbing” dengan keyword penelitian dosen seperti langkah 7 dan langkah 8 yaitu “data mining”, “pengelompokan nasabah”, “teknik clustering”. “dimensi metrik”, “dimensi partisi”, “family graf tangga”. Perhitungan persentase kesamaan keyword dapat dilihat pada tabel 3.12

Tabel 3.12 Perhitungan Persentase Kesamaan “ penentuan dosen pembimbing” dengan keyword penelitian dosen

Fingerprint		
Mahasiswa (B)	Dosen(A)	Hitung Persentase
[1340] [1355] [1455] [1454] [1303] [1348] [1445] [1351] [1420] [1334] [1306] [1370] [1307]	[1307] [1318] [1305] [1380] [1378]	Teks : Data Mining(A) dan Penentuan Dosen Pembimbing (B)  $S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$ $S = (1/18) * 100\% = 5.55\%$
[1340] [1355] [1455] [1454] [1303] [1348]	[1342] [1338] [1344] [1414] [1428] [1417]	Teks : Pengelompokan Nasabah(A) dan

[1445] [1351] [1420] [1334] [1306] [1370] [1307]	[1364] [1313] [1396] [1315] [1264]	Penentuan Dosen Pembimbing (B)  $S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$ $S = (0/24) * 100\% = 0\%$
[1340] [1355] [1455] [1454] [1303] [1348] [1445] [1351] [1420] [1334] [1306] [1370] [1307]	[1340] [1398] [1365] [1332] [1438] [1484] [1461] [1356] [1378]	Teks : Teknik Clustering(A) dan Penentuan Dosen Pembimbing (B)  $S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$ $S = (1/22) * 100\% = 4.54\%$

[1340] [1355] [1455] [1454] [1303] [1348] [1445] [1351] [1420] [1334] [1306] [1370] [1307]	[1324] [1373] [1354] [1440] [1369] [1335] [1448]	Teks : Dimensi Matrik(A) dan Penentuan Dosen Pembimbing (B)  $S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$ $S = (0/20) * 100\% = 0\%$
[1340] [1355] [1455] [1454] [1303] [1348] [1445] [1351] [1420] [1334] [1306] [1370] [1307]	[1324] [1373] [1354] [1440] [1378] [1331] [1474] [1395]	Teks : Dimensi Partisi(A) dan Penentuan Dosen Pembimbing (B)

		$S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$ $S = (0/21) * 100\% = 0\%$
[1340] [1355] [1455] [1454] [1303] [1348] [1445] [1351] [1420] [1334] [1306] [1370] [1307]	[1305] [1374] [1368] [1366] [1295] [1363] [1306] [1333]	Teks : Famili Graf Tangga(A) dan Penentuan Dosen Pembimbing (B)  $S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$ $S = (1/21) * 100\% = 4.76\%$

10. Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai rata-rata dari persentase yang telah dihitung. Berikut merupakan cara menghitung rata-rata persentase setiap dosen :

- a. Alternatif 1 (Zainul Arifin) memiliki 3 keyword dengan 9 kali perulangan yang masing-masing dicocokkan dan dihasilkan nilai berikut :
- Data Mining – Algoritma Winnowing = 6.25%
  - Pengelompokan Nasabah – Algoritma Winnowing= 0%
  - Teknik Clustering – Algoritma Winnowing = 10%
  - Data Mining – Sistem Rekomendasi = 0%
  - Pengelompokan Nasabah – Sistem Rekomendasi= 0%
  - Teknik Clustering – Sistem Rekomendasi = 0%
  - Data Mining – Penentuan Dosen Pembimbing = 5.55%
  - Pengelompokan Nasabah– Penentuan Dosen Pembimbing = 0%
  - Teknik Clustering – Penentuan Dosen Pembimbing = 4.54%

Nilai Rata-rata =  $(26.29/9) \% = 2.92$   
(Nilai 2.92 dihasilkan dari penjumlahan dari semua nilai persentase dan nilai 9 di dapatkan dari perulangan pencocokan keyword dosen dengan mahasiswa)

- a. Alternatif 2 (lutfi ali muharom) memiliki 3 keyword dengan 9 kali perulangan yang masing-masing dicocokkan dan dihasilkan nilai berikut :
- Dimensi Matrik – Algoritma Winnowing = 5.55%
  - Dimensi Partisi – Algoritma Winnowing = 5.26%
  - Famili Graf Tangga – Algoritma Winnowing=5.26%
  - Dimensi Metrik – Sistem Rekomendasi = 0%
  - Dimensi Partisi– Sistem Rekomendasi = 0%
  - Famili Graf Tangga – Sistem Rekomendasi = 5.88%
  - Dimensi Metrik – Penentuan Dosen Pembimbing = 0%
  - Dimensi Partisi – Penentuan Dosen Pembimbing = 0%
  - Famili Graf Tangga – Penentuan Dosen Pembimbing = 4.76%
  - Nilai Rata-rata =  $(26,71/9) \% = 2.96\%$

11. Langkah terakhir adalah mengurutkan nilai rata-rata persentase alternatif terbesar hingga terkecil. Sehingga dihasilkan rekomendasi sebagai berikut :

- a. Zainul dengan persentase 2.93 %
- b. Lutfi dengan persentase 2.97 %

Dari hasil persentase diatas, maka dosen pembimbing yang direkomendasikan oleh sistem sesuai dengan kompetensi dosen adalah Lutfi .

Hasil pembuatan sistem dalam penelitian ini adalah sistem rekomendasi penentuan dosen pembimbing menggunakan algoritma winnowing. Terdapat batasan yang bisa dilakukan sistem yakni sistem mampu memberikan rekomendasi sesuai dengan kata kunci penelitian topik mahasiswa tanpa memperhatikan nama dosen pembimbing yang diajukan mahasiswa. Sistem hanya mencari kesamaan pola kata kunci tanpa memperhatikan kesamaan dalam kamus Bahasa Indonesia. User yang dapat mengakses sistem dibagi kedalam tiga hak akses yaitu akademik, komisi bimbingan dan dosen. Akademik merupakan user sistem yang mendapat hak penuh terhadap proses input data. Komisi bimbingan memiliki hak terhadap penentuan dosen pembimbing. Sedangkan dosen hanya memiliki hak untuk jumlah bimbingan skripsi.

#### IV Hasil dan Pembahasan

##### 4.1. ANALISIS PERANGKAT LUNAK

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang perangkat lunak yang digunakan sebagai media implementasi aplikasi yang dihasilkan dari penelitian. Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk implementasi Penerapan Algoritma Winnowing pada system penentuan dosen pembimbing Skripsi (Studi Kasus : Prodi Teknik Informatika) ini adalah sebagai berikut :

Nama Perangkat Lunak	Versi Perangkat Lunak
PHP	Version 5.3.1
phpMyAdmin	Version 3.2.4
Apache Server	Version 5.10.1
MySQL	Version 3.3.3

Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Lunak

##### 4.2. ANALISIS PERANGKAT KERAS

Spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan untuk implementasi Penerapan Algoritma Winnowing pada system penentuan dosen pembimbing Skripsi (Studi Kasus : Prodi Teknik Informatika) ini adalah sebagai berikut :

Komponen Perangkat Keras	Spesifikasi
CPU Speed / Processor	AMD Dual-Core 2.5 GHz
RAM	4 Gb
Video Graphics	AMD Radeon R3 Graphics
Hard Drive	500 GB 5400 rpm SATA

Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat Keras

##### 4.3 IMPLEMENTASI PROGRAM VERSI WEB

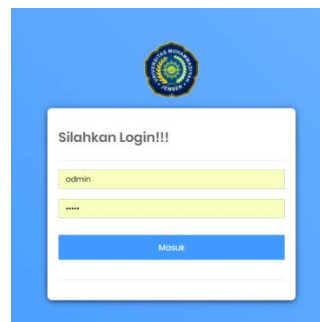
Implementasi antarmuka berisi pemaparan setiap tampilan aplikasi sistem rekomendasi pemilihan dosen pembimbing skripsi berbasis web servis yang dibangun sebagai layout dari masing-masing antarmuka seperti terlihat pada tabel 4.3.

No.	Halaman	Deskripsi
1	Login	Halaman Form Login
2	Dashboard	Halaman Berisi Profil Author
3	Daftarkan Judul	Menampilkan Sub Menu, yaitu : Halaman Form Pengisian Judul Skripsi Mahasiswa
4	Validasi Judul	Halaman Form Untuk Menerima atau Menolak Judul yang di Ajukan oleh Mahasiswa
5	Master Data	Menampilkan Sub Menu, Yaitu : Halaman Form Data Dosen dan Data User
6	Laporan	Halaman Form Untuk Melihat hasil dari sistem
7	logout	Halaman Form Untuk Keluar dari sistem

Tabel 4.3. Implementasi Antarmuka Web Pemilihan Dosen Pembimbing Skripsi

##### 1. Halaman Login

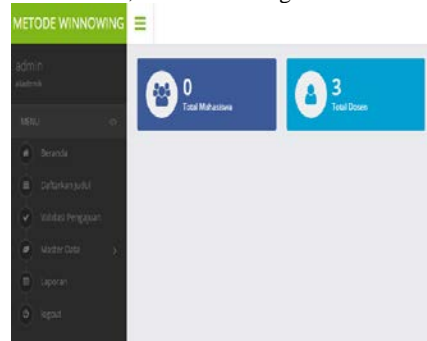
Halaman Yang Muncul pertama kali ketika membuka web, menampilkan Halaman Login :



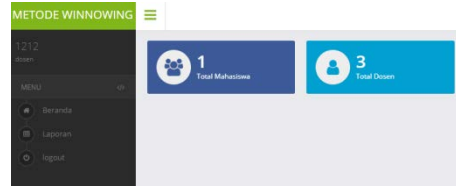
Gambar 4.1 Login Admin

##### 2. Halaman Dashboard

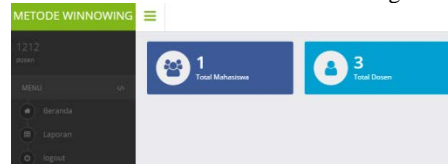
Pada halaman ini web menampilkan dashboard admin, komisi bimbingan dan dosen



Gambar 4.2 Dashboard Admin



Gambar 4.3 Dashboard Komisi Bimbingan

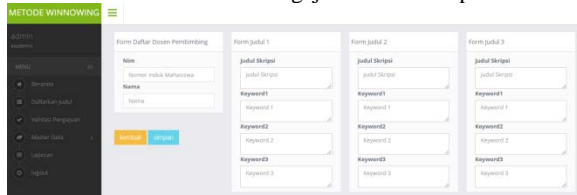




Gambar 4.4 Dashboard Dosen

### 3. Halaman Daftar Judul

Pada halaman ini web menampilkan sub menu, yaitu : Form Pendaftaran Pengajuan Judul Skripsi.



Gambar 4.5 Daftarkan Judul

### 4. Validasi Pengajuan

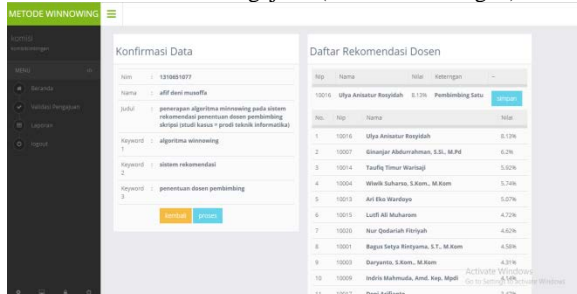
Pada halaman ini web menampilkan form hasil dari pendaftaran judul skripsi, ada 2 tampilan yaitu tampilan untuk akademik dan komisi bimbingan



Gambar 4.6 Validasi Pengajuan (Akademik)



Gambar 4.7 Validasi Pengajuan (Komisi Bimbingan)



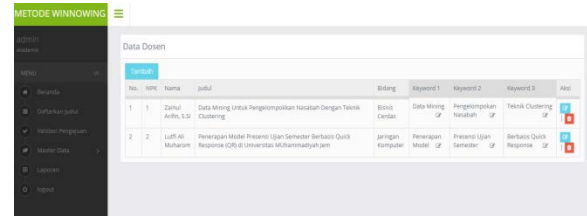
Gambar 4.8 Proses Menentukan Dosen Pembimbing Skripsi

Dalam gambar tersebut mahasiswa sudah mendapatkan dosen pembimbing skripsi, tetapi dari hasil analisa tersebut kemungkinan besar mahasiswa bisa mendapatkan dosen pembimbing yang sesuai dengan yang diajukan oleh mahasiswa, apabila nilai bobot tersebut besar, kemungkinan dosen pembimbing tersebut menguasai materi yang akan mahasiswa ajukan sesuai dengan data penelitian dosen tersebut, dan sebaliknya, apabila nilai bobot tersebut kecil, kemungkinan besar dosen tersebut kemungkinan belum menguasai materi yang mahasiswa ajukan.

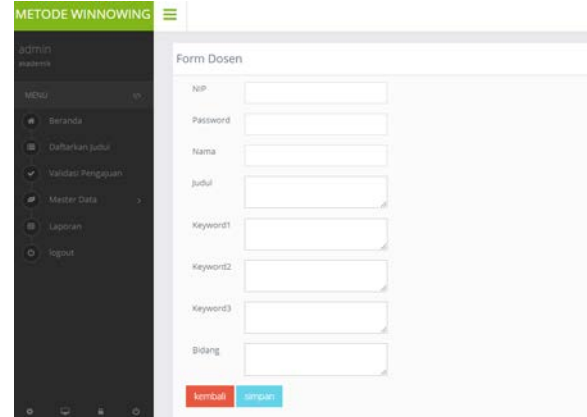
### 5. Master Data

Pada halaman ini terdapat 2 class yaitu class data dosen dan data user. Di dalam data dosen terdapat class tambah, class tersebut merupakan class untuk menambahkan data dosen baru. Di class data dosen ini pengguna yaitu akademik bisa mengubah dan menghapus data dosen. Sedangkan di class

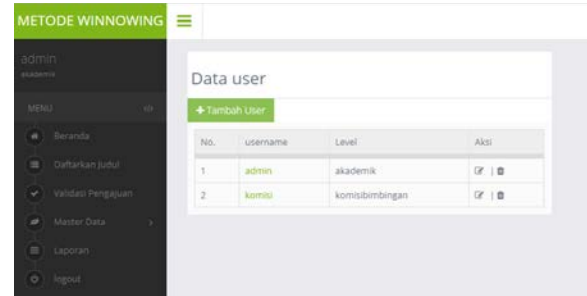
data user, digunakan untuk menambah dan menghapus user tambahan



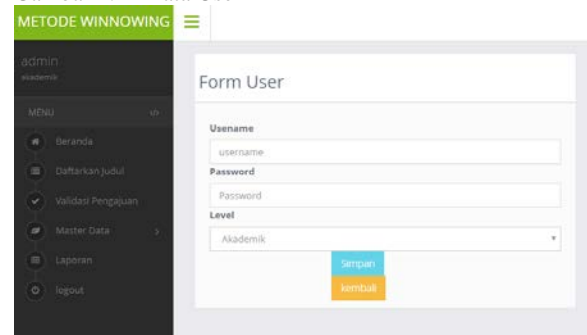
Gambar 4.9 Data Dosen



Gambar 4.10 Tambah Data Dosen



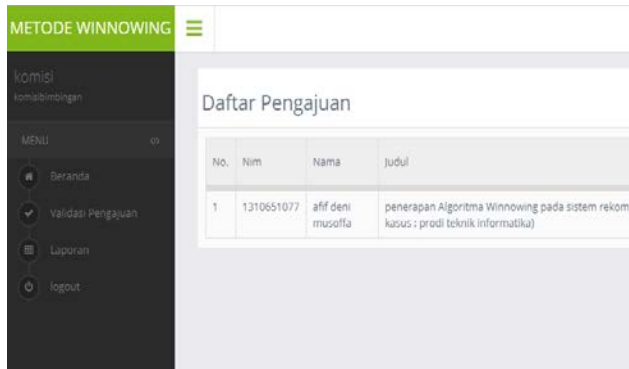
Gambar 4.11 Data User



Gambar 4.12 Tambah Data User

### 6. Laporan

Pada halaman ini, web menampilkan form hasil dari sistem yang sudah berjalan. Halamannya ini bisa dilihat oleh 3 pengguna yaitu akademik, komisi bimbingan dan dosen. Di form ini akademik dan komisi bimbingan bisa melihat semua daftar bimbingan yang sudah ditentukan oleh sistem, sedangkan dosen hanya bisa melihat daftar mahasiswa bimbingannya saja



Gambar 4.13 Laporan (akademik dan komisi bimbingan)



Gambar 4.14 Laporan (dosen)

## V Penutup

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan adalah :

1. Hasil rekomendasi dosen menggunakan algoritma winnowing diperoleh dari perhitungan persentase kesamaan kata kunci topic dan penelitian. Persentase yang dihasilkan akan menjadi hasil rekomendasi dosen, dimana rekomendasi diurutkan berdasarkan nilai persentase terbesar. Besar nilai gram dan window berpengaruh pada persentase yang dihasilkan. Semakin kecil nilai gram dan window, maka keakuratan perhitungan semakin tinggi, dan sebaliknya. Nilai gram yang diberikan pada sistem rekomendasi yaitu 3 dan nilai window 3. Perhitungan kesamaan menggunakan algoritma winnowing dan jaccard coefficient dengan kata kunci yang sama akan menghasilkan persentase 100%. Hasil persentase keseluruhan kata kunci didapat dengan menghitung nilai rata-rata pada semua persentase pencocokan kata kunci. Semakin banyak jumlah kunci penelitian dosen, maka rekomendasi yang dihasilkan bersifat umum, sedangkan semakin sedikit kata kunci penelitian maka rekomendasi akan bersifat khusus.
2. Perhitungan penentuan dosen pembimbing skripsi menggunakan algoritma winnowing dari dua sampel di dapatkan persentase untuk dosen zainul sebesar 2,93 dan dosen ilham sebesar 2,97 yang menunjukkan bahwa dari sampel tersebut tingkat persentase di pengeruhi oleh jumlah penelitian dan jumlah kesamaan kata kunci.

### a) Saran

Adapun saran yang ditunjukkan untuk memberikan masukan yang lebih baik yaitu:

1. Sistem rekomendasi dosen pembimbing yang akan dikembangkan selanjutnya perlu ditambah bobot

alasan pemilihan dosen oleh mahasiswa, sehingga rekomendasi yang di dapat akan lebih akurat

2. Sistem rekomendasi dosen pembimbing yang akan dikembangkan selanjutnya akan lebih baik jika dapat mendeteksi sinonim kata sehingga persentase yang dihasilkan lebih tinggi dan memiliki tingkat akurasi rekomendasi yang besar.

### Daftar Pustaka

<http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/index/search/search>

Kurniawati, W . (2008). Perbandingan Pendekatan Deteksi Plagiarisme Dokumen Dalam Bahasa Inggris. *Seminar Ilmiah Nasional dan sistem Intelijen*.

Pertiwi. (2005). Implementasi Algoritma Pencocokan String pada Aplikasi Pengarsipan Berbasis Web. *EXTERNAL JOURNAL*.

Presma, r. (2001). *Software engineering a practitioner's approach (5 ed.)*. New york: McGraw-hil.

Priantara, P. Y. (2011). *Implementasi Deteksi Penjiplakan Dengan Algoritma Winnowing Pada Dokumen Terkelompok*. Surabaya: Institut teknologi Sepuluh November.

Salam, W. D. (2015). Sistem Rekomendasi Penentuan Dosen Pembimbing Tugas Akhir Dengan Menggunakan Algoritma Rabin-Karp. *Jurnal Techno.Com* , 225-233

Salmuasih. (2013). *perancangan Sistem Deteksi Plagiat Pada Dokumen teks Dengan Konsep Similarity Menggunakan Algoritma Rabin Karp*. Yogyakarta: STMIK Amikom Yogyakarta.