

ANALISIS SENTIMEN OMNIBUS LAW PADA UMKM MENGUNAKAN SUPPORT VECTOR MACHINE, NAIVE BAYES BERBASIS PARTICLE SWARM OPTIMIZATION

Miftha Wahiddianty, Munawar, Gerry Firmasyah, Habibullah Akbar

Magister Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Esa Unggul, Indonesia

Author Corresponding:
Miftha Wahiddianty

Abstract.

Omnibus Law has been widely discussed by the Indonesian people. President Joko Widodo will simplify regulations. The government invites the DPR to issue two major laws, namely the Job Creation Law and the MSME Empowerment Law. The public shows the pros and cons of the omnibus law. The purpose of this study is to find out the best method for sentiment analysis using the support vector machine method, naive Bayes based on particle swarm optimization against omnibus law on MSMEs on social media. The method used to analyze the omnibus law sentiment on SMEs begins with data collection from twitter, preprocessing, evaluation. The results obtained from research using the SVM method are the results of the Confusion matrix, namely accuracy 97.23%, precision 97.22% sensitivity and recall 100%. The use of SVM and PSO with 97.23% accuracy, 97.22% sensitivity and 100% recall accuracy. The use of naive bayes produces 94.46% accuracy, 97.14% sensitivity, and 97.14% recall. The use of naive bayes and pso produces 94.46% accuracy, 97.14% precision, sensitivity and 97.14% recall. The final result shows the best performance using the support vector machine and support vector machine methods with particle swarm optimization in omnibus law sentiment analysis on SMEs

Keywords: omnibus law, support vector machine, naive bayes, particle swarm optimization, umkm

PENDAHULUAN

Kata Omnibus Law mulai ramai diperbincangkan oleh masyarakat Indonesia, dalam pidato pertamanya setelah sebagai Presiden RI untuk kedua kalinya Minggu (20/10/2019) Joko Widodo menyinggung konsep hukum perundangan-undangan yang disebut Omnibus Law.[1] Presiden Joko Widodo akan melakukan penyederhanaan regulasi, yang menurutnya, saat ini masih panjang dan berbelit-belit. Pemerintah mengajak DPR untuk menerbitkan dua UU besar yaitu UU Cipta Lapangan Kerja dan UU Pemberdayaan UMKM.[2] UU Cipta Kerja sejak awal menimbulkan kontroversi.[3] Masyarakat menunjukkan pro dan kontra terhadap omnibus law.[4] Namun, hampir sebagian serikat buruh langsung menyatakan penolakan atas rencana Pemerintah yang membentuk Omnibus Law UU Cipta Kerja. Terlihat dari beberapa demonstrasi yang dilakukan dimulai sejak pertengahan bulan Maret 2020 hingga puncaknya bulan Oktober 2020 berakhir ricuh terjadi di kota lain yakni Semarang, Bandung, Banten, Surabaya, Makassar, Bekasi, Jakarta, Malang.[5]

Teten Masduki selaku sebagai Menteri Koperasi dan UKM mengatakan pemerintah sudah mengeluarkan UU Cipta Kerja yang memang dari sisi kepentingan UMKM dan Koperasi yang sangat positif. Secara umum, UU Cipta Kerja memang ditunjukkan untuk melahirkan atau menciptakan kerja, untuk mengerem deindustrialisasi yang sudah berlangsung cukup lama[6]

Aspirasi rakyat merupakan salah satu komponen penting sebelum dilakukan pengesahan RUU karena Indonesia merupakan negara demokrasi dimana rakyat memiliki kekuasaan tertinggi dalam pemerintahan. Hal tersebut tertuang dalam pasal 53 UU Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2004 Tentang Pembentukan Peraturan Perundang-Undangan yang menyatakan bahwa: “Masyarakat berhak memberikan masukan secara lisan atau tertulis dalam rangka penyiapan atau pembahasan rancangan undang-undang dan rancangan peraturan daerah”. Penyampaian aspirasi tidak hanya terjadi secara langsung melalui demonstrasi, tetapi juga terjadi melalui media sosial. Hal tersebut karena ruang digital semacam internet dan media sosial dirasa memiliki kemampuan untuk menciptakan deliberasi demokrasi.

Indonesia merupakan salah satu negara dengan populasi pengguna internet terbesar di dunia. Berdasarkan sumber dari We are Social pada tahun 2020, Indonesia mencapai angka 175,4 juta orang pengakses internet. Hal ini menunjukkan adanya pertumbuhan populasi pengakses internet sebesar 17 persen dalam satu tahun terakhir, yang berarti ada 25,3 juta pengakses internet baru sejak tahun 2019[7]

Setiap individu memiliki pendapat dan opini yang berbeda-beda. Pendapat ini sangat penting dan juga merupakan salah satu hal yang mempengaruhi perilaku utama manusia. Sentimen analisis (sentiment analysis) atau yang juga sering disebut sebagai opinion mining merupakan bidang studi yang menganalisa opini masyarakat, sentimen, evaluasi, penilaian, sikap, dan emosi terhadap sebuah produk, pelayanan, organisasi dan perhimpunan, seorang tokoh, dan isu atau masalah serta peristiwa yang terjadi pada masyarakat itu sendiri[8]

Melalui Twitter, banyak masyarakat yang memperbincangkan berbagai isu hangat yang sedang terjadi, baik di bidang pendidikan, ekonomi, politik, sosial budaya, entertainment, hingga pemerintahan, tidak terkecuali rencana pembentukan UU Omnibus Law. Hal tersebut dapat ditunjukkan dengan banyaknya cuitan masyarakat di media sosial twitter beserta hashtag yang mendukung maupun menolak UU ini, beberapa contoh hashtag yang mendukung seperti #Indonesiabutuhkerja, #Ciptakerja kemudian hastag yang menolak seperti #TolakOmnibusLaw, #BatalkanOmnibusLaw, dan lain-lain. Maka dari itu, penting untuk mengetahui apa saja kata-kata yang sering dicuitkan mengenai Omnibus Law dan keterkaitan antar kata, serta bagaimana sentiment masyarakat terkait UU Omnibus Law berdasarkan cuitan twitter.

Penelitian ini pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian [9] menggunakan metode *support vector machine* dalam menganalisis sentimen. Dalam penelitian ini menggunakan *feature weight* dengan *particle swarm optimization* untuk meningkatkan akurasi klasifikasi. Hasil akurasi yang didapatkan sebesar 71,69%. Penelitian [10] menggunakan metode *support vector machine* dalam menganalisis sentimen data twitter. Penelitian ini menghasilkan dengan tingkat akurasi sebesar 81,32%

Penelitian [11] menggunakan metode *naive bayes* dan *particle swarm optimization* dalam menganalisis sentimen. Penelitian ini menggunakan validation untuk mengevaluasi kinerja klasifikasi. Hasil akurasi yang didapat *naive bayes* sebesar 66,67% sedangkan metode *naive bayes* dan *particle swarm optimization* memiliki nilai akurasi sebesar 85 %

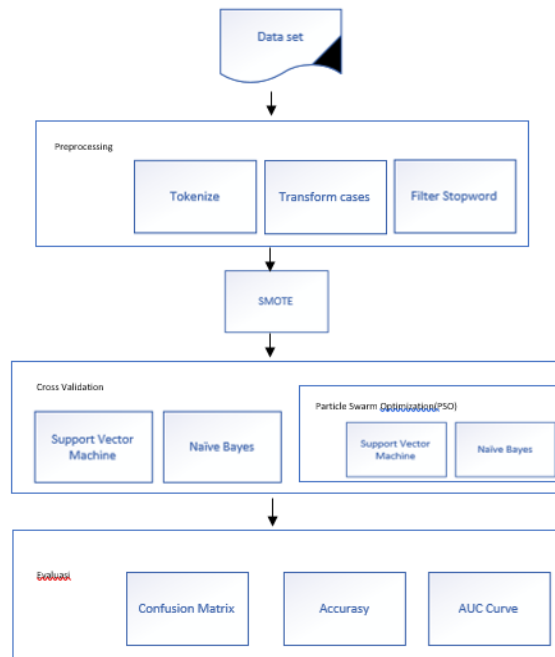
Penelitian [12] menggunakan metode *support vector machine*, *support vector machine (PSO)*, *naive bayes*, *naive bayes(PSO)* dalam menganalisis sentimen. Penelitian ini dengan metode *support vector machine* menghasilkan akurasi sebesar 78.50%, sedangkan *support vector machine (PSO)* akurasi sebesar 84%. Metode *naive bayes* menghasilkan akurasi sebesar 76,50%, sedangkan *naive bayes(PSO)* akurasi sebesar 83%

Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui *accuracy*, *recall* dan *precision* dari analisis sentimen yang dihasilkan menggunakan metode *support vector machine*[13], *naive bayes*[14] berbasis *particle swarm optimization* memberikan informasi sentimen masyarakat terhadap omnibus law pada umkm. Untuk mendapatkan pernyataan di atas, peneliti difokuskan untuk

menjawab pertanyaan riset sebagai berikut: Bagaimana memanfaatkan twitter untuk menganalisis sentimen *omnibus law* pada umkm menggunakan metode *support vector machine*, *naive bayes berbasis particle swarm optimization*? Dan Bagaimana hasil *accuracy*, *recall* dan *precision* dari analisis sentimen dengan menggunakan metode *support vector machine*, *naive bayes berbasis particle swarm optimization* ?

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, terbagi menjadi beberapa tahap, berikut ini adalah penjelasannya. Alur tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Penelitian Omnibus Law

Pengumpulan Data

Pada tahapan ini, peneliti mengambil data mengenai omnibus law pada umkm. Penelitian ini menggunakan data UU No.20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil dan Menengah, Peraturan Presiden No.27 Tahun 2013 Pengembangan Inkubator Wirausaha, Peraturan Menteri No.10/Pers/VI/2016 Pendataan Koperasi dan Usaha Kecil Menengah, Peraturan Presiden No.17 Tahun 2013 Pelaksanaan UU No.20 Tahun 2008 dan Undang-Undang Cipta Kerja Bab V Kemudahan, Perlindungan, dan Pemberdayaan Koperasi, Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah bagian Ketiga tentang Kriteria Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah. Data sentimen publik bersumber dari twitter dengan menggunakan hastag #Omnibuslaw dengan periode waktu dimulai dari Oktober 2020 sampai Oktober 2021.

Pre-Processing

Pada tahapan ini, peneliti mengolah data yang telah dikumpulkan. Preprocessing data dilakukan bertujuan agar data sesuai dengan format penelitian. Preprocessing berfokus pada UU dan proses yang dilakukan adalah *tokenize*, *transform cases*, *filtering stopwords*.

Pengujian Data

Pada tahapan ini, jika kelas data berbeda jauh atau (*imbalancing*) data akan dilakukan pengimbangan (*balancing*) terlebih dahulu dengan menggunakan teknik SMOTE. Teknik

SMOTE (*Synthetic Minority Over-sampling Technique*) menghasilkan hasil yang baik dan cara yang efektif untuk menangani ketidak seimbangan kelas yang mengalami *overfitting* pada teknik *oversampling* untuk memproses kelas minoritas (*positive*)[15]. Kemudian data akan dilakukan proses pemodelan dengan menggunakan metode SVM. Metode *Support Vector Machine* (SVM) dan Metode *Naïve Bayes* (NB) berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO). Data akan diuji dengan menggunakan *k-Fold Cross Validation* dan akan dievaluasi menggunakan kurva *Area Under Curve* (AUC) dan tabel *Confusion Matrix*.

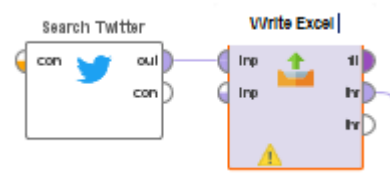
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui *accuracy*, *recall* dan *precision* dari analisis sentimen yang dihasilkan menggunakan metode *support vector machine*, *naive bayes* berbasis *particle swarm optimization* memberikan informasi sentimen masyarakat terhadap omnibus law pada umkm. Adapun penjelasan dari tahap sebagai berikut

Pengumpulan Data

Pengumpulan data didapatkan dari sumber yang sudah ada (data sekunder). Pengumpulan data melalui website resmi yaitu Undang-Undang No. 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil dan Menengah; Peraturan Presiden No.27 Tahun 2013 Pengembangan Inkubator Wirausaha; Peraturan Menteri No.10/ Pers/ VI/ 2016 Pendataan Koperasi, dan Usaha Kecil dan Menengah; Peraturan Presiden No.17 Tahun 2013 Pelaksanaan UU No.20 Tahun 2008 dengan Undang-Undang Cipta Kerja Bab V Kemudahan, Pelindungan, dan Pemberdayaan Koperasi, Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah Bagian Ketiga tentang Kriteria Usaha Mikro, Kecil dan Menengah.

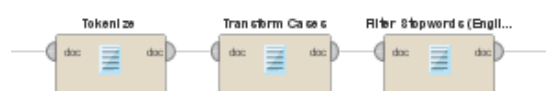
Data dari twitter yang dikumpulkan berupa teks dilakukan dengan *crawling tool* RapidMiner menggunakan operator *search twitter* dengan memasukkan *query* “Omnibus Law UMKM”, dengan tipe terkini atau terpopuler. Data yang didapatkan pada proses *crawling* disimpan ke dalam format excel 1242 data. Pengambilan dataset ini diambil dan disimpan ke dalam format excel dengan menggunakan operator *write excel*. Adapun penerapannya seperti Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Proses *Crawling Data*

Pre-Processing Data

Pada tahapan ini data yang didapatkan pada proses *crawling* sebanyak 10000 baris dan disimpan ke dalam bentuk file excel. Setelah itu data pada file excel tersebut dihilangkan data duplikasi dengan penghapusan “RT” (Retweet) pada kolom text secara manual sebelum dilakukan preprocessing. Penghapusan data duplikat sebanyak 668 baris sehingga tersisa 1332 baris yang akan dilakukan preprocessing. Selanjutnya data tersebut diolah dengan menggunakan tool sebagaimana terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses *Processing Data*

Dalam proses *preprocessing* data di atas, dapat dilihat ada operator *tokenize*, *transform cases*, *filtering stopwords*.

Tokenize

Tahap ini untuk menghilangkan tanda baca, angka, simbol, karakter khusus atau apapun yang bukan huruf yakni akan menghilangkan karakter “@”, “#” dan tautan yang berupa kata “http/https”. Contoh penerapan pada tahap *tokenize* dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 1. Tabel Penerapan *Tokenize*

Sebelum	Sesudah
@Ariel_heryanto:	arielheryanto
penjelasan ada	penjelasan ada
pada kenapa	pada kenapa
omnibus law bisa	ominibus law bisa
sah secara	sah secara
akademik	akademik

Transform cases

Tahap ini adalah tahapan mengubah huruf pada teks menjadi huruf kecil semua. Hal ini dilakukan untuk keseragaman huruf dan menghindari error pada tahap *tokenize*. Contoh penerapan pada tahap *transform cases* dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 2. Tabel Penerapan *Transform Cases*

Sebelum	Sesudah
arielheryanto	arielheryanto
penjelasan ada	penjelasan ada
pada kenapa	pada kenapa
OMNIBUS LAW	ominibus law bisa
bisa sah secara	sah secara
akademik	akademik

Filtering Stopword

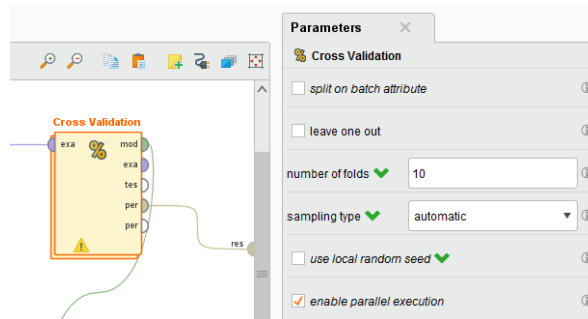
Tahap ini memproses agar kata-kata yang tidak relevan atau tidak memiliki makna dan tidak memiliki hubungan dengan isi text seperti kata penghubung. Contoh kata-kata tersebut adalah atau, yang, dan, dengan, di, ke, dan tetapi. Contoh penerapan pada tahap *filtering stopwords* dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Tabel Penerapan *Filtering Stopword*

Sebelum	Sesudah
arielheryanto	arielheryanto
penjelasan ada	penjelasan ada
pada	pada
kenapa omnibus	kenapa omnibus
law bisa sah	law bisa sah secara
secara	akademik
akademik	

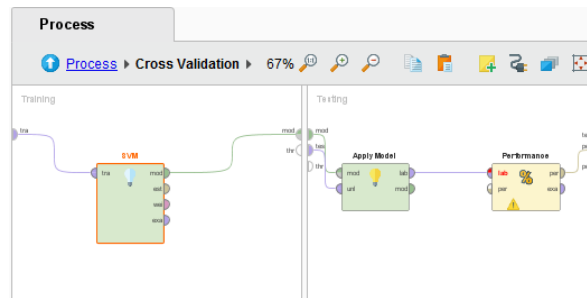
Pengujian Data

Pada tahapan ini, peneliti menggunakan metode SVM, SVM + PSO, NB dan NB + PSO akan dilakukan pengujian dengan menggunakan k-Fold Cross Validation dengan nilai $k=10$. Dapat dilihat pada gambar 4

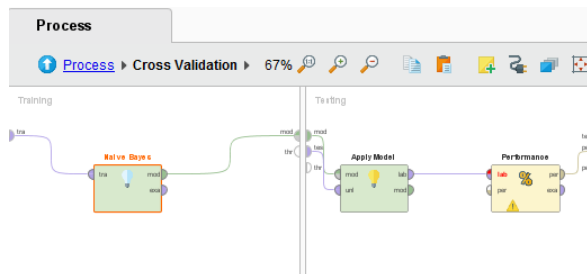


Gambar 4. Operator *K-Fold Cross Validation*

Adapun di dalam operator Cross Validation tersebut terdapat beberapa operator dan proses diantaranya dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Proses *K-Fold Cross Validation* pada metode Support Vector Machine (SVM)



Gambar 6. Proses *K-Fold Cross Validation* pada metode Naive Bayes

Hasil Pengujian Data dan Evaluasi

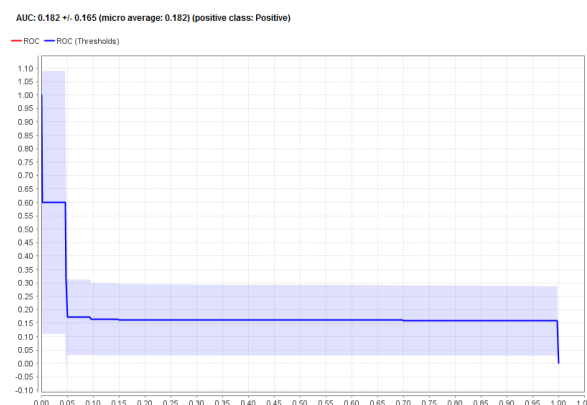
Setelah data di proses, Langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi yakni menggunakan Tabel Confusion Matrix, Accuracy dan Kurva AUC (Area Under Curve). Metode SVM tanpa PSO dari tahapan-tahapan yang dilakukan Tabel Confusion Matrix pada metode SVM tanpa PSO dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Evaluasi Metode SVM tanpa PSO

Accuracy : 97,23%+/- 2,39 %		
True Positive	True Negative	Class Precision

Pred.	210	6	97,22%
Positive			
Pred.	0	0	0,00%
Negative			
Class	100,00	0,00%	
Recall	%		

Diketahui bahwa hasil evaluasi dari metode SVM tanpa PSO diatas, jumlah True Positive (TP) sebesar 216 record dan False Negative (FN) sebanyak 0 record diklasifikasikan sebagai SENTIMEN POSITIF namun seharusnya SENTIMEN NEGATIF. Berikutnya jumlah True Negative (TN) sebesar 6 record diklasifikasikan sebagai SENTIMEN NEGATIF, dan 0 record False Positive (FP) diklasifikasikan sebagai SENTIMEN NEGATIF namun seharusnya SENTIMEN POSITIF. Dan mendapatkan tingkat akurasi sebesar 97,23% dengan toleransi kesalahan sebesar 2,39%. Nilai AUC nya sebesar 0,182 yang dapat dilihat pada Gambar 7.



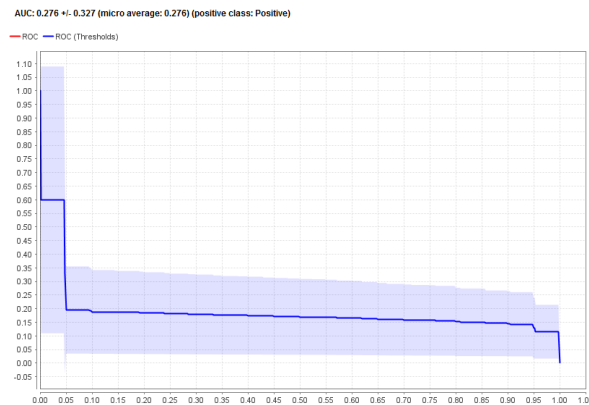
Gambar 7. Grafik AUC metode SVM tanpa PSO

Metode SVM dengan PSO dari tahapan-tahapan yang dilakukan Tabel Confusion Matrix pada Algoritma SVM dengan PSO dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Evaluasi Metode SVM dengan PSO

Accuracy : 97,23%+/- 2,39 %			
	True Positive	True Negative	Class Precision
Pred.	210	6	97,22%
Positive			
Pred.	0	0	0,00%
Negative			
Class	100,00	0,00%	
Recall	%		

Diketahui bahwa hasil evaluasi dari metode SVM tanpa PSO diatas, jumlah True Positive (TP) sebesar 216 record dan False Negative (FN) sebanyak 0 record diklasifikasikan sebagai SENTIMEN POSITIF namun seharusnya SENTIMEN NEGATIF. Berikutnya jumlah True Negative (TN) sebesar 6 record diklasifikasikan sebagai SENTIMEN NEGATIF, dan 0 record False Positive (FP) diklasifikasikan sebagai SENTIMEN NEGATIF namun seharusnya SENTIMEN POSITIF. Dan mendapatkan tingkat akurasi sebesar 97,23% dengan toleransi kesalahan sebesar 2,39%. Nilai AUC nya sebesar 0,182 yang dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik AUC metode SVM dengan PSO

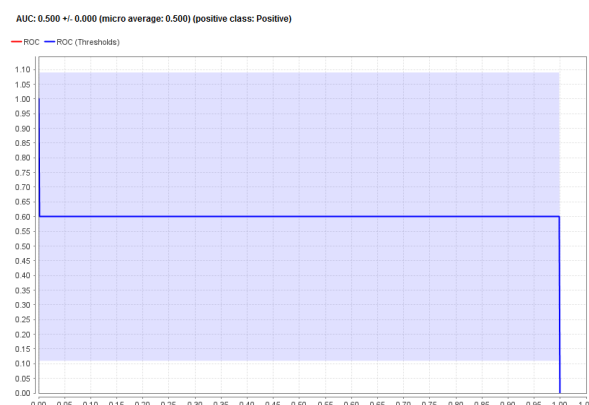
Metode Naive Bayes tanpa PSO

Dari tahapan-tahapan yang dilakukan Tabel Confusion Matrix pada metode Naive Bayes tanpa PSO dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Evaluasi Metode Naive Bayes tanpa PSO

Accuracy : 94,46%+/- 2,92 %			
	True Positive	True Negative	Class Precision
Pred. Positive	204	6	97,14%
Pred. Negative	6	0	0,00%
Class Recall	97,14 %	0,00%	

Diketahui bahwa hasil evaluasi dari Algoritma NB tanpa PSO diatas, jumlah True Positive (TP) sebesar 204 record dan False Negative (FN) sebanyak 6 record diklasifikasikan sebagai SENTIMEN POSITIF namun seharusnya SENTIMEN NEGATIF. Berikutnya jumlah True Negative (TN) sebesar 204 record diklasifikasikan sebagai SENTIMEN NEGATIF, dan 6 record False Positive (FP) diklasifikasikan sebagai SENTIMEN NEGATIF namun seharusnya SENTIMEN POSITIF. Dan mendapatkan tingkat akurasi sebesar 94,46% dengan toleransi kesalahan sebesar 2,92%. Lalu untuk nilai AUC nya sebesar 0,5 yang dapat dilihat pada Gambar 9.



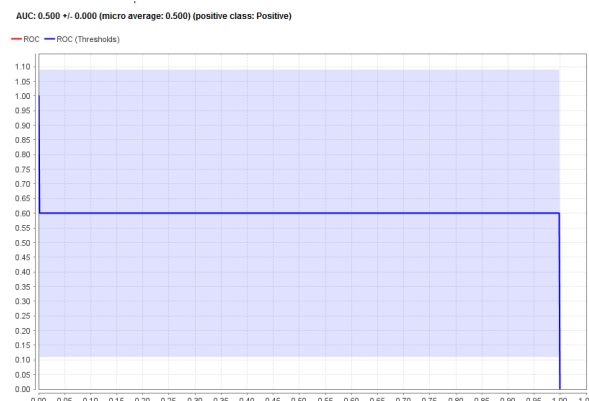
Gambar 9. Grafik AUC metode Naive tanpa PSO

Algoritma NB dengan PSO Dari tahapan-tahapan yang dilakukan Tabel Confusion Matrix pada Algoritma NB dengan PSO dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Evaluasi Metode Naive Bayes dengan PSO

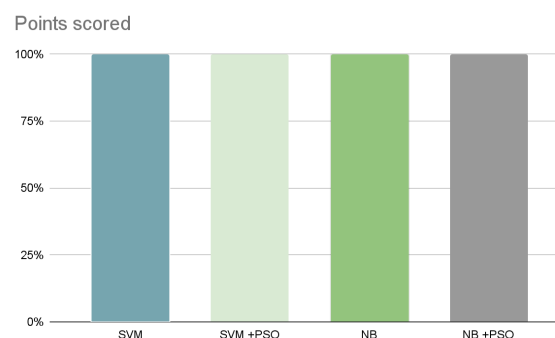
Accuracy : 94,46%+/- 2,92 %			
	True Positive	True Negative	Class Precision
Pred. Positive	204	6	97,14%
Pred. Negative	6	0	0,00%
Class Recall	97,14 %	0,00%	

Diketahui bahwa hasil evaluasi dari Algoritma NB tanpa PSO diatas, jumlah True Positive (TP) sebesar 204 record dan False Negative (FN) sebanyak 6 record diklasifikasikan sebagai SENTIMEN POSITIF namun seharusnya SENTIMEN NEGATIF. Berikutnya jumlah True Negative (TN) sebesar 204 record diklasifikasikan sebagai SENTIMEN NEGATIF, dan 6 record False Positive (FP) diklasifikasikan sebagai SENTIMEN NEGATIF namun seharusnya SENTIMEN POSITIF. Dan mendapatkan tingkat akurasi sebesar 94,46% dengan toleransi kesalahan sebesar 2,92%. Lalu untuk nilai AUC nya sebesar 0,5 yang dapat dilihat pada Gambar 10.

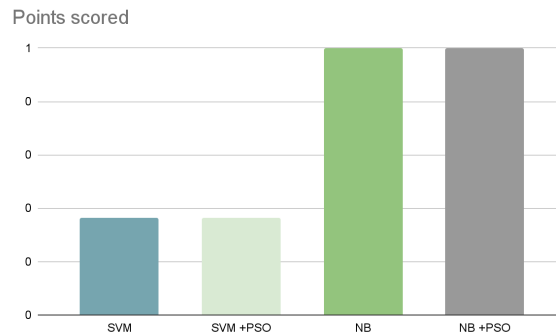


Gambar 10. Grafik AUC metode SVM tanpa PSO

Dari hasil evaluasi 4 pengujian diatas didapatkan selisih Accuracy dan kurva AUC. Adapun perbedaan hasil evaluasi tingkat akurasi (Accuracy) dapat dilihat pada grafik di Gambar 11 berikut ini:



Dapat dilihat pada Gambar 11 bahwa metode SVM tanpa PSO mendapatkan accuracy sebesar 97,23%, SVM dengan PSO sebesar 97,23%, NB tanpa PSO sebesar 94,46%, NB dengan PSO sebesar 94,46%. Adapun grafik selisih Kurva AUC dapat dilihat pada Gambar 14.



Dapat dilihat pada Gambar 12 bahwa metode SVM tanpa PSO mendapatkan kurva AUC sebesar 0,182, SVM dengan PSO sebesar 0,182, NB tanpa PSO sebesar 0,5 dan NB dengan PSO sebesar 0,5.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan setelah melakukan penelitian dengan 4 metode dengan menggunakan model metode *Support Vector Machine* (SVM) dan *Naive Bayes* (NB) berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO) yakni SVM tanpa PSO, SVM dengan PSO, NB tanpa PSO dan NB dengan PSO. Maka pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa metode SVM tanpa PSO dan SVM dengan PSO mendapatkan accuracy terbesar dibanding 2 metode lain. Namun untuk kurva AUC, metode yang paling besar yakni metode SVM tanpa PSO. Adapun saran untuk perbaikan dan peningkatan penelitian selanjutnya adalah mencoba dengan metode lain seperti, Decision Tree, Neural Network, k-NN dan lain-lain, serta menggunakan dataset yang lebih banyak guna mengoptimalkan hasil penelitian.

REFERENSI

- [1] [Berita online, “Pidato Jokowi Perkenalkan Dua Omnibus Law Baru”, www.ekonomi.bisnis.com, 2020. <https://ekonomi.bisnis.com/read/20191020/9/1161166/pidato-jokowi-perkenalkan-dua-omnibus-law-baru>
- [2] Berita online, “Jokowi Ajak DPR Buat UU Cipta Lapangan Kerja & UU Pemberdayaan UMKM”, <https://tirto.id/ej5G>, 2019. <https://tirto.id/jokowi-ajak-dpr-buat-uu-cipta-lapangan-kerja-uu-pemberdayaan-umkm-ej5G>
- [3] Berita online, “Omnibus Law: Jokowi teken UU Cipta Kerja - hal-hal yang perlu Anda ketahui dan beberapa kontroversinya”, www.bbc.com, 2020. <https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-51542411>
- [4] Berita online, “ "Ini Pro Kontra yang Muncul Setelah Omnibus Law UU Cipta Kerja Disahkan", www.kompas.com, 2020. <https://www.kompas.com/tren/read/2020/10/07/143101665/ini-pro-kontra-yang-muncul-setelah-omnibus-law-uu-cipta-kerja-disahkan?page=all>.
- [5] Berita online, “Omnibus law: Jokowi persilakan penolak UU Cipta Kerja gugat ke MK, setelah demonstrasi besar di berbagai kota”, www.bbc.com, 2019. <https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-54410069>
- [6] Berita online, “Ini 6 Keuntungan yang diberikan UU Cipta Kerja untuk UMKM dan Koperasi, www.kompas.com, 2020. <https://money.kompas.com/read/2020/10/09/054100826/ini-6-keuntungan-yang-diberikan-uu-cipta-kerja-untuk-umkm-dan-koperasi>

- [7] B.Ludwianto, “Riset: 64% Penduduk Indonesia Sudah Pakai Internet,” www.kumparan.com, 2020 <https://kumparan.com/kumparantech/riset-64-penduduk-indonesia-sudah-pakai-internet-1ssUCDbKILp/full>
- [8] wearesocial, “We Are Social.” <https://wearesocial.com/>
- [9] Oman Somantri, D. A., “Feature Weight Menggunakan Particle Swarm Optimization Untuk Sentiment Analysis Penilaian Kepuasan Pelanggan Makanan Kuliner”. 697. 2018
- [10] Nooraeni Rani, I. F Fikri Aulia, S. Dwi Heny, M. Fatimatul Siti, Pertiwi Suciarti, R. Yulianus, “Analisis Sentimen Data Twitter Mengenai Isu RUU KPK Dengan Metode Support Vector Machine(SVM) p 55-60 , 2020 <https://doi.org/10.31294/p.v22i1.6869>
- [11] Aji, Sopian Warjiono Prاتمanto, Dany Sulaeman Ardiansyah, Andrian Eko Widodo, Husni Faqih, Sulaeman, Fandhilah, “Review Sentiment Analysis of World Class Hotel Using Naive Bayes Classifier And Particle Swarm Optimization Method”, p 554-560, 2018 <https://doi:10.4108/eai.24-10-2018.2280546>
- [12] Fuad Nur Hasan, Wahyudi Mochamad, “Analisis Sentimen Artikel Berita Tokoh Sepak Bola Dunia Menggunakan Algoritma Support Vector Machine dan Naive bayes berbasis Particle Swarm Optimization”, p 42-55, 2018
- [13] Rizqi Darmawan, Indra, Asep Surahmat, “Optimalisasi Support Vector Machine (SVM) Berbasis Particle Swarm Optimization (PSO) Pada Analisis Sentimen Terhadap Official Account Ruang Guru Di Twitter”, J.Kajian Ilmiah, vol.22, no. 2, p.143 2022. <https://doi.org/10.31599/jki.v22i2.1130>
- [14] Dianati Duei Putri, Gigih Forda Nama, Wahyu Eko Sulistiono, “Analisis Sentimen Kinerja Dewan Perwakilan Rakyat (DPR) Pada Twitter Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier”, Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, vol.10 no1, p.34-40, 2022. <https://doi.org/10.23960/jitet.v10i1.2262>
- [15] S. A. Putri, “Prediksi Cacat Software Dengan Teknik Sampel Dan Seleksi Fitur Pada Bayesian Network,” J. Kaji. Ilm., vol. 19, no. 1, p. 17, 2019, doi: 10.31599/jki.v19i1.314.