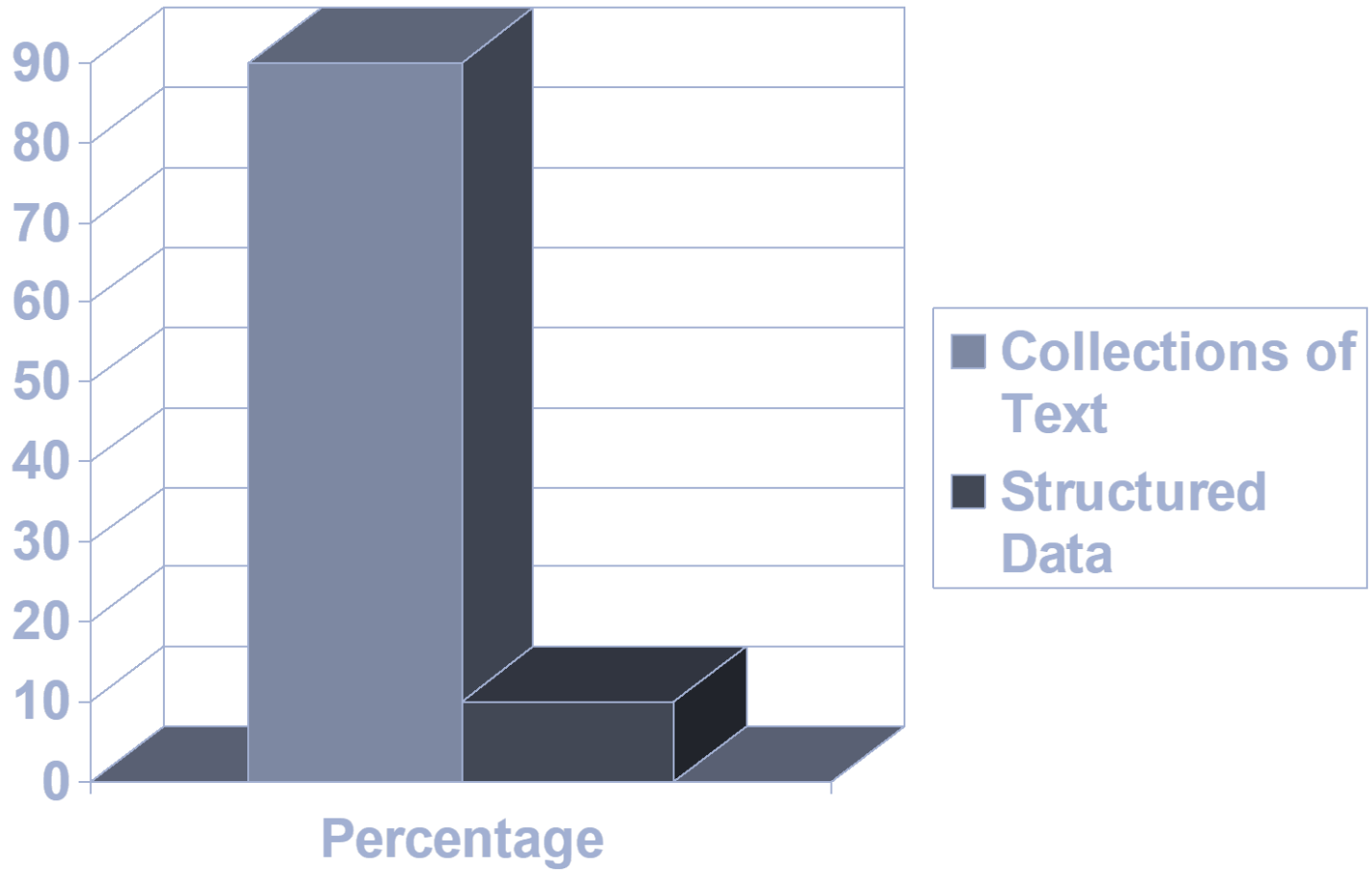
Text Pre-Processing

A Complete View

Latar Belakang



Latar Belakang

- Dokumen-dokumen yang ada kebanyakan tidak memiliki struktur yang pasti sehingga informasi di dalamnya tidak bisa diekstrak secara langsung

Latar Belakang

- Tidak semua kata mencerminkan makna/isi yang terkandung dalam sebuah dokumen.

Latar Belakang

- Preprocessing diperlukan untuk memilih kata yang akan digunakan sebagai indeks
- Indeks ini adalah kata-kata yang mewakili dokumen yang nantinya digunakan untuk membuat pemodelan untuk Information Retrieval maupun aplikasi teks mining lain.

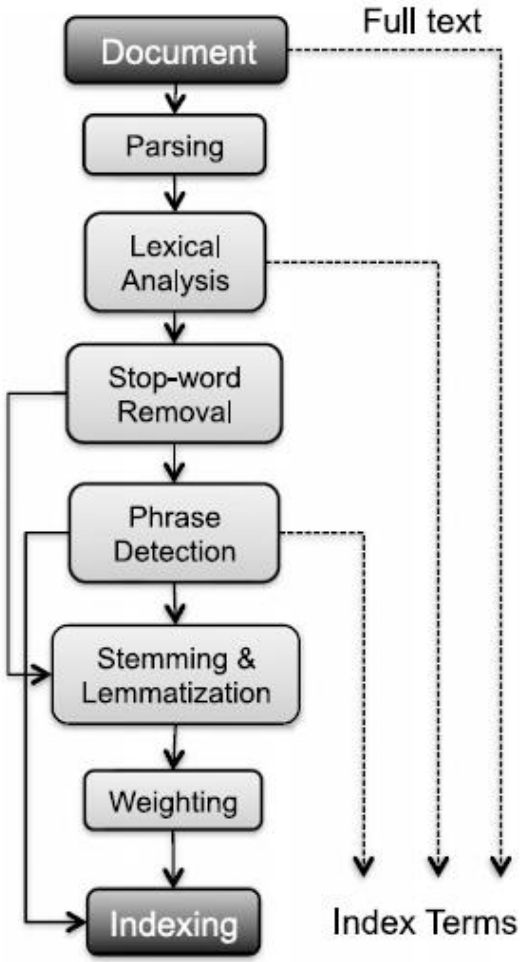
Latar Belakang

- Definisi Pemrosesan Teks (Text processing) adalah suatu proses pengubahan bentuk data yang belum terstruktur menjadi data yang terstruktur sesuai dengan kebutuhan, untuk proses mining yang lebih lanjut (sentiment analysis, peringkasan, clustering dokumen, etc.).

Singkatnya

- **Preprocessing adalah** Merubah teks menjadi term index
- **Tujuan**: menghasilkan sebuah set term index yang bisa mewakili dokumen

Bird View


Full text
Document
Parsing
Lexical Analysis
Stop-word Removal
Phrase Detection
Stemming & Lemmatization
Weighting
Indexing
Index Terms

Langkah 1 : Parsing

- Tulisan dalam sebuah dokumen bisa jadi terdiri dari berbagai macam bahasa, character sets, dan format;
- Sering juga, dalam satu dokumen yang sama berisi tulisan dari beberapa Bahasa. Misal, sebuah email berbahasa Indonesia dengan lampiran PDF berbahasa Inggris.

Langkah 1 : Parsing

- *Parsing Dokumen* berurusan dengan pengenalan dan “pemecahan” struktur dokumen menjadi komponen-komponen terpisah. Pada langkah preprocessing ini, kita menentukan mana yang dijadikan satu unit dokumen;

Step 1 : Parsing

- Contoh, email dengan 4 lampiran bisa dipisah menjadi 5 dokumen : 1 dokumen yang merepresentasikan isi (body) dari email dan 4 dokumen dari masing-masing lampiran

Step 1 : Parsing

- Contoh lain, buku dengan 100 halaman bisa dipisah menjadi 100 dokumen; masing-masing halaman menjadi 1 dokumen

Step 1 : Parsing

- Contoh lain, satu tweet bisa dijadikan sebagai 1 dokumen. Begitu juga dengan sebuah koemntar pada forum atau review produk.

Step 2 : Lexical Analysis

- Lebih populer disebut Lexing atau **Tokenization** / **Tokenisasi**

Step 2 : Lexical Analysis

- Tokenisasi adalah proses pemotongan string input berdasarkan tiap kata penyusunnya.
- Pada prinsipnya proses ini adalah memisahkan setiap kata yang menyusun suatu dokumen.

Step 2 : Lexical Analysis

- Pada proses ini dilakukan **penghilangan angka**, **tanda baca** dan **karakter selain huruf alfabet**, karena karakter-karakter tersebut dianggap sebagai pemisah kata (delimiter) dan tidak memiliki pengaruh terhadap pemrosesan teks.

Step 2 : Lexical Analysis

- Contoh :

Input: Friends, Romans, Countrymen, lend me your ears;

Output: | Friends | Romans | Countrymen | lend | me | your | ears |

Step 2 : Lexical Analysis

- Pada tahapan ini juga dilakukan proses **case folding**, dimana semua huruf diubah menjadi huruf kecil.

Step 2 : Lexical Analysis

- Pada tahapan ini juga Cleaning
- Cleaning adalah proses membersihkan dokumen dari komponen-komponen yang tidak memiliki hubungan dengan informasi yang ada pada dokumen, contoh :
  - tag html
  - link
  - script

Tokens, Types, and Terms

- Text: “apakah culo dan boyo bermain bola di depan rumah boyo?”

Tokens, Types, and Terms

- Text: “apakah culo dan boyo bermain bola di depan rumah boyo?”
- **Token** adalah kata-kata yang dipisah-pisah dari teks aslinya tanpa mempertimbangkan adanya duplikasi
- – **Tokennya**: “culo”, “dan”, “boyo”, “bermain”, “bola”, “di”, “depan”, “rumah”, “boyo”

Tokens, Types, and Terms

- Text: “apakah culo dan boyo bermain bola di depan rumah boyo?”
- – **Tokennya**: “culo”, “dan”, “boyo”, “bermain”, “bola”, “di”, “depan”, “rumah”, “boyo”
- **Type** adalah token yang memperhatikan adanya duplikasi kata. Ketika ada duplikasi hanya dituliskan sekali saja.
- – **Type**: “culo”, “dan”, “boyo”, “bermain”, “bola”, “di”, “depan”, “rumah”

Tokens, Types, and Terms

- Text: “apakah culo dan boyo bermain bola di depan rumah boyo?”
- **Token** : “culo”, “dan”, “boyo”, “bermain”, “bola”, “di”, “depan”, “rumah”, “boyo”
- **Type** : “culo”, “dan”, “boyo”, “bermain”, “bola”, “di”, “depan”, “rumah”
- **Term** adalah type yang sudah dinormalisasi (dilakukan stemming, filtering, dsb)
- – Term : “culo”, “boyo”, “main”, “bola”, “depan”, “rumah”

Contoh Hasil Tokenisasi

Text Input	They are applied to the words in the text.	
Token	they	word
	are	in
	applied	the
	to	text
	the	

Contoh Hasil Tokenisasi

Text Input	They are applied to the words in the text.	
Token	they	word
	are	in
	applied	the
	to	text
	the	

- “To”, “The”, “In” merupakan kata-kata yang tidak *penting* nantinya bakal dibahas dalam filtering

Contoh Lain

Text Input	Namanya adalah Santiago. Santiago sudah memutuskan untuk mencari sang alkemis.	
Token	namanya	memutuskan
	adalah	untuk
	santiago	mencari
	santiago	sang
	sudah	alkemis

Step 2 : Stopword Removal

- Disebut juga **Filtering**
- **Filtering** adalah tahap pengambilan dari hasil token, yaitu kata-kata apa saja yang akan digunakan untuk merepresentasikan dokumen.

Stopword Removal : The Methods

- Algoritma **stoplist**
- **Stoplist** atau **stopword** adalah **kata-kata yang tidak deskriptif (tidak *penting*)** yang dapat dibuang dengan pendekatan **bag-of-words**.

Stopword Removal : The Methods

- Algoritma **stoplist**
- Kita memiliki database kumpulan **kata-kata yang tidak deskriptif (tidak *penting*),** kemudian kalau hasil tokenisasi itu ada yang merupakan kata tidak penting dalam database tersebut, maka hasil tokenisasi itu dibuang

Stopword Removal : The Methods

- Algoritma **stoplist**
- Contoh stopwords adalah I'm, you, one, two, they dst.

Hasil Token	Hasil Filter
they	-
are	-
applied	applied
to	-
the	-
word	word
in	-
the	-
texts	texts

Stopword Removal : The Methods

- Algoritma **wordlist**
- **Wordlist** adalah **kata-kata yang deskriptif (*penting*)** yang tidak dapat dibuang dengan pendekatan **bag-of-words**.

Stopword Removal : The Methods

- Algoritma **wordlist**
- Kita memiliki database kumpulan **kata-kata yang deskriptif (*penting*),** kemudian kalau hasil tokenisasi itu ada yang merupakan kata penting dalam database tersebut, maka hasil tokenisasi itu disimpan

Stopword Removal : The Methods

- Algoritma **wordlist**
- Contoh wordlist adalah applied, word, texts dst.

Hasil Token	Hasil Filter
they	-
are	-
applied	applied
to	-
the	-
word	word
in	-
the	-
texts	texts

Using Stop Words or Not?

- Kebanyakan aplikasi text mining ataupun IR bisa ditingkatkan performanya dengan penghilangan stopword
- Akan tetapi, secara umum Web search engines sebenarnya tidak menghilangkan stop word, karena algoritma yang mereka gunakan berhasil memanfaatkan stopword dengan baik

Step 3 : *Phrase Detection*

- Langkah ini bisa menangkap informasi dalam teks melebihi kemampuan dari metode bag-of-word murni.

Step 3 : *Phrase Detection*

- Pada langkah ini tidak hanya dilakukan tokenisasi per kata, namun juga mendeteksi adanya 2 kata atau lebih yang menjadi frase.

Step 3 : *Phrase Detection*

- Contoh, dari dokumen ini : *“search engines are the most visible information retrieval applications”*
- Terdapat dua buah frase *“search engines”* dan *“information retrieval”.*

Step 3 : *Phrase Detection*

- Phrase detection bisa dilakukan dengan beberapa cara : menggunakan aturan (misal dengan menganggap dua kata yang sering muncul berurutan sebagai frase), bisa dengan syntactic analysis, and kombinasi keduanya.

Step 3 : *Phrase Detection*

- Metode umum yang diguakan adalah penggunaan thesauri untuk mendeteksi adanya frase.
- Contoh : Pada thesauri tersebut terdapat daftar frase-fase dalam Bahasa tertentu, kemudia kita bandingkan kata-kata dalam teks apakah mengandung frase-frase dalam thesauri tersebut atau tidak.

Step 3 : *Phrase Detection*

- Kelemahanya, tahap ini butuh komputasi yang cukup lama
- Kebanyakan aplikasi teks mining atau IR tidak menggunakan *Phrase Detection*
- Sudah cukup dengan Token per Kata
- Akan tetapi, sebenarnya pemanfaatan *Phrase* sebenarnya akan bisa mengingkatkan akurasi

Step 4 : Stemming and Lemmatization

Hasil Token	Hasil Filter
they	-
are	-
applied	applied
to	-
the	-
word	word
in	-
the	-
texts	texts

Step 4 : Stemming and Lemmatization

- **Stemming** adalah proses pengubahan bentuk **kata** menjadi **kata dasar** atau tahap mencari root kata dari tiap kata hasil filtering.

Hasil Filter	Hasil Stemming
applied	apply
word	word
texts	text

Step 4 : Stemming and Lemmatization

- Dengan dilakukanya proses stemming setiap kata berimbuhan akan berubah menjadi kata dasar, dengan demikian dapat lebih **mengoptimalkan** proses **teks mining**.

Step 4 : Stemming and Lemmatization

- Implementasi proses **stemming** sangat beragam , tergantung dengan bahasa dari dokumen.
- Beberapa metode untuk Stemming :
  - Porter Stemmer (English & Indonesia)
  - Stemming Arifin-Setiono (Indonesia)
  - Stemming Nazief-Adriani (Indonesia)
  - Khoja (Arabic)

Step 4 : Stemming and Lemmatization

- Algorithmic: Membuat sebuah algoritma yang mendeteksi imbuhan. Jika ada awalan atau akhiran yang seperti imbuhan, maka akan dibuang.

Porter's algorithm

Rule			Example		
SSES	→	SS	caresses	→	caress
IES	→	I	ponies	→	poni
SS	→	SS	caress	→	caress
S	→		cats	→	cat

Step 4 : Stemming and Lemmatization

- Algorithmic
- Kelebihan : relatif cepat
- Kekurangan : beberapa algoritma salah mendeteksi imbuhan, sehingga ada beberapa kata yang bukan imbuhan tapi dihilangkan
- Contoh : makan -> mak; an dideteksi sebagai akhiran sehingga dibuang.

Lemmatization

- Stemming berdasarkan kamus
- Menggunakan vocabulary and morphological analysis dari kata untuk menghilangkan imbuhan dan dikembalikan ke bentuk dasar dari kata.

Lemmatization

- Stemming ini bagus untuk kata-kata yang mengalami perubahan tidak beraturan (english)
- Contoh : “see” -> “see”, “saw”, atau “seen”
- Jika ada kata “see”, “saw”, atau “seen”, bisa dikembalikan ke bentuk aslinya yaitu “see”
- Dalam IR, bagus untuk recall, namun jelek untuk akurasi

Algoritma Porter Stemming

- Algoritma Porter Stemming ditemukan oleh Martin Porter pada tahun 1980.
- Mekanisme algoritma tersebut dalam mencari kata dasar suatu kata berimbuhan, yaitu dengan membuang imbuhan–imbuhan (atau lebih tepatnya akhiran) pada kata–kata bahasa Inggris karena dalam bahasa Inggris tidak mengenal awalan.

Case Study

- Perhatikan tabel dokumen berikut :

Dokumen Ke-i	Isi Dokumen
1	pembukaan daftar wisuda dan pelaksanaan nya lebih baik d umumkan di web ub tidak hanya di fakultas. sehingga memudahkan mahasiswa yang ada di luar kota. pelaksanaan wisuda sebaiknya terjadwal tidak tergantung pada kuota. sehingga lebih cepat mendapat ijazah.
2	dalam setahun belakangan ini, pengaksesan KRS diganti ke SIAM (sebelumnya menggunakan SINERGI). saat menggunakan sinergi, fitur serta kecepatan akses sangat handal dan nyaman. tapi setelah diganti menggunakan SIAM, keadaan berbalik menjadi buruk (lambat loading dan bahkan sampai logout dengan sendirinya). *KRS tidak hanya berpengaruh bagi mahasiswa semester muda tapi juga keseluruhan mahasiswa
3	Assalamualaikum Wr. Wb. yang menjadi salah satu syarat untuk bisa ujian kompre ada sertifikat TOEIC, sehingga jika belum lulus toeic maka tidak bisa melakukan ujian kompre. saya rasa ini sangat menghambat teman-teman yang memang lemah dibidang bahasa inggris (atau yang kurang beruntung dalam ujian toeic-nya). sehingga mereka tidak bisa fokus untuk ujian kompre-nya. terima kasih..
4	pak/bu dosen saya mau minta keringanan biaya proposional dan spp ,soalnya ibu saya keberatan dengan biaya itu? terima kasih atas perhatiannya.

Tentukan hasil Tokenisasi, Filtering dan Stemming setiap dokumen tersebut !

Case Study

- Penyelesaian :

Dokumen Ke-i	Isi Dokumen	Tokenisasi	Filtering	Stemming
1	pembukaan daftar wisuda dan pelaksanaan nya lebih baik d umumkan di web ub tidak hanya di fakultas. sehingga memudahkan mahasiswa yang ada di luar kota. pelaksanaan wisuda sebaiknya terjadwal tidak tergantung pada kuota. sehingga lebih cepat mendapat ijazah.	pembukaan daftar wisuda dan pelaksanaan nya lebih baik d umumkan di web ub tidak hanya di fakultas sehingga memudahkan mahasiswa yang ada di luar kota pelaksanaan wisuda sebaiknya terjadwal tidak tergantung pada kuota sehingga lebih cepat mendapat ijazah	pembukaan daftar wisuda pelaksanaan umumkan web ub fakultas memudahkan mahasiswa kota pelaksanaan wisuda sebaiknya terjadwal tergantung kuota cepat ijazah	buka daftar wisuda laksana umum web ub fakultas mudah mahasiswa kota laksana wisuda baik jadwal gantung kuota cepat ijazah
2	dalam setahun belakangan ini, pengaksesan KRS diganti ke SIAM (sebelumnya menggunakan SINERGI). saat menggunakan sinergi, fitur serta kecepatan akses sangat handal dan nyaman. tapi setelah diganti menggunakan SIAM, keadaan berbalik menjadi buruk (lambat loading dan bahkan sampai logout dengan sendirinya). *KRS tidak hanya berpengaruh bagi mahasiswa semester muda tapi juga keseluruhan mahasiswa	dalam setahun belakangan ini pengaksesan krs diganti ke siam sebelumnya menggunakan sinergi saat menggunakan sinergi fitur serta kecepatan akses sangat handal dan nyaman tapi setelah diganti menggunakan siam keadaan berbalik menjadi buruk lambat loading dan bahkan sampai logout dengan sendirinya krs tidak hanya berpengaruh bagi mahasiswa semester muda tapi juga keseluruhan mahasiswa	setahun belakangan pengaksesan krs diganti siam sinergi sinergi fitur kecepatan akses handal nyaman diganti siam keadaan berbalik buruk lambat loading logout sendirinya krs berpengaruh mahasiswa semester muda keseluruhan mahasiswa	tahun belakang akses krs ganti siam sinergi sinergi fitur cepat akses handal nyaman ganti siam ada balik buruk lambat loading logout sendiri krs pengaruh mahasiswa semester muda luruh mahasiswa
3	Assalamualaikum Wr. Wb. yang menjadi salah satu syarat untuk bisa ujian kompre ada sertifikat TOEIC, sehingga jika belum lulus toeic maka tidak bisa melakukan ujian kompre. saya rasa ini sangat menghambat teman-teman yang memang lemah dibidang bahasa inggris (atau yang kurang beruntung dalam ujian toeic-nya). sehingga mereka tidak bisa fokus untuk ujian kompre-nya. terima kasih..	assalamualaikum wr wb yang menjadi salah satu syarat untuk bisa ujian kompre ada sertifikat toeic sehingga jika belum lulus toeic maka tidak bisa melakukan ujian kompre saya rasa ini sangat menghambat teman teman yang memang lemah dibidang bahasa inggris atau yang kurang beruntung dalam ujian toeic nya sehingga mereka tidak bisa fokus untuk ujian kompre nya terima kasih	assalamualaikum wr wb syarat ujian kompre sertifikat toeic lulus toeic ujian kompre menghambat lemah dibidang bahasa inggris kurang beruntung ujian toeic fokus ujian kompre terima kasih	assalamualaikum wr wb syarat uji kompre sertifikat toeic lulus toeic uji kompre hambat lemah bidang bahasa inggris kurang untung uji toeic fokus uji kompre terima kasih
4	pak/bu dosen saya mau minta keringanan biaya proposional dan spp ,soalnya ibu saya keberatan dengan biaya itu? terima kasih atas perhatiannya.	pak bu dosen saya mau minta keringanan biaya proposional dan spp soalnya ibu saya keberatan dengan biaya itu terima kasih atas perhatiannya	pak bu dosen minta keringanan biaya proposional spp soalnya ibu keberatan biaya terima kasih perhatiannya	pak bu dosen minta ringan biaya proposional spp soal ibu berat biaya terima kasih hati

Latihan Individu

- Perhatikan dokumen-dokumen berikut :

Dokumen (Doc)	Isi (Content)
Doc 1	elearning di PNJ diatas jam 6 malam kok selalu gak bisa dibuka ya?
Doc 2	PNJ tidak punya lahan parkir yang layak. Dan jalanan terlalu ramai karena di buka untuk umum. Seperti jalan tol saja. PNJ oh PNJ.
Doc 3	Kelas di Lab Komputer selalu penuh, apakah tidak dibuka kelas lab lagi. Rugi kalo saya kelasnya tidak pernah di lab padahal bayarnya sama dengan mahasiswa lain.
Doc 4	Informasi tata cara daftar ulang bagi mahasiswa baru PNJ kurang jelas. Sehingga ketika tanggal terakhir syarat penyerahan berkas daftar ulang, banyak mahasiswa baru yang tidak membawa salah satu syarat daftar ulangnya.

- Tentukan hasil Tokenisasi, Filtering dan Stemming setiap dokumen tersebut !