

## BAB 6 PENUTUP

Bab ini memberikan kesimpulan dan kendala dari percobaan yang dilakukan untuk analisis sentimen menggunakan metode Naive Bayes, Naive Bayes Multinomial, Maximum Entropy, dan Support Vector Machine. Selain itu, pada subbab terakhir juga diberikan beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut dalam penelitian analisis sentimen bahasa Indonesia.

### 6.1 Kesimpulan

Hasil yang didapat cukup memuaskan dan menunjukkan bahwa analisis sentimen dengan *machine learning* pada dokumen berbahasa Indonesia dapat dilakukan walaupun belum dapat melampaui hasil yang didapat dari analisis sentimen untuk dokumen berbahasa Inggris. Akurasi tertinggi yang didapat pada penggunaan *presence* dengan merata-ratakan aspek metode dan fitur sebesar 78.82% dan memiliki nilai yang jauh lebih besar dari nilai akurasi pada *baseline* yang dipilih sebesar 52.43%. Nilai tersebut mendekati akurasi tertinggi dari analisis sentimen pada bahasa Inggris sebesar 80.09%.

Analisis sentimen pada data bahasa Indonesia dengan metode penerjemahan kata-per-kata menggunakan kamus bilingual memberikan nilai akurasi terbesar pada metode Last-Trans Include dan memiliki akurasi yang lebih tinggi dari analisis sentimen dengan metode penerjemahan yang melihat struktur dari kalimat menggunakan Transtool v4.1. Hasil ini memberikan indikasi bahwa metode penerjemahan kata-per-kata memberikan hasil analisis sentimen yang lebih baik dari metode penerjemahan yang melihat struktur kalimat. Namun, hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti penggunaan fitur *unigram* dan ketidaksempurnaan penerjemahan dari Transtool.

Melihat dari aspek fitur yang digunakan, fitur End-25 yang didapat dengan mendaftarkan kata-kata pada 25% bagian akhir dokumen pada data *review* memberikan akurasi analisis sentimen yang paling baik dibandingkan fitur lainnya, untuk semua metode *machine learning*. Sementara, informasi nilai

*presence* berupa kemunculan kata memberikan hasil yang secara umum paling baik dibandingkan informasi nilai fitur lainnya, kecuali untuk Support Vector Machine yang memberikan hasil terbaik pada penggunaan *tf-idf-normalized*. Metode Support Vector Machine memberikan hasil yang secara umum lebih baik dari metode *machine learning* lain yang digunakan untuk semua variasi data. Maximum Entropy memberikan hasil terbaik kedua dan Naive Bayes Multinomial pada urutan ketiga. Metode Naive Bayes memberikan hasil yang lebih rendah dari metode Naive Bayes Multinomial.

Menyimpulkan dari pekerjaan yang dilakukan, dapat dikatakan bahwa analisis sentimen bukan merupakan hal yang cukup mudah dilakukan mengingat bahwa cara seseorang mengekspresikan sentimennya untuk suatu hal tidak selalu sama. Hal ini juga berlaku pada pengungkapan sentimen di domain bahasa yang berbeda di mana kebiasaan maupun faktor-faktor lain, seperti kesopanan dalam mengutarakan pendapat, juga berbeda. Analisis sentimen dengan *machine learning* menunjukkan hasil yang cukup baik dalam mengenali sentimen suatu dokumen dengan hanya melihat kata-kata tunggal di dokumen, pada domain bahasa yang berbeda. Hal ini memberikan suatu keuntungan bagi pendekatan metode *machine learning* dalam analisis sentimen yang keseluruhan prosesnya cukup sederhana dan singkat jika dibandingkan dengan analisis sentimen menggunakan pendekatan berupa analisis terhadap tata bahasa dari suatu domain bahasa tertentu. Analisis dengan melihat dari tata bahasa tentunya cukup memakan waktu dan membutuhkan pengetahuan yang cukup dalam pada domain bahasa yang dianalisis walaupun berkemungkinan untuk memberikan hasil yang lebih baik. Hasil analisis sentimen yang lebih baik juga mungkin didapatkan dengan mengkombinasikan dua pendekatan tersebut.

## **6.2 Kendala**

Beberapa kendala yang dihadapi dalam melakukan percobaan analisis sentimen dalam tugas akhir ini, antara lain:

- Kurangnya dokumen berbahasa Indonesia yang dapat diproses secara otomatis untuk menghasilkan data yang dibutuhkan dalam melakukan analisis

sentimen. Hal ini menyebabkan data yang digunakan didapat dari hasil penerjemahan yang kualitasnya tidak sesempurna data asli.

- Hasil yang didapat dari *baseline* mengalami anomali dengan kecenderungan untuk mengklasifikasikan dokumen sebagai dokumen bersentimen positif. Hal ini di luar dari perkiraan awal pada saat perancangan yang memperkirakan bahwa klasifikasi dokumen akan cukup seimbang tanpa kecenderungan ke salah satu sentimen.
- *Tools* yang digunakan untuk Maximum Entropy belum mendukung penggunaan frekuensi sebagai nilai fitur. Nilai fitur hanya dapat direpresentasikan dengan informasi muncul atau tidaknya (*presence*) fitur tersebut pada dokumen. Hal ini membuat implementasi Maximum Entropy untuk informasi nilai frekuensi dan *tf-idf* belum sempat dilakukan.

### 6.3 Saran

Analisis sentimen yang dilakukan pada tugas akhir ini masih belum sempurna untuk dapat mengklasifikasikan dokumen secara tepat pada sentimennya masing-masing. Beberapa saran yang mungkin berguna untuk melakukan penelitian analisis sentimen pada bahasa Indonesia dengan hasil yang lebih baik, antara lain:

- Analisis terhadap dokumen-dokumen yang salah diklasifikasikan, pada dokumen bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris, untuk mengetahui karakteristik dokumen seperti apa yang seringkali diklasifikasikan secara salah. Selain itu, melihat dari hasil penerjemahan metode *include* yang cenderung lebih baik dari penerjemahan metode *ignore* (Tabel 5.12), analisis terhadap kata-kata bahasa Inggris yang tidak terdapat di kamus bilingual juga dapat dilakukan. Hal ini bertujuan untuk melihat kata-kata bahasa Inggris apa yang tidak dapat diterjemahkan dan mencoba mengetahui apakah kata-kata tersebut merupakan kata-kata yang cukup memiliki peran dalam memberikan informasi sentimen. Analisis terhadap kedua hal tersebut diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna dalam perbaikan analisis sentimen dengan *machine learning*. Pada tugas akhir ini, kedua hal tersebut belum dilakukan karena keterbatasan waktu dalam pengerjaan.

- Melakukan optimalisasi parameter untuk masing-masing metode *machine learning*. Pada tugas akhir ini, metode *machine learning* diaplikasikan menggunakan parameter *default* yang ada pada *tools* atau *library*.
- Percobaan pada dokumen berbahasa Indonesia yang bukan merupakan hasil terjemahan sehingga hasil yang didapat lebih tepat dalam menggambarkan analisis sentimen pada bahasa Indonesia.
- Pemberian *tag* NOT untuk dokumen berbahasa Indonesia untuk meningkatkan akurasi analisis sentimen yang dilakukan.
- Penerapan *word sense disambiguation* untuk membedakan kata yang menunjukkan sentimen dan kata yang tidak. Menggunakan metode ini, diharapkan bahwa fitur-fitur yang didapatkan merupakan kata-kata yang benar-benar menunjukkan sentimen dari dokumen dan dapat dibedakan dari kata-kata dengan makna yang sebenarnya tidak mengarah pada penilaian dari penulis.
- Pembangunan sumber daya yang dibutuhkan seperti sebuah kamus yang berisi kata-kata dengan nilai sentimennya masing-masing. Hal ini dapat membantu dalam analisis sentimen sebagai persiapan untuk fitur *machine learning* maupun sebagai sumber daya untuk analisis sentimen dengan teknik simbolik, yang melihat struktur kalimat dan makna kata.