ANALISIS PENGEMBANGAN ALGORITMA PORTER STEMMING DALAM BAHASA INDONESIA

Arie Atwa Magriyanti

Sekolah Tinggi Elektronika dan Komputer PAT

arie.atwa@stekom.ac.id

Abstrak

Stemming adalah metode untuk mencari kata dasar dari sebuah kata. *Stemming* merupakan salah satu tahapan dalam *pre processing*. Proses *stemming* memiliki pengaruh dalam tingkat akurasi temu kembali informasi. *Stemming* dilakukan dengan cara menghilangkan imbuhan yang terdapat pada kata. Berbagai algoritma dikembangkan untuk proses *stemming* bahasa indonesia, salah satunya adalah algoritma porter. Algoritma porter banyak dikembangkan oleh peneliti untuk mendapatkan efektifitas stem yang lebih baik. Dalam perkembangannya algoritma porter yang telah dimodifikasi jika dibandingkan dengan algoritma porter tala memiliki hasil yang berbeda. Hasilnya, algoritma porter yang telah dimodifikasi memberikan tingkat presisi dan recall yang lebih baik.

Kata kunci: bahasa indonesia, information retrieval, porter, stemming,

1. PENDAHULUAN

Stemming adalah metode yang digunakan untuk menghilangkan imbuhan dari sebuah kata. *Stemming* merupakan salah satu tahapan dalam *pre processing*. Memiliki pengaruh terhadap tingkat relevansi temu kembali informasi seperti dalam pencarian informasi berdasarkan *query*. Untuk mendapatkan kata dasar beberapa imbuhan yang dihilangkan adalah awalan, akhiran dan sisipan.

Tidak seperti penerapan *stemming* dalam bahasa inggris, proses *stemming* dalam bahasa indonesia memiliki tingkat kesulitan lebih tinggi. Hal ini dikarenakan morfologi bahasa indonesia yang cukup beranekaragam. Sebagai contoh terdapat kata memilikikah, dalam kata tersebut kata dasar adalah milik dengan 3 imbuhan yang diberikan yaitu awalan me-, akhiran -i dan partikel -kah.

Terdapat dua metode untuk proses *stemming* yaitu dengan berdasar kamus dan *rule based*. Beberapa algoritma yang digunakan seperti algoritma Nazief dan Adriani, Vega, Arifin dan Setiono dan Porter. Setiap algoritma dengan penerapan yang berbeda-beda. Jika Algoritma nazief dan adriani menggunakan metode kamus maka algoritma vega dan porter dengan menggunakan *rule based*. Kelebihannya jika dibandingkan dengan metode kamus, algoritma

berdasar *rule based* memiliki tingkat komputasi dan tingkat akurasi *stem* yang lebih rendah.

Paper ini akan membahas salah satu dari algoritma tersebut, yaitu algoritma *porter* dan pengembangan. Algoritma porter yang pertama kali dikembangkan adalah porter tala, dan sampai dengan saat ini porter tala (original) banyak dikembangkan oleh peneliti untuk bisa meningkatkan tingkat presisi dan recall temu balik informasi. Beberapa hal yang dikembangkan pada algoritma porter seperti rule dan tahapan *stemming* yang dilakukan. Jika dibandingkan dengan algoritma porter original, algoritma porter yang telah dimodifikasi/dikembangkan memiliki tingkat presisi yang jauh lebih baik.

2. IMBUHAN BAHASA INDONESIA

Imbuhan adalah morfem yang ditambahkan pada kata dasar untuk membentuk sebuah kata. Beberapa jenis imbuhan adalah awalan (afiks), akhiran (sufiks), sisipan (infiks), awalan-akhiran (konfiks). Imbuhan memiliki dua sifat yaitu 1. Derifatif, jika imbuhan diberikan maka akan mengubah makna kata dasar, dan 2. Inflektif tidak mengubah makna kata dasar. Dalam implementasi algoritma porter sifat imbuhan diabaikan. Algoritma porter tidak mepedulikan makna dari

sebuah kata. Secara umum struktur kata dasar dan imbuhan dalam bahasa indonesia adalah

[awalan] + [awalan] + kata dasar +
[akhiran] + [pengganti kepemilikan] + [partikel]

:

1. Awalan : per-, pe-, di-, ke-, se-, me-, ter-, di-, ber-, dll.
2. Akhiran : -i, -kan, -an, -kah, -lah, -tah, -pun, -ku, -mu, -nya, dll.

Imbuhan dapat memberikan makna pada kata dasar antara lain sebagai berikut :

1. Kata kerja : imbuhan me-, ber-, per-, -kan, -i, dan ber-an.
2. Kata benda : imbuhan pe-, ke-, -an, ke-an, per-an, -man, -wan, dan -wati.
3. Kata sifat : ter-, -i, -wi, -iah, dll.

3. STEMMING

Stemming adalah proses ekstraksi kata dari imbuhan untuk mendapatkan kata dasar. Hasil dari proses *stemming* disebut dengan *stem*. Penerapan proses *stemming* dalam setiap bahasa berbeda-beda bergantung dengan morfologi dari setiap bahasa tersebut. Untuk itu, meskipun tujuan dari proses *stemming* sama yaitu mendapatkan kata dasar tetap diperlukan algoritma yang berbeda-beda untuk setiap bahasa.

Algoritma adalah metode atau logika pada serangkaian tahapan kerja untuk menyelesaikan masalah. Algoritma *stemming* dikelompokkan menjadi dua yaitu *rule based* dan statis berdasar kamus. Kata dasar yang diperoleh dari algoritma tersebut terkadang mendapati *error*. Error dalam proses *stemming* dikelompokkan menjadi dua yaitu *over stemming* dan *under stemming*.

4. ALGORITMA PORTER

Algoritma porter ditemukan pertama kali oleh Martin Porter (1980), digunakan untuk proses *stemming* bahasa inggris. Algoritma tersebut kemudian dikembangkan oleh W.B. Frakes pada tahun 1992 untuk diimplemetasikan pada bahasa indonesia. Algoritma porter original yang dibahas dalam paper adalah algoritma porter yang dikembangkan oleh Fadilah Z Tala. Algoritma porter yang dikembangkan dari peneliti W.B. Frakes. Proses *stemming* dilakukan dengan lima langkah dengan mensimulasikan infleksi dan derivasi dari kata. Pada setiap langkah, sebuah akhiran tertentu dihapus dengan cara substitusi. Desain dari Porter *Stemmer for Bahasa Indonesia* dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1. Desain basic porter stemmer untuk bahasa indonesia

Algoritma porter tala dapat menangani berbagai imbuhan awalan, akhiran, awalan-akhiran dan pergantian bunyi ejaan pada morferm yang dikenai imbuhan awalan. *Rule based* pada algoritma *stemming* dibagi menjadi lima *cluster*. Pembagian *cluster* tersebut dapat dilihat pada tabel 1, 2, 3, 4, dan 5.

Tabel 1. *Rule based* untuk partikel

Akhiran	Ganti	Kondisi	Langkah Tambahan	Contoh
kah	Null	2	Null	bukukah buku
lah	Null	2	Null	adalah ada
pun	Null	2	Null	apapun apa

Tabel 2. *Rule based* untuk kata benda

Akhiran	Ganti	Kondisi	Langkah Tambahan	Contoh
ku	Null	2	Null	bukuku buku
mu	Null	2	Null	bukumu buku
nya	Null	2	Null	bukunya buku

Tabel 3. *Rule based* untuk awalan derivatif dengan perubahan bunyi huruf ke-1

Awalan	Ganti	Kondisi	Kondisi Tambahan	Contoh
meng	Null	2	Null	mengukur ukur
meny	s	2	V *)	menyapu sapu
men	Null	2	Null	menduga duga
mem	p	2	V ...	memilah

mem	Null	2	Null	pilah
me	Null	2	Null	membaca
peng	Null	2	Null	baca
peny	s	2	V ...	merusak
pen	Null	2	Null	rusak
pem	p	2	V...	pengukur
pem	Null	2	Null	ukur
di	Null	2	Null	penyapu
ter	Null	2	Null	sapu
ke	Null	2	Null	penduga
				duga
				pemilah
				pilah
				pembaca
				baca
				diukur
				ukur
				tersapu
				sapu
				kekasih
				kasih

*) perubahan bunyi vokal

Tabel 4. Rule based untuk akhiran derivatif

Akhiran	Ganti	Kondisi	Langkah Tambahan	Contoh
Kan	Null	2	Awalan € {ke, peng}	tarikkan tarik mengambilkan ambil
An	Null	2	Awalan € {di, meng, ter}	makanan makan perjanjian janji
I	Null	2	V K ... c1 c1, c1 ≠ s, c2 ≠ i dan awalan € {ber, ke, peng}	tandai tanda menandai tanda pantai panta

Tabel 5. Rule based untuk awalan derivatif dengan perubahan bunyi huruf ke-2

Awalan	Ganti	Kondisi	Langkah Tambahan	Contoh
ber	Null	2	Null	berlari lari
bel	Null	2	Ajar	belajar ajar
be	Null	2	K*..er	bekerja kerja
per	Null	2	Null	perjelas jelas
pel	Null	2	Ajar	pelajar ajar
pe	Null	2	Null	pekerja kerja

Data yang digunakan dalam penelitian porter tala adalah koleksi berita satu tahun dari <http://kompas.com> (januari 2001 s.d. desember 2001) dengan total keseluruhan sebanyak 3160 dokumen. Dalam pengujiannya, algoritma porter tala dibandingkan dengan algoritma nazief dan dievaluasi menggunakan metode paice. Metode paice akan mengidentifikasi error yang terjadi dalam proses *stemming* dan idealnya stemmer yang baik adalah *stemmer* yang berhasil menjadikan kata bentukan menjadi bentuk dasarnya.

Evaluasi paice menggunakan tiga class yang berbeda, antara lain *indentify*, semantik ekuivalen dan semantic distinct. Hasil dari evaluasi menunjukan bahwa algoritma nazief lebih baik daripada algoritma porter tala. Detail hasil dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan algoritma nazief dan potter

Algoritma	UI	OI x 10 ⁻⁶	SW x 10 ⁻⁶	Time
Porter	0,262	8,44	32,27	486
Nazief	0,09	3,60	40,85	741
Nazief 10% *)	0,165	3,92	23,75	715
Nazief 20%*)	0,31	4,46	14,41	696
Nazief 30%*)	0,384	4,52	11,78	668
Nazief 40% *)	0,47	4,73	10,17	642
Nazief 50% *)	0,55	4,74	8,70	650
Nazief 60% *)	0,62	4,71	7,61	635
Nazief 70% *)	0,72	3,52	4,89	583
Nazief 80% *)	0,82	3,24	3,97	589
Nazief 90% *)	0,91	2,13	2,35	564

*) Prosentase reduksi kamus yang dilakukan algoritma

Berdasarkan tabel tersebut diatas dapat terlihat bahwa algoritma nazief memiliki tingkat error over stemming jauh lebih rendah daripada porter tala. Hal ini dikarenakan porter tala dalam proses stemmingnya menghilangkan string pertama terpanjang dalam setiap langkah.

Algoritma potter stemming juga menghasilkan banyak kata yang ambigu dibandingkan dengan algoritma nazie. Namun jika dibandingkan dengan algoritma nazief, algoritma ini memiliki masalah pada ketergantungan kamus kata dasar dalam proses stemming.

5. PENGEMBANGAN ALGORITMA PORTER

Berdasarkan dari penelitian yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, algoritma porter tala dibandingkan dengan algoritma nazief memiliki tingkat error stem yang lebih tinggi. Untuk mengurangi tingkat error tersebut maka algoritma porter perlu ddikembangkan. Porter tala terdiri dari lima langkah, yaitu :

1. Menghilangkan partikel
2. Menghilangkan kata sandang
3. Menghilangkan awalan ke-1
4. Jika aturan nomor 3 tidak terpenuhi maka lanjut ke a, jika terpenuhi ke b
 - a. Hilangkan awalan ke-2 kemudian lanjut ke langkah 5a
 - b. Hilangkan akhiran, jika tidak ada akhiran maka diasumsikan kata dasar, jika ditemukan lanjut ke langkah 5b
5. a. Hapus akhiran, yang tersisa adalah kata dasar
 - b. Hapus awalan ke-2, yang tersisa adalah kata dasar

Gambar 2. Flowcart algoritma potter tala

Salah satu penelitian yang mengembangkan algoritma potter adalah penelitian yang dilakukan oleh marsel widjaya dan seng hansun. Jika algoritma potter tala menggunakan 5 langkah, maka algoritma hasil modifikasi potter tala menjadikannya 8 langkah yaitu :

1. Menghilangkan partikel
2. Menghilangkan kata sandang
3. Menghilangkan awalan ke -1
4. Jika atran nomor 3 tidak terpenuhi maka lanjut ke a, jika terpenuhi ke b
 - a. Hilangkan awalan ke-2 kemudian lanjut ke langkah 5a
 - b. Hilangkan akhiran, jika tidak ada akhiran maka diasumsikan kata dasar, jika ditemukan lanjut ke langkah 5b

5. a. Hapus akhiran, jika kata dasar ditemukan dalam kamus maka langkah berhenti, jika belum maka lanjut ke langkah 6
 - b. Hapus awalan ke-2, kata dasar ditemukan dalam kamus maka langkah berhenti, jika belum maka lanjut ke langkah 6
6. Pertama, periksa kata dasar jika ada dalam kamus maka berhenti
7. Kembali pada akhiran, jika kata dasar ditemukan dalam kamus maka berhenti
8. Periksa kamus khusus, jika ditemukan maka berhenti

Gambar 3. Flowchart algoritma pengembangan algoritma potter

Perbedaan yang paling mendasar dari kedua algoritma tersebut terletak pada *rule based cluster* awalan yang telah banyak dimodifikasi dari aslinya.

Tabel 7. Rule based untuk awalan

Awalan	Ganti	Kondisi	Kondisi Tambahan	Contoh
meng	Null	2	Null	mengukur
meng	k	2	V *)	mengaji
meny	s	2	V *)	menyapu
men	t	2	Null	menari
men	Null	2	Null	menduga
mem	p	2	V ...	memilah
mem	Null	2	Null	membaca
me	Null	2	Null	merusak
peng	Null	2	Null	pengukur
peng	k	2	V *)	pengali
peny	s	2	V ...	penyapu

pen	Null	2	Null	sapu
pem	p	2	V...	penduga
pem	t	2	Null	duga
pem	Null	2	Null	pemilah
pe	Null	2	Null	pilah
di	Null	2	Null	pemaksa
se	Null	2	Null	paksa
ter	Null	2	Null	pembaca
ke	Null	2	Null	baca
				Perusak
				rusak
				diukur
				ukur
				sewaktu
				waktu
				tersapu
				sapu
				kekasih
				kasih

Tidak seperti pada algoritma porter tala, pengujian pada algoritma porter modifikasi oleh marsel widjaya dan seng hansun tidak disebutkan metode apa yang digunakan dan data yang digunakan sebagai training set juga hanya sedikit yakni 200kata dalam 10 dokumen cerpen.

Hasilnya algoritma porter yang telah dimodifikasi dengan menggabungkan kamus data kedalamnya, memberikan tingkat akurasi data yang lebih tinggi daripada algoritma porter tala. Algoritma porter modifikasi sebesar 96,31% sementara porter tala adalah 93,04%. Hal ini dikarenakan algoritma porter modifikasi memiliki *rule based* awalan yang lebih lengkap dan algoritma yang lebih kompleks. Detail hasil analisis dapat dilihat pada gambar 4.

Gambar 4. Graph analysis result perbandingan

6. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Proses stemming adalah proses yang sangat penting dalam tahapan *pre-processing*. Untuk itu diperlukan pengembangan algoritma stemming secara signifikan untuk menghasilkan algoritma terbaik. Apabila dibandingkan dengan algoritma nazief, algoritma porter tala memiliki performa yang lebih rendah. Tingkat error understemming dan overstemming yang terjadi dalam proses stemming sangat tinggi.

Hal ini dikarenakan keterbatasan *rule based* yang digunakan dan kompleksitas algoritma yang digunakan. Untuk menangani hal tersebut maka algoritma porter perlu dikembangkan. Pengembangan algoritma porter dititikberatkan pada kelengkapan *rule based* dan kompleksitas algoritma yang dihasilkan. Hasilnya algoritma porter yang dimodifikasi tingkat akurasi data yang diberikan sebesar 96.31% lebih tinggi 3,27 dari algoritma porter tala.

Saran

Proses *stemming* dengan algoritma porter dalam paper ini masih perlu dilakukan perbaikan, untuk dapat mendapatkan tingkat presisi data yang lebih akurat maka *rule based* perlu lebih disempurnakan seperti menambahkan aturan-aturan dari kata berimbuhan serapan, dan atau tidak menutup kemungkinan untuk menggabungkan algoritma stemming lain seperti nazief ke dalam pengembangan algoritma porter kedepannya.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fadillah Z Tala. A Study of Stemming Effects on Information Retrieval in Bahasa Indonesia. Universiteit van Amsterdam, Netherlands, Thesis 2003.
- [2] Jelita, dkk. Stemming Indonesian. School of Computer Science and Information Technology RMIT University, GPO Box 2476V, Melbourne 3001, Australia
- [3] Marsel, Widjaya dan Seng Hansun. Implementation Of Porter's Modified Stemming Algorithm In An Indonesian Word Error Detection Plugin Application. 2: 139-150. 2015.
- [4] Wahiba Ben Abdessalem Karaa. A New Stemmer to Improve Information Retrieval. Vol.5, No.4, July 2013.