

aritikel_3

by Sri Andayani

Submission date: 30-Jun-2021 04:21PM (UTC-0500)

Submission ID: 1614316679

File name: Jurnal_TII_Gorontalo.pdf (575.45K)

Word count: 2691

Character count: 16961

Prediksi Kelayakan Ekonomi Pada Pengolahan Limbah Cair Tahu di CV. Proma Tun Sarroyan Probolinggo Menggunakan Algoritma Data Mining

Imam Marzuki¹, Tri Prihatiningsih²

¹ e-mail: imam@upm.ac.id, ²triprihatiningsih@upm.ac.id

¹ Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Panca Marga

² Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Panca Marga

Abstract— Tofu is a traditional Indonesian food that is still very popular with the public. The tofu production process is relatively easy and simple. Apart from producing tofu, the tofu industry also produces waste. One of the wastes is tofu liquid waste. CV. Proma Tun Sarroyan Probolinggo has a tool for wastewater treatment called IPAL (Wastewater Treatment Plant). The IPAL converts the liquid waste of tofu into biogas which is used by housewives for cooking. The existence of biogas from tofu liquid waste processing certainly creates added value for CV. Proma Tun Sarroyan. This biogas has been in great demand by the surrounding community. This is because the biogas is more environmentally friendly and cheaper than other biogas or LPG gas. However, there is no economic study regarding the feasibility of this biogas. Therefore the authors make a prediction regarding the economic viability of biogas. The data needed are capital, income, demand, price and price data for 10 years since CV. Proma Tun Sarroyan owns a WWTP. Then the data is classified. The classification technique uses one of the data mining algorithms, namely the C4.5 algorithm. The result of the classification process is the formation of a Decision Tree. The Decision Tree can be used as a reference in predicting the economic viability of biogas in the future.

Keywords— prediction, economic feasibility, biogas, data mining algorithm

Intisari— Tahu merupakan makanan tradisional Indonesia yang sampai saat ini masih sangat digemari masyarakat. Proses produksi tahu relatif mudah dan sederhana. Selain menghasilkan tahu, industri tahu juga menghasilkan limbah. Salah satu limbah yaitu limbah cair tahu. CV. Proma Tun Sarroyan Probolinggo memiliki alat untuk pengolahan air limbah yang disebut IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah). IPAL tersebut mengubah limbah cair tahu menjadi biogas yang biasa digunakan ibu-ibu rumah tangga untuk memasak. Keberadaan biogas hasil pengolahan limbah cair tahu tentunya menghasilkan nilai tambah bagi CV. Proma Tun Sarroyan. Biogas tersebut telah banyak diminati oleh masyarakat di sekitarnya. Hal ini dikarenakan biogas tersebut lebih ramah lingkungan dan harganya lebih murah dibandingkan dengan biogas lainnya ataupun gas LPG. Namun, belum ada kajian secara ekonomi mengenai kelayakan biogas tersebut. Oleh karena itu penulis melakukan sebuah prediksi mengenai kelayakan ekonomi biogas. Data yang diperlukan yaitu data modal, pendapatan, permintaan, harga dan harga selama 10 tahun sejak CV. Proma Tun Sarroyan memiliki IPAL. Kemudian data tersebut diklasifikasikan. Teknik klasifikasi menggunakan metode salah satu dari algoritma *data mining* yaitu algoritma C4.5. Hasil dari proses klasifikasi adalah terbentuknya *Decision Tree* (Pohon Keputusan). Pohon keputusan tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam memprediksi kelayakan ekonomi biogas di masa-masa yang akan datang.

Kata Kunci— prediksi, kelayakan ekonomi, biogas, algoritma *data mining*

I. PENDAHULUAN

Tahu merupakan salah satu jenis makanan yang sudah tidak asing lagi bagi masyarakat Indonesia. Umumnya tahu dikonsumsi sebagai lauk atau sebagai makanan ringan. Tahu merupakan makanan yang terdiri dari bahan dasar kacang kedelai yang telah

dihancurkan dan proteinnya digumpalkan serta dibentuk menjadi bentuk seperti kotak pada umumnya. Produksi tahu menghasilkan limbah dalam pengolahannya. Salah satunya adalah limbah cair [3].

CV. Prama Tun Saroyyan Probolinggo adalah sebuah industri yang bergerak di bidang pembuatan tahu. Tempat produksinya berada di lokasi padat penduduk. Awalnya limbah cair tahu dialirkan ke sungai yang terletak dibelakang tempat produksi. Hal ini menimbulkan pencemaran dan bau tidak sedap dari air sungai yang bercampur dengan limbah cair tahu. Namun sekarang kasus tersebut tidak terjadi lagi karena Badan Lingkungan Hidup (BLH) kota Probolinggo bekerjasama dengan BPPT membuatkan IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) untuk pengolahan limbah cair tahu.

Belakangan diketahui bahwa IPAL tersebut dapat memberikan nilai tambah kepada perusahaan. IPAL tahu menghasilkan biogas yang dapat dimanfaatkan masyarakat sekitar untuk memasak. Tentu saja masyarakat membayar ke perusahaan sebagai kompensasi menggunakan biogas. Seiring berjalannya waktu, semakin banyak masyarakat sekitar yang menggunakan biogas hasil pengolahan limbah cair tersebut. Alasannya beragam, ada yang mengatakan biogas tersebut lebih ramah lingkungan, bahkan ada yang mengatakan harganya lebih murah.

CV. Prama Tun Saroyyan sebagai pemilik biogas tersebut terkadang kesulitan untuk memprediksi kelayakan ekonomi dari biogas tersebut di masa yang akan datang. Oleh karena itu, penelitian ini akan melakukan kajian ekonomi berupa prediksi kelayakan ekonomi biogas hasil pengolahan limbah cair tahu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian yang terkait dengan kelayakan ekonomi biogas hasil pengolahan limbah antara lain [3] dengan judul “Kajian Kelayakan Pemanfaatan Biogas Dari Pengolahan Air Limbah Untuk Memasak”. Hal yang dilakukan pada penelitian tersebut adalah mengkaji kelayakan teknis dan lingkungan dari pemanfaatan Biogas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang dapat menghasilkan biogas. Biogas tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk memasak bagi warga sekitar. Kajian kelayakan teknis melihat kecukupan potensi biogas untuk memenuhi kebutuhan biogas warga sekitar. Kajian lingkungan melihat signifikansi pengurangan konsumsi LPG dan minyak tanah. Hasil dari keempat kajian mendapatkan hasil yang positif sehingga pemanfaatan biogas dari IPAL layak secara teknis dan lingkungan.

[1] dengan Judul “Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Penentuan Kelayakan Kredit”. Hal yang dilakukan pada penelitian tersebut adalah melakukan penilaian kredit dalam menentukan kelayakan pemohon. Dengan model penilaian kredit yang tepat, bank dapat mengevaluasi apakah pemohon layak mendapatkan kredit atau tidak. Pada penelitian ini, dilakukan klasifikasi terhadap naabah lancar dan bermasalah dengan membandingkan algoritma C4.5. Dari hasil pengujian didapatkan nilai akurasi algoritma C4.5 sebesar 88,52%.

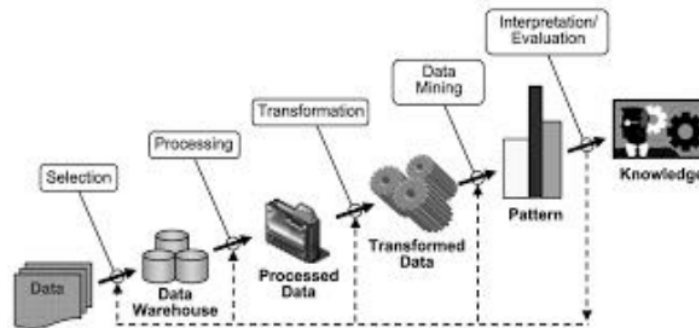
B. Data Mining

Data mining adalah proses yang mempekerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran computer (machine learning) untuk menganalisis dan mengekstrasi pengetahuan (*knowledge*) secara otomatis. Definisi lain diantaranya adalah pembelajaran berbasis induksi (*induction-based learning*) adalah proses pembentukan definisi-definisi konsep umum yang dilakukan dengan cara mengobservasi contoh-contoh spesifik dari konsep - konsep yang akan dipelajari. *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) adalah penerapan metode saintifik pada data mining. Dalam konteks ini data mining merupakan satu langkah dari proses KDD [11].

Beberapa teknik dan sifat data mining adalah sebagai berikut:

- a. Classification
- b. Clustering
- c. Association Rule Discovery
- d. Regression
- e. Deviation Detection

Karena data mining adalah sebuah untain proses, maka pecah menjadi beberapa tahap. Tahapan tersebut akan bersifat interaktif, pengguna akan terlibat langsung atau dengan perantara KDD [1].



Gambar 1. Proses KDD

Tahapan data mining dibagi menjadi tujuh bagian yaitu :

1. Seleksi Data (Data Selection)

Pemilihan (seleksi) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses data mining. Disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari basis data operasional.

2. *Preprocessing*

Sebelum proses data mining dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses cleaning pada data yang menjadi fokus KDD. Pre-Processing dilakukan untuk membuang data yang tidak konsisten dan noise, duplikasi data, memperbaiki kesalahan data dan boleh jugadiperkaya dengan data eksternal yang relevan. Proses cleaning mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak (tipografi). Juga dilakukan proses enrichment, yaitu proses “memperkaya” data yang sudah ada dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk KDD, seperti data atau informasi eksternal.

3. *Transformation*

Coding adalah proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga tersebut sesuai untuk proses data mining. Proses coding dalam data KDD merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data.

4. Data Mining

Data mining adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode atau algoritma dalam data mining sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.

5. Interpretation / Evaluation

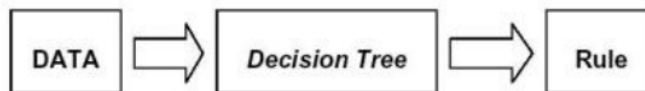
Pola informasi yang dihasilkan dari proses data mining perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini merupakan bagian dari proses KDD yang disebut interpretation. Tahap ini mencakup pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis yang ada sebelumnya.

C. *Decision Tree*

Decision Tree atau pohon keputusan merupakan salah satu metode klasifikasi yang kuat dan terkenal. Metode pohon keputusan mengubah fakta yang besar menjadi pohon keputusan yang merepresentasikan aturan, aturan tersebut dapat dengan mudah untuk diinterpretasi oleh manusia. Pohon keputusan juga berguna untuk mengeksplorasi data, menemukan hubungan tersembunyi antara sejumlah variabel input dengan sebuah variabel target.

Model pohon keputusan terdiri dari sekumpulan aturan untuk membagi sejumlah populasi yang heterogen menjadi lebih kecil (homogen) dengan memperhatikan variabel tujuannya. Variabel tujuan biasanya dikelompokkan dengan pasti dan model pohon keputusan lebih mengarah pada perhitungan probabilitas dari tiap-tiap record terhadap kategori tersebut atau untuk mengklasifikasi record dengan mengelompokkannya dalam satu kelas. Sebuah pohon keputusan dapat dibangun dengan menerapkan salah satu algoritma pohon keputusan untuk memodelkan himpunan data yang belum terklasifikasi kelasnya.

Konsep dari pohon keputusan adalah mengubah data menjadi pohon keputusan dan aturan-aturan keputusan.



Gambar 2. Proses *Decision Tree*

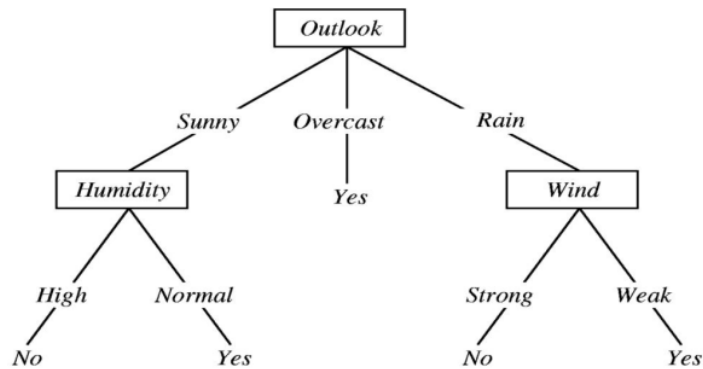
Data dalam pohon keputusan biasanya dinyatakan dalam bentuk tabel dengan atribut dan record. Atribut menyatakan suatu parameter yang dibuat sebagai kriteria dalam pembentukan Tree. Misalkan untuk menentukan main tenis, kriteria yang diperhatikan adalah cuaca, angin dan temperatur. Salah satu atribut merupakan atribut yang menyatakan data solusi per-item data yang disebut dengan target atribut. Atribut memiliki nilai-nilai yang dinamakan dengan instance.

Manfaat utama dari penggunaan pohon keputusan adalah kemampuannya untuk membreak down proses pengambilan keputusan yang kompleks menjadi lebih simpel sehingga pengambil keputusan akan lebih menginterpretasikan solusi dari permasalahan. Pohon Keputusan juga berguna untuk mengeksplorasi data, menemukan hubungan tersembunyi antara sejumlah calon variabel input dengan sebuah variabel target. Pohon keputusan memadukan antara eksplorasi data dan pemodelan, sehingga sangat bagus sebagai langkah awal dalam proses pemodelan bahkan ketika dijadikan sebagai model akhir dari beberapa teknik lain.

Decision Tree juga disebut sebagai diagram alir yang berbentuk seperti struktur pohon yang mana setiap internal node menyatakan pengujian terhadap suatu atribut, setiap cabang menyatakan output dari pengujian tersebut dan node daun (leaf node) menyatakan distribusi kelas. Node yang paling atas disebut sebagai node akar (root node). *Decision Tree* digunakan untuk mengklasifikasikan suatu sampel data yang belum diketahui kelasnya ke dalam kelas-kelas yang sudah ada. Jalur pengujian data adalah pertama semua data harus melalui *root node* dan terakhir adalah melalui leaf node yang akan menyimpulkan prediksi kelas bagi data tersebut. Atribut data harus berupa data kategorik, bila kontinu maka atribut harus didiskretisasi terlebih dahulu.

Metode *decision Tree* memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode lainnya untuk database yang besar , yaitu :

- a. Memiliki kecepatan yang relatif lebih cepat
- b. Dapat diubah menjadi rule klasifikasi dengan mudah dan sederhana
- c. Dapat menggunakan query SQL untuk mengakses database
- d. Dapat dibandingkan tingkat akurasinya dengan metode lainnya

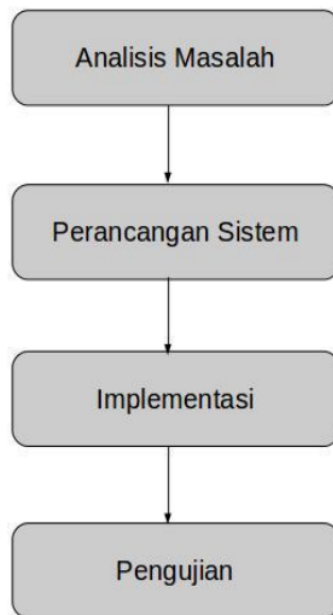


Gambar 3. Decision Tree

III. METODE

A. Tahapan Penelitian

Untuk menyelesaikan penelitian, ada empat tahapan yang harus dilalui yaitu analisis masalah, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Tahapan tersebut dapat digambarkan dengan blok diagram pada gambar 4. Pada tahap analisis masalah yang dilakukan adalah mengumpulkan informasi awal mengenai masalah, memahami keluaran yang dikehendaki, mengumpulkan masukan-masukan yang diperlukan, dan mengenali pemrosesan data masukan sehingga bisa menjadi keluaran. Pada tahap selanjutnya yaitu perancangan sistem, yang dilakukan adalah penentuan penyelesaian masalah dengan diagram alir (*flowchart*). Pada tahap implementasi yang dilakukan adalah mewujudkan apa yang sudah dirancang pada tahap perancangan sistem ke dalam wujud sebenarnya. Implementasi dilakukan menggunakan perangkat lunak Weka. Tahap yang terakhir adalah pengujian yaitu memastikan bahwa implementasi yang dilakukan sesuai dengan yang diharapkan dan bebas dari kesalahan.



Gambar 4. Blok Diagram Tahapan Penelitian

B. Data

Aplikasi diawali dengan pengambilan data. Data yang diambil adalah data sepuluh tahun terakhir sejak IPAL biogas beroperasi. Data tersebut dituangkan dalam tabel 1.

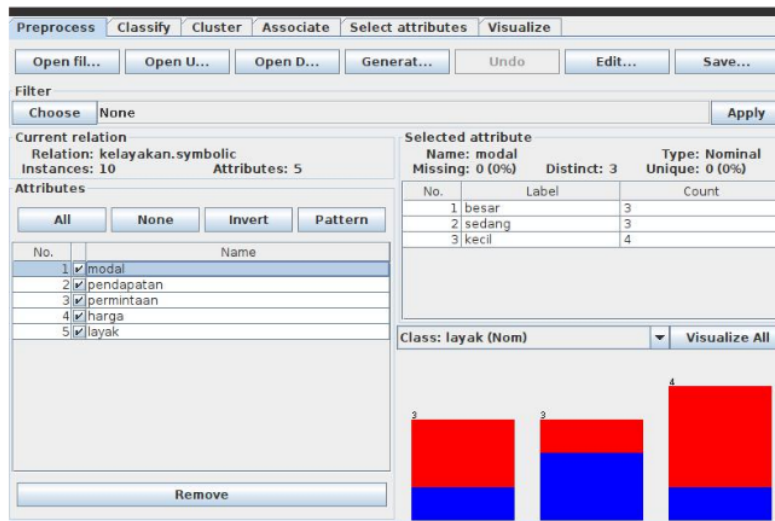
Tabel 1. Data biogas hasil pengolahan limbah cair tahu

Tahun ke -	Modal	Pendapatan	Permintaan	Harga	Layak
1	Kecil	Turun	Menurun	MURAH	Tidak
2	Kecil	Turun	Menurun	MAHAL	Tidak
3	Sedang	Turun	Menurun	MAHAL	Tidak
4	Besar	Tetap	Meningkat	MURAH	Tidak
5	Besar	Turun	Menurun	MURAH	Ya
6	Kecil	Tetap	Menurun	MURAH	Ya
7	Besar	Tetap	Menurun	MAHAL	Ya
8	Sedang	Tetap	Meningkat	MAHAL	Ya
9	Sedang	Naik	Menurun	MURAH	Ya
10	Kecil	Tetap	Meningkat	MAHAL	Ya

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

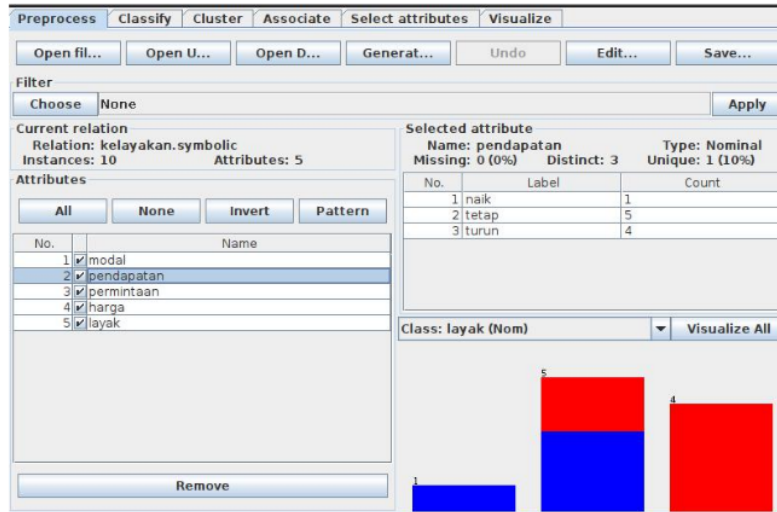
1. Preprocessing

Tahapan *preprocessing* adalah merupakan salah satu tahapan yang penting sebelum data diproses menggunakan algoritma *data mining*. *Preprocessing* menyiapkan data agar siap diproses dalam tahap penyusunan *tree*. Gambar 5 menunjukkan *preprocessing* pada atribut modal (biaya operasional) IPAL limbah cair tahu. Gambar 6 menunjukkan *preprocessing* pada atribut pendapatan hasil penjualan biogas. Gambar 7 menunjukkan *preprocessing* pada atribut permintaan masyarakat akan biogas hasil pengolahan limbah cair tahu. Gambar 8 menunjukkan *preprocessing* pada atribut harga penjualan. Gambar 9 menunjukkan penentuan layak atau tidak layak.



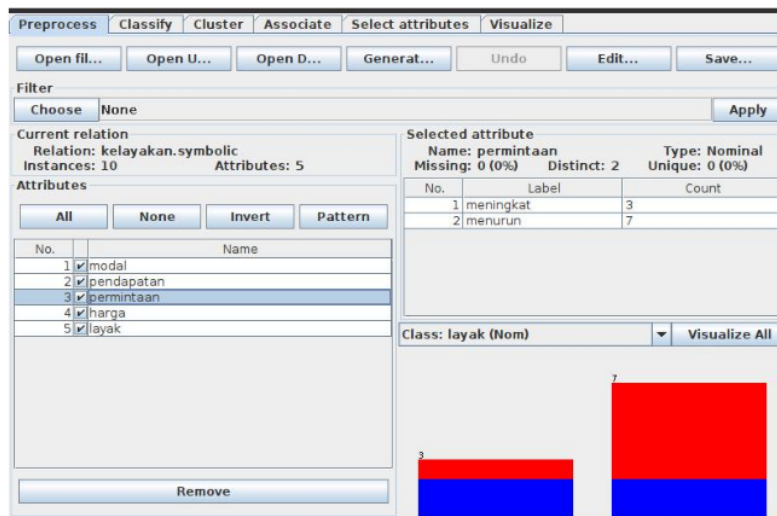
Gambar 5. Preprocessing pada atribut modal (biaya operasional)

Pada gambar 5 parameter dari atribut modal (biaya operasional) antara lain besar, sedang dan kecil. Besar berjumlah 3, sedang berjumlah 3 dan kecil berjumlah 4.



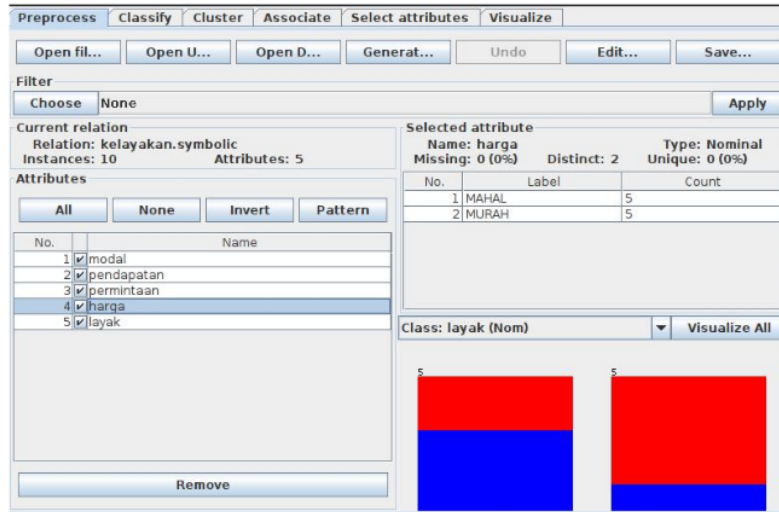
Gambar 6. Preprocessing pada atribut pendapatan

Pada gambar 6 parameter dari atribut pendapatan antara lain naik, tetap dan turun. Naik berjumlah 1, tetap berjumlah 5 dan turun berjumlah 4.



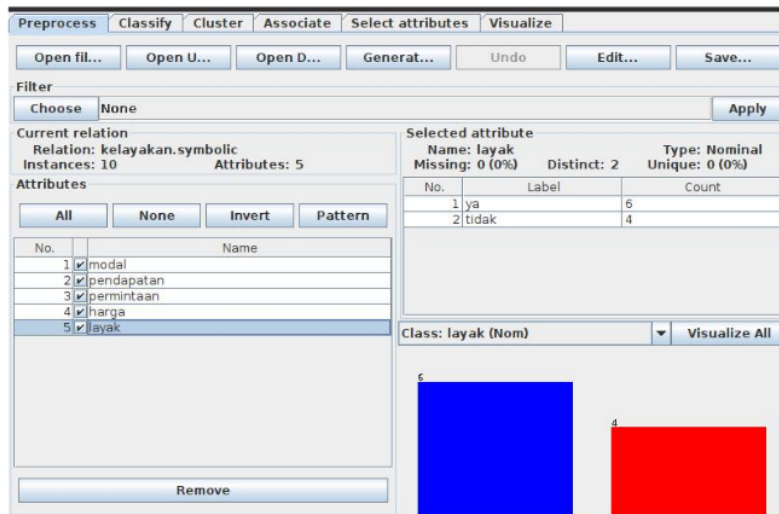
Gambar 7. Preprocessing pada atribut permintaan

Pada gambar 7 parameter dari atribut permintaan antara lain meningkat dan menurun. Meningkat berjumlah 3 dan menurun berjumlah 7.



Gambar 8. *Preprocessing* pada atribut harga

Pada gambar 8 parameter dari atribut harga antara lain MAHAL dan MURAH. MAHAL berjumlah 5 dan MURAH berjumlah 5.

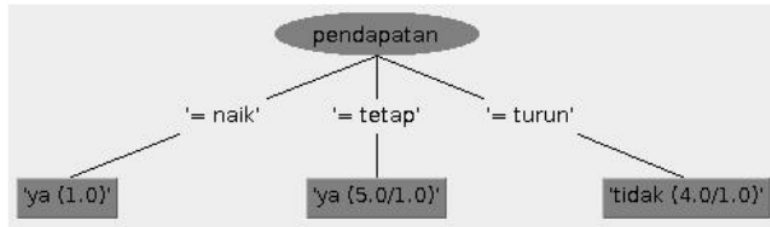


Gambar 9. *Preprocessing* pada penentuan layak atau tidak layak

Pada gambar 6 parameter dari penentuan Kelayakan adalah layak atau tidak layak. Layak berjumlah 6 dan tidak layak berjumlah 4.

Pengujian

Hasil dari penerapan algoritma *data mining* ini adalah terbentuknya *decision tree* (pohon keputusan). Hasil tersebut dapat ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 10. *Decision tree* yang terbentuk

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka penulis dapat menarik kesimpulan bahwa prediksi kelayakan ekonomi biogas hasil pengolahan limbah cair tahu dengan menggunakan algoritma data mining khususnya pembentukan *decision tree* (pohon keputusan) akan bermanfaat sekali dalam proses pengambilan keputusan di masa-masa yang akan datang. Hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Yang menjadi faktor tertinggi yang mempengaruhi kelayakan ekonomi adalah faktor jumlah pendapatan.
2. Hasil dari algoritma data mining dengan menggunakan metode *Decision tree* merupakan sebuah susunan urutan kegiatan yang saling mendukung didalam proses penentuan kelayakan sehingga lebih mudah di pahami dengan melihat tahapan-tahapan gambar tree.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama penulis mengucapkan terimakasih kepada pemilik CV. Proma Tun Saroyyan Probolinggo yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian terhadap kelayakan ekonomi biogas hasil pengolahan limbah cair tahu. Kedua terimakasih kepada RistekBRIN yang telah memberikan kesempatan kepada penulis melalui PDP tahun anggaran 2020.

REFERENSI

- [1] Siti Nur Khasanah (2017). Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Penentuan Kelayakan Kredit.
- [2] Emawati (2007). Analisis Kelayakan Finansial Industri Tahu (Study Kasus:Usaha Dagang Tahu
- [3] Fibría Kaswinarni (2007). Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat dan Cair Industri Tahu , Study Kasus Industri Tahu Tandang
- [4] Pradnya R, Djoko M H, Haryoto K (2013). Kajian Kelayakan Pemanfaatan Biogas dari Pengolahan Air Limbah Untuk Memasak.
- [5] Faisal M, Mulana F, Daimon H (2014). Potential Renewable Energy From Tofu Processing Wastein Banda Aceh City, Indonesia Asian Journal Of Chemistry, Vol.26, No.19,2014, 6601-6604
- [6] Grant L. Eugene, Ireson W. Grant. Leavenworth Richard S. (1996). Dasar-Dasar Ekonomi Teknik. Penerbit : PT Rineka Cipta.Jakarta.
- [7] Nisrina Hanifah, Andarini Pertiwi (2018), Pemanfaatan Limbah Tahu Skala Rumah Tangga Menjadi Biogas Sebagai Upaya Teknologi Bersih di Laboratorium Pusat Teknologi Lingkungan-BPPT, Jurnal Presipitasi Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan, Vol.15 No.2, 2 September 2018, ISSN2550-002
- [8] Pujawan I Nyoman. (2009). Ekonomi Teknik, Edisi kedua,PT Guna Widya, Indonesia. Triyana
- [9] Ade (2014). Analisis Kelayakan Lingkungan dan Ekonomi Instalasi Pengolahan Air Limbah Biogas pada Industri Tahu,Prosiding Seminar Nasional Kimia, 20 September 2014, ISBN :978-602-0951-003
- [10] Kadir A, Heriyanto. (2012). Algoritma Pemrograman Menggunakan C++. Penerbit Andi. Yogyakarta
- [11] Kusriani, Luthfi ET. (2009). Algoritma Data Mining. Penerbit Andi. Yogyakarta.

ORIGINALITY REPORT

24%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

1%

★ Thifal Baraas, Akbar Juliansyah, Ahmad Ashril Rizal. "Klasifikasi Data Log Intrusion Detection Sistem (Ids) Dengan Decision Tree C4.5", Jurnal Bumigora Information Technology (BITe), 2019

Publication

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off