Penentuan Kemiripan Manfaat Tanaman Obat dengan Gejala Sakit Menggunakan Algoritma *Winnowing*

*Muryanto¹⁾, Dony Setyawan²⁾

^{1,2)} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Widya Dharma Klaten, Jawa Tengah, Indonesia
e-mail: mury192000@gmail.com¹⁾, donnisoft@gmail.com²⁾

Abstrak—Pemilihan tanaman obat untuk pengobatan di masyarakat, secara umum dilakukan dengan cara membandingkan manfaat dari tanaman-tanaman tersebut dengan gejala-gejala sakit kemudian diantara tanaman yang paling mirip dengan gejala sakit itulah yang akan dipilih untuk pengobatan. Pada penelitian ini penentuan kemiripan teks gejala sakit dan teks manfaat tanaman obat akan ditentukan dengan dukungan *Algoritma Winnowing*. Pada *Algoritma Winnowing*, data teks direpresentasikan dalam bentuk *fingerprint*. Pada prinsipnya *Algoritma Winnowing* menggunakan *over lapping* dari *k-gram*, untuk mendapatkan nilai hash dari dokumen teks, kemudian menggunakan pergeseran *window* untuk memilih nilai *hash* minimum dari setiap *window* sehingga mendapatkan *fingerprint* dari dokumen tersebut. Pada penelitian ini untuk menentukan tingkat kemiripan antara teks gejala sakit dan teks manfaat tanaman obat, maka digunakan rumusan *Jaccard Coefficient*, dimana jumlah *fingerprint* yang sama kedua dokumen akan dibagi dengan jumlah total *fingerprint* dari kedua dokumen tersebut. Dari hasil pengujian terhadap sistem yang dibangun, maka penggunaan parameter *fingerprint* berupa nilai basis=21 nilai *gram*=7 dan nilai *window*=1 menghasilkan kinerja yang cukup baik dalam penentuan kemiripan teks, hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata *recall* sebesar 81% , dan rata-rata *precision* sebesar 81%.

Kata-kata Kunci : tanaman obat, *winnowing*, *fingerprint*, kemiripan, *Jaccard Coefficient*

1. Pendahuluan Latar Belakang

Tanaman obat menjadi salah satu pilihan ketika ingin berobat dengan menggunakan jenis pengobatan tradisional. Hernani dan Tri Marwati [1] menyatakan bahwa menurut Departemen Kesehatan, yang dimaksud dengan obat tradisional ialah obat yang berasal dari bahan tumbuh-tumbuhan, hewan, mineral atau sediaan galeniknya atau campuran dari bahan-bahan tersebut yang belum mempunyai data klinis dan dipergunakan dalam usaha pengobatan hanya berdasarkan pengalaman. Bahan yang digunakan bisa dalam keadaan segar ataupun dalam bentuk kering yang disebut *simplicia*, dapat berupa rimpang, akar, herba, daun, batang, bunga dan buah. Secara umum yang dinamakan *simplicia* adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan.

Kebiasaan yang terjadi di masyarakat pada umumnya dalam memilih tanaman obat, biasanya didasarkan pada informasi manfaat tanaman tersebut. Menurut Katno [2], pakar Farmakologi juga telah banyak melakukan pembuktian khasiat empiris tumbuhan secara ilmiah, bahkan diantaranya telah melalui uji klinis. Informasi tanaman obat juga disediakan melalui halaman *web site* Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia atau disingkat BPOM.

Secara sederhana pemilihan tanaman obat untuk pengobatan bisa dilakukan dengan cara melihat informasi manfaat dari tanaman-tanaman tersebut, kemudian dicocokkan dengan informasi gejala-gejala sakit kemudian yang paling mendekati dengan gejala

tersebut maka tanaman itulah yang akan dipilih untuk pengobatan.

Hal ini ditunjukkan dengan melihat macam-macam manfaat dari obat tersebut, misal ketika batuk dan pilek maka yang diperlukan adalah obat yang memiliki manfaat batuk dan pilek, sehingga jika ada dua obat yang memiliki manfaat pengobatan batuk dan pilek saja dan obat lain memiliki manfaat pengobatan batuk, pilek dan rematik, maka yang dipilih tentu saja yang memiliki kemiripan lebih besar, yakni obat yang pertama, karena obat yang kedua walaupun sama-sama mengandung manfaat pengobatan batuk dan pilek, namun juga kemungkinan memiliki zat yang terkait pengobatan rematik, yang tidak diperlukan saat itu karena tubuh tidak menderita sakit rematik.

Deteksi kemiripan dokumen teks sebagai bagian dari *text mining* merupakan upaya untuk mencari tingkat kemiripan dari dua dokumen teks yang dibandingkan. Secara umum implementasi dari prinsip tersebut pada penelitian ini adalah membandingkan data teks yang berupa keluhan-keluhan sakit, dengan data teks dari manfaat macam-macam tanaman obat, kemudian yang paling mirip maka akan dijadikan pilihan utama untuk menentukan tanaman obat yang akan dipakai. Pada kasus ini *Algoritma Winnowing* menjadi salah satu pilihan metode untuk mendukung penentuan kemiripan dokumen teks, untuk memilih tanaman obat untuk pengobatan.

Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana membangun sistem yang akan digunakan untuk mendukung pencarian dokumen teks tanaman obat berdasarkan prinsip kemiripan antara

gejala sakit dan manfaat tanaman obat tersebut, menggunakan Algoritma *Winnowing*, dimana representasi data teksnya berupa *fingerprint*.

Tinjauan Pustaka

Sebelumnya telah ada beberapa penelitian yang telah dilakukan yang terkait dengan prinsip kemiripan dokumen teks, baik yang menggunakan algoritma *Winnowing* ataupun selainnya. Beberapa penelitian deteksi kemiripan dokumen telah dilakukan dengan berbagai algoritma dengan dimana representasi datanya dalam beberapa formasi diantaranya dengan *fingerprinting*, representasi berupa kata atau term.

Purwitasari dkk.[3], telah melakukan penelitian dengan menggunakan algoritma *Winnowing*. Pada penelitian tersebut data teks dokumen laporan tugas mahasiswa direpresentasikan menjadi *fingerprint*. Penelitian tersebut bertujuan untuk mendeteksi keberadaan kalimat yang sama. Kesimpulannya dari penelitian tersebut adalah, konfigurasi nilai parameter khususnya saat pembentukan *fingerprint* yang kurang tepat, bisa menyebabkan deteksi keberadaan kalimat yang sama sulit ditemukan.

Penelitian lain yang juga melibatkan *fingerprint* juga dilakukan, oleh Salmuasih dan Sunyoto [4]. Tujuan penelitian hampir sama dengan penelitian sebelumnya yakni pendeteksian plagiarisme, namun pada penelitian ini menggunakan algoritma *Rabin Karp*. Pada penelitian ini disimpulkan bahwa banyaknya konten akan memperlama proses, sedangkan ukuran *k gram* yang kecil akan menghasilkan akurasi similaritas yang lebih baik.

Penelitian untuk mengetahui kinerja pemakaian algoritma *Winnowing* juga dilakukan. Kurniawati dan Wicaksana [5] melakukan penelitian untuk membandingkan kelebihan dan kekurangan antara algoritma *Winnowing* dan *Manber* dalam mendeteksi plagiarisme dokumen Bahasa Inggris. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa jumlah langkah pendekatan *Manber* lebih sedikit dibanding *Winnowing*, namun belum memberikan jaminan kecocokan antar dokumen. Sedangkan pendekatan *Winnowing* lebih baik karena selain lebih menjamin kecocokan dokumen yang dibandingkan, *output* yang dihasilkan juga lebih informatif karena menyertakan informasi posisi.

Aljohani dkk.[6] melakukan penelitian untuk menerapkan algoritma *Winnowing* dalam mendeteksi plagiarisme dokumen teks lintas bahasa Arab-Inggris, pada artikel-artikel Wikipedia. Dari hasil penelitian tersebut dinyatakan bahwa algoritma *Winnowing* bisa digunakan efektif untuk mendeteksi plagiarisme lintas bahasa Arab-Inggris dengan nilai 97% pada *precision*.

Landasan Teori

Kemiripan Dokumen

Pada dasarnya deteksi kemiripan dokumen teks prinsipnya sama dengan deteksi penjiplakan. Stein dan

Mayer Zu [7] berpendapat bahwa metode pendeteksi kemiripan dokumen teks dibagi menjadi tiga bagian yaitu metode perbandingan teks lengkap, metode dokumen *fingerprinting*, dan metode kesamaan kata kunci. Terdapat beberapa algoritma dalam metode dokumen *fingerprinting*, diantaranya: algoritma *Manber*, *Rabin Karp*, dan *Winnowing*.

Penelitian pertama yang menerapkan metode dokumen *fingerprinting* pada koleksi dokumen yaitu algoritma *Rabin Karp*. Algoritma *Rabin Karp* membandingkan seluruh pasang *k-gram* dalam dokumen. Algoritma tersebut relatif lebih lama dibandingkan dengan algoritma *Manber* dan *Winnowing*.

Udi Manber [8], selanjutnya menerapkan *Karp-Rabin string matching* untuk mendeteksi kesamaan file pada file system dengan mendapatkan *fingerprint* dari setiap nilai *hash*. Metode tersebut menciptakan gap yang terlalu jauh antara *fingerprint* satu dengan yang lainnya dan kecocokan di dalam gap tidak dapat terdeteksi. Sedangkan pada algoritma *Winnowing* akan mengambil nilai *k-gram* terkecil sebagai *fingerprint* dokumen. Dengan mengambil nilai terkecil maka akan mengurangi gap antar *fingerprint*, dan jumlah *fingerprint* yang dihasilkan akan sesuai dengan besar dokumen yang bersangkutan.

Algoritma *Winnowing*

Zou dkk. [9] menyatakan bahwa algoritma *Winnowing* menggunakan prinsip *over lapping* dari *k-gram*, untuk mendapatkan nilai *hash* dari dokumen, kemudian menggunakan pergeseran *window* untuk memilih nilai *hash* minimum dari setiap *window* untuk mendapatkan *fingerprint* dari dokumen, dan kemudian menghitung tingkat *fingerprint* yang cocok untuk mendapatkan tingkat kemiripan antara dua dokumen.

Pada algoritma *Winnowing* melibatkan teknik *hashing*, pada pembuatan *fingerprintnya*. Pada proses *hashing* dokumen terlebih dahulu dibentuk dalam bagian-bagian *substring* dengan dengan istilah *gram*. Pernyataan *k-gram*, menyatakan panjang *substring* *k* dimana *k* merupakan nilai yang dipilih oleh pengguna. Dokumen akan dibagi kedalam *k-gram* yang mungkin, dan kemudian *k-gram* tersebut akan dilakukannya proses *hashing*.

Untuk membuat *fingerprint* dari hasil proses *hashing*, maka dilakukan pembagian dengan menggunakan *window* *w*, dan dipilih nilai yang paling kecil. Sebagaimana yang dikemukakan Schleimer dkk.[10], dari nilai-nilai *hash* yang ada pada setiap *window* kemudian akan dipilih nilai terkecil. Jika terdapat lebih dari satu nilai terkecil yang sama pada *window* yang berurutan, maka dipilih *hash* yang berada pada posisi paling kanan di *window*.

Secara umum tahapan-tahapan dalam algoritma *Winnowing* adalah sebagai berikut

1. Menghilangkan karakter-karakter yang tidak relevan yang ada pada dokumen, misal tanda baca, dan simbol-simbol lain, termasuk spasi.

2. Membentuk rangkaian *k-gram* dari dokumen teks, dengan *k* adalah jumlah karakter dalam setiap *gram*
3. Melakukan *hashing* untuk setiap *gram* dengan melibatkan tiap karakter pada *gram*. Adapun rumusan fungsi *hash* dari Richard M. Karp dan Michael O. Rabin [11]:

$$Hash_{(c_1 \dots c_k)} = c_1 * b^{(k-1)} + c_2 * b^{(k-2)} + \dots + c_{(k-1)} * b + c_k \quad (1)$$

Dimana :

c_i adalah nilai ASCII karakter ke *i*

b adalah basis yang berupa bilangan bulat

k adalah ukuran *gram*

4. Membentuk *window-window* berdasar dari nilai-nilai *hash* dari proses sebelumnya. Tiap *window* merupakan kumpulan *hash* dari *gram*. Nilai *window* ditunjukkan dengan variable *w*. misal *w*=4 maka setiap *window* terdiri dari 4 nilai *hash* dari 4 *gram* tersebut.
5. Menentukan *fingerprint* dari setiap *window*, yakni mengambil sebuah nilai terkecil dari setiap *window*.

Adapun contoh penggambaran algoritma *Winnowing* seperti yang dikemukakan Schleimer dkk. [10] adalah sebagai berikut :

Contoh sebuah teks : a do run run run, a do run run

1. Hilangkan karakter-karakter tidak diperlukan, termasuk spasi
 adorunrununadorunrun
2. Bagi menjadi potongan berlipat yang disebut *gram*, misal *gram* ukuran 5, maka akan didapat:
 adoru dorun orunr runru unrun nrunr runru
 unrun nruna runad unado nador adoru dorun
 orunr runru unrun
3. Rubah *gram* menjadi nilai *hash*, misal sebagai berikut
 77 74 42 17 98 50 17 98 8 88 67 39 77 74
 4217 98
4. Membentuk *window* dari nilai *hash*, misal *window* berukuran 4
 (77, 74, 42, 17) (74, 42, 17, 98)
 (42, 17, 98, 50) (17, 98, 50, 17)
 (98, 50, 17, 98) (50, 17, 98, 8)
 (17, 98, 8, 88) (98, 8, 88, 67)
 (8, 88, 67, 39) (88, 67, 39, 77)
 (67, 39, 77, 74) (39, 77, 74, 42)
 (77, 74, 42, 17) (74, 42, 17, 98)
5. Memilih *hash-hash* pada *window* sebagai *fingerprint-fingerprint*
 17 17 8 39 17
6. *Fingerprint* dan posisinya, dimulai dari posisi 0
 [17,3] [17,6] [8,8] [39,11] [17,15]

a. Jaccard's SimilarityCoefficient

Pengukuran tingkat kemiripan teks pada penelitian ini menggunakan rumusan *Jaccard's*

similarity coefficient. Adapun implementasi rumusan tersebut untuk penghitungan kemiripan teks yang menggunakan *fingerprint* sebagai representasi teksnya adalah jumlah *fingerprint* yang sama antar kedua file teks yang dibandingkan dibagi dengan jumlah total *fingerprint* dari kedua teks. Adapun rumusan *Jaccard's Similarity Coefficient* adalah sebagai berikut [12]:

$$D(A, B) = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|} \times 100 \quad (2)$$

Dimana :

D(A,B) adalah nilai kemiripan dokumen A terhadap B

|A ∩ B| adalah banyaknya *fingerprint* yang sama antara dokumen A dan B

|A ∪ B| adalah jumlah *fingerprint* dari dokumen A dan B

Precision dan Recall

Untuk mengetahui sejauh mana kinerja system yang dibangun, maka dilakukan pengukuran kinerja sistem. Adapun parameter yang digunakan dalam pengukuran ini adalah menggunakan *precision* dan *recall*. Sebagaimana dinyatakan oleh Guojun lu [13], *recall* dan *precision* secara kolektif digunakan untuk mengukur sejauh mana efektifitas dari sebuah *information retrieval system* atau sistem pencarian informasi.

Pada saat proses pencarian informasi pada sebuah sistem tersebut, maka *recall* menunjukkan perbandingan antara jumlah item yang relevan yang terambil dibanding dengan jumlah item relevan yang terdapat dalam basis data, sedangkan *precision* menunjukkan perbandingan antara item yang relevan yang terambil dengan jumlah keseluruhan item yang terambil.

Hubungan relevansi hasil *query* dengan keterambilan dokumen dapat digambarkan seperti tabel berikut ini.

Tabel 1. Relevansi keterambilan dokumen dengan *query*

Dokumen	Relevan	Tidak Relevan
Terambil	True Positives (tp)	False Positives(fp)
Tidak terambil	False Negatives(fn)	True Negatives(tn)

Dari keterangan sebelumnya dan gambaran tabel tersebut maka *precision* dan *recall* juga dapat dirumuskan sebagai berikut [14]

$$Precision = \frac{tp}{tp+fp} \quad (3)$$

$$Recall = \frac{tp}{tp+fn} \quad (4)$$

Metode

Bahan Penelitian

Bahan penelitian ini berasal dari dokumen halaman-halaman *web site* yang berisi informasi

tanaman obat yang bersumber dari BPOM Republik Indonesia di situs <http://www.pom.go.id>. Adapun contoh tampilan halaman *web site* tersebut seperti gambar 1 berikut ini.

Jaringau / Dringo	
<i>Acorus calamus L.</i>	
Sinonim	Acorus terrestris Spreng.
Nama Daerah	Jateng: Dingo; Sunda: Daringo; Madura: Iharango; Bali: Jangu; Aceh: Jauranger; Gayo: Batak; Jerango; Minangkabau: Jaringau; Flores: Kaliraga; Sasak: Jeringo; Makassar: Kareango; Minahasa: Kalamunga; Bugis: Areango; Ambon: Ai wahu; Baru: Bla.
Suku	4
Simplisia	Calami Rhizoma
Kandungan Kimia	Saponin, flavonoida, minyak atsiri.
Kegunaan	Membantu pengobatan cemas, gangguan lambung, gangguan limpa.

Gambar 1. Contoh halaman *web site* tanaman obat Dringo

Proses selanjutnya dari kumpulan halaman-halaman *web site* tersebut kemudian diekstraks menjadi file-file teks dan kemudian disimpan pada *folder* lokal, seperti gambar 2 berikut ini.

Gambar 2. Folder kumpulan file teks tanaman obat

Pada setiap file teks tersebut berisi informasi tanaman obat, yang sesuai dengan tampilan di halaman *web site* yang menjadi sumbernya.

Alat penelitian

Berdasarkan konsep-konsep yang telah dijelaskan sebelumnya, selanjutnya dibangun sistem yang berupa perangkat lunak dengan menggunakan kode program, menggunakan bahasa pemrograman *Java* dengan memakai *software NetBeans IDE 8.2*, dan juga *DBMS MySQL Server 5.1*.

Gambaran sistem yang dibangun

Dalam sistem ini data teks, baik tanaman obat, dan gejala sakit yang dimasukkan ke sistem, akan mengalami *preprocessing*. Untuk tanaman obat bagian yang diperlukan adalah bagian manfaat tanaman obat. Tahapan tersebut adalah :

- Pembersihan karakter tidak relevan
- Filtering*
- Casefolding*

Data teks manfaat tanaman obat inilah yang nantinya akan dihitung nilai kemiripannya dengan data teks gejala sakit atau keluhan yang diinputkan *user*.

Tahapan pertama *preprocessing* yang dilakukan adalah pembersihan koleksi data teks dari karakter-karakter yang mengganggu atau tidak relevan seperti ", ' , + , - , / , * , ! , @ , \ , # , \$, % , ^ , & , (,) , { , } , | , < , > , ~ , : , ; , = , ! , ? , _ ,] , \ , [, .

Proses selanjutnya adalah *filtering* yakni membersihkan data teks dari kata-kata yang tidak tidak relevan atau sering diistilahkan dengan *stopword*, misal kata 'dan', 'atau', 'yang', dan lainnya. Pada tahapan terakhir *preprocessing* adalah *casefolding*, yakni menyeragamkan huruf-huruf yang ada pada teks menjadi huruf kecil semua.

Sebagai contoh file teks *Acorus calamus L.txt*, memiliki teks manfaat 'membantu pengobatan cemas, gangguan lambung, gangguan limpa'. Setelah teks tersebut dilakukan *preprocessing* maka akan menjadi: 'membantupengobatancemasgangguanlambun ggangguanlimpa'.

Tahapan selanjutnya setelah *preprocessing* adalah proses *fingerprinting* dengan menggunakan prinsip Algoritma *Winnowing*. Tahapan ini terdiri dari proses

- Pembentukan *gram*
- Hashing*
- Fingerprinting*

Pada penelitian ini pembentukan *gram* adalah berbasis karakter. Sebagai contoh dari data di atas, maka dengan ukuran *gram* 6 akan dihasilkan deretan *gram* :

```
[memban][embant][mbantu][bantup][antupe]
[ntupen][tupeng][upengo][pengob][engoba]
[ngobat][gobata][obatan][batanc][atance]
[tancem][ancema][ncemas][cemasg][emasga]
[masgan][asgang][sgangg][ganggu][anggua]
[ngguan][gguanl][guanla][uanlam][anlamb]
[nlambu][lambun][ambung][mbungg][bungga]
[unggan][nggang][ggangg][ganggu][anggua]
[ngguan][gguanl][guanli][uanlim][anlimp]
[nlimpa].
```

Proses selanjutnya adalah *hashing* terhadap setiap *gram* yang terbentuk. Pada proses ini untuk membentuk nilai *hash* setiap *gram*, selain parameter ukuran *gram*, maka diperlukan parameter yang lain berupa nilai basis. Sebagai contoh *hash* dari 'memban' dengan yang memiliki ukuran *gram* 6, jika menggunakan nilai basis=5, maka dengan rumusan (1) diperoleh nilai hashnya

$$\begin{aligned} Hash_{(memban)} &= ASCII_m * 5^{(6-1)} + ASCII_e * 5^{(6-2)} \\ &+ ASCII_m * 5^{(6-3)} + ASCII_b * 5^{(6-4)} \\ &+ ASCII_a * 5^{(6-5)} + ASCII_n * 5^{(6-6)} \\ &= 420420 \end{aligned}$$

Pembentukan kode hash tersebut berlaku untuk seluruh *gram* dengan memakai parameter berupa nilai *gram* dan basis yang sama. Setelah terbentuk *gram* kemudian terbentuk nilai *hash* seluruh *gram*

selanjutnya dilakukan proses pembentukan *window*. Pada pembentukan *window* diperlukan parameter berupa ukuran *window*. Sebagai contoh berdasarkan data hasil pembentukan *hash* dari contoh data sebelumnya, maka jika dibentuk *window* dengan ukuran *window* 4, akan dihasilkan *window* sebagai berikut:

420420.0	399091.0	417447.0	384222.0
399091.0	417447.0	384222.0	389961.0
417447.0	384222.0	389961.0	434290.0
384222.0	389961.0	434290.0	452803.0
389961.0	434290.0	452803.0	451626.0
434290.0	452803.0	451626.0	430103.0
452803.0	451626.0	430103.0	400612.0
451626.0	430103.0	400612.0	425051.0
430103.0	400612.0	425051.0	406602.0
400612.0	425051.0	406602.0	423745.0
425051.0	406602.0	423745.0	384449.0
406602.0	423745.0	384449.0	391096.0
423745.0	384449.0	391096.0	439964.0
384449.0	391096.0	439964.0	387417.0
391096.0	439964.0	387417.0	421575.0
439964.0	387417.0	421575.0	389228.0
387417.0	421575.0	389228.0	399362.0
421575.0	389228.0	399362.0	418795.0
389228.0	399362.0	418795.0	390953.0
399362.0	418795.0	390953.0	439243.0
418795.0	390953.0	439243.0	399457.0
390953.0	439243.0	399457.0	388007.0
439243.0	399457.0	388007.0	424520.0
399457.0	388007.0	424520.0	403958.0
388007.0	424520.0	403958.0	410512.0
424520.0	403958.0	410512.0	443294.0
403958.0	410512.0	443294.0	388443.0
410512.0	443294.0	388443.0	426707.0
443294.0	388443.0	426707.0	414895.0
388443.0	426707.0	414895.0	387078.0
426707.0	414895.0	387078.0	419868.0
414895.0	387078.0	419868.0	396312.0
387078.0	419868.0	396312.0	450420.0
419868.0	396312.0	450420.0	424078.0
396312.0	450420.0	424078.0	401743.0
450420.0	424078.0	401743.0	399457.0
424078.0	401743.0	399457.0	388007.0
401743.0	399457.0	388007.0	424520.0
399457.0	388007.0	424520.0	403958.0
388007.0	424520.0	403958.0	410520.0
424520.0	403958.0	410520.0	443334.0
403958.0	410520.0	443334.0	388657.0
410520.0	443334.0	388657.0	427757.0

Nilai-nilai di atas merupakan *window* yang tersusun oleh nilai-nilai *hash* dari setiap *gram*. Adapun nilai *hash* yang tercetak tebal merupakan nilai-nilai terkecil tiap baris pada *window* yang akan menjadi kandidat pembentuk *fingerprint* pada proses selanjutnya yakni *fingerprinting*. *Fingerprint* diperoleh dengan cara memilih nilai *hash* terkecil dari setiap *window* yang ada. Khusus jika ada beberapa *window*

yang berurutan memiliki nilai *hash* terkecil yang sama, maka dipilih satu nilai *hash* saja yakni yang berada diposisi paling kanan. Berdasarkan data *window* yang dihasilkan dari proses terhadap teks pada contoh sebelumnya, maka, maka *fingerprint* untuk data teks tersebut adalah :

384222.0	389961.0	430103.0	400612.0
384449.0	387417.0	389228.0	390953.0
388007.0	403958.0	388443.0	387078.0
396312.0	399457.0	388007.0	403958.0
388657.0			

Fingerprint tersebut nantinya yang akan mewakili dokumen teks, yang akan dibandingkan dengan *fingerprint* teks lain untuk proses penghitungan nilai kemiripan. Pada sistem yang dibangun ini pembentukan *fingerprint* juga diterapkan untuk teks gejala sakit yang dimasukkan ke dalam sistem oleh user.

Sebagai contoh teks gejala sakit ‘sering mual lambung terasa kembung kadang cemas’. setelah dilakukan proses yang sama sebagaimana terhadap teks manfaat tanaman obat, maka dengan parameter *fingerprint* yang sama yakni basis=5, *gram*=6, *window*=4, akan diperoleh nilai *fingerprint*

385957.0	407698.0	403374.0	387839.0
396332.0	387078.0	402467.0	403970.0
410450.0	396381.0	390414.0	381114.0
387193.0			

Tahapan pada sistem berikutnya adalah penghitungan nilai kemiripan antara dua dokumen teks. Setelah dokumen-dokumen teks memiliki *fingerprint* dari proses *fingerprinting* dengan ukuran *gram* yang sama, basis yang sama, dan ukuran *window* yang sama, maka langkah selanjutnya adalah menghitung prosentase kemiripan kedua dokumen teks tersebut dengan rumus *Jaccard's Similarity Coefficient*.

Berdasarkan contoh dari kedua teks tersebut yakni teks manfaat tanaman obat berupa ‘membantu pengobatan cemas, gangguan lambung, gangguan limpa’ dan teks gejala sakit berupa ‘sering mual lambung terasa kembung kadang cemas’ terlihat memiliki nilai *fingerprint* yang sama sebanyak 1 buah yakni 387078.0. Sedangkan jumlah *fingerprint* kedua teks tersebut sebanyak 27 buah, sehingga berdasarkan rumusan diperoleh nilai kemiripan *fingerprint* keduanya adalah:

$Kemiripan_{(gejala,manfaat)}=$

$$= \frac{|gejala \cap manfaat|}{|gejala \cup manfaat|} \times 100$$

$$= \frac{1}{27} \times 100$$

$$= 3,7\%$$

Hasil dan Pembahasan

Penentuan Parameter *Fingerprint*

Pada implementasi sistem yang dibangun, setelah proses rekam data tanaman obat, dan

pembentukan *fingerprint* seluruh data teks manfaat tanaman obat, maka diperlukan proses pengujian untuk penentuan parameter *fingerprint*. Pengujian ini bertujuan untuk menemukan nilai-nilai terbaik dari ketiga parameter pembentuk *fingerprint* pada sistem ini. Parameter tersebut adalah ukuran *gram*, basis, dan ukuran *window*.

Langkah penentuan parameter *fingerprint* diawali dengan mengambil sebagian data dari tabel *fingerprint*, yang ada di basis data, untuk menjadi menjadi *data training*. Pada pengujian ini mencoba menggunakan bilangan basis berupa bilangan ganjil baik bilangan prima maupun tidak, dan akan diamati pengaruhnya terhadap terjadinya *collision*. *Collision* adalah tumbukan nilai *hash* atau secara sederhana sebuah nilai *hash* ternyata dipakai untuk lebih dari satu *gram* yang berbeda. Secara logika keberadaan *collision* dari nilai *hash* akan menjadikan hasil kemiripan *fingerprint* tidak akan menunjukkan gambaran nilai kemiripan yang sebenarnya.

Pada pengujian ini diinputkan beberapa kali nilai-nilai parameter *fingerprint* ke antarmuka sistem yang dibangun. Pengujian melibatkan data teks tanaman obat sebanyak 340 buah, dimana akan saling dibandingkan tingkat kemiripan diantara data *fingerprint* teks manfaat tanaman tersebut. Adapun ukuran *gram* yang digunakan dipilih cenderung nilai-nilai yang kecil karena menyesuaikan jumlah karakter penyusun teks manfaat tanaman obat dari file teks tanaman obat yang rata-rata jumlah karakternya tidak begitu banyak. Sedangkan nilai *window* maksimal yang dimasukkan adalah dengan pendekatan perkiraan jumlah *gram* yang akan dibentuk dari rangkaian karakter teks manfaat tanaman obat. Ukuran *window* yang melewati jumlah *gram* akan berdampak tidak terbentuknya *window*, dan hal ini tentu saja berakibat tidak bisa terbentuk *fingerprint* karena tidak ada nilai *hash* yang dari *window*, dan otomatis tidak menghasilkan nilai kemiripan.

Pengujian dilakukan dengan berbagai kombinasi parameter yang dicobakan, diantaranya menggunakan input nilai basis 11 dan *gram* 4 sampai 15 serta ukuran *window* 1 sampai 7. Selanjutnya kembali dicoba dilakukan uji parameter *fingerprint* yang lain, yakni dengan nilai basis dirubah menjadi 19, 21 dan 23. Hasil pengujian menunjukkan bahwa basis 11 dengan *gram* 4 sampai 15, dan *window* 1 sampai 7 menghasilkan *collision-collision*, hal ini ditunjukkan dengan hasil dari penelusuran *collision* dengan menggunakan perintah query terhadap data *hash* pembentuk *fingerprint* di basis data.

Pengujian dilanjutkan dengan basis 19, 21 dan 23. Hasil pengujian menunjukkan pada basis 19 dan 23 masih menghasilkan *collision-collision*. Sedangkan untuk basis 21 pada *gram* 5 sampai 13 dan ukuran *window* 1 tidak menghasilkan *collision*, namun bila dengan *gram* 12 dan 13 akan terbentuk *collision*, sehingga nilai basis 21 ini menjadi pilihan.

Tahapan selanjutnya adalah memilih sebuah kombinasi parameter *fingerprint* dengan basis 21. Tahapan ini dilakukan dengan proses sebagaimana sebelumnya namun dengan *gram* 5 sampai 10, dan *window* antara 1 sampai 5. Pilihan *gram* 5 sampai 10, dikarenakan kombinasi basis 21 dengan *gram-gram* tersebut tidak menunjukkan adanya *collision* untuk *window* 1. Pengujian ini dengan menggunakan sebanyak 30 data teks tanaman obat.

Ketika nilai *window* sama dengan 1 tidak menunjukkan *collision* maka harapannya nilai *window* yang lebih besar secara logika sudah tidak ada *collision*. Gambaran tersebut bisa dilihat sebagaimana gambar grafik berikut ini.

Gambar 3. Grafik perbandingan kemiripan pada uji kemiripan teks manfaat tanaman obat dengan basis=21 dengan beberapa ukuran *gram* dan variasi *window*

Pada gambar 3 tersebut terlihat, ketika nilai *gram* semakin besar maka semakin menurun nilai kemiripan. Hal ini dimungkinkan karena semakin besar ukuran *gram* maka cenderung semakin sedikit terbentuknya jumlah *gram*. Jika sampai jumlah *gram* sampai kurang dari ukuran *window* akan menjadikan *window* tidak terbentuk. Ketika *window* tidak terbentuk maka *fingerprint* juga tidak dibentuk. sehingga perhitungan nilai kemiripan tidak ada.

Gambar grafik berikut ini menunjukkan gambaran ukuran *window* yang lebih kecil cenderung memiliki nilai kemiripan yang lebih tinggi.

Gambar 4. Grafik pola perbandingan kemiripan pada uji kemiripan teks manfaat tanaman obat dengan basis=21 dengan beberapa ukuran gram dan variasi window

Ilustrasi sebagaimana pada gambar 4 tersebut dimungkinkan terjadi karena ukuran *window* yang lebih kecil, memungkinkan lebih banyak *fingerprint* yang dihasilkan yang demikian tentu akan memperbanyak kemungkinan nilai kemiripan

Pengujian Kinerja Sistem

Pengujian kinerja sistem dilakukan dengan memasukkan teks *query* gejala-gejala sakit ke dalam sistem. Adapun teks gejala-gejala sakit seperti terdapat dalam tabel berikut ini.

Tabel 2. Teks *query* gejala-gejala sakit

NOMOR	GEJALA SAKIT
1	gejala kencing manis
2	luka baru terkena benda tajam
3	perut mulas, diare atau mencret
4	sakit kepala, pusing atau pening dan tekanan darah tinggi
5	perdarahan pada luka
6	sakit gigi
7	susah buang air besar, atau sembelit
8	lambung nyeri, perut mual, kembung, maag
9	nafsu makan berkurang
10	sariawan, bibir pecah-pecah, gusi berdarah
11	kulit melepuh terkena luka bakar
12	radang saluran kencing, kencing bernanah, buang air seni tidak lancar
13	gondok pada leher
14	badan meriang, masuk angin, demam, dan pilek
15	pinggang pegal, linu, encok

Proses selanjutnya teks *query* tersebut oleh sistem akan dibentuk *fingerprint*nya, dengan parameter yang telah diuji sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya.

Pengujian kinerja sistem ini menggunakan nilai-nilai parameter pembentuk *fingerprint* yang dianggap baik, sebanyak 4 kombinasi dari nilai basis, gram dan *window*. Perlakuan yang sama diterapkan terhadap teks manfaat tanaman obat yang ada di dalam basis data yakni sebanyak 340 data teks tanaman obat. Selanjutnya dilakukan proses penghitungan tingkat kemiripan keduanya.

Hasil dari tampilan proses perhitungan kemiripan teks manfaat tanaman obat akan diperiksa relevan atau tidak dengan teks gejala sakit. Teks *query* dinyatakan ditemukan jika nilai kemiripan terhadap teks manfaat tanaman obat lebih besar dari nol, dan dinyatakan tidak ditemukan jika nilai kemiripan terhadap teks manfaat tanaman obat adalah nol. Teks yang ditemukan dinyatakan relevan jika mengandung rangkaian kata yang memiliki makna yang sama.

Untuk mengetahui yang dihasilkan sistem relevan atau tidak, maka perlu dilakukan pengecekan secara manual. Kinerja sistem ini dinyatakan dengan nilai rata-rata *recall* dan *precision*, dengan berdasarkan konsep yang telah dijelaskan pada rumusan (3) dan rumusan (4) sebelumnya.

Tabel-tabel berikut ini menunjukkan hasil pengujian kinerja sistem dari setiap penggunaan parameter *fingerprint*, yang diujikan.

Tabel 3. basis 21 gram 5 dan window 3

Gejala Ke-	tp	fp	tp+fn	Recall	Precision
1	7	10	7	1,00	0,41
2	10	0	10	1,00	1,00
3	40	3	49	0,82	0,93
4	34	43	35	0,97	0,44
5	7	6	7	1,00	0,54
6	6	0	6	1,00	1,00
7	27	0	27	1,00	1,00
8	16	11	21	0,76	0,59
9	25	5	25	1,00	0,83
10	17	36	17	1,00	0,32
11	2	11	2	1,00	0,15
12	50	32	70	0,71	0,61
13	2	0	2	1,00	1,00
14	66	18	83	0,80	0,79
15	8	7	8	1,00	0,53
Rata-rata				0,94	0,68

Hasil pengujian kinerja sistem sebagaimana pada table 5, menunjukkan pemakaian parameter *fingerprint* berupa nilai basis=21 gram=5 dan *window*=3 menghasilkan nilai rata-rata *recall* sebesar 94% dan *precision* sebesar 68%.

Tabel 4. basis 21 gram 7 dan window 1

Gejala Ke-	tp	fp	tp+fn	Recall	Precision
1	7	10	7	1,00	0,41
2	10	0	10	1,00	1,00
3	41	0	49	0,84	1,00
4	28	12	35	0,80	0,70
5	7	3	7	1,00	0,70
6	6	0	6	1,00	1,00
7	27	0	27	1,00	1,00
8	17	5	21	0,81	0,77
9	25	0	25	1,00	1,00
10	16	6	17	0,94	0,73
11	2	4	2	1,00	0,33
12	70	12	70	1,00	0,85
13	0	0	2	0,00	-
14	11	3	83	0,13	0,79
15	5	0	8	0,63	1,00
Rata-rata				0,81	0,81

Pada pengujian kinerja sistem sebagaimana digambarkan pada tabel 4, menunjukkan pemakaian parameter *fingerprint* berupa nilai basis=21 gram=7 dan window=1 menghasilkan nilai rata-rata *recall* sebesar 81% dan *precision* sebesar 81%.

Tabel 5. basis 21 gram 7 dan window 3

Gejala Ke-	tp	fp	tp+fn	Recall	Precision
1	7	0	7	1,00	1,00
2	0	0	10	0,00	-
3	2	0	49	0,04	1,00
4	28	12	35	0,80	0,70
5	7	1	7	1,00	0,88
6	6	0	6	1,00	1,00
7	27	0	27	1,00	1,00
8	3	0	21	0,14	1,00
9	25	0	25	1,00	1,00
10	16	1	17	0,94	0,94
11	2	4	2	1,00	0,33
12	57	5	70	0,81	0,92
13	0	0	2	0,00	-
14	10	0	83	0,12	1,00
15	5	0	8	0,63	1,00
Rata-rata				0,63	0,91

Pengujian kinerja sistem sebagaimana terlihat pada tabel 5, menunjukkan dengan menggunakan parameter *fingerprint* berupa nilai basis=21 gram=7 dan window=3 menghasilkan nilai rata-rata *recall* sebesar 63% dan *precision* sebesar 91%.

Tabel 6. basis 21 gram 8 dan window 1

Gejala Ke-	tp	fp	tp+fn	Recall	Precision
1	7	0	7	1,00	1,00
2	10	0	10	1,00	1,00
3	3	0	49	0,06	1,00
4	28	0	35	0,80	1,00
5	7	1	7	1,00	0,88
6	6	0	6	1,00	1,00
7	27	0	27	1,00	1,00
8	4	0	21	0,19	1,00
9	25	0	25	1,00	1,00
10	17	0	17	1,00	1,00
11	2	8	2	1,00	0,20
12	13	5	70	0,19	0,72
13	0	0	2	0,00	-
14	7	0	83	0,08	1,00
15	5	0	8	0,63	1,00
Rata-rata				0,66	0,91

Pada tabel 6, menunjukkan hasil pengujian kinerja sistem dengan menggunakan parameter *fingerprint* berupa nilai basis=21 gram=8 dan window=1 menghasilkan nilai rata-rata *recall* sebesar 66% dan *precision* sebesar 91%.

Berdasarkan hasil pengujian-pengujian tersebut maka nilai parameter pembentuk *fingerprint* yang dipilih adalah basis =21, gram=7 dan window=1, dimana menghasilkan nilai rata-rata *recall* sebesar 81% dan rata-rata *precision* sebesar 81%. Parameter ini akan menjadi dasar pembentukan *fingerprint* baik teks manfaat tanaman obat yang akan tersimpan dalam basis data, maupun teks gejala sakit yang diinputkan oleh user, yang dimana keduanya akan akan dihitung tingkat kemiripannya untuk menjadi dasar pemilihan tanaman obat yang paling pas berdasar gejala sakit.

Pada setiap hasil nilai kemiripan, maka user bisa melihat tampilan informasi detail data tanaman obat seperti gambar 5. berikut ini.

Gambar 5. Tampilan informasi tanaman obat

Tampilan detail informasi tanaman obat yang dimunculkan oleh system tersebut, akan mirip dengan tampilan halaman *web site* sumber untuk tiap tanaman obat.

Pembahasan

Teks *query* gejala sakit yang dimasukkan ke sistem, bisa saja dinyatakan ditemukan namun tidak relevan. Hal ini bisa terjadi misal dikarenakan adanya potongan kata dari *gram* yang ikut terdeteksi sebagai *fingerprint* yang sama, padahal sebenarnya rangkaian *gram* tersebut bukan bagian kata yang terkait dengan relevansi makna dari teks *query*.

Misal teks *query* 'gejala tekanan darah tinggi'. Secara umum jika pada teks-teks manfaat tanaman obat mengandung rangkaian kata tersebut maka akan dinyatakan ditemukan. Namun bisa saja diantara yang dinyatakan ditemukan ternyata tidak relevan, misal dalam teks manfaat tanaman obat terkandung kalimat 'mengobati gejala tekanan darah rendah'. Teks ini jelas tidak relevan dengan teks *query*. Kalau diteliti ternyata terdapat *gram* yang sama dengan *gram* yang dihasilkan teks ini. Teks ini mengandung beberapa *gram* yang sama dengan teks *query* 'gejala tekanan darah tinggi', namun sebenarnya tidak relevan. Hal demikian bisa diberi solusi dengan cara menaikkan ukuran *gram* menjadi semakin besar nilainya, akan tetapi hal ini harus mempertimbangkan jumlah karakter penyusun teks gejala dan teks tanaman obat. Pada penelitian ini teks manfaat tanaman obat jumlah rata-rata kata-kata yang menyusunnya relatif sedikit, sehingga ketika ukuran *gram* nilainya dinaikkan maka jumlah *gram* yang dihasilkan menjadi berkurang, dan semakin sedikit dan bahkan sampai tidak menghasilkan *gram* sama sekali. Kenaikan ukuran *gram* juga tidak mesti menjamin bahwa data yang ditemukan bebas dari data

yang tidak relevan. Kalau ukuran *gram* ditingkatkan terus maka dari teks yang tidak relevan yang dinyatakan ditemukan mungkin akan berkurang, namun bisa berdampak juga teks yang sebenarnya relevan dengan *query* malah banyak dinyatakan tidak ditemukan. Hal inilah yang menjadi alasan perlunya diadakan pengujian sejauh mana kemampuan sistem dengan kombinasi parameter *fingerprint*nya dalam mendeteksi teks yang ditemukan dinyatakan adalah relevan.

Dari hasil pengujian terlihat bahwa parameter *fingerprint* dengan nilai basis=21, *gram*=7 dan *window*=1 menghasilkan kinerja sistem yang lebih baik dari kombinasi parameter *fingerprint* lainnya yang diujikan. Hal ini terlihat dari nilai rata-rata *precision* yakni 81%. Dalam menemukan informasi yang ada dalam koleksi di basis data, yang relevan dengan *query* yang dimasukkan dalam sistem, maka, sistem ini juga menunjukkan kinerja yang cukup baik yakni ditunjukkan dengan nilai rata-rata *recall* sebesar 81%. Selanjutnya parameter *fingerprint* tersebut akan menjadi parameter yang direkomendasikan untuk dipakai user ketika menggunakan sistem ini dalam mencari data tanaman obat berdasar kemiripan antara manfaat tanaman obat dengan gejala sakit.

4. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini yaitu pertama, ukuran *gram* yang kecil secara umum akan lebih menaikkan nilai hasil deteksi kemiripan.

Keberadaan kata yang berdekatan dengan sebuah kata yang menjadi bagian dari *gram* yang ingin dicari dalam kalimat, akan mempengaruhi terdeteksi atau tidaknya *gram* yang mengandung kata tersebut.

Ukuran *window* akan sangat ditentukan ukuran *gram*. Sebuah *window* akan terbentuk minimal oleh keberadaan jumlah *gram* yang terbentuk, jika jumlah *gram* kurang dari ukuran *window* yang diinginkan maka *window* tidak akan terbentuk.

Keberadaan *window* akan menentukan keberadaan *fingerprint*, sehingga jika *window* tidak terbentuk maka *fingerprint* pun juga tidak ada. Jika *fingerprint* tidak ada maka nilai kemiripan menjadi tidak ada. Sehingga jika deretan kata yang akan dibentuk *fingerprint* memiliki jumlah kata yang sedikit, seperti pada sistem ini, maka ukuran *window* sebaiknya juga kecil

Sistem ini secara umum memiliki kinerja yang cukup baik untuk penentuan kemiripan antara teks gejala sakit dan teks manfaat tanaman obat. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata *precision* sebesar 81%, dan rata-rata *recall* sebesar 81%, yang dihasilkan dari kombinasi parameter *fingerprint* berupa nilai basis=21, *gram*=7 dan *window*=1.

REFERENSI

- [1] H. dan T. Marwati, *Teknologi Pasca Panen Tanaman Obat*. Bogor: BB Pasca Panen Bogor, 2012.
- [2] Katno, *Pengelolaan Pasca Panen Tanaman Obat*. Tawangmangu: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI, 2008.
- [3] D. Purwitasari, "Deteksi Keberadaan Kalimat Sama Sebagai Indikasi Penjiplakan Dengan Algoritma Hashing Berbasis N-Gram," *J. Ilm. KURSOR*, vol. 6, no. 1, 2017.
- [4] S. Salmuasih and A. Sunyoto, "Implementasi Algoritma Rabin Karp Untuk Pendeteksian Plagiat Dokumen Teks Menggunakan Konsep Similarity," *J. Inov. dan Kewirausahaan*, p. 124956, 2013.
- [5] A. Kurniawati and I. Wicaksana, "Perbandingan Pendekatan Deteksi Plagiarism Dokumen Dalam Bahasa Inggris," *Proceeding, Semin. Ilm. Nas. Komput. dan Sist. Intelijen (KOMMIT 2008)*, 2008.
- [6] A. Aljohani and M. Mohd, "Arabic-English Cross Language Plagiarism Detection Using Winnowing Algorithm," *Inf. Technol. J.*, vol. 13, no. 14, p. 2349, 2014.
- [7] S. Stein, B. dan Meyer Zu, "Fingerprint Based Similarity Search And Plagiarism Analysis," *29th Annu. Conf. Ger. Classif. Soc. Appl. Magdeburg, ISDN 1431-8814*, pp. 430-437, 2006.
- [8] U. Manber, "Finding Similar Files In A Large File System.," in *Usenix winter*, 1994, vol. 94, pp. 1-10.
- [9] D. Zou, W.-J. Long, and Z. Ling, "A Cluster-Based Plagiarism Detection Method-Lab Report For PAN At CLEF 2010.," 2010.
- [10] S. Schleimer, D. S. Wilkerson, and A. Aiken, "Winnowing: Local Algorithms For Document Fingerprinting," in *Proceedings of the 2003 ACM SIGMOD international conference on Management of data*, 2003, pp. 76-85.
- [11] R. M. Karp and M. O. Rabin, "Efficient Randomized Pattern Matching Algorithms," *IBM J. Res. Dev.*, vol. 31, no. 2, pp. 249-260, 1987.
- [12] P. Jaccard, "The Distribution Of The Flora In The Alpine Zone. 1," *New Phytol.*, vol. 11, no. 2, pp. 37-50, 1912.
- [13] G. Lu, *Multimedia Database Management Systems*. Boston, MA: Artech House, 1999.
- [14] H. Schütze, C. D. Manning, and P. Raghavan, *Introduction To Information Retrieval*, vol. 39. Cambridge University Press Cambridge, 2008.