

PENERAPAN ALGORITMA CUNTUK MEMPREDIKSI PERFORMA VENDOR *ONLINE*

Eka Rahmawati¹, Sri Hadiani², Muhammad Faitullah Akbar³, Windu Gata⁴

¹Jurusan Ilmu Komputer, STMIK Nusa Mandiri Jakarta
Jalan Kramat Raya No. 25, Senen, Kramat, Jakarta Pusat Telp. (021) 31908575
Email: ekarahmawatiflash@gmail.com

²Jurusan Ilmu Komputer, STMIK Nusa Mandiri Jakarta
Jalan Kramat Raya No. 25, Senen, Kramat, Jakarta Pusat Telp. (021) 31908575
Email: srihadiani07@gmail.com

³Jurusan Ilmu Komputer, STMIK Nusa Mandiri Jakarta
Jalan Kramat Raya No. 25, Senen, Kramat, Jakarta Pusat Telp. (021) 31908575
Email: faitm76@gmail.com

⁴Jurusan Ilmu Komputer, STMIK Nusa Mandiri Jakarta
Jalan Kramat Raya No. 25, Senen, Kramat, Jakarta Pusat Telp. (021) 31908575
Email: windu@nusamandiri.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang terjadi membuat setiap orang memiliki cara tersendiri dalam pemanfaatannya. Digitalisasi pun dilakukan di setiap sektor dalam kehidupan. Jika cara tradisional dilakukan dengan mengunjungi toko dan pembeli dapat melakukan kesepakatan dan memperoleh produk secara langsung maka akan berbeda dengan cara yang dilakukan pada era digital. Konsep perdagangan telah berubah sehingga transaksi dapat terjadi tanpa harus mempertemukan penjual dan pembeli dalam dunia nyata. Toko online hadir dengan memanjakan pembeli dalam berbelanja. Tingginya permintaan dari konsumen akan suatu produk akan memberikan pertaruhan terhadap kecepatan perputaran stok. Ketika pembayaran sudah masuk ke penjual dan stok habis, maka toko akan memilih vendor sebagai penerus pesanan dari pelanggan. Salah satu kunci dalam toko online adalah kepercayaan pelanggan dengan mengirimkan pesanan tepat waktu. Produk yang disediakan oleh vendor juga harus sesuai dengan spesifikasi tanpa mengurangi kualitasnya. Penelitian ini memberikan penilaian terhadap performa vendor yang selama ini dipercaya untuk meneruskan pesanan yang tepat menggunakan metode Decision Tree C4.5 dengan akurasi 91,51%.

Kata kunci: toko online, vendor, produk, decision tree, C4.

PENDAHULUAN

Dalam sebuah bisnis, hal yang paling penting adalah untuk memberikan pelayanan yang terbaik kepada pelanggan. Khusus untuk perusahaan yang bergerak di bidang penjualan *online*, pelayanan pengiriman yang tepat waktu adalah poin utama untuk memuaskan konsumen dan memperoleh pelanggan. Toko *online* harus dapat mempertahankan kepercayaan konsumen agar toko dapat terus berjalan dan memiliki reputasi yang baik. Toko *online* merupakan sebuah layanan penjualan suatu produk yang dilakukan dengan cara digital. Penjual dan pembeli akan melakukan kesepakatan dalam dunia maya baik untuk menentukan produk mana yang akan dibeli dan harga yang ditentukan. Toko *online* tidak membiarkan penjual dan pembeli bertemu secara langsung (Rozana, 2015). Teknologi sepenuhnya digunakan dalam proses pembangunan kesepakatan transaksi. Pembayaran akan dilakukan melalui transfer ke rekening bank tertentu. Pada beberapa *marketplace* juga telah diberlakukan sistem *wallet* atau dompet yang dapat dijadikan sebagai saldo bagi para pembeli agar memudahkan transaksi tanpa harus menggunakan bank transfer.

Perkembangan teknologi juga mendorong peralihan cara seseorang dalam bertransaksi. Pembelian dengan cara tradisional sudah mulai ditinggalkan karena kenyamanan yang ditawarkan dalam sistem *online*. Konsep toko *online* lebih memanjakan pembeli karena tidak harus mendatangi toko secara langsung dan dengan pengiriman maka produk yang dibeli akan segera tiba di alamat pembeli. Semakin tingginya permintaan dalam pembelian *online* membuat perhitungan stok tidak terkendali. Jumlah pesanan yang masuk terkadang dapat melebihi ekspektasi dari para penjual. Hal tersebut mendorong penjual untuk menggunakan



vendor lain untuk meneruskan pesanan dari pembeli. Pemilihan vendor dilakukan ketika toko kehabisan stok produk saat pesanan sedang berada dipuncak, dan toko tidak dapat melakukan pembatalan pesanan demi kepuasan pelanggan dan reputasi toko. Hal tersebut dikarenakan pembatalan pesanan akan berakibat pada penilaian yang kurang baik terhadap toko. Pelayanan toko online yang baik tentu akan membangun kepercayaan dari para pembeli agar dapat menjadi pelanggan.

Peran vendor dapat membantu ketika banyak pesanan yang masuk dan pengurangan stok berjalan dengan cepat sehingga stok produk habis dalam waktu yang singkat sebelum jadwal pengisian stok. Ketika pembayaran atas pesanan sudah masuk maka penjual harus mengirimkan pesanan dengan segera. Membatalkan pesanan dan mengembalikan dana yang diterima dari pelanggan adalah hal yang harus dihindari karena dapat mengurangi reputasi baik yang selama ini dimiliki oleh toko.

Vendor yang tepat harus segera ditentukan agar dapat memenuhi pesanan pelanggan. Dalam menentukan vendor perlu dilihat sejarah transaksi dari vendor yang akan dipilih. Pemilihan vendor juga harus berdasarkan tingkat kualitas produk. Kesamaan kualitas produk yang toko jual sebelumnya dengan produk yang akan dibeli dari vendor harus sama. Kualitas produk dari vendor yang lebih bagus akan sangat baik untuk kepuasan pelanggan. Namun, apabila kualitas produk yang dimiliki vendor dibawah kualitas produk yang sebelumnya dimiliki maka akan membuat pelanggan kecewa.

Selain harus memperhatikan kualitas produk yang dimiliki oleh vendor, ketepatan waktu pengiriman juga harus diperhitungkan. Kunci dari kepuasan pelanggan terletak pada ketepatan pengiriman. Pengiriman yang tepat waktu juga akan membangun kepercayaan konsumen terhadap toko. Sebagai penerima pesanan, anda tentu telah memiliki alamat lengkap dari setiap konsumen. Anda dapat mengukur seberapa jauh jarak alamat konsumen dengan vendor agar dapat memperhitungkan ketepatan pengiriman produk. Konsumen akan memperhatikan seberapa cepat produk yang dibeli sampai ke tangan mereka. Ketepatan pengiriman juga menjadi faktor utama kepuasan pelanggan. Anda harus menghindari vendor yang memiliki riwayat keterlambatan pengiriman.

Agar pelanggan tetap mempercayai toko anda maka pemesanan harus dilakukan dengan cepat. Hal tersebut dikarenakan pelanggan akan memperhitungkan jarak waktu pemesanan dengan waktu anda mengirimkan produk. Oleh karena itu penentuan vendor mana yang akan anda percayai untuk menyampaikan pesanan pembeli. Klasifikasi vendor perlu dilakukan untuk menentukan vendor yang paling tepat sebagai pengirim pesanan untuk pelanggan. Pemilihan vendor yang terbaik untuk memenuhi pesanan akan menjadi fokus utama. Prediksi performa vendor dilakukan untuk dapat dijadikan pedoman dalam pemilihan vendor yang paling tepat sehingga memiliki waktu pengiriman tercepat dan menjadikan tidak adanya keluhan dari pelanggan yang berkaitan dengan keterlambatan pengiriman.

Supplier/Pemasok/Vendor dapat dikatakan sebagai pihak yang memiliki peran penting dalam penyediaan barang atau produk yang dibutuhkan dalam keberlangsungan transaksi pada toko/distributor/agen. *Supplier* adalah mitra bisnis yang memegang peranan sangat penting untuk menjamin tersedianya barang pasokan yang dibutuhkan oleh perusahaan atau instansi. Sebuah perusahaan yang sehat dan efisien tidak memiliki arti ketika para *supplier* tidak mampu menghasilkan bahan baku yang berkualitas atau tidak mampu memenuhi pengiriman tepat waktu. Oleh karena itu perusahaan perlu menilai *supplier* secara cermat dan kontinu agar tidak mengecewakan saat pemesanan produk. (Wirdianto and Unbersa, 2008).

Inventaris yang dikelola vendor adalah salah satu strategi yang digunakan dalam rantai pasok dimana pemasok memiliki tanggung jawab untuk melakukan penanganan persediaan dengan menggunakan media komunikasi terkini seperti *online messaging* atau *data retrieval system* (Sitompul, 2012). Pemasok sangat berperan penting dalam penyediaan produk ketika stok di toko habis dan membutuhkan waktu yang lebih banyak untuk mengisi ulang stok. Vendor dapat menjadi pemasok yang siap untuk meneruskan pesanan kapan saja kepada konsumen.

Suatu perdagangan dapat terjadi jika ada 3 faktor yang terlibat didalamnya yaitu penjual, pembeli, dan produk. Produk merupakan segala suatu barang atau jasa yang dapat ditawarkan ke pasar sehingga akan memperoleh perhatian, dibeli, digunakan, atau dikonsumsi yang dapat memuaskan keinginan atau kebutuhan seseorang (Kodu, 2013). Suatu produk dapat memiliki banyak jenis untuk dapat dipilih oleh konsumen dalam memenuhi kebutuhan. Produk yang dijual oleh toko bisa lebih dari satu macam jenis dan cenderung memiliki keberagaman. Dalam menentukan jenis produk yang akan dijual, penjual telah melakukan analisis terhadap target dari penjualan sehingga toko dapat terus dijalankan secara berkesinambungan.

Data mining merupakan suatu proses penggalian informasi yang berguna dan pengetahuan dari data mentah yang tidak lengkap, rancu dan tidak konsisten. *Data mining* mengekstrak informasi dari kumpulan data yang besar dan mengubahnya menjadi bentuk yang mudah dimengerti atau dalam bentuk yang lebih sederhana. *Data mining* merupakan salah satu bagian dari proses penemuan pengetahuan yang akan memberikan manfaat dalam penentuan keputusan di masa yang akan datang (Chandrasekar dkk, 2017).

Data mining sering juga disebut Penemuan Pengetahuan dalam Basis Data (KDD), merupakan aktivitas yang dapat mencakup proses pengumpulan, pemakaian data historis dengan tujuan untuk



menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data yang memiliki ukuran besar. Keluaran dari *data mining* ini akan dapat digunakan untuk memperbaiki proses pengambilan keputusan dimasa depan. Oleh karena itu istilah pengenalan pola saat ini akan semakin jarang digunakan karena termasuk di dalam bagian dari *data mining* (Chandra, 2017).

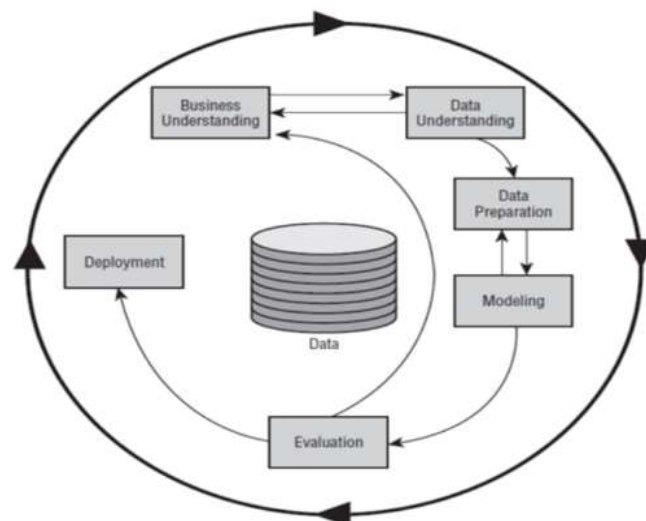
Klasifikasi adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan menilai objek data dan memasukkannya kedalam kategori kelas tertentu dari sejumlah kelas yang telah tersedia. Dalam klasifikasi ada dua pekerjaan utama yang mendasar untuk dilakukan, yaitu (1) membangun model sebagai *prototype* untuk disimpan sebagai memori dan (2) menggunakan model tersebut untuk melakukan pengenalan/klasifikasi/prediksi pada suatu objek data lain agar dapat mengetahui di kelas mana objek data tersebut dalam model yang sudah disimpannya (Chandra, 2017). Pembangunan *prototype* menjadi hal utama dalam proses klasifikasi sehingga akan memudahkan peneliti untuk proses penyimpanan dan penggunaan model. Disisi lain, klasifikasi dapat menjadi faktor yang penting untuk memulai sebuah penelitian.

Klasifikasi juga dapat dikatakan sebagai suatu bentuk analisis data yang diekstraksi pada model untuk menggambarkan kelas data penting. Model tersebut disebut *classifier*; memprediksi label kelas kategori misalnya, model klasifikasi dapat dibangun untuk mengkategorikan aplikasi pinjaman bank sebagai aman atau berisiko (Chandrasekar dkk, 2017). Klasifikasi juga dapat digunakan untuk mengkategorikan apakah suatu vendor memiliki performa yang cukup baik sehingga dapat menjadi pilihan untuk penyuplai dan penerus pesanan di masa yang akan datang. Klasifikasi tidak dapat dihindari ketika melakukan sebuah penelitian.

Pohon keputusan merupakan salah satu jenis algoritma klasifikasi yang banyak diterapkan pada diagnosis kesalahan. Algoritma ini mengadopsi peraturan rekursif *top-down* dan nilai atribut dibandingkan di simpul internal pohon keputusan. KESIMPULAN bisa didapat di simpul daun (Zhang dkk, 2017). Penggunaan pohon keputusan dalam penelitian bertujuan untuk mengambil suatu keputusan terbaik dari berbagai kondisi yang ada dan dapat dilakukan dengan memasukkan sejumlah data yang dibutuhkan dalam menentukan keputusan tersebut.

Pohon keputusan dapat mewakili semua kemungkinan keputusan dan hasil dari suatu pengambilan keputusan yang berurutan. Dalam masalah dua agen, jalur dari akar ke daun salib juga menjadikan simpul yang terkait dengan *propomenter* (disebut simpul keputusan dalam pekerjaan) dan nodus yang terkait dengan lawan (disebut titik harapan atau nodus alam) (Hadoux dan Hunter, 2017). Pohon keputusan dapat digunakan dalam menentukan vendor di masa yang akan datang berdasarkan performa yang telah dilakukan.

Berikut ini adalah penjelasan mengenai enam tahap siklus hidup pengembangan *data mining* *Cross-Industry Standard Process for Data mining* (CRISP-DM) yang telah dimodifikasi dan digunakan dalam penelitian ini sebagaimana pada Gambar 1.



Gambar 1. Siklus CRISP-DM
(Shafique dan Qaiser, 2014)

Langkah-langkah yang terdapat pada model CRISP-DM untuk diterapkan pada sebuah penelitian adalah sebagai berikut:

g. *Business Understanding*

Mengetahui tentang konsep berjalannya bisnis yang terjadi pada suatu instansi. Pengetahuan tentang *business understanding* sangat penting agar dapat memahami dengan baik sistem yang dijalankan pada perusahaan.



h. *Data Understanding*

Melakukan analisis terhadap kebutuhan data yang diperlukan pada penelitian. Data dapat mencakup kebutuhan utama dalam penerapan sistem

i. *Data Preparation*

Melakukan pengumpulan dan pengolahan data. Pengolahan data ini bertujuan untuk membangun *dataset* akhir yang akan diproses pada tahap pemodelan. Pada tahap ini mencakup pemilihan tabel, *record*, atribut-atribut data dan transformasi data.

j. *Modeling*

Menggunakan teknik *data mining* dan algoritma tertentu agar dapat menghasilkan suatu klasifikasi yang tepat berdasarkan data yang telah diperoleh. Hasil yang diperoleh juga dapat digunakan untuk mengambil keputusan di masa yang akan datang.

k. *Evaluation*

Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap keefektifan dan kualitas model yang digunakan, apakah dengan metode *Decision Tree* telah mencapai tujuan yang ditetapkan pada tahap-tahap yang telah dilalui sebelumnya.

l. *Deployment*

Pada tahap hasil penelitian yang telah dibuat akan dipresentasikan dalam bentuk implementasi dalam program sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam penentuan keputusan.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan diatas, didapatkan rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini sebagai berikut:

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

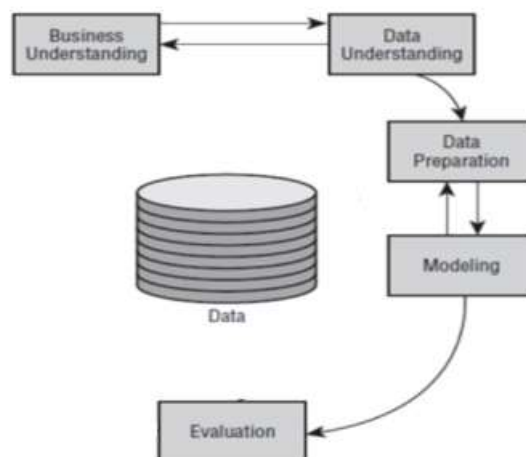
1. Bagaimana menerapkan algoritma *Decision tree* untuk memberikan prediksi performa vendor mana yang tepat dalam mengirimkan produk pesanan berdasarkan variabel yang ada?
2. Bagaimana hasil dari mengimplementasikan algoritma *Decision tree* dalam menentukan memprediksi vendor yang tepat?

Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui performa dari vendor dalam memberikan pesanan yang sesuai dan tepat waktu sehingga dapat membantu dalam menentukan vendor yang akan digunakan oleh toko dimasa yang akan datang untuk meneruskan pesanan pelanggan.

METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penelitian ini hanya menggunakan tahap *Business Understanding*, *Data Understanding*, *Data Preparation*, *Modeling*, dan *Evaluation*.



Gambar 2. Model modifikasi CRISP-DM pada penelitian

a. Pemahaman Bisnis

Salah satu hal yang menjadi perhatian dalam *business online* adalah bagaimana cara memperoleh kepercayaan dari konsumen. Sistem dari penjualan *online* mengharuskan pembeli untuk memberikan sejumlah dana



terlebih dahulu sebelum kemudian produk yang dipesan dikirimkan. Pada kasus stok tidak mencukupi saat pesanan tiba dengan cepat maka harus segera ditentukan vendor yang dapat memberikan ketepatan dalam pengiriman produk.

b. Pemahaman Data

Pada tahap pemahaman data ini dimulai dengan pengumpulan data yang diperlukan. Pada penelitian ini data diperoleh dari hasil rekapitulasi ketepatan pengiriman berdasarkan penjualan selama satu bulan. Data dikelompokkan berdasarkan beberapa atribut yang dapat menentukan keberhasilan pengiriman.

c. Persiapan Data

Pada tahap ini meliputi proses pengolahan data yang telah dikumpulkan sebelumnya, yaitu data yang didapatkan dari penjualan selama satu bulan. Pengolahan data ini bertujuan untuk membangun *dataset* akhir yang akan diproses pada tahap pemodelan. Pada tahap ini mencakup pemilihan tabel, *record*, atribut-atribut data dan transformasi data.

d. Pemodelan

Untuk tahapan permodelan ini akan digunakan teknik *Data mining* dengan menggunakan algoritma *Decision tree* dengan tools *Rapidminer 8.0*, yang nantinya akan menghasilkan klasifikasi vendor yang didasarkan pada data sebelumnya. Hasil yang diperoleh juga dapat digunakan untuk penentuan vendor yang tepat untuk pesanan dengan beberapa atribut tertentu.

e. Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap keefektifan dan kualitas model yang digunakan, apakah dengan metode *Decision Tree* telah mencapai tujuan yang ditetapkan pada tahap-tahap yang telah dilalui sebelumnya.

Pembahasan

Penggunaan pohon keputusan bertujuan untuk menentukan vendor mana yang paling tepat untuk dipilih sebagai penerus pesanan dari pelanggan. Dalam menentukan vendor, dilakukan analisis terhadap *database* penjualan yang telah terjadi pada toko *online* sakuragirosir.co.id. Setiap variabel data yang terdapat di dalam *database* akan menentukan tepat atau tidaknya pemilihan vendor berdasarkan algoritma dari *Decision tree*.

Pembuatan bisnis di tuju untuk dapat memberikan pelayanan yang maksimal untuk mengirimkan pesanan pelanggan dengan tepat waktu. Berikut proses berjalannya bisnis agar vendor dapat ditentukan dengan tepat:

- Pesanan dari pelanggan secara *online* akan masuk dan di lakukan rekap pesanan untuk kemudian diproses.
- Petugas yang menerima pesanan akan melakukan cek stok. Ketika produk tersedia pada stok, maka akan langsung dilakukan pengemasan dan kemudian dikirimkan ke alamat pembeli.
- Ketika stok tidak terpenuhi, maka produk akan diambil dari vendor lain untuk dapat memenuhi pesanan pelanggan.

Pemahaman data akan dilakukan untuk pengumpulan data awal untuk melakukan identifikasi masalah data. Penggunaan data awal akan dikelompokkan dalam beberapa atribut yang dapat mempengaruhi ketepatan waktu pengiriman dan kepuasan pelanggan. Penentuan klasifikasi *vendor*, digunakan beberapa atribut Sumber Barang, Jenis Barang, Nama Barang, Harga Barang, Ongkos Kirim, dan Lokasi Sumber.

Sebagai persiapan data awal untuk melakukan perhitungan terhadap penentuan vendor, maka data awal diperoleh dari hasil rekapitulasi penjualan selama satu bulan. Data yang telah dikumpulkan dan siap untuk diuji akan dibagi menjadi *data training* dan *data testing*. Tujuan dari pembuatan *data training* adalah untuk membentuk pohon kemudian akan dilakukan uji coba dengan *data testing* agar dapat digunakan sebagai perbandingan.

Tabel 1. Pengujian Data

	Data
<i>Data Training</i>	377
<i>Data Testing</i>	152
Uji <i>Pruning</i>	25
Jumlah	754



Metode validasi dalam *modeling* dilakukan dengan *cross validation* dimana, data akan menghasilkan sebuah algoritma, pohon keputusan, dan tingkat akurasi data. Proses *mining* akan dilakukan berdasarkan ketersediaan data pada Tabel 1. Pembentukan aturan pohon keputusan dilakukan dengan *data training* dan membentuk proses awal pohon seperti Gambar 3.



Gambar 3. Pohon keputusan

Pembentukan pohon di gambar 3 terjadi dengan perhitungan terhadap *entropy* dari masing-masing atribut. Informasi *gain* terbesar akan dicari untuk digunakan sebagai simpul dan dilakukan proses iterasi hingga pohon terbentuk. Dari pohon pada gambar 3 dapat diketahui bahwa sumber produk menjadi simpul dari perhitungan *information gain* awal dan diikuti dengan nama vendor dan ongkos kirim pada iterasi pertama. Kemudian di iterasi kedua yaitu harga barang. Dari pohon keputusan yang telah dibuat, maka menghasilkan data akurasi tabel 2 dengan nilai yang dihitung dengan *cross validation*:

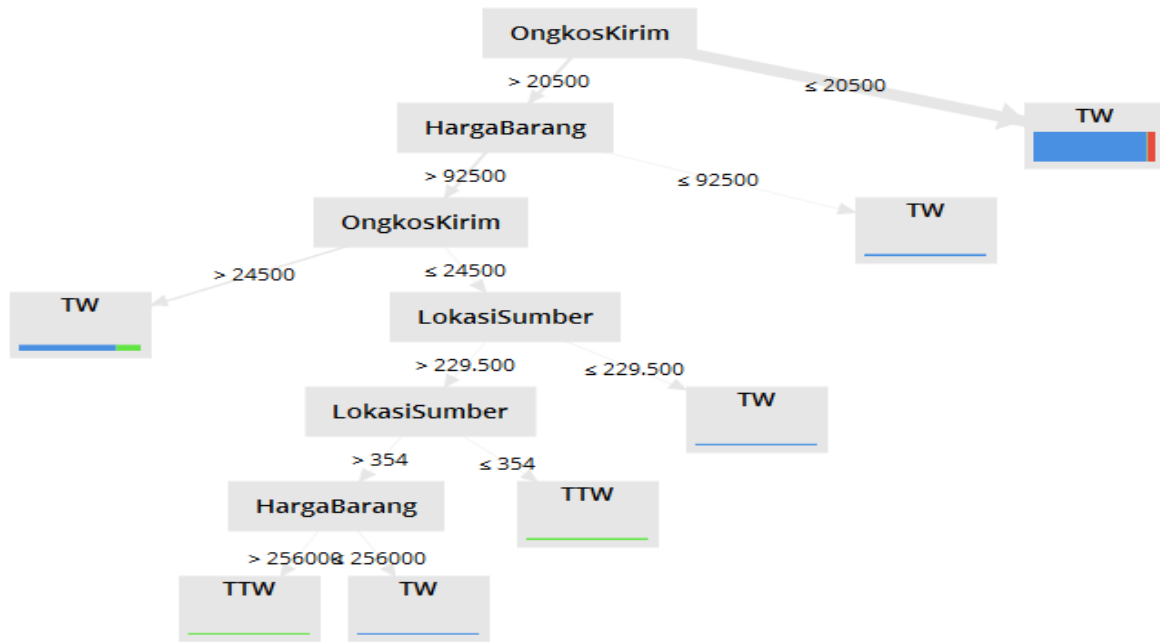
- *Precision* : 93.22%
- *Recall* : 98.51%
- *Accuracy* : 91.51%
- *Error Rate* : 3.32%

Tabel 2. Tabel data akurasi

Keputusan/Identifikasi	Tepat Waktu	Tidak Tepat Waktu	Batal
Tepat Waktu	330	14	10
Tidak Tepat Waktu	3	1	1
Batal	3	1	8

Pemangkasan dilakukan dengan menggunakan metode *pruning*. Implementasi penggunaan metodenya dilakukan dengan menggunakan *prepruning* untuk memangkas pohon yang mendapati nilai *error rate* yang lebih kecil ketika dibandingkan dengan uji *pruning*.





Gambar 4. Pohon keputusan dengan *prunning* dan *preprunning*

Pada Gambar 4 terlihat adanya pemangkasan yang signifikan dari pohon keputusan di Gambar 3. Pada struktur pohon yang berbeda, maka akan berbeda pula level akurasi. Pada penggunaan pohon keputusan di Gambar 4, maka tingkat akurasi yang dihasilkan adalah:

- *Precision* : 89.73%
- *Recall* : 98.81%
- *Accuracy* : 88.86%
- *Error Rate* : 1.97%

Hasil yang tertera dapat membentuk perbandingan bahwa proses *preprunning* dan *prunning* memiliki *error rate* yang lebih sedikit.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat dihasilkan beberapa KESIMPULAN diantaranya:

1. Dari hasil evaluasi dapat diketahui bahwa pembentukan pohon dengan teknik *prunning* dan *preprunning* memiliki tingkat kecepatan yang lebih baik karena terdapat penyederhanaan pohon walaupun tingkat akurasi tidak lebih besar.
2. Penggunaan *prunning* dan *preprunning* juga memiliki tingkat *error* yang lebih rendah dengan selisih nilai sebesar 1.34%.
3. Pohon keputusan yang tidak menggunakan teknik *prunning* dan *preprunning* memiliki tingkat akurasi sebesar 91.51% yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pohon keputusan yang lain.
4. Dengan adanya sistem maka dapat membantu untuk mempercepat dalam proses penentuan vendor agar pesanan dapat sampai dengan tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Data with RapidMiner and Hadoop.” *Proceedings of the 2nd RapidMiner Community Meeting and Conference*: 1–12.
- Chandra, Andreas. 2017. “Penerapan Data Mining Menggunakan Pohon Keputusan Dengan Algoritma C4.5 Dalam Menentukan Kecelakaan Penerbangan.” (3).
- Chandrasekar, Priyanga, Kai Qian, Hossain Shahriar, and Prabir Bhattacharya. 2017. “Improving the Prediction Accuracy of Decision Tree Mining with Data Preprocessing.” *2017 IEEE 41st Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC)*: 481–84. <http://ieeexplore.ieee.org/document/8029977/>.
- Hadoux, Emmanuel, and Anthony Hunter. 2017. “Strategic Sequences of Arguments for Persuasion Using Decision Trees.” *Proceedings of the 31th Conference on Artificial Intelligence (AAAI 2017)*: 1128–34.



- Kodu, Sarini. 2013. "Harga, Kualitas Produk dan Kualitas Pelayanan Pengaruhnya Terhadap Keputusan Pembelian Mobil Toyota Avanza." *Jurnal EMBA*, ISSN : 2303-1174 1(3): 1251–59.
- Rozana, Yulia. 2015. "Pengaruh Keamanan Bertransaksi, Kemudahan Penggunaan, dan Persepsi Risiko Terhadap Minat Beli Secara Onlie Di Situs E-Commerce Lazada (Studi Pada Pengguna Situs Lazada.id Di Kota Semarang)."
- Sitompul, Carles. 2012. "PENGEMBANGAN MODEL PERSEDIAAN YANG DIKELOLA PEMASOK (VENDORS MANAGED INVENTORY) Disusun Oleh : Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat."
- Wirdianto, Eri, and Elpira Unbersa. 2008. "Aplikasi Metode Analysical Hierarchy Process Dalam Menentukan Kriteria Penilaian Supplier." *Teknika* 2(29): 6–13.
- Zhang, X., D. Jiang, Q. Long, and T. Han. 2017. "Rotating Machinery Fault Diagnosis for Imbalanced Data Based on Decision Tree and Fast Clustering Algorithm." *Journal of Vibroengineering* 19(6): 4247–60.

