

IKLAN BERBAYAR DI SOCIAL MEDIA: SEBUAH SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Genesis Sembiring Depari
genesis.sembiring@uph.edu
Universitas Pelita Harapan

Abstract

The growth of online economic transaction is experiencing a significant increase recently. One of the massive transactions carried out is through social media platforms. To reach more potential customers, several social media platforms offer paid ad serving services. In utilizing this service, business decision makers often need a decision support system that is currently rarely examined. This research focuses on building a decision support system on how business decision makers can carry out efficient paid advertising campaigns. Two machine learning algorithms are tested and compared in performance to get a robust algorithm to classify the types of posts that are able to reach more potential customers and have more interaction. The result shows that Random Forest is able to achieve an accuracy up to 75% which is better than Support vector machines which only reach 66% accuracy. In addition, Paid ads were found to be less relevant in reaching more potential customers and increase the number of interactions. To provide a guidance in implementing an efficient paid advertising campaign in Facebook, a guidance or decision support system is compiled based on the results of an independent variable weighting.

Keyword: social media advertisement, random forest, support vector machine, data mining

PENDAHULUAN

Beberapa tahun belakangan ini, kemajuan perkembangan Ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami perkembangan yang pesat. Hal ini menyebabkan pertumbuhan efisiensi yang positive di dalam berbagai aspek kehidupan manusia di seluruh dunia. Salah satunya adalah perkembangan tingkat efisiensi dalam kegiatan marketing produk atau jasa di pasar. Kemajuan teknologi, membuka kesempatan promosi yang semakin luas dan tentunya dengan biaya yang lebih murah sebagai contoh dalam penggunaan social media sebagai kendaraan promosi.

Social media menyediakan banyak sekali peluang baru yang bisa

digarap oleh para pelaku bisnis seperti menggapai konsumen baru, berinteraksi dengan konsumen lama, mempromosikan produk baru dan lain lain (Curran et al., 2011). Selain itu, Hanna et al (2011) menemukan bahwa social media terbukti dapat menjangkau jutaan konsumen baru. Hal ini kembali bahwa social media memiliki peran yang sangat baik dalam menunjang pertumbuhan bisnis perusahaan.

Di Indonesia saat ini, Facebook adalah salah satu social media yang paling populer digunakan. Facebook menyediakan platform dan marketplace khusus untuk melakukan promosi. Selain itu, dalam memanfaatkan Facebook sebagai kendaraan promosi, secara umum dapat dibagi kedalam dua jenis yaitu

social media marketing yang berbayar dan gratis. Promosi dengan feature gratis facebook memiliki keterbatasan capaian dan target serta biasanya hanya dapat dilihat oleh konsumen yang memiliki hubungan baik langsung maupun tidak langsung. Namun, feature berbayar yang disediakan untuk beriklan oleh Facebook memiliki feature tambahan seperti menarget spesifik market yang di sesuaikan dengan profil target market yang akan dijangkau. Namun, sering sekali biaya yang di keluarkan untuk beriklan tidaklah murah sehingga kebutuhan akan efisiensi semakin urgent. Dalam melakukan kegiatan marketing atau promosi melalui facebook fanspage, admin diizinkan untuk mengunduh data performa dari kegiatan periklanan yang dilakukan. Jadi, ini memungkinkan pelaku bisnis untuk menganalisa performa setiap iklan berbayar dan non-berbayar yang dilakukan. Namun, dalam menganalisis data yang tersedia di Facebook fanspage, sering sekali tradisional data analisis tidak mampu memberikan insight yang komprehensif sehingga dibutuhkan pendekatan baru yang reliable dalam menganalisis data yang non-linear.

Menurut Turban et al (2011), Data mining adalah salah satu technique yang menyediakan beberapa metode untuk menganalisis berbagai macam jenis data. Selain itu, Data mining juga dikenal sebagai Teknik yang mempunyai performa bagus secara khusus dalam mengolah data yang kompleks dan beragam (Barbier and Liu, 2011). Untuk mengolah data social media, beberapa peneliti menggunakan algoritma random forest seperti Hsu et al (2017),

Ballings and Van den Poel (2015) dan dikenal dengan memiliki akurasi yang baik. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengukur dan menganalisis factor factor yang mempengaruhi iklan berbayar di Facebook. Data yang digunakan adalah data performa iklan yang dapat didownload secara langsung di akun fanspage dimana iklan dimuat. Algoritma Random forest dan Support vector machine digunakan untuk mengklasifikasi jenis iklan yang dapat menjangkau lebih banyak konsumen dan mengukur derajat kepentingan setiap variable yang dianalisis untuk selanjutnya menyusun sebuah system pendukung dalam pengambilan keputusan. Performa kedua algoritma machine learning tersebut juga diukur dan dibandingkan.

KAJIAN TEORITIS

Media sosial adalah teknologi interaktif yang dimediasi komputer yang memfasilitasi penciptaan atau berbagi informasi, gagasan, minat karier, dan bentuk ekspresi lainnya melalui komunitas dan jaringan virtual (Kietzmann et al., 2011). Dalam perkembangannya, social media banyak digunakan sebagai lahan promosi oleh pelaku bisnis. Melihat peluang ini, beberapa platform social media kemudian menyediakan fitur berbayar untuk melakukan promosi. Namun, bagaimana melaksanakan periklanan di social media dengan efektif masih menjadi topik riset yang hangat saat ini.

Facebook adalah salah satu *social media* yang menyediakan fitur periklanan berbayar. Namun, bagaimana melakukan Teknik

periklanan dengan efisien dan biaya yang murah masih menjadi perdebatan dan topik riset yang banyak dimintai oleh akademisi dan praktisi. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini, Teknik data mining dicoba untuk mengolah data agar menjadi informasi yang bermanfaat kepada para pelaku bisnis dengan tujuan mengurangi biaya dan memaksimalkan daya jangkauan sebuah iklan di Facebook.

Data mining (Penambangan data) adalah bidang ilmu interdisipliner dan statistik komputer dengan tujuan komprehensif untuk mengekstrak informasi (dengan metode kecerdasan buatan) dari kumpulan data dan mengubah informasi menjadi struktur yang dapat dipahami untuk penggunaan lebih lanjut (Hastie et al., 2009). Dalam prakteknya, ada banyak algoritma data mining yang bisa digunakan. Namun dalam penelitian ini, algoritma random forest dan support vector machine digunakan untuk melaksanakan tugas klasifikasi dan prediksi untuk memahami karakteristik iklan yang mampu menjangkau banyak konsumen dan menghasilkan interaksi.

Random Forest adalah metode pembelajaran ensemble yang ditujukan untuk menyelesaikan

masalah klasifikasi, regresi dan tugas-tugas lain yang beroperasi dengan membangun banyak pohon keputusan pada waktu pelatihan dan mengeluarkan kelas yang merupakan mode kelas (klasifikasi) atau prediksi rata-rata (regresi) dari masing-masing pohon keputusan (Ho, 1998). Random forest juga dikenal dengan kemampuannya dalam mengatasi masalah overfitting yang sering dialami oleh algoritma decision tree (Hastie et al., 2009).

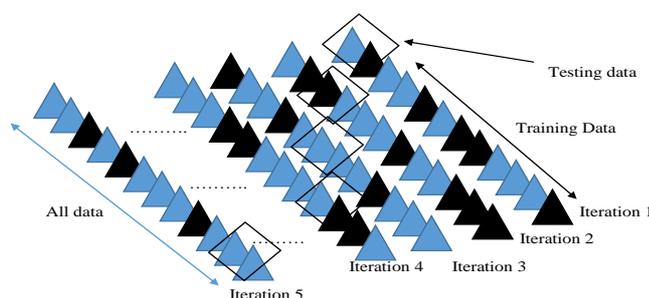
Support Vector Machine (SVM) adalah salah satu algoritma machine learning yang sangat populer. SVM pertama kali dikembangkan oleh Cortes and Vapnik (1995). Sebuah algoritma SVM mampu membangun sebuah hyperplane dalam sebuah ruang yang berdimensi tinggi yang sering digunakan sebagai tujuan klasifikasi dan regresi. Untuk lebih memahami cara kerja sebuah algoritma SVM, sebuah ilustrasi grafik disajikan di Gambar 1. Sebuah garis Hyperplane memisahkan support vector menjadi 2 bagian dengan menemukan jarak terdekat yang paling optimum. Oleh sebab itu, SVM saat ini menunjukkan peran yang sangat penting dalam banyak pemecahan masalah dalam bidang data mining (Mangasarian, 2001).



Fig.1 Support Vector Machine

Untuk memiliki tingkat akurasi model data mining yang baik, sebuah teknik cross validation di aplikasikan. Teknik cross validation adalah salah satu dari berbagai teknik validasi model yang dimaksudkan untuk menilai bagaimana hasil analisis statistik akan digeneralisasikan ke set data yang independent (Stone, 1977). Untuk lebih memahami cara kerja cross validation, secara ringkas

dijelaskan dalam gambar 2 dibawah ini. Pertama, data dibagi ke dalam 5 kelompok subset (5 Fold Cross Validation) yaitu yang berukuran sama, dan menggunakan setiap subset ini untuk mengevaluasi performa model. Kedua, untuk masing masing subset, cross validation akan membagi subset menjadi 2 bagian yaitu data latih dan data uji (Validasi).



Gambar 2. Cara Kerja Cross Validation

Untuk membantu pekerjaan pengambil kebijakan (stake holder), terutama dalam manajemen iklan berbayar dalam facebook, hasil dari derajat kepentingan setiap input disusun dalam sebuah system pendukung keputusan. Sistem pendukung dalam pengambilan keputusan (Decision Support System) adalah sebuah system pengelolaan informasi yang bertujuan untuk membantu stakeholder dalam mengambil keputusan (Keen, 1980). Ada beberapa type informasi yang dapat dihasilkan dari sebuah aplikasi *decision support system* yaitu informasi tentang inventory, data data penjualan, proyek penghasilan dan lain lain. Dalam penelitian ini, sebuah system pendukung pengambilan keputusan akan di design untuk

membantu pelaku bisnis dalam melakukan rencana periklanan melalui system iklan berbayar Facebook. Sistem pendukung pengambilan keputusan ini disusun berdasarkan hasil klasifikasi dari random forest dan derajat kepentingan variable terhadap dependent variable.

METODOLOGI

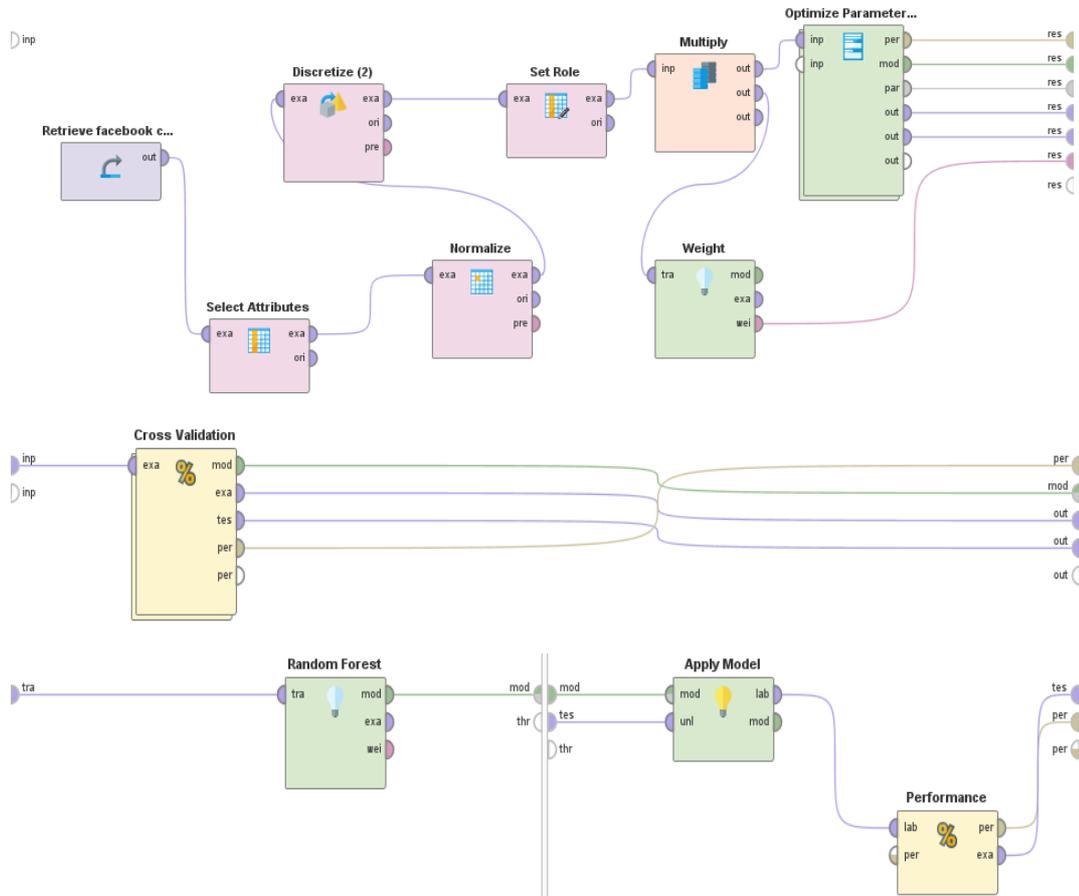
Data terkait performa iklan berbayar atau gratis dapat di download secara bebas oleh admin di halaman fanspage facebook. Oleh karena itu, data iklan berbayar yang akan dianalisis adalah data yang didownload dari 500 publikasi iklan di akun Facebook salah satu Konsultan Pendidikan di Medan.

Tabel. 1 Deskripsi Data

| Variable | Deskripsi |
|--|--|
| Total like di fanspage | Independent Variable |
| Jenis dari promosi | Independent Variable (Foto, Status, link, dan Video) |
| Kategori promosi | Independent Variable (Aksi, Produk, and Inspirasi) |
| Bulan Posting | Independent Variable (January-December) |
| Hari Posting | Independent Variable (Minggu- Sabtu) |
| Jam Posting | Independent Variable (1-24) |
| Iklan berbayar atau tidak | Independent Variable (1,0) |
| Total konsumen yang dicapai/terjangkau | Dependent Variable atau label variable |
| Jumlah komentar | Independent Variable atau label variable |
| Jumlah like | Independent Variable |
| Jumlah Share | Independent Variable |
| Total interaksi | Dependent Variable (komentar + likes + shares) |

Deskripsi data dijelaskan pada table 1. Dari table 1, dapat dilihat bahwa, ada 2 dependent variable yang akan dianalisis dalam penelitian ini, yaitu jumlah konsumen yang dicapai dan total interaksi. Variable Total konsumen yang dicapai digunakan untuk melihat karakteristik iklan yang paling banyak menjangkau baik konsumen baru maupun konsumen lama. Sedangkan total interaksi adalah untuk melihat ciri ciri iklan yang paling banyak menghasilkan interaksi. Interaksi menjadi sangat penting, karena melalui interaksi yang berkualitas dengan calon konsumen, pelaku bisnis bisa di bantu dalam memahami kebutuhan konsumen di pasar.

Untuk menganalisis dataset tersebut, kita menggunakan software Rapidminer. Software Rapidminer adalah salah satu software data mining yang sangat populer dikalangan praktisi dan akademisi bisnis analitik. Ada banyak pilihan algoritma data mining yang tersedia di platform Rapidminer, namun dalam penelitian ini, Random forest algorithm adalah satu satunya algoritma yang digunakan. Siklus data mining dengan menggunakan algoritma random forest di sajikan pada Gambar 3.



Gambar.3 Proses Data Mining

Tahap pertama dalam pengolahan data menggunakan rapidminer adalah data preprocessing. Pada tahap ini, data juga dinormalisasi menggunakan Teknik Z-transform. Z-transformation adalah salah satu Teknik untuk mengubah data menjadi comparable. Untuk menghitung nilai Z-Transform, dapat dilakukan dengan rumus dibawah ini.

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

Keterangan:

Z_i = sample yang sudah di ubah menggunakan Z-transform

X_i = Data awal sebelum ditransformasi

\bar{X} = Rerata data

S= Standar deviasi dari data

Berdasarkan saran dari beberapa ahli, maka total konsumen yang tertarget di kelompokan menjadi 3 kelompok yaitu postingan yang menjangkau jumlah konsumen 0-5000 konsumen dikategorikan sebagai Low, 5001-8000 dikategorikan sebagai Medium, dan 8001-13903 dikategorikan sebagai High. Begitu juga dengan total interaksi, di klasifikasi menjadi 3 group yaitu kategori interaksi yang rendah disebut sebagai Low (0-100

interaksi), kategori interaksi yang medium disebut sebagai Medium (101-3000 interaksi), dan kategori interaksi yang tinggi disebut sebagai High (3001-6334 interaksi).

Untuk menghasilkan parameter yang mendekati optimum, Teknik grid search diaplikasikan dalam penelitian ini. Dua parameter dari random forest algorithm yaitu Criterion dan voting strategy dioptimasi menggunakan Teknik Grid search. Dalam penelitian ini, jenis criterion yang dioptimasi adalah gain ratio, information gain dan accuracy. Sedangkan, jenis voting strategy yang dioptimasi adalah majority vote dan confidence vote.

Setelah menyelesaikan tahap data preprocessing, data kemudian dilanjutkan untuk tujuan klasifikasi postingan iklan di social media. Pada tahap ini, algoritma random forest and support vector machine di gunakan sebagai alat analisis dan juga dibandingkan performanya. Namun, sebelumnya data divalidasi menggunakan Teknik cross-validation. Cross-validation adalah sebuah metode statistic yang digunakan untuk mengestimasi kemampuan dari sebuah model machine learning. Dalam penelitian ini, kita membagi data menjadi 10 kelompok (10-fold Cross Validation). Untuk mengevaluasi performa model, sebuah toolbox performa kalsifikasi digunakan dalam riset ini. Untuk lebih lengkapnya, proses klasifikasi menggunakan algoritma random forest dan cross validation di gambarkan pada gambar 3.

PEMBAHASAN

Perbandingan algoritma

Untuk memilih algoritma yang digunakan nantinya untuk menimbang bobot dari setiap input dalam mengklasifikasi jumlah konsumen yang dijangkau, performa algoritma random forest dan support vector machine (LibSVM) diukur dan dibandingkan dalam hal akurasi dan waktu yang dihabiskan dalam mengolah data. Hasil perbandingan performa lagoritma disajikan dalam table 2. Berdasarkan hasil dari perbandingan performa kedua algoritma, dapat disimpulkan bahwa SVM memproses data lebih cepat dibanding random forest, namun tingkat akurasi yang dihasilkan juga berbeda. Random forest mengungguli SVM dalam hal kalsifikasi data social media yang kita gunakan pada penelitian ini. Oleh sebab itu, kita akan menggunakan algoritma random forest dalam mengklasifikasi dan menimbang bobot setiap independent variable dalam memprediksi postingan yang mampu menjangkau lebih banyak calon konsumen dan menghasilkan interaksi yang optimal disetiap postingan iklan yang dilakukan oleh pelaku bisnis.

Table 2. Perbandingan Performa Algoritma

| Algoritma | Processing time | Akurasi |
|------------------------|-----------------|---------|
| Random Forest | 5s | 75,20% |
| Support Vector Machine | 3s | 69.20% |

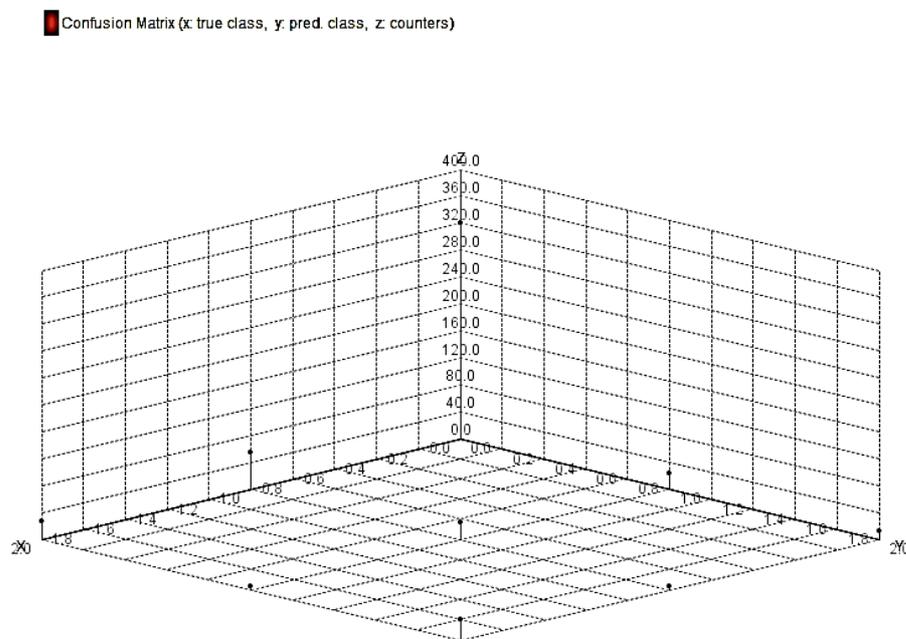
Hasil Klasifikasi terhadap Jumlah Konsumen yang Terjangkau

Dalam hal memprediksi performa iklan yang ditampilkan di Facebook, algoritma Random Forest mampu mencapai akurasi 75,2%. Dalam memprediksi iklan yang menjangkau calon konsumen dalam kategori jumlah yang rendah (Low), random

forest berhasil memprediksi 321 postingan dengan benar yaitu 80,05% dari total kategori Low postingan. Berbanding terbalik dengan kategori Medium, random forest hanya mampu memprediksi dengan benar sebanyak 47,06% dan 64,58% untuk kategori High postingan. Untuk Hasil lengkap dapat dilihat di tabel 3 dan visualisasinya pada gambar 4.

Tabel 3. Hasil Confusion Matrix untuk Klasifikasi Jumlah Konsumen yang Dijangkau

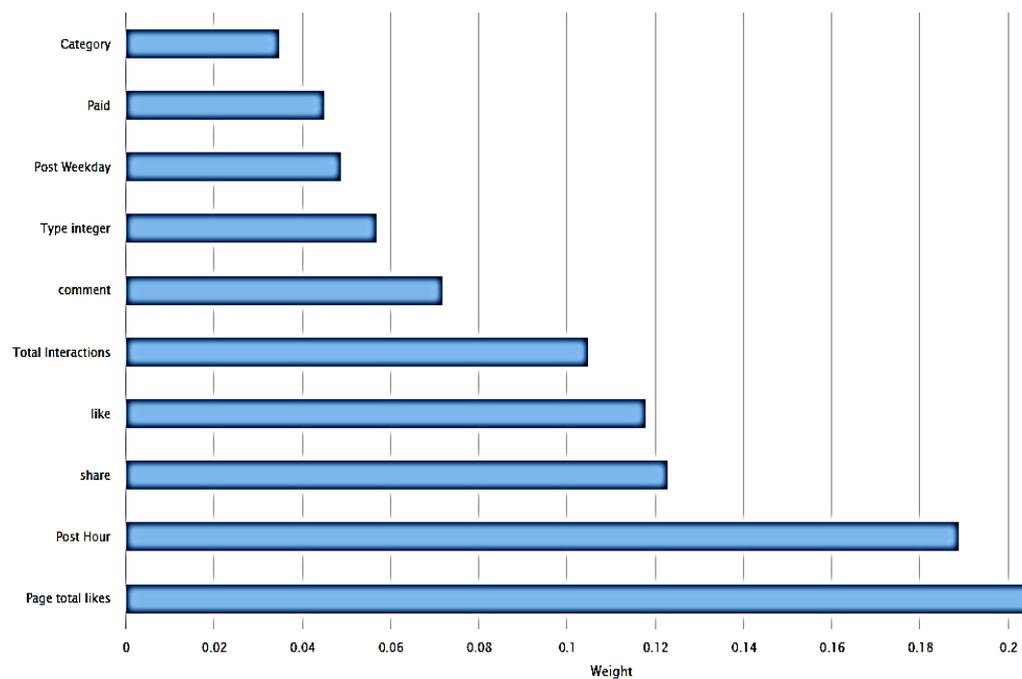
| | true LOW | true MEDIUM | true HIGH | class precision |
|--------------|----------|-------------|-----------|-----------------|
| pred. LOW | 321 | 53 | 27 | 80.05% |
| pred. MEDIUM | 22 | 24 | 5 | 47.06% |
| pred. HIGH | 12 | 5 | 31 | 64.58% |
| class recall | 90.42% | 29.27% | 49.21% | |



Gambar 4. Hasil Plot View dari Confusion Matrix

Untuk melihat derajat kepentingan dari setiap independen variable, sebuah derajat kepentingan diberikan dengan total jumlah improvements, dari pemilihan Atribut yang diberikan, disediakan pada sebuah node. Jumlah peningkatan tergantung pada criterion yang dipilih. Hasilnya, page total likes memegang peran yang paling penting dalam menjangkau jumlah kosumen yang

lebih banyak, diikuti dengan post hour, share, dan seterusnya. Implikasi dari hasil penelitian ini adalah, untuk menjangkau lebih banyak calon kosumen, sebuah iklan di Facebook dipengaruhi oleh jumlah likes page (follower) diikuti dengan jam posting dan jumlah share yang memiliki relevansi tinggi terhadap jumlah calon kosumen yang dapat dijangkau.



Gambar 5. Hasil Derajat kepentingan

terhadap Keterjangkauan Kosumen

1. Hasil Klasifikasi terhadap Jumlah Interaksi pada Postingan

Performa random forest dalam memprediksi klasifikasi jumlah interaksi Low, Medium dan High lebih rendah dibanding memprediksi klasifikasi jumlah kosumen yang terjangkau dengan hanya mampu mencapai tingkat akurasi sebesar 66%. Dari total 170 postingan yang

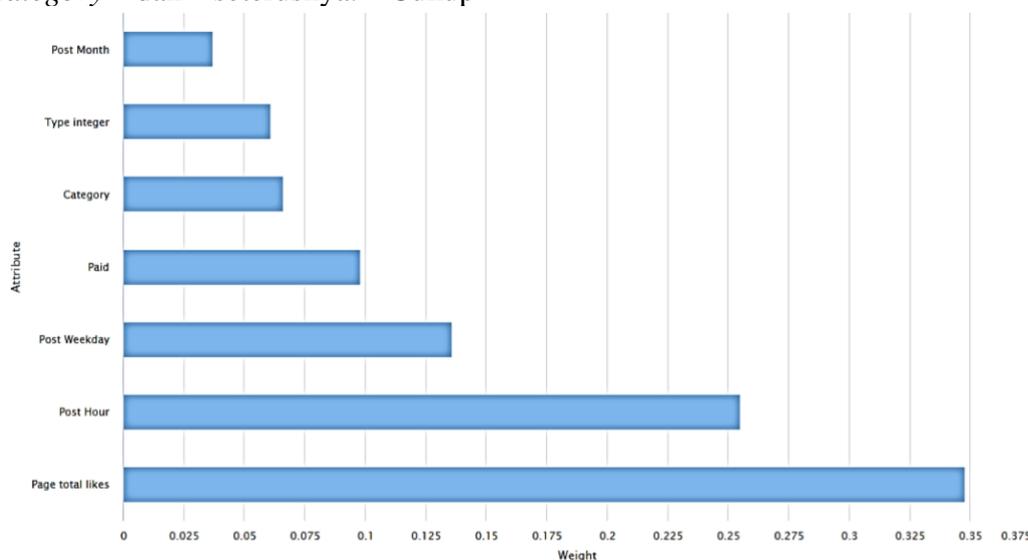
memiliki jumlah interaksi yang rendah, random forest hanya mampu memprediksi 59,41% dengan benar. Sedangkan untuk kategori jumlah interaksi Medium, random forest mampu mencapai tingkat akurasi sampai 69,39%, yaitu memprediksi 229 postingan dengan benar dari total 330 postingan dalam kategori jumlah interaksi yang Medium. Untuk hasil confusion matrix yang lebih comprehensive, dapat dilihat pada table 4.

Tabel 4. Hasil Confusion Matrix untuk Klasifikasi Jumlah Interaksi Postingan

| | true Low | true Medium | true High | class precision |
|--------------|----------|-------------|-----------|-----------------|
| pred. Low | 101 | 69 | 0 | 59.41% |
| pred. Medium | 100 | 229 | 1 | 69.39% |
| pred. High | 0 | 0 | 0 | 0.00% |
| class recall | 50.25% | 76.85% | 0.00% | |

Dalam hal meningkatkan jumlah interaksi pada iklan di *social media*, page total likes dan *posting hour* masih memegang peran yang dominan. Hal ini dapat dilihat pada hasil variable weighting dari setiap independen variable. Total page likes dan post hour adalah 2 variable yang dominan dalam menentukan sebuah postingan memiliki jumlah interaksi diikuti dengan *post weekday*, *paid*, *category* dan seterusnya. Cukup

mengkejutkan, bahwa *paid advertisement* (iklan berbayar) tidak memiliki peran yang optimal dalam hal meningkatkan jumlah interaksi setiap iklan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Barreto (2013) yaitu iklan berbayar sering kali kurang menarik perhatian calon konsumen bila dibandingkan dengan rekomendasi dari teman di *social media*.

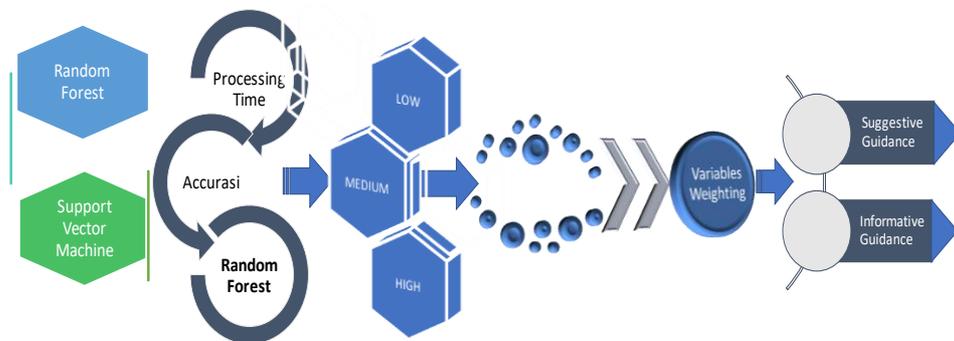


Gambar 6. Hasil Derajat kepentingan terhadap Peningkatan Jumlah Interaksi

Sistem Pendukung Keputusan

Melakukan iklan berbayar di social media tidak menjamin keberhasilan sebuah kegiatan promosi (Bacik et al., 2015). Oleh sebab itu, melakukan kegiatan periklanan yang efisien menjadi sebuah kewajiban terutama dalam meningkatkan laba dan meminimalkan biaya produksi. Oleh sebab itu, kegiatan periklanan dalam social media, secara khusus di

Facebook, membutuhkan sebuah system pendukung keputusan atau panduan yang jelas. Berdasarkan hasil variable weighting dan kombinasi algoritma machine learning yang digunakan dalam penelitian ini, maka dapat disusun sebuah system pendukung keputusan (panduan) dalam melakukan periklanan berbayar di social media (Facebook).



Gambar 7. Sistem Pendukung Keputusan dalam Melakukan Periklanan di Social media

Pertama, seorang pelaku bisnis dapat memilih algoritma yang digunakan dalam mengevaluasi data performa iklan. Dalam penelitian ini, Random forest dan Support Vector Machine diuji dan dibandingkan dalam bentuk waktu yang dihabiskan dalam mengolah data dan tingkat akurasi dari setiap algoritma. Kedua, setelah algoritma dipilih berdasarkan indicator yang sudah disebutkan tadi, algoritma terpilih dapat digunakan sebagai alat untuk menimbang bobot dari setiap independent variable terhadap dependen variable yaitu Low, Medium dan High.

Merujuk kepada Silver (1991), ada 2 bentuk panduan dalam system pendukung keputusan yaitu panduan yang bersifat informative dan

suggestive. Dari hasil pembobotan variabel independen, dapat dirumuskan system pendukung keputusan yang *suggestive* yaitu untuk meningkatkan jumlah konsumen yang dijangkau bersamaan dengan peningkatan jumlah interaksi dari iklan yang dipublikasikan, maka seorang pengambil keputusan harus meningkatkan jumlah follower akun facebook (total page likes) dan memperhatikan waktu publikasi iklan yang sesuai dengan waktu target konsumen membuka social media. Untuk system pendukung keputusan yang informative, dapat dilihat dari hasil peringkat pembobotan, bahwa dengan hanya mengandalkan system iklan berbayar tidaklah cukup untuk menjangkau lebih banyak konsumen

dan meningkatkan jumlah interaksi. Oleh sebab itu, perlu memperhatikan waktu publikasi, jenis konten yang menarik perhatian pembaca, menggunakan jasa endorse dan lain lain.

SIMPULAN

Pertumbuhan transaksi online akhir akhir ini mengalami peningkatan yang signifikan. Salah satu transaksi ekonomi yang paling sering dilakukan adalah melalui platform social media. Untuk menjangkau lebih banyak calon konsumen, beberapa platform social media menawarkan layanan penayangan iklan berbayar. Dalam pemanfaatan layanan ini, sering sekali pelaku bisnis membutuhkan sebuah system pendukung keputusan yang saat ini masih jarang diteliti. Penelitian ini berfokus membangun sebuah system pendukung keputusan tentang bagaimana para pelaku bisnis dapat melaksanakan kampanye iklan berbayar yang efisien. Dua algoritma machine learning di uji dan dibandingkan performanya untuk mendapatkan algoritma yang robust untuk mengklasifikasi jenis postingan yang mampu menjangkau lebih banyak calon konsumen dan memiliki lebih banyak interaksi. Dalam memprediksi jenis iklan yang dapat menjangkau konsumen, Random forest mampu mencapai tingkat akurasi sampai 75% dibandingkan dengan Support vector machine yang hanya mencapai 66% tingkat akurasi. Oleh sebab itu, Random forest digunakan untuk menimbang bobot kepentingan independen variable dalam menyusun sebuah system pendukung keputusan dalam hal melakukan periklanan dalam

platform social media. Jumlah follower (page total likes) dan posting hour adalah dua independent variable yang memiliki bobot tertinggi. Sehingga dapat disimpulkan, bahwa kedua independent variable ini memiliki peran yang signifikan dalam menjangkau lebih banyak calon konsumen dan dalam meningkatkan jumlah interaksi di setiap postingan iklan yang dilakukan oleh para pelaku bisnis. Untuk mendapat hasil penelitian yang lebih comprehensive, data yang lebih besar dibutuhkan disertai dengan kemampuan komputasi yang lebih besar untuk mengoptimasi parameter dari machine learning yang digunakan. Oleh sebab itu, area parameter optimasi dalam penambangan data social media adalah salah satu topik hangat yang sampai saat ini masih didiskusikan oleh peneliti, akademisi dan praktisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bačík, R., Fedorko, R., Kakalejčík, L. and Pudło, P., 2015. The importance of Facebook ads in terms of online promotion. *Journal of applied economic sciences*, 10(5), p.35.
- Ballings, M. and Van den Poel, D., 2015. CRM in social media: Predicting increases in Facebook usage frequency. *European Journal of Operational Research*, 244(1), pp.248-260.
- Barbier, G. and Liu, H., 2011. Data mining in social media. In *Social Networks data analytics* (pp. 327-352). Springer, Boston, MA.

- Barreto, A.M., 2013. Do users look at banner ads on Facebook?. *Journal of Research in Interactive Marketing*.
- Cortes, C. and Vapnik, V., 1995. Support-vector networks. *Machine learning*, 20(3), pp.273-297.
- Curran, K., Graham, S. and Temple, C., 2011. Advertising on Facebook. *International Journal of E-business Development*, 1(1), pp.26-33.
- Hanna, R., Rohm, A. and Crittenden, V.L., 2011. We're all connected: The power of the social media ecosystem. *Business Horizons*, 54(3), pp.265-273.
- Hastie, T., Tibshirani, R. and Friedman, J., 2009. *The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction*. Springer Science & Business Media.
- Hastie, T., Tibshirani, R. and Friedman, J., 2009. *The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction*. Springer Science & Business Media.
- Ho, T.K., 1998. The random subspace method for constructing decision forests. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 20(8), pp.832-844.
- Hsu, C.C., Lee, Y.C., Lu, P.E., Lu, S.S., Lai, H.T., Huang, C.C., Wang, C., Lin, Y.J. and Su, W.T., 2017, October. Social media prediction based on residual learning and random forest. In *Proceedings of the 25th ACM international conference on Multimedia* (pp. 1865-1870).
- Keen, P.G., 1980. Decision support systems: a research perspective. In *Decision support systems: Issues and challenges: Proceedings of an international task force meeting* (pp. 23-44).
- Kietzmann, J.H., Hermkens, K., McCarthy, I.P. and Silvestre, B.S., 2011. Social media? Get serious! Understanding the functional building blocks of social media. *Business horizons*, 54(3), pp.241-251.
- Mangasarian, O.L., 2001, July. Data mining via support vector machines. In *IFIP Conference on System Modeling and Optimization* (pp. 91-112). Springer, Boston, MA.
- Silver, M.S., 1991. Decisional guidance for computer-based decision support. *MIS quarterly*, pp.105-122.
- Stone, M., 1977. An asymptotic equivalence of choice of model by cross-validation and Akaike's criterion. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 39(1), pp.44-47.

Depari, Iklan berbayar di ...

Turban, E., Sharda, R., Delen, D., &
Efraim, T. (2011). Decision
support and business

intelligence systems (9th ed.).
Pearson.