

PENGEMBANGAN APLIKASI DETEKSI KEMIRIPAN DOKUMEN PROPOSAL PENELITIAN DAN PENGABDIAN MENGGUNAKAN ALGORITMA BIWORD WINNOWER

Maskur¹, Deny Qutara Putra²

^{1,2}Program Studi Administrasi Bisnis, Jurusan Administrasi Niaga, Politeknik Negeri Malang
¹maskur@polinema.ac.id, ²denysqp@gmail.com

Abstrak

Dokumen proposal penelitian dan pengabdian kepada masyarakat merupakan syarat yang harus dipenuhi seorang peneliti atau pengabdian untuk mendapatkan pendanaan. Sering kali proposal yang akan diajukan masih memiliki tingkat kemiripan dengan penelitian atau pengabdian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya. Pengelola ataupun *reviewer* dalam menilai suatu proposal masih kesulitan untuk mengetahui apakah proposal yang diajukan itu sudah pernah dilakukan ataupun belum, sehingga pengelola dan *reviewer* kesulitan nilai originalitas dari proposal yang diajukan. Dibutuhkan suatu algoritma yang dapat mengetahui tingkat kemiripan suatu dokumen. Algoritma Biword Wnnowing digunakan untuk mencari *fingerprint* dari dokumen proposal. Penelitian ini menggunakan algoritma algoritma Biword Wnnowing untuk mencari nilai kemiripan proposal satu dengan lainnya, sehingga setting algoritma Biword Wnnowing yang baik perlu untuk dicari guna untuk meningkatkan nilai akurasi. Hasil akurasi dengan algoritma ini dibandingkan dengan aplikasi *Plagiarism Checker X* sebagai ukuran akurasi dari Algoritma Biword Wnnowing. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai window dan basis sangat mempengaruhi hasil akhir *similarity*. Hasil rata rata dengan menggunakan Algoritma Biword Wnnowing menunjukkan untuk penelitian memiliki nilai rata rata selisih 0,634635956% sedangkan untuk pengabdian bernilai 0,586314628%.

Kata kunci : Biword Wnnowing, Kemiripan Dokumen, Proposal penelitian, proposal pengabdian.

1. Pendahuluan

Dalam pengelolaan proposal penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, untuk menghasilkan proposal yang layak didanai, proposal yang diajukan oleh peneliti dan pengabdian harus berkualitas. Salah satu yang menjadi faktornya adalah nilai originalitas dari proposal yang diajukan. Pengelola dan *reviewer* yang bertugas dalam mengkaji dan menilai proposal selama ini tidak bisa mengetahui apakah proposal yang diajukan itu sudah atau pernah diajukan, sehingga pengelola dan *reviewer* tidak tahu nilai originalitas dari proposal yang diajukan. originalitas dari dokumen terkait dengan plagiarisme dimana menggunakan ide, penulisan, hasil milik orang lain dan mempresentasikannya sebagai karya sendiri tanpa memberitahu atau mensitasi penulis yang sebenarnya Pandey, *et al* (2015) ,dalam kasus ini terkait dengan proposal penelitian dan pengabdian yang diajukan, maka dari itu sangatlah penting bagi pengelola dan *reviewer* untuk mengetahui nilai originalitas dari proposal yang diajukan.

Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dilakukan deteksi kemiripan proposal. Hal ini sulit jika dilakukan secara manual, sehingga perlu adanya aplikasi untuk melakukan deteksi plagiarisme dokumen penelitian dan pengabdian. Algoritma yang bisa digunakan untuk melakukan deteksi kemiripan

dokumen proposal adalah dengan menggunakan Biword Wnnowing. Biword Wnnowing merupakan algoritma pengembangan dari Wnnowing.

Ada dua jenis deteksi plagiarisme yaitu deteksi secara intrinsik dan deteksi secara ekstrinsik. Algoritma Wnnowing tergolong metode deteksi plagiarisme secara ekstrinsik karena Algoritma ini mendeteksi bagian kalimat atau kata yang memiliki kemiripan dari dokumen yang diuji plagiarismenya dengan dokumen sumber. Algoritma ini merupakan pengembangan dari metode Rabin-Karp *Fingerprint*. Perbedaannya adalah Algoritma Wnnowing menggunakan konsep window guna untuk mengoptimalkan hasil deteksi sedangkan Rabin-Karp tidak Wibowo & Hastuti (2016). Pada pendeteksiannya, Algoritma Wnnowing harus memenuhi kebutuhan mendasar yaitu *Whitespace insensitivity*, *Noise suppression* dan *Position independence* Setiawan (2017). Algoritma Wnnowing ini bertujuan agar dapat mengidentifikasi penjiplakan atau kemiripan dokumen, termasuk bagian-bagian kecil yang mirip dalam dokumen yang berjumlah banyak seperti yang sudah dilakukan oleh Nur Fadillah Ulfa yang membuat aplikasi deteksi kemiripan dokumen guna untuk mendeteksi plagiarisme Ulfa & Mustikasari (2016). Namun, algoritma ini juga tidak terbatas untuk deteksi plagiarisme saja, seperti yang sudah implementasikan oleh Sariyunti Astutik

yang memanfaatkan algoritma ini untuk sistem penilaian esai otomatis yang dilakukannya pada tahun 2014 lalu Astutik *et al* (2014).

Algoritma WInnowing berfungsi untuk membuat memproses teks yang ada dalam dokumen menjadi suatu *fingerprint*. Algoritma tersebut akan menghitung nilai hash dari tiap k-gram dengan menggunakan fungsi *rolling hash*. Kemudian, dibentuk window window dari nilai hash yang terbentuk. nilai minimum hash akan ditunjuk dari setiap window yang terbentuk. nilai hash yang ditunjuk akan digunakan sebagai *fingerprint* dari dokumen. *Fingerprint* yang sudah dibentuk akan dijadikan sebagai dasar perbandingan antara file dokumen lainnya. Setiawan (2017).

Penelitian lainnya, menggunakan Algoritma WInnowing yang sudah dikembangkan, yaitu dengan menggunakan pendekatan Biword (Algoritma Biword WInnowing). Perbedaan dari algoritma yang dikembangkan oleh M.Ridho dengan Algoritma WInnowing terletak pada teknik *fingerprint*nya. Algoritma WInnowing menggunakan teknik *fingerprint* berbasis karakter sedangkan Algoritma Biword WInnowing menggunakan teknik *fingerprint* berbasis 2 kata. hal ini bertujuan untuk menjaga arti kata atau frasa dalam teks dokumen Ridho (2013).

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Algoritma Rabin-Karp

Algoritma ini merupakan algoritma versi paling awal yang digunakan dalam pembuatan fingerprint berdasarkan K-Gram. K-Gram merupakan substring dengan panjang K dari suatu dokumen yang sudah dihilangkan simbol dan token yang ada beserta spasinya (*Preprocessing*). Substring yang didapat selanjutnya akan dimasukkan ke dalam fungsi hash sehingga nilai hash yang didapat bisa digunakan untuk deteksi kemiripan (Wibowo, Sudarmadi, & Barmawi, 2013). Proses perbandingan nilai-nilai hash satu dengan yang lainnya menggunakan persamaan Dice-Similarity (Alamsyah, 2017).

2.2 Algoritma WInnowing

Algoritma WInnowing berfungsi untuk memproses teks yang ada dalam dokumen menjadi suatu *fingerprint*. Algoritma tersebut akan menghitung nilai hash dari tiap k-gram dengan menggunakan fungsi *rolling hash*. Kemudian, dibentuk window-window dari nilai hash yang terbentuk. nilai minimum hash akan ditunjuk dari setiap window yang terbentuk. nilai hash yang ditunjuk akan digunakan sebagai *fingerprint* dari dokumen dan akan dijadikan sebagai dasar perbandingan dengan *fingerprint* file dokumen lainnya.

Secara garis besar algoritma winnowing hampir sama dengan algoritma rabin karp, hanya saja yang membedakannya adalah winnowing memiliki window sedangkan rabin karp hanya k-gram saja.

2.3 Algoritma Biword WInnowing

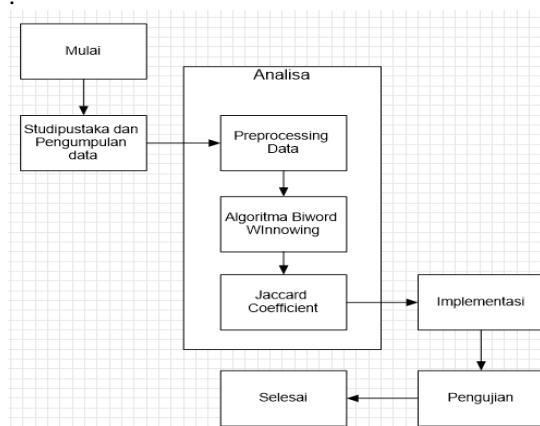
Algoritma Biword WInnowing merupakan Algoritma WInnowing yang sudah dikembangkan, yaitu dengan menggunakan pendekatan Biword. Perbedaan dari algoritma yang dikembangkan oleh M.Ridho ini dengan Algoritma WInnowing terletak pada teknik *fingerprint*nya. Algoritma WInnowing menggunakan teknik *fingerprint* berbasis karakter sedangkan Algoritma Biword WInnowing menggunakan teknik *fingerprint* berbasis 2 kata. hal ini bertujuan untuk menjaga arti kata atau frasa dalam teks dokumen (Ridho, 2013).

2.4 Metode Dokumen *Fingerprinting*

Metode *fingerprinting* adalah metode yang menelusuri karakter satu persatu pada deret karakter. Prinsip kerja dari metode dokumen *fingerprinting* ini adalah dengan menggunakan teknik hashing. Teknik hashing adalah sebuah fungsi yang mengkonversi setiap string menjadi bilangan. Bilangan-bilangan tersebut menghasilkan nilai-nilai *fingerprints* sebagai acuan dalam perhitungan kesamaan dokumen.

3. Metodologi

Untuk melakukan deteksi kemiripan dokumen diperlukan metode yang tepat, sehingga perlu dibuat sebuah Metode Penelitian yang dapat menjelaskan alur penggunaan Algoritma Biword WInnowing dalam penelitian ini. sehingga tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

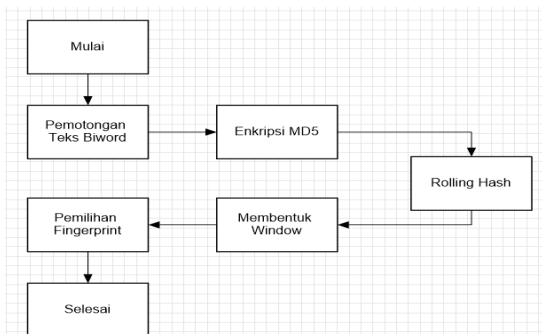
A. *Preprocessing Data*

Pembersihan teks judul dan abstrak proposal yang ada dalam Sistem Informasi Penelitian dan

Pengabdian melalui beberapa tahap, diantaranya Siahaan *et al* (2017) :

1. *Casefolding* (Mengubah huruf kapital menjadi huruf kecil)
2. *Stopping* (Penghapusan kata yang tidak memiliki informasi penting)
3. *Stemming* (Proses merubah kata berimbuhan dalam kalimat menjadi kata dasar)

B. Algoritma Biword Wnnowing



Gambar 2. Tahapan Algoritma Biword Wnnowing

Pembuatan *fingerprint* dari judul dan abstrak proposal target dan sumber yang sudah dibersihkan. Pada tahap ini akan dilakukan :

1. Melakukan pemotongan teks yang sudah dilakukan preprocessing pada tahap sebelumnya menjadi biword yang kemudian dienkripsi menggunakan MD5
2. Menghitung nilai hash (rolling hash). rumus dari rolling hash adalah sebagai berikut :

$$H_{(1,n)} = c_1 * b^{(k-1)} + c_2 * b^{(k-2)} + \dots + c_k * b^0 \tag{1}$$

3. Membentuk window ukuran w
4. Pemilihan beberapa nilai hash menjadi dokumen *fingerprint*.
5. Jaccard Coefficient
6. Menghitung tingkat kemiripan dokumen proposal dengan persamaan jaccard coefficient, Ridho (2013). Rumus dari Jaccard Coefficient adalah sebagai berikut :

$$\text{Similarity}(di,dj) = \frac{W(di) \cap W(dj)}{W(di) \cup W(dj)} \times 100\% \tag{2}$$

4. Pengujian

Tujuan tahap pengujian ini adalah untuk mencapai nilai akurasi terbaik dari penggunaan algoritma biword winnowing. pengujian dilakukan dengan mencari nilai window (winnowing) dan nilai basis (*rolling hash*) terbaik untuk studi kasus deteksi dokumen proposal berdasarkan judul dan abstrak. Skenario dari pengujian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mengumpulkan koleksi data judul dan abstrak proposal yang ada pada Sistem Informasi

Penelitian dan Pengabdian masing masing sebanyak 233 dengan 122 data penelitian dan 111 data pengabdian. Data yang digunakan dalam pengujian untuk mencari nilai setting terbaik adalah Data *Training* yang merupakan 80% dari keseluruhan data. Sisa 20% data akan digunakan sebagai Data *Testing* untuk menguji setting yang didapat dari hasil *training*. Akan dipilih dari dua kelompok masing masing satu data yang akan digunakan sebagai tolak ukur kemiripan proposal.

2. Melakukan proses deteksi kemiripan menggunakan biword winnowing dan aplikasi *Plagiarism Checker X* sesuai dengan masing masing kelompok data. Aplikasi tersebut diperlukan sebagai pembandingan guna untuk mencari nilai margin dari window dan basis.
3. Menghitung nilai akurasi dari biword winnowing terhadap aplikasi *plagiarism checker* dengan menggunakan nilai basis dan *window* yang sudah ditentukan.

4.1 Algoritma Biword Wnnowing

Pada tahap ini akan dilakukan Pengujian algoritma biword winnowing menggunakan Matrik *setting* yang sudah disediakan pada tabel 2. Jika dilihat dari matrik pengujian pada tabel 2, akan ada 64 kombinasi setting basis dan window yang akan diuji. Pengujian akan dibagi menjadi 2 tahap, yaitu tahap *Training* dan Tahap *Testing*.

a. Tahap *Training*

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui nilai setting basis dan window yang terbaik yang didapat dengan menggunakan Data *Training* yang sudah ditentukan sebelumnya yaitu sejumlah 240 data untuk penelitian dan 160 data untuk pengabdian. Pengujian *Training* melibatkan keseluruhan setting karena tahap ini akan mencari satu setting terbaik untuk masing masing kategori (penelitian dan pengabdian) dari 64 setting yang ada pada matrix tabel 2. Total data yang didapat dari hasil *training* ialah sebanyak 15.360 (64 x 240) untuk penelitian dan 10.240 (64 x 160) untuk pengabdian. selisih persentase yang didapat akan cari nilai rata ratanya berdasarkan set window dan set basis masing masing.

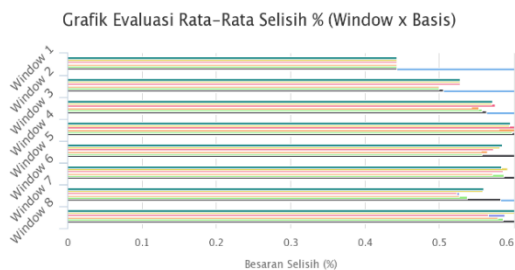
Tabel 1. Hasil Evaluasi *Training* Detail Menggunakan Data Proposal Penelitian

Window	Basis	Rata Rata Hasil Biword Winnowing (%)	Rata Rata Hasil Plagiarism Checker X (%)	Rata Rata Selisih (%)
2	4	0,49361772	0,279285714	0,463892119

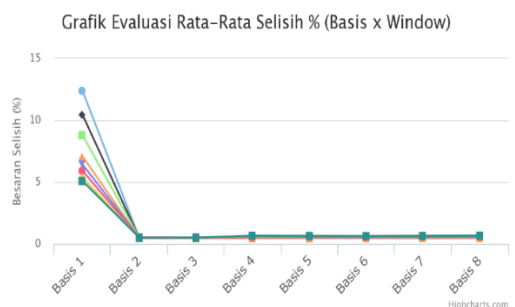
Tabel 2. Hasil Evaluasi *Training* Detail Menggunakan Data Proposal Pengabdian

Window	Basis	Rata Rata Hasil Biword Wining (%)	Rata Rata Hasil Plagiarism Checker X (%)	Rata Rata Selisih (%)
1	2	0,425786255	0,064044944	0,44343891
1	3	0,425786255	0,064044944	0,44343891
1	4	0,425786255	0,064044944	0,44343891
1	5	0,425786255	0,064044944	0,44343891
1	6	0,425786255	0,064044944	0,44343891
1	7	0,425786255	0,064044944	0,44343891
1	8	0,425786255	0,064044944	0,44343891

Pada tabel 1 dan 2 merupakan hasil evaluasi dari data *training* penelitian dan pengabdian yang sudah di ambil nilai rata rata selisih yang paling kecil. Setting yang memiliki nilai rata rata selisih yang paling kecil terdapat pada nilai 0,463892119% dengan setting window = 2 dan basis = 4. sedangkan untuk pengabdian terdapat pada nilai 0,44343891% dengan setting window = 1 dan basis = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. terdapat banyak nilai setting dikarenakan basis yang memiliki window 1 kecuali basis = 1, akan memiliki hasil selisih yang sama. Sehingga basis tidak memiliki pengaruh terhadap hasil selisih jika nilai window adalah 1 kecuali basis 1.



Gambar 3. Diagram Evaluasi Rata-Rata Selisih % Data Proposal Pengabdian (Window x Basis)



Gambar 4. Diagram Evaluasi Rata-Rata Selisih % Data Proposal Pengabdian (Basis x Window)

Sesuai dengan Gambar 3 dan 4, nilai dari basis dan window dapat mempengaruhi hasil persentase

kemiripan dokumen, hasil rata rata selisih akurasi dari basis 1 memiliki nilai selisih yang lebih besar dari basis 2 sampai 8 sehingga nilai basis 1 tidak cocok digunakan sebagai setting basis daripada basis yang lainnya.

b. Tahap *Testing*

Tahap ini bertujuan untuk menguji *setting* yang sudah didapatkan melalui tahap *training* dengan menggunakan data *testing* sehingga diharapkan hasil dari *testing* tidak memiliki perbedaan yang jauh dari hasil *training*.

Tabel 3. Setting Terbaik hasil *Training* Data Penelitian dan Pengabdian

Kategori	Window	Basis	Hasil Selisih	Keterangan
Penelitian	2	4	0,463892119	-
Pengabdian	1	2	0,44343891	dipilih basis 2 untuk meminimalkan proses perhitungan

Pada tahap *training* sudah didapatkan *setting* yang terbaik menurut hasil *training*. Proses yang dilakukan untuk tahap ini sama dengan tahap *Training*, hanya saja jumlah data yang digunakan adalah 20% dari data keseluruhan dan hanya menggunakan 1 setting saja pada tiap kategori.

Tabel 4. Hasil Evaluasi *Testing* Penelitian dan Pengabdian dengan 2 Algoritma

No	Kategori	Algoritma	W	B	Rata Rata Hasil Biword Wining (%)	Rata Rata Hasil Plagiarism Checker X (%)	Rata Rata Selisih (%)
1	Penelitian	Biword Wining	2	4	4,7736	4,2579	0,63
					65854	16667	956
2	Pengabdian	Biword Wining	1	2	5,1427	4,7827	0,58
					01624	27273	628
3	Penelitian	Wining	2	4	5,0428	4,2579	0,78
					89450	16667	784
4	Pengabdian	Wining	1	2	7,1876	4,7827	2,40
					6646	27273	188

Algoritma Biword Wining dapat menghasilkan selisih rata-rata yang lebih kecil daripada menggunakan algoritma winnowing dengan kondisi Setting W (Window) dan B (Basis) yang sama.

Hasil rata rata selisih dengan menggunakan Algoritma Biword Winnowing menunjukkan untuk penelitian memiliki nilai rata rata selisih 0,634635956 % sedangkan untuk pengabdian bernilai 0,586314628 %. jika dibandingkan dengan hasil dari *training* adalah sebagai berikut :

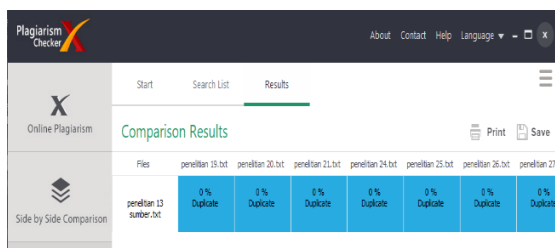
Tabel 5. Hasil Evaluasi Perbandingan *Testing* dan *Training* Penelitian dan Pengabdian dengan Menggunakan Algoritma Biword Winnowing

Kategori	Rata Rata Selisih (%)		Selisih
	<i>Training</i>	<i>Testing</i>	
Penelitian	0,463892119	0,634635956	0,17074384
Pengabdian	0,44343891	0,586314628	0,14287572

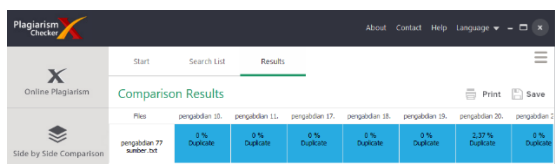
Dari nilai selisih dapat disimpulkan bahwa untuk setting basis = 4 dan window = 2 pada kategori penelitian memiliki akurasi error sebesar 0,17% sedangkan untuk kategori pengabdian dengan menggunakan setting window 1 dan basis 2 memiliki akurasi error sebesar 0,14%. semakin kecil nilai akurasi error maka semakin baik.

4.2 Pengujian *Plagiarism Checker X*

Aplikasi ini akan digunakan sebagai tolak ukur dalam melakukan pengujian algoritma biword winnowing yang sudah diimplementasikan. maka dari itu diperlukan hasil prosentase *similarity* dari seluruh data. Data yang digunakan sebagai sumber dalam aplikasi ini harus sama dengan data sumber yang digunakan pada *algoritma biword winnowing*.



Gambar 5. Hasil Plagiarism Checker X menggunakan data Proposal Penelitian



Gambar 6. Hasil Plagiarism Checker X menggunakan data Proposal Pengabdian

Pada gambar 5 dan 6 sudah ditampilkan hasil dari nilai kemiripan yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Plagiarism Checker X*. dengan sumber proposal yang sudah ditentukan.

4.3 Pengujian plagiasi dengan Aplikasi

Hasil Setting terbaik yang sudah ditemukan pada tahap sebelumnya akan gunakan Algoritma Biword Winnowing untuk diimplementasikan ke dalam Sistem. *Setting* tersebut dapat dilihat pada tabel 5. Untuk hasil pengimplementasian deteksi kemiripan ke dalam sistem adalah sebagai berikut :



Gambar 7. Hasil Pengujian Plagiasi dengan aplikasi menggunakan algoritma biword winnowing

5. Pembahasan

Algoritma Biword Winnowing akan diterapkan terhadap data penelitian dan data pengabdian. Jumlah data yang digunakan untuk *Training* adalah 80% dari total data pada masing masing kelompok data (penelitian dan pengabdian). sedangkan sisanya yaitu 20%, akan digunakan sebagai data *Testing*. Hasil dari algoritma ini berupa *fingerpint* dari masing masing data yang nantinya akan digunakan untuk mencari nilai kemiripan.

Tabel 6. Detail Penggunaan DataSet

Jenis Data	Penelitian	Pengabdian
Keseluruhan (100%)	300	200
<i>Training</i> (80%)	240	160
<i>Testing</i> (20%)	60	40

Namun nilai *fingerpint* yang didapat akan berbeda jika *setting* nilai basis (b) dan window (w) berbeda. untuk itu diperlukan *training* untuk menentukan nilai basis dan window yang sesuai.

Tabel 7. Nilai basis dan *setting* yang digunakan dalam pengujian

Basis\ Window	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8
3	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8
4	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8
5	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8
6	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8
7	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8
8	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8

Aplikasi ini akan digunakan sebagai tolak ukur dalam melakukan pengujian algoritma biword winnowing yang sudah diimplementasikan. maka

dari itu diperlukan hasil prosentase similarity dari seluruh data. Data yang digunakan sebagai sumber dalam aplikasi ini harus sama dengan data sumber yang digunakan pada algoritma biword winnowing.

6. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan implementasi yang sudah dilakukan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa :

1. Algoritma Biword Winnowing memiliki *setting* nilai basis pada rolling hash dan nilai window yang dapat diubah. perubahan dari dua nilai tersebut dapat mempengaruhi nilai akhir *similarity* yang akan dihasilkan.
2. Hasil Pengujian menunjukkan bahwa nilai basis dan window yang terbaik untuk proses similarity adalah :
 - a. basis = 4 dan window = 2 untuk data Penelitian
 - b. basis = 2 dan window = 1 untuk data Pengabdian.
3. Hasil rata rata dengan menggunakan Algoritma Biword Winnowing menunjukkan untuk penelitian memiliki nilai rata rata selisih 0,634635956% sedangkan untuk pengabdian bernilai 0,586314628%.

Disamping itu Penelitian ini masih memiliki kekurangan. sehingga diharapkan penelitian selanjutnya dapat menyempurnakan dari penelitian ini , diantaranya :

1. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut untuk nilai basis dan window diatas 8. hal ini perlu dilakukan untuk mengetahui pola yang jelas karena pada basis dan window dengan jarak nilai pengujian 1-8 masih tidak ditemukan pola yang jelas.
2. Perlu penanganan untuk data selain yang berbahasa Indonesia, hal ini dikarenakan pada Sistem Informasi Penelitian dan Pengabdian terdapat proposal yang menggunakan bahasa inggris.

Daftar Pustaka

- Alamsyah, N. (2017) : Perbandingan Algoritma Winnowing Dengan Algoritma Rabin Karp Untuk Mendeteksi Plagiarisme Pada Kemiripan Teks Judul Skripsi. Vol 8, No.3, pp. 124-134
- A. P. Utama Siahaan, Mesran, R. Rahim, D. Siregar. K-Gram as A Determinant of Plagiarism Level in Rabin-Karp Algorithm. *International Journal of Scientific and Technology Reserach*. 2017. Vol. 6, Issue 07.
- Astutik S, Cahyani AD, Sophan MK.(2014) : Sistem Penilaian Esai Otomatis Pada E-Learning Dengan Algoritma Winnowing. *J Inform [Internet].*;12(2):47–52.
- Jarwati, Cahya Prihandoko A, Eka Yulia R W. (2016) : Penerapan Algoritma Winnowing pada Sistem Rekomendasi Penentuan Dosen

Pembimbing Skripsi (Studi Kasus: Prodi Sistem Informasi Universitas Jember Jember).;(1):11–20.

- Ulfa NF, Mustikasari M. (2016) : Pembuatan Aplikasi Pengukuran Tingkat Kemiripan Dokumen Berbasis Web Menggunakan Algoritma Winnowing. *J Inform dan Komput*. 21(3):61–8.
- Oktapriansyah Lubis F, Zul MI, Rachmawati H.(2016) : Rancang Bangun Aplikasi Pendeteksi Kemiripan File Berbasis Web Menggunakan Jaccard Coefficient dan Algoritma Winnowing. *J Aksara Komput Terap Politek Caltex Riau*;5(1):260–7.
- Pandey A, Kaur M, Goyal P. (2015) : The Menace of Egalitarianism. *Int Symp Emerg Trends Technol Libr Inf Serv.*;(1):1–6.
- Putera Utama Siahaan A, Mesran, Rahim R, Siregar D. (2017) : K-Gram As A Determinant Of Plagiarism Level In Rabin-Karp Algorithm. *Int J Sci Technol Res*;6(7):350–3.
- Ridho M. (2013) : Rancang Bangun Aplikasi Pendeteksi Penjiplakan Dokumen Menggunakan Algoritma Biword Winnowing. *Teknik Informatika Universitas Islam Negeri SLTAN Syarif Kasim Pekanbaru Riau*. niversitas Islam Negeri SLTAN Syarif Kasim Pekanbaru Riau.
- Rathore FA, Farooq F. (2018) : Plagiarism detection softwares: Useful tools for me dical writers and editors. *Learn Res [Internet].*;64(11):1329–31. Tersedia pada: <http://www.jpma.org.pk/PdfDownload/7088.pdf>
- Setiawan A. (2017) : Implementasi Algoritma Winnowing Untuk Deteksi Kemiripan Judul Skripsi Studi Kasus STIMK Budidarma. *Maj Ilm INTI*;7(1):1–9.
- Wibowo RK, Hastuti K. (2016) : Penerapan Algoritma Winnowing Untuk Mendeteksi Kemiripan Teks pada Tugas Akhir Manusia. *TechnoCOM*;15(4):303–11.