



DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN | iii |
| INTISARI | iv |
| ABSTRACT | v |
| PRAKATA | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xi |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 6 |
| 1.3 Batasan Masalah | 6 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 7 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 7 |
| 1.6 Keaslian Penelitian | 7 |
| 1.7 Kontribusi Penelitian | 8 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 9 |
| 2.1 Part of Speech Tagger | 9 |
| 2.2 Identifikasi Pemilik dan Obyek Opini | 16 |
| 2.3 Klasifikasi Kalimat Subyektif dan Obyektif | 23 |
| 2.4 Opinion Mining atau Sentiment Analysis | 28 |
| BAB III LANDASAN TEORI | |
| 3.1 Analisis Sentimen | 41 |
| 3.2 Rule-base System | 50 |
| 3.3 Part Of Speech Tagger | 51 |
| 3.4 Gramatika | 52 |
| 3.5 <i>Named Entity Recognition</i> | 53 |
| 3.6 <i>Hidden Markov Model</i> | 55 |
| 3.7 <i>Naïve Bayes Classifier</i> | 70 |
| 3.8 Model Vektor | 77 |



| | |
|--|-----|
| 3.9 <i>Support Vector Machine</i> | 82 |
| 3.10 <i>Conditional Random Field</i> | 92 |
| BAB IV METODOLOGI DAN RANCANGAN PENELITIAN | |
| 4.1 Prapemrosesan | 95 |
| 4.2 <i>Sentence Subjectivity Classifier</i> | 96 |
| 4.3 Rule Based dan NER untuk Pengenalan Pemilik Opini..... | 100 |
| 4.4 Penilaian Sentimen Kalimat | 102 |
| 4.5 Opinion Patern | 104 |
| 4.6 Rancangan Pengujian | 106 |
| 4.7 Bahan dan Alat | 109 |
| BAB V KLASIFIKASI SUBYEKTIFITAS KALIMAT | |
| 5.1 <i>Rule Subjectivity Classifier</i> | 110 |
| 5.2 <i>Naïve Bayes Classifier</i> | 120 |
| 5.3 <i>Support Vector Machine Classifier</i> | 121 |
| 5.4 Pengujian dan Pembahasan | 122 |
| BAB VI PENGENALAN PEMILIK DAN OBYEK OPINI | |
| 6.1 Model Pengenalan Pemilik dan Obyek Opini | 131 |
| 6.2 Pengujian dan Pembahasan | 146 |
| BAB VII IDENTIFIKASI SENTIMEN KALIMAT OPINI | |
| 7.1 Analisis Model Identifikasi Sentimen Kalimat | 153 |
| 7.2 Pengujian dan Pembahasan | 165 |
| 7.3 Pengujian Model Opinion Mining | 171 |
| BAB VIII KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 8.1 Kesimpulan | 181 |
| 7.2 Saran | 182 |
| DAFTAR PUSTAKA | 184 |



DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|-----|
| Gambar 2.1 | Arsitektur sistem opinion mining (Jin dan Ho, 2009) | 34 |
| Gambar 3.1 | Alur proses analisis sentimen dengan pendekatan leksikon..... | 48 |
| Gambar 3.2 | Gambaran proses umum dengan <i>machine learning</i> | 54 |
| Gambar 3.3 | Aliran proses penyelesaian NER dengan <i>machine learning</i> | 54 |
| Gambar 3.4 | Ilustrasi Markov Chain (keadaan koin merah dan biru) | 56 |
| Gambar 3.5 | Ilustrasi keadaan <i>Markov Chain</i> | 56 |
| Gambar 3.6 | Ilustrasi keadaan <i>matrik state transisi</i> | 57 |
| Gambar 3.7 | <i>Matrik emisi</i> | 57 |
| Gambar 3.8 | <i>Matrik state transisi dan matrik emisi</i> sebagai alat bantu..... | 59 |
| Gambar 3.9 | Representasi parameter HMM..... | 61 |
| Gambar 3.10 | Representasi dokumen dalam ruang vector..... | 78 |
| Gambar 3.11 | Pembobotan tf-idf | 82 |
| Gambar 3.12 | Data set yang dapat terpisah secara linier | 84 |
| Gambar 3.13 | Hasil dari SVM pada set data linear | 84 |
| Gambar 3.14 | Data dengan <i>noise</i> | 85 |
| Gambar 4.1 | Blok diagram proses penelitian | 95 |
| Gambar 4.2 | Usulan tahapan <i>rule based</i> pengenalan pemilik opini | 100 |
| Gambar 4.3 | Contoh 3-Fold cross validation..... | 108 |
| Gambar 5.1 | Ilustrasi kalimat terbentuk | 111 |
| Gambar 5.2 | Alur proses <i>rule based sentence classifier</i> | 117 |
| Gambar 6.1 | Diagram alur pengenalan entitas pemilik opini..... | 132 |
| Gambar 6.2 | Diagram alur pengenalan obyek opini | 137 |
| Gambar 6.3 | Alur proses CRF NER Bahasa Indonesia..... | 143 |
| Gambar 7.1 | Diagram proses penentuan sentiment kalimat..... | 155 |
| Gambar 7.2 | Arsitektur Model Opinion Mining..... | 173 |
| Gambar 7.3 | Halaman antarmuka model opinion mining | 174 |
| Gambar 7.4 | Tampilan pemilik dan obyek opini | 175 |
| Gambar 7.5 | Tampilan sentiment kalimat | 176 |
| Gambar 7.6 | Halaman antarmuka pengujian dataset Kompas..... | 179 |
| Gambar 7.7 | Tampilan pemilik dan obyek opini dataset Kompas..... | 180 |
| Gambar 7.8 | Tampilan sentiment kalimat dataset Kompas..... | 180 |



DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|---|----|
| Tabel 2.1 | Perbandingan penelitian dalam bidang POS | 13 |
| Tabel 2.2 | Perbandingan metode penyelesaian pemilik opini | 22 |
| Tabel 2.3 | Perbandingan metode klasifikasi subyektifitas kalimat | 26 |
| Tabel 2.4 | Perbandingan penelitian dalam bidang <i>opinion mining</i> | 35 |
| Tabel 3.1 | Contoh tokenisasi | 50 |
| Tabel 3.2 | Pasangan awalan dan akhiran yang tidak diperbolehkan..... | 54 |
| Tabel 3.3 | Kalimat uji <i>HMM</i> | 62 |
| Tabel 3.4 | Tag kelas kata yang digunakan..... | 63 |
| Tabel 3.5 | <i>Vector space</i> | 64 |
| Tabel 3.6 | Probabilitas keadaan awal | 64 |
| Tabel 3.7 | Daftar pasangan tag..... | 65 |
| Tabel 3.8 | Hasil perhitungan <i>probabilitas emisi (B)</i> | 66 |
| Tabel 3.9 | Hasil perhitungan <i>probabilitas emisi (B)</i> kata sebelum..... | 66 |
| Tabel 3.10 | Hasil perhitungan <i>probabilitas emisi (B)</i> kata sesudah..... | 67 |
| Tabel 3.11 | Daftar token penyusun kalimat pengujian..... | 68 |
| Tabel 3.12 | Daftar token setelah dimasukkan dalam pemodelan..... | 70 |
| Tabel 3.13 | Contoh kalimat subyektif dan kalimat obyektif | 72 |
| Tabel 3.14 | Hasil pra-pemrosesan..... | 72 |
| Tabel 3.15 | Data hasil pra-pemrosesan kelas subyektif | 73 |
| Tabel 3.16 | Data hasil pra-pemrosesan kelas obyektif..... | 74 |
| Tabel 3.17 | Kalimat uji..... | 75 |
| Tabel 3.18 | Uji kalimat dengan SVM..... | 86 |
| Tabel 3.19 | Daftar istilah dari kalimat uji..... | 87 |
| Tabel 3.20 | Hasil pembobotan kalimat 1 | 87 |
| Tabel 3.21 | Hasil pembobotan kalimat 2..... | 88 |
| Tabel 3.22 | Hasil pembobotan kalimat 3..... | 88 |
| Tabel 3.23 | Hasil pembobotan kalimat 4..... | 88 |
| Tabel 3.24 | Hasil perhitungan kernel linier SVM..... | 89 |
| Tabel 3.25 | Hasil perhitungan kernel linier SVM untuk Kalimat 1 | 89 |
| Tabel 3.26 | Hasil ekstraksi fitur data pengujian..... | 91 |



| | | |
|------------|---|-----|
| Tabel 3.27 | Hasil pembobotan fitur data pengujian dengan TF-IDF | 91 |
| Tabel 4.1 | POS Tag | 104 |
| Tabel 4.2 | Rule/Patern Opini | 105 |
| Tabel 4.3 | Rule/Patern Target Opini (Rozi dkk., 2012) | 105 |
| Tabel 4.4 | Confusion matrik | 107 |
| Tabel 5.1 | Tabel daftar <i>reported speech</i> tipe 1 | 113 |
| Tabel 5.2 | Tabel daftar <i>reported speech</i> tipe 2 | 113 |
| Tabel 5.3 | Tabel daftar <i>reported speech</i> tipe 3 | 114 |
| Tabel 5.4 | Tabel daftar <i>reported speech</i> tipe 4 | 114 |
| Tabel 5.5 | Tabel daftar <i>reported speech</i> tipe 5 | 114 |
| Tabel 5.6 | Tabel daftar <i>reported speech</i> tipe 6 | 115 |
| Tabel 5.7 | Tabel daftar <i>reported speech</i> tipe 7 | 115 |
| Tabel 5.8 | <i>Confusion matrik</i> pengujian <i>rule based sentence classifier</i> | 124 |
| Tabel 5.9 | Filter tambahan pada Opinion Pattern | 125 |
| Tabel 5.10 | <i>Confusion matrik</i> pengujian 2..... | 125 |
| Tabel 5.11 | <i>Opinion pattern</i> pengujian 3..... | 126 |
| Tabel 5.12 | <i>Confusion matrik</i> pengujian <i>rule based sentence classifier</i> | 127 |
| Tabel 5.13 | Ringkasan performa pengujian <i>rule based sentence</i> | 127 |
| Tabel 5.14 | Pengujian SVM dengan dataset label manual | 128 |
| Tabel 5.15 | Pengujian NBC dengan dataset label manual..... | 128 |
| Tabel 5.16 | Rekapitulasi hasil pengujian dengan dataset pelabelan manual | 129 |
| Tabel 5.17 | Hasil perbandingan pengujian SVM dan NBC | 129 |
| Tabel 6.1 | Data jenis dan jumlah entitas untuk pelatihan..... | 142 |
| Tabel 6.2 | Presisi, Recall, Akurasi dan F-measure HMM NER | 142 |
| Tabel 6.3 | Data jenis dan jumlah entitas untuk pelatihan..... | 146 |
| Tabel 6.4 | Presisi, Recall, Akurasi dan F-measure CRF NER..... | 146 |
| Tabel 6.5 | Daftar kelas kata dan contoh obyek opini | 147 |
| Tabel 7.1 | Contoh penanganan negasi dengan FWL dan FSWinW | 157 |
| Tabel 7.2 | Penilaian Sentimen Kalimat | 159 |
| Tabel 7.3 | Ilustrasi penilaian sentimen dengan perhitungan jarak | 163 |
| Tabel 7.4 | Hasil pengujian perhitungan sentimen kalimat tanpa menggunakan faktor jarak | 167 |



| | | |
|-----------|---|-----|
| Tabel 7.5 | Hasil pengujian perhitungan sentimen kalimat dengan menggunakan faktor jarak ke obyek opini | 168 |
| Tabel 7.6 | Peningkatan penggunaan faktor jarak dalam penentuan sentimen kalimat..... | 168 |
| Tabel 7.7 | Hasil pengujian klasifikasi sentiment dengan SVM dan NBC. | 170 |
| Tabel 7.8 | Confussion matrix pengujian dataset Kompas | 176 |