

PENERAPAN KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM (KMS) MENGGUNAKAN TEKNIK KNOWLEDGE DATA DISCOVERY (KDD) PADA PT PLN (PERSERO) WS2JB RAYON KAYU AGUNG

Novrizal Eka Saputra¹, Ken Ditha Tania², Rahmat Izwan Heroza³

^{1,2,3}Jurusan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

e-mail: ¹novrizaleka@gmail.com, ²ken.tania@yahoo.com, ³rahmatheroza@unsri.ac.id

Abstract

PT PLN (Persero) WS2JB Rayon Kayu Agung have a big desire to apply a Knowledge Management System. KMS will have a positive effect to the quality of employees. Where each employee can save, documenting and sharing their knowledge, and find it in the database with features of searching. In this case, KMS will be combined with Knowledge Data Discovery(KDD) techniques to explore and seek knowledge electricity bill data as one of the new explicit knowledge. The methodology used in this study refers to the KM methodology that was developed by Amrit Tiwana (1999) and KDD (Fayad, 1996) techniques using Algorithm of C4.5 . With source data derived from the payment data and customer data obtained factors that affect customers in paying utility bills. The results can provide a new knowledge to predict customer bill payment for the next month. So PLN can use it as one of the decision makers in the electricity arrears problem. The system web based will use programming language PHP and Weka as processing applications of data mining.

Keywords : Knowledge Management, Knowledge Data Discover, Algorithm of C4.5

Abstrak

PT PLN (Persero) WS2JB Rayon Kayu Agung memiliki keinginan besar untuk menerapkan *Knowledge management system* (KMS). KMS dinilai sangat baik dan dapat berefek positif bagi kinerja pegawai. Dimana setiap pegawai dapat menyimpan, mendokumentasikan, membagikan pengetahuan serta mencarinya dengan mudah di dalam *database* dengan fitur *searching*. Pada kasus ini, KMS yang akan diterapkan dikombinasikan dengan teknik *knowledge data discovery* untuk menggali dan mencari pengetahuan data tagihan listrik, sebagai salah satu pengetahuan *explicit* baru. Metodologi yang digunakan pada penelitian inimerujuk pada metodologi KM yang di kembangkan oleh Amrit Tiwana (1999) dan teknik *knowledge data discovery* (kdd) Fayyad (1996) menggunakan Algoritma C4.5. Dengan sumber data yang berasal dari data pembayaran dan data pelanggan didapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi pelanggan dalam membayar tagihan listrik. Hasilnya dapat memberikan sebuah pengetahuan baru untuk memprediksi pembayaran tagihan pelanggan untuk bulan selanjutnya. Sehingga PLN dapat menggunakannya sebagai salah satu pengambil keputusan dalam masalah tunggakan listrik. Sistem ini nantinya berbasis *web* dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan WEKA sebagai aplikasi pengolahan *data mining*.

Kata Kunci : Knowledge Management, Knowledge Data Discovery, Algoritma C4.5.

1. Pendahuluan

Knowledge Management (KM) merupakan suatu tindakan untuk menciptakan nilai bisnis dan menghasilkan keunggulan daya saing pada sebuah perusahaan [1]. Tujuan perusahaan menerapkan KM adalah untuk menjaga agar pengetahuan tersebut tidak hilang begitu saja dan bisa di *sharing* dengan pegawai lain di perusahaan. KM dibagi menjadi tiga tingkatan, yaitu *Document Management* (level 1), *Information creation, sharing and*

management (level 2), dan *Enterprise intelligence* (level 3). Pada level 2, data dianalisis dan diterapkan sehingga menjadi informasi selanjutnya informasi dianalisis dan diterapkan sehingga menjadi pengetahuan [2].

PT PLN (Persero) WS2JB Rayon Kayu Agung merupakan salah satu perusahaan BUMN (Badan Usaha Milik Negara) yang bergerak dalam pelayanan publik sebagai penyedia listrik bagi masyarakat khususnya untuk daerah Kayuagung dan sekitar. Menyadari akan perkembangan zaman dan teknologi, maka diperlukan perubahan paradigma organisasi dari yang semula mengandalkan *resource-based* menjadi *knowledge-based* [3]. PT PLN (Persero) WS2JB Rayon Kayu Agung sendiri menyadari hal tersebut, dengan telah menerapkan *Knowledge Sharing* yang dibuktikan dengan dilakukannya *sharing* setiap senin pagi yang diberi nama *Community of Practice* (CoP).

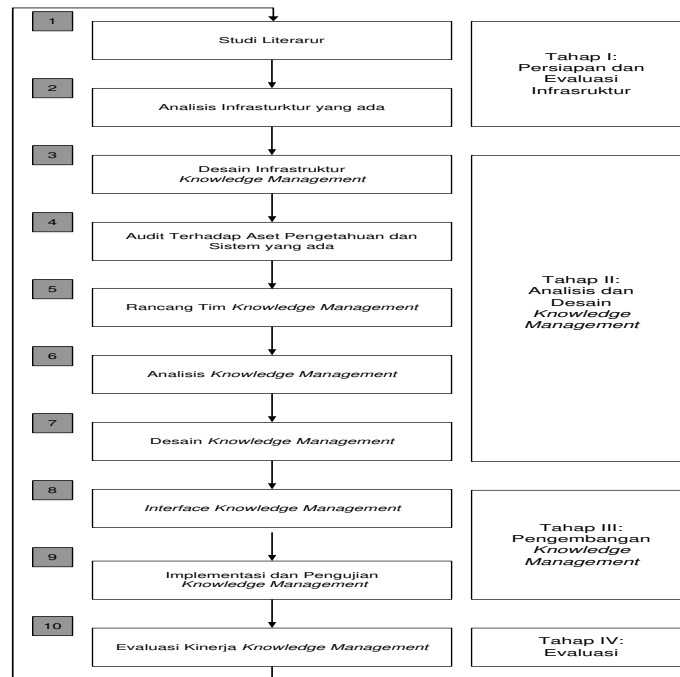
Namun PT PLN (Persero) WS2JB Rayon Kayu Agung saat ini belum memiliki sistem *knowledge management* untuk membuat, berbagi, mengembangkan dan memanfaatkan pengetahuan perusahaan serta sebagai pusat pengelolaan pengetahuan (*bestpractices, lesson learned, tip & trik*, artikel, jurnal, panduan instalasi, panduan pengguna.). Salah satu cabang PT PLN APJ Kediri yang telah menerapkan KM mengatakan bahwa untuk menyempurnakan *Knowledge Management* di PT PLN, juga harus menyiapkan *Knowledge Management Smart System* yang akan digunakan, apakah akan menggunakan *Fuzzy Logic, neural network*, maupun teknik *data mining* [4].

Masalah lain yang menjadi fokus utama perusahaan ini adalah tunggakan pembayaran tagihan listrik. Hal ini menjadi beban tersendiri bagi pegawai PLN, karena dapat mengganggu kinerja mereka. Tetapi ini dapat diminimalisir dengan kebijakan dari perusahaan untuk mengarahkan dan mencegah pelanggan dari tunggakan pembayaran. Belum adanya sebuah sistem yang dapat memberikan faktor-faktor tunggakan tagihan pembayaran dapat mempersulit perusahaan dalam membuat kebijakan yang tepat. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi perilaku konsumen terkait tunggakan listrik, yaitu: pekerjaan, *payment point* dan waktu pembayaran [5].

Dengan mengetahui faktor tunggakan tersebut, PLN dapat mengklasifikasikan pelanggan yang berpotensi untuk membayar tepat waktu dan yang akan terlambat. Untuk dapat mengklasifikasikan hal tersebut dapat digunakan dengan teknik *knowledge data discovery*. Untuk itu seharusnya PT PLN (Persero) WS2JB Rayon Kayu Agung juga harus dapat menciptakan suatu informasi dan pengetahuan baru dari data – data yang dimiliki perusahaan yang dapat berguna bagi perusahaan sesuai dengan KM Level. Hasil dari *knowledge data discovery* dapat dijadikan masukkan pengetahuan baru bagi perusahaan.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah metode yang disusun oleh Kristofel Santa yang merujuk pada *The10-Step KM Roadmap* yang dipaparkan Amrit Tiwana yang disusun menjadi 4 fase sebagai berikut [6] :

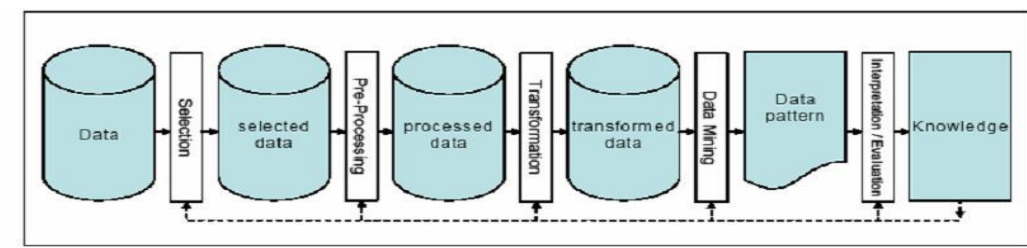


Gambar 1 - Model Knowledge Management

Sedangkan metode KDD yang digunakan adalah metode yang dikembangkan oleh Fayyad [7]. Metode KDD akan disesuaikan tahapannya sesuai dengan metode KM yang digunakan.

Proses KDD secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) *Data selection*
- 2) *Pre-processing/ Cleaning*
- 3) *Transformation*
- 4) *Data mining*
- 5) *Interpretation/Evaluation*



Gambar 2 - Tahap Penemuan Knowledge pada KDD

A. Persiapan dan Evaluasi Infrastruktur

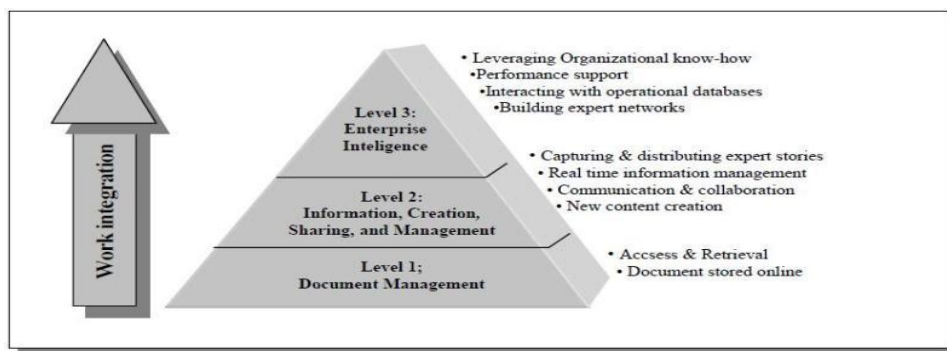
1) Studi Literatur Knowledge Management

Sebagai bahan pertimbangan dalam penelitian ini, penulis mendefinisikan KM, KDD dari berbagai sumber dengan cara studi literatur, baik itu dari beberapa penelitian sebelumnya dan sumber jurnal yang ada.

Hasil riset *Delphi Group* menunjukkan bahwa pengetahuan atau *knowledge* dalam organisasi, 42 % tersimpan dan terstruktur di pikiran atau otak karyawan, 26 % pada dokumen kertas, 20 % pada dokumen elektronik dan 12 % berupa *knowledge base* elektronik. Berdasarkan hasil riset ini, 42% pengetahuan yang masih berada di pikiran atau otak masing-masing individu organisasi perlu mendapatkan ruang atau sarana yang baik sehingga dapat disampaikan atau dikomunikasikan kepada orang lain. Hal ini nantinya tidak hanya diharapkan untuk menambah pengetahuan atau informasi orang tersebut, tetapi juga untuk mendorong lahirnya ide atau gagasan baru untuk menciptakan produk atau sistem baru dan juga melakukan perbaikan pada produk atau sistem yang lama. Salah satu kegiatan yang dapat dilakukan suatu organisasi adalah dengan manajemen pengetahuan atau *knowledge management* [8].

Knowledge management adalah suatu rangkaian kegiatan yang digunakan oleh organisasi atau perusahaan untuk mengidentifikasi, menciptakan, menjelaskan, dan mendistribusikan pengetahuan untuk digunakan kembali, diketahui, dan dipelajari di dalam organisasi. Kegiatan ini biasanya terkait dengan objektif organisasi dan ditujukan untuk mencapai suatu hasil tertentu seperti pengetahuan bersama, peningkatan kinerja, keunggulan kompetitif, atau tingkat inovasi yang lebih tinggi [9].

KM dibagi menjadi tiga tingkatan, yaitu *Document Management* (Level 1), *Information creation, sharing and management* (Level 2), dan *Enterprise intelligence* (Level 3). Salah satu faktor pembeda pada KM level 2 adalah adanya *informaton creation* atau penciptaan informasi baru. Informasi itu sendiri merupakan hasil pengolahan data – data. Saat suatu organisasi baik itu perusahaan atau suatu institusi yang mempunyai banyak sekali data-data, tidak menutup kemungkinan banyak sekali informasi yang dapat diperoleh [10].



Gambar 3 - Level Knowledge Management

Dengan *Knowledge Data Discovery* (KDD) dimana serangkaian prosesnya akan menghasilkan suatu nilai tambah berupa pengetahuan baru yang selama ini tidak diketahui secara manual dari sekumpulan data. Sehingga bisa memberikan informasi maupun *knowledge* baru bagi perusahaan yang berguna dalam proses bisnis pengambilan keputusan. Salah satu tahapan yang terpenting dalam KDD adalah *Data Mining*. *Data mining* merupakan analisis dari peninjauan kumpulan data untuk menemukan hubungan yang tidak diduga dan meringkas data dengan cara yang berbeda dengan sebelumnya, yang dapat dipahami dan

bermanfaat bagi pemilik data [8]. Beberapa penelitian sudah dilakukan terkait penerapan data mining untuk memprediksi data suatu pelanggan. Misalnya penerapan *data mining* untuk menentukan kriteria calon nasabah potensial pada AJB Bumiputera 1912 Palembang menggunakan teknik Algoritma C4.5 mengklasifikasikan atribut berdasarkan no_polis, umur, pendapatan, dan *plan* untuk memprediksi calon nasabah yang potensial [11].

Teknik *data mining* yang sering diterapkan pada aplikasi yang akan dibangun adalah klasifikasi sedangkan metode klasifikasi yang digunakan adalah *Decision Tree* (pohon keputusan). Algoritma yang dipakai sebagai algoritma pembentuk pohon keputusannya adalah Algoritma C4.5, dikarenakan jenis ini secara umum lebih cepat, mudah diinterpretasikan dan dipahami. Disamping itu, berdasarkan beberapa penelitian menunjukkan bawa performansi C4.5 lebih konsisten dibandingkan beberapa algoritma klasifikasi jenis pohon keputusan lainnya [12].

2) Analisa Infrastruktur yang Ada

Tahap analisis infrastruktur yang ada ini merupakan kegiatan untuk menggali pemahaman mengenai komponen yang membangun strategi dan kerangka teknologi informasi yang akan digunakan dalam KM. Dengan menganalisa dan menghitung apa yang sudah tersedia di perusahaan, maka kita bisa mengidentifikasi kesenjangan dari infrastruktur tersebut. Dari hasil analisa tersebut, kita mampu membangun KM dengan sumber daya yang sudah ada. Kunci dari kegiatan ini adalah mengidentifikasi apa yang bisa digunakan dan tidak bisa digunakan dalam KMS. Bagian dari langkah-langkah ini adalah:

- a) Mereview kembali hasil wawancara sebelumnya.
- b) Menganalisis data-data yang didapat pada langkah sebelumnya.
- c) Melakukan pendataan terhadap data-data yang telah didapat, dan infrastruktur yang ada.
- d) Melaksanakan tahapan KDD ,diantaranya
 - *Data selection* : pemilihan data yang akan digunakan dari sekumpulan data operasional.
- e) Mendefinisikan faktor kunci keberhasilan KM.
- f) Menganalisis faktor internal dan eksternal organisasi.
- g) Membangun strategi baru dari analisis faktor internal, eksternal, visi dan misi perusahaan serta faktor penentu keberhasilan.
- h) Memahami kerangka kerja teknologi KM dan komponennya.
- i) Menggabungkan keberadaan intranet, ekstranet, dan *group ware* ke dalam KMS. Memahami keterbatasan implementasi KM *tool*.

B. Analisis dan Desain Knowledge Management

3) Desain Infrastruktur Knowledge Management

Pada tahap ini, pihak manajemen sudah harus menentukan sejak awal jenis teknologi dan alat-alat apa saja yang dibutuhkan untuk sistem manajemen pengetahuan yang akan diterapkan. Berikut adalah hal-hal yang harus dikerjakan :

- a) Memahami berbagai komponen infrastruktur *knowledge* yang ada.

- b) Membuat elemen penyusun KMS di perusahaan.
- c) Mengenali data-data yang akan digunakan dalam proses *knowledge data discovery* (KDD).

4) Audit terhadap *asset* pengetahuan dan sistem yang ada

Tujuan audit pengetahuan adalah untuk menilai apa saja pengetahuan yang sudah ada di dalam perusahaan saat itu, dan menentukan fokus aktivitas manajemen pengetahuan. Setelah menentukan akan mengaudit pengetahuan organisasi maka perlu dibentuk tim audit yang terdiri dari seorang ahli strategi, senior manajer, bagian sumber daya manusia, orang pemasaran, untuk melakukan penilaian awal terhadap *asset* pengetahuan yang terdapat di organisasi dengan mengidentifikasi baik kekuatan dan kelemahan

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah :

- a) Menentukan dan mengaudit pengetahuan perusahaan dan melakukan penilaian awal terhadap *asset* pengetahuan yang ada di perusahaan dengan mengidentifikasi baik kekuatan dan kelemahan.
- b) Mengaudit keberadaan *knowledge* diperusahaan dan mengukur proses pengetahuan yang ada diperusahaan.
- c) Melaksanakan tahapan KDD selanjutnya, yaitu:
 - *Data pre-processing / cleaning*: mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak.
 - *Transformation* : *Coding* adalah proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai dengan proses *data mining*. Proses *coding* dalam KDD merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data.

Proses *data preprocessing* dan *transformation* dilakukan dengan menggunakan *Pentaho Data Integration* (PDI) atau *Kettle* adalah *software* dari *Pentaho* yang dapat digunakan untuk proses ETL (*Extraction, Transformation dan Loading*). PDI dapat digunakan untuk migrasi data, membersihkan data, *loading* dari *file* ke *database* atau sebaliknya dalam volume besar. PDI menyediakan *graphical user interface* dan *drag-drop* komponen yang memudahkan user.

- *Data mining* : proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik klasifikasi algoritma C.45. Pada tahap ini proses pencarian pola dilakukan dengan menghitung nilai *entropy* dan *gain* menggunakan perhitungan manual untuk membentuk pohon keputusan.
- d) Melakukan analisis terhadap sistem yang sedang berjalan diperusahaan yaitu sejauh mana implementasi sistem yang digunakan dalam pendokumentasian dan penyebaran pengetahuan kepada seluruh pegawai.
 - e) Mengumpulkan data pengetahuan yang ada, mendefinisikan masalah-masalah dan menentukan indikator permasalahan yang terjadi pada sistem yang berjalan sesuai dengan konteks penelitian.

- f) Membuat analisis permasalahan mencakup pernyataan masalah, hambatan proyek, domain permasalahan, analisis masalah dan kesempatan.
- g) Mendokumentasikan hasil audit aset pengetahuan dan sistem yang berjalan diperusahaan dalam bentuk tabel *Causes-Effect Analysis & System Improvement Objective*.
- h) Mendokumentasikan analisis proses bisnis terhadap sistem yang berjalan dalam bentuk diagram alur data.

5) Rancang Tim Knowledge Management

Tim KM yang dibentuk akan bertugas untuk mendesain, membangun, mengimplementasikan, dan menempatkan KMS. Untuk mendesain tim KM kita harus mampu mengidentifikasi para pemangku kepentingan baik dari internal maupun eksternal, mengidentifikasi sumber - sumber daya manusia yang dibutuhkan untuk kesuksesan proses pembangunan KMS.

Berikut adalah langkah - langkah membangun tim yang efektif untuk implementasi atau pengembangan KM:

- a) Menganalisis hasil wawancara dengan bagian yang berhubungan langsung dengan KM yang di lakukan pada kegiatan sebelumnya.
- b) Memahami harapan *stakeholders* yaitu IT, manajemen, dan pengguna akhir (*user*).
- c) Membentuk tim KM.
- d) Menentukan tugas dan fungsi masing-masing tim KM.
- e) Menyeimbangkan tim KM dalam aspek organisasi, strategi dan teknologi dan mendokumentasikan hasil perancangan tim KM.

6) Analisis Knowledge Management

Analisis KM dilakukan untuk menentukan kebutuhan pengguna dan kebutuhan sistem yang akan dibuat, aktivitas yang dilakukan adalah :

- a) Menganalisis hasil audit sistem yang dilakukan pada langkah sebelumnya yaitu kebutuhan perusahaan akan KM.
- b) Menganalisis kebutuhan umum sistem.
- c) Menentukan spesifikasi kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional
- d) Menentukan prioritas kebutuhan sistem.
- e) Mendokumentasikan kebutuhan sistem.

7) Desain Knowledge Management

Pada langkah ini bertujuan untuk membuat gambaran proses-proses yang terjadi pada sistem yang akan dikembangkan dan hubungan antar data. Aktivitas yang dilakukan adalah :

- a) Menentukan *input*, *proses*, dan *output* yang akan diterapkan pada perangkat lunak sesuai dengan konteks penelitian.
- b) Membuat gambaran atau rancangan alur proses-proses yang akan diterapkan pada perangkat lunak dalam bentuk gambar atau diagram.
- c) Membuat hubungan atau relasi data dalam bisnis data.

- d) Mendokumentasikan gambar alur proses dalam bentuk DFD dan relasi data dalam bentuk ERD..

C. Pengembangan *Knowledge Management*

8) *Interface Knowledge Management*

Langkah ini kebutuhan-kebutuhan yang telah didefinisikan dan di gambarkan pada langkah sebelumnya direpresentasikan ke dalam bentuk *blueprint* perangkat lunak sebelum proses *coding* dimulai., aktivitas yang dilakukan pada langkah ini adalah :

- a) Membuat rancangan alur sistem untuk setiap proses secara detail dalam dokumen bentuk gambar agar mudah dipahami pada saat proses *coding*.
- b) Membuat rancangan *database* serta alur data pada setiap tabel *database* secara rinci dalam bentuk gambar perancangan *logic* skema *database*.
- c) Membuat rancangan *input*, *proses*, *output* yang akan dihasilkan dari perangkat lunak.
- d) Melaksanakan tahapan KDD, yaitu:
 - *Data mining* : proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik klasifikasi algoritma C.45.Pada tahap ini proses pencarian pola dilakukan dengan menggunakan aplikasi WEKA untuk mendapatkan hasil klasifikasi pelanggan dan faktor – faktor yang mempengaruhi tunggakan, serta mendeskripsikannya dalam bentuk *decision tree*.
- e) Membuat rancangan *user interface* untuk setiap menu atau fitur-fitur yang akan digunakan pada perangkat lunak.
- f) Mendokumentasikan desain perangkat lunak KM.

9) Implementasi dan Pengujian *Knowledge Management*

Langkah ini bertujuan untuk menerjemahkan desain yang telah dibuat ke dalam kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman yang telah ditentukan oleh programmer dan melakukan penyatuan unit program kemudian diuji secara keseluruhan, aktivitas yang dilakukan adalah :

- a) Membuat *user interface* atau tampilan halaman perangkat lunak dalam bahasa pemrograman *HTML* dan *CSS* sesuai dengan rancangan *interface* yang telah ditetapkan.
- b) Membuat *database* sistem sesuai dengan data dan rancangan *database* yang telah dibuat pada tahap sebelumnya dalam bahasa pemrograman *MySQL*.
- c) Membuat *coding* untuk seluruh proses-proses system mulai dari *input* proses, dan *output* sesuai dengan rancangan sebelumnya dengan bahasa pemrograman *PHP*.
- d) Mengkonversi hasil pengolahan data dari WEKA dari format **arff* ke dalam bentuk **csv*, dan mengintegrasikannya ke dalam *knowledge management system* yang dibangun.
- e) Melaksanakan tahapan KDD, selanjutnya yaitu:
 - *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*. Selanjutnya

Mengkonversikan hasil pengolahan dari WEKA dengan format **artf* ke dalam format **csv* dan mengintegrasikannya ke dalam *knowledge management system* yang dibangun.

- f) Melakukan uji coba terhadap perangkat lunak secara rinci mulai dari *user interface* program, *input* setiap menu, fungsi-fungsi pada setiap proses dan bentuk *output* yang dihasilkan oleh perangkat lunak tersebut.
- g) Membuat dokumentasi instalasi dan konfigurasi perangkat lunak.
- h) Membuat dokumentasi hasil uji coba perangkat lunak yang berguna untuk *programmer* dalam memperbaiki kesalahan dan kekurangan perangkat lunak.

D. Evaluasi

Tahap terakhir yaitu evaluasi terhadap desain yang telah dibuat. Evaluasi hasil implementasi KM sangat diperlukan untuk dapat mengetahui keefektifan dari implementasi KM di suatu perusahaan. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kebutuhan pengguna dengan analisis dan desain yang telah dibuat.

3. Hasil dan Pembahasan

Knowledge Management System (KMS) yang diterapkan pada PT PLN (Persero) WS2JB Rayon Kayu Agung memiliki sejumlah fitur seperti pengelolaan pengetahuan, pengelolaan *Community of Practice* (CoP), pengelolaan agenda kegiatan, pengelolaan *rewards*, pengelola pencarian pengetahuan, serta pengelolaan *knowledge data discovery* tagihan listrik pelanggan untuk memprediksi kemungkinan pembayaran listrik berdasarkan sejumlah atribut yang diolah menggunakan *data mining*.

Di dalam penerapan KMS ini, pengetahuan para pegawai merupakan fokus utama yang akan dikelola dalam aplikasi KMS. Dengan syarat pengetahuan tersebut harus disetujui oleh admin sebelum dilakukan publikasi terhadap pengetahuan tersebut. Selain itu data – data yang tersimpan dapat dimanfaatkan kembali untuk digali sehingga bisa mendapatkan informasi dan pengetahuan baru bagi perusahaan.

Secara umum ada empat macam pengetahuan yang dibutuhkan oleh seorang pegawai dalam melaksanakan tugas, yaitu:

- a) Pengetahuan mengenai *problem and solution*,
- b) Pengetahuan mengenai CoP (*Community of Practice*),
- c) Pengetahuan mengenai *Information Technology*,
- d) Pengetahuan mengenai data – data perusahaan.

A. Proses Knowledge Data Discovery

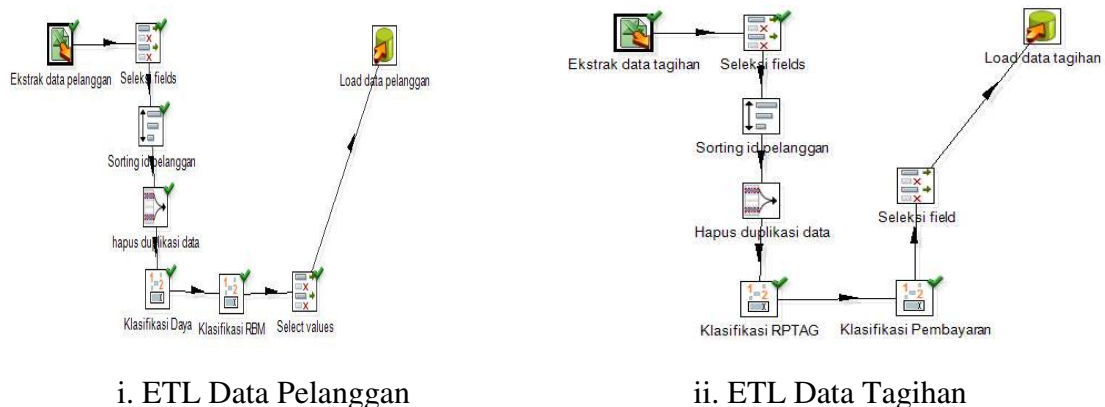
1) Data Selection

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari PT PLN (Persero) WS2JB Rayon Kayu Agung yaitu data transaksi wilayah Kayu Agung pada bulan Desember 2014. Terdiri dari tabel pelanggan golongan tarif R1 dan R2 dan tabel pembayaran tagihan listrik. Jumlah *dataset* asli pada data pelanggan sebanyak 645 *record*. Dari semua atribut yang ada terdapat 7 atribut yang akan digunakan dalam proses KDD. Atribut tersebut yaitu:

- a) IDPELANGGAN, merupakan atribut pada tabel pelanggan dan tabel transaksi yang berperan sebagai *primary key* dalam menghubungkan tabel pelanggan dan tabel transaksi.
- b) PEKERJAAN, merupakan atribut yang terdapat pada tabel pelanggan yang berisi informasi mengenai pekerjaan pelanggan.
- c) TARIF, merupakan atribut yang terdapat pada tabel pelanggan yang berisi informasi jenis tarif dasar listrik yang digunakan oleh pelanggan.
- d) KETDAYA, merupakan atribut yang terdapat pada tabel pelanggan yang berisi informasi besaran daya listrik yang digunakan oleh pelanggan.
- e) KETRPTAG, merupakan atribut yang terdapat pada tabel transaksi yang berisi informasi besaran biaya tagihan listrik pelanggan.
- f) KETRBM, merupakan atribut yang terdapat pada tabel pelanggan yang berisi informasi wilayah atau alamat dari pelanggan.
- g) KETBYR, merupakan atribut yang terdapat pada tabel transaksi yang berisi informasi tanggal dan waktu pembayaran tagihan listrik oleh pelanggan.

2) Pre processing/Cleaning

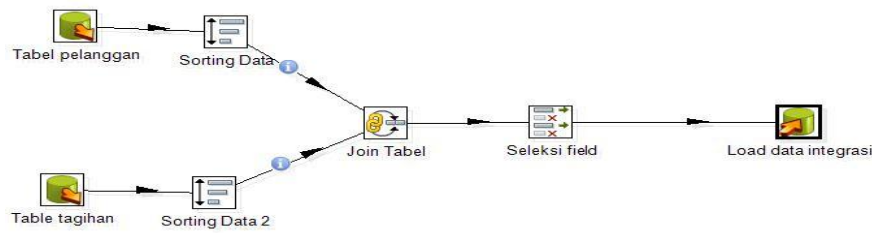
Proses ini dilakukan menggunakan *tools spoon* yang terdapat pada PDI. *Spoon* adalah *user interface* untuk merancang atau menjalankan *transformation*. Proses yang dilakukan antara lain pembersihan data-data redundansi dan bernilai *null*, seleksi *fields* yang akan digunakan.



Gambar 4 - Proses ETL Data Pelanggan & Tagihan

3) Transformation

Transformation adalah proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai dengan proses *data mining*. Transformasi merupakan sekumpulan instruksi untuk merubah *input* menjadi *output* yang diinginkan (*input-proses-output*). Proses ini dilakukan menggunakan *tools spoon* yang terdapat pada PDI. Proses yang dilakukan adalah melakukan *transformasi data* menjadi bentuk yang diinginkan. *Output* dari proses ini berupa tabel integrasi yang siap digunakan pada tahapan selanjutnya.



Gambar 5 - Integrasi Tabel

Dari proses *Data Preparation* yang telah dilakukan maka dihasilkan tabel untuk proses klasifikasi sebagai berikut :

#	idpel	tarif	pekerjaan	ketrbm	ketdaya	ketrp-tag	ketbyr
1	14200001171	R1	Wiraswasta	Jauh	D1	RP1	Tepat
2	142000013947	R1	PNS	Dekat	D2	RP1	Tepat
3	142000014002	R1	Wiraswasta	Dekat	D2	RP2	Tepat
4	142000014358	R1	Wiraswasta	Jauh	D2	RP2	Tepat
5	142000014967	R1	PNS	Jauh	D2	RP2	Terlambat
6	142000017054	R1	Swasta	Jauh	D2	RP1	Terlambat
7	142000017164	R1	Wiraswasta	Jauh	D2	RP2	Tepat

Gambar 6 - Dataset Hasil ETL

4) Data Mining

Pada penelitian ini penerapan data mining menggunakan teknik *decision tree* dan algoritma *C4.5* untuk menemukan informasi mengenai faktor yang mempengaruhi tunggakan pembayaran listrik PLN.

Perhitungan Gain dan Entropy

a) Entropy

Entropy merupakan distribusi probabilitas dalam teori informasi dan diadopsi ke dalam algoritma *C4.5* untuk mengukur tingkat homogenitas distribusi kelas dari sebuah himpunan data (*data set*).

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n - p_i * \log_2 p_i$$

Keterangan :

- S : himpunan kasus
- A : jumlah partisi S
- p_i : proporsi dari S_i terhadap S

b) Gain

Setelah membagi *data set* berdasarkan sebuah atribut kedalam subset yang lebih kecil, *entropy* dari data tersebut akan berubah. Perubahan entropi ini disebut dengan *gain* dalam algoritma *C4.5*.

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{S} * Entropy(S_i)$$

Keterangan :

S : himpunan kasus

A : atribut

n : jumlah partisi atribut A

|S_i| : jumlah kasus pada partisi ke-i

|S| : jumlah kasus dalam S

Tabel 1 - Perhitungan Node 1

Node 1	Jumlah Kasus (S)	Ya (S1)	Tidak (S2)	Entropy	Gain
Total	225	112	113	0,9949	
Pekerjaan					0,318
Wiraswasta	159	25	134	0,627	
Swasta	59	40	19	0,906	
PNS	47	47	0	0	
Tarif					0,549
R1	141	28	113	0,719	
R2	84	84	0	0	
KETDAYA					0,194
D1	199	44	155	0,762	
D2	22	11	11	1	
D3	84	84	0	0	
KETRBM					0,005
Dekat	145	81	64	0,990	
Sedang	44	19	25	0,9865	
Jauh	36	29	7	0,710	
KETRPTAG					0,473
RP1	123	25	98	0,728	
RP2	29	15	14	0,999	
RP3	73	73	0	0	

Untuk memilih *field* sebagai akar, didasarkan pada nilai gain tertinggi dari *field-field* yang ada. Untuk memilih node awal maka menghitung nilai entropy dari setiap *field* dari data sampel yang di tentukan.

$$I_{(S1,S2)} = -\frac{112}{225} \log_2 \frac{112}{225} - \frac{113}{225} \log_2 \frac{113}{225} = 0,999$$

i. Field Pekerjaan

a. Wiraswasta $q_1 = -\frac{25}{159} \log_2 \frac{25}{159} - \frac{134}{159} \log_2 \frac{134}{159} = 0,627$

b. Swasta $q_2 = -\frac{40}{59} \log_2 \frac{40}{59} - \frac{19}{59} \log_2 \frac{19}{59} = 0,906$

c. PNS $q_3 = -\frac{47}{47} \log_2 \frac{47}{47} - \frac{0}{47} \log_2 \frac{0}{47} = 0$

$$E_{(pekerjaan)} = \frac{159}{645} * 0,627 + \frac{59}{645} * 0,906 + \frac{47}{645} * 0 = 0,681$$

$$Gain_{(pekerjaan)} = I - E_{(pekerjaan)} = 0,999 - 0,681 = 0,318$$

Nilai *entropy* untuk *field Pekerjaan* yang dihasilkan adalah 0,681 yang berarti bahwa tingkat keberagaman untuk nilai dari *field Pekerjaan* adalah 0,681. Sedangkan untuk nilai *gain* atau nilai efektif untuk mengklasifikasikan *field Pekerjaan* sebesar 0,318. Untuk menghitung nilai *gain* dan *entropy field* lainnya dapat menggunakan cara dan rumus di atas.

Setelah dilakukan perhitungan *gain* dan *entropy* dengan metode algoritma C.45, selanjutnya proses *data mining* diterapkan menggunakan software WEKA. Dengan memilih *classifier* dan algoritma yang akan digunakan dalam *classifier*. Metode yang digunakan adalah Algoritma C4.5 atau J48. Dari proses ini akan menghasilkan data sebagai berikut:

```

tarif = R1
| pekerjaan = Wiraswasta: TERLAMBAT (347.0/54.0)
| pekerjaan = PNS: TEPAT (57.0)
| pekerjaan = Swasta
| | jumlah = RP1: TEPAT (69.0)
| | jumlah = RP2: TERLAMBAT (40.0)
| | jumlah = RP3: TEPAT (1.0)
tarif = R2: TEPAT (131.0/1.0)

Number of Leaves :      6
Size of the tree :      9

Kappa statistic          0.8282
Mean absolute error      0.1452
Root mean squared error  0.2696
Relative absolute error  29.07 %
Root relative squared error 53.9576 %
Total Number of Instances 645

=== Detailed Accuracy By Class ===

      TP Rate  FP Rate  Precision  Recall  F-Measure  ROC Area  Class
-----

=== Confusion Matrix ===

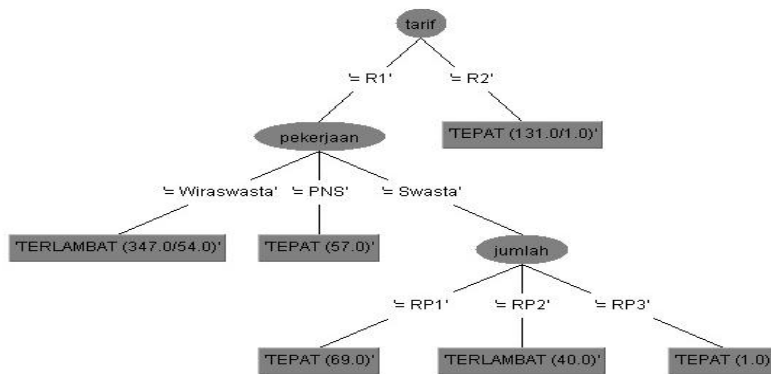
  a  b  <-- classified as
333  1 | a = TERLAMBAT
 54 257 | b = TEPAT
    
```

Gambar 7 - Proses Run Analysis

Dari *confusion matrix* dapat dilihat ada 333 *record* data diklasifikasikan sebagai *class* TERLAMBAT, 257 *record* data yang diklasifikasikan sebagai *class* TEPAT, 1 *record* diklasifikasikan ke dalam *class* yang tidak sesuai yaitu data diduga sebagai *class* TEPAT ternyata adalah *class* TERLAMBAT, 54 *record* diklasifikasikan ke dalam *class* yang tidak sesuai yaitu data diduga sebagai *class* TERLAMBAT ternyata adalah *class* TEPAT.

5) Evaluation

Dengan menggunakan data tagihan listrik pelanggan PLN pada bulan Desember 2014 yang digunakan sebagai *data training* untuk pembentukan pohon keputusan, didapatkan hasil tingkat kecocokan hasil prediksi dari data training lebih dari 90% yaitu mencapai 91,4729%. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma C4.5 dapat digunakan pada dataset tagihan pelanggan. Berikut adalah hasil *decision tree* yang dibentuk pada proses data mining menggunakan WEKA seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 8 - *Decision Tree*

Dari hasil *decision tree* di atas, akan didapatkan *rules* yang dapat memprediksi tagihan listrik pelanggan seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 2- *Rules* dari *Decision Tree*

No.	Rules
1.	IF Tarif = R2 THEN Pembayaran = Tepat
2.	IF Tarif = R1 ^ Pekerjaan = PNS THEN Pembayaran = Tepat
3.	IF Tarif = R1 ^ Pekerjaan = Wiraswasta THEN Pembayaran = Terlambat
4.	IF Tarif = R1 ^ Pekerjaan = Swasta ^ RPTAG = RP1 THEN Pembayaran = Tepat
5.	IF Tarif = R1 ^ Pekerjaan = Swasta ^ RPTAG = RP2 THEN Pembayaran = Terlambat
6.	IF Tarif = R1 ^ Pekerjaan = Swasta ^ RPTAG = RP3 THEN Pembayaran = Tepat

B. Knowledge Management System

KMS pada PT PLN (Persero) WS2JB Rayon Kayu Agung adalah suatu aplikasi berbasis web dengan orientasi *clients/server* yang dibangun untuk mendukung berjalannya *knowledge management* di perusahaan tersebut. Pada KMS yang diterapkan ini diperuntukkan bagi tiga pengguna yaitu bagian *admin*, pegawai, dan manajer. Sistem ini terdiri dari beberapa

file yaitu halaman-halaman atau antarmuka yang masing-masing memiliki menu yang disesuaikan dengan rancangan sistem yang telah dibahas pada pembahasan sebelumnya.

Halaman Utama Pegawai



Gambar 9 - Halaman Utama Pegawai

Halaman diatas merupakan halaman utama yang tampil pada saat pegawai melakukan *login* . Halaman utama menampilkan informasi berupa menu Beranda, Pengetahuan (sub menunya: pengetahuan *tacit*, tambah pengetahuan *tacit*, pengetahuan *explicit*, tambah pengetahuan *explicit* , kategori dan tambah kategori), CoP (sub menunya: CoP, tambah CoP, daftar pengguna), KDD (KDD dan tambah KDD), Agenda CoP (Agenda CoP dan tambah agenda), Berita (berita dan tambah berita), Kamus PLN (kamus dan tambah kamus), *Reward* (penerima *reward* dan *top reward*), dan Pengaturan (Edit profil dan Pengetahuan Saya). Diatas menu terdapat panel pencarian (*searching*).

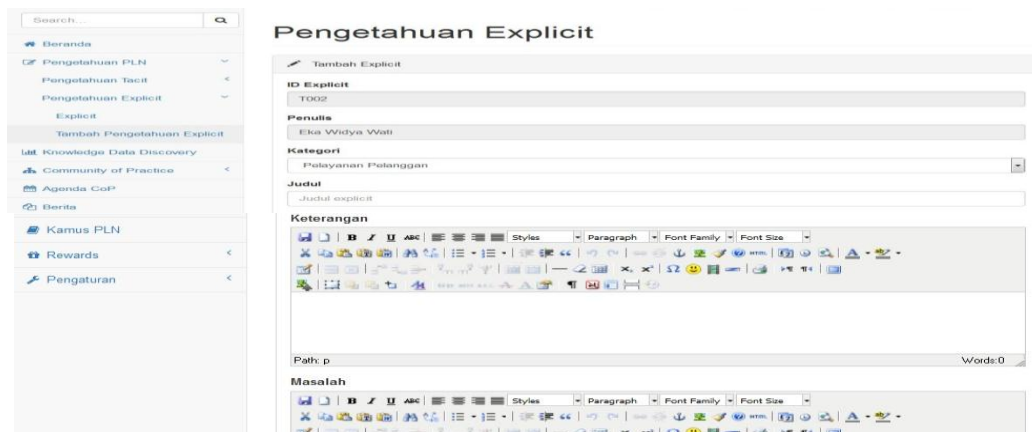
Halaman Pencarian KMPLN



Gambar 10 - Halaman Pencarian

Halaman ini adalah halaman hasil *searching*. Dimana ketika user mengetik *keyword* yang dicari. Maka sistem akan menampilkan hasil dari *keyword* tersebut dan memblokir judul dan isi dari *keyword* yang dicari.

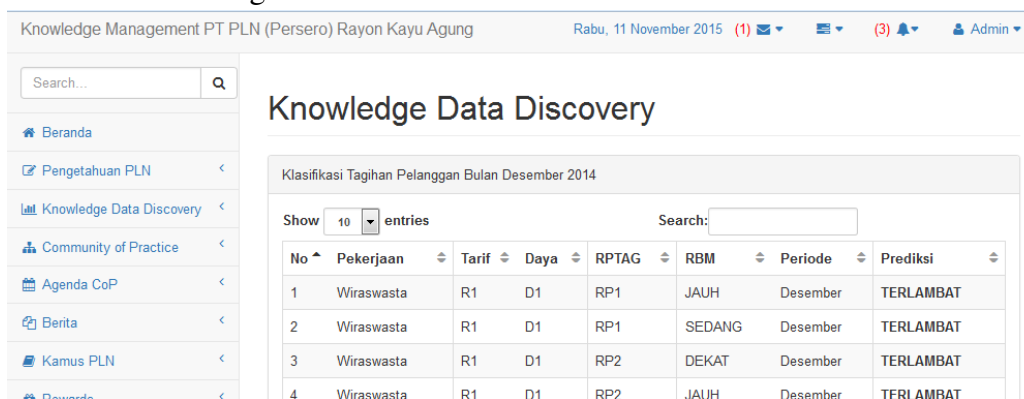
Halaman Tambah Pengetahuan *Tacit / Explicit*



Gambar 11 - Halaman Tambah Pengetahuan *Tacit / Explicit*

Halaman input data pengetahuan merupakan halaman untuk menambah pengetahuan *tacit* dan *explicit* baru yang dimiliki oleh pengguna untuk melakukan pengelolaan terhadap data pengetahuan. Semua pengguna dapat melakukan penambahan, pengeditan, dan penghapusan data pengetahuan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Halaman KDD Tagihan



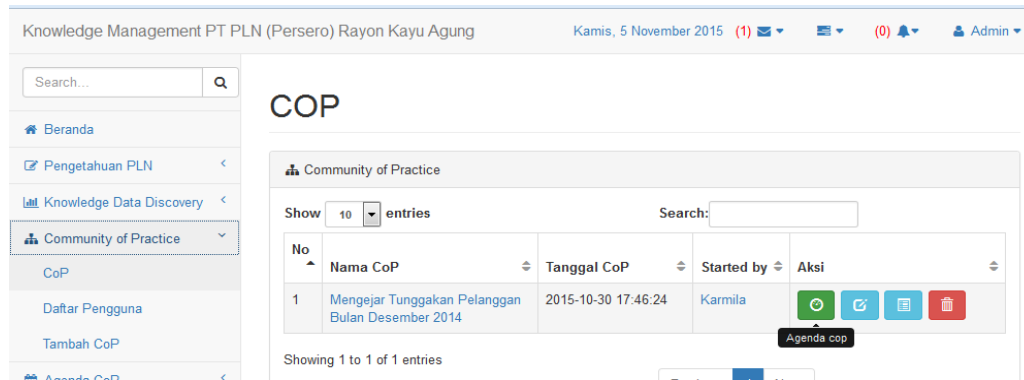
Gambar 12 - Halaman KDD Tagihan

Halaman KDD adalah halaman untuk melihat hasil klasifikasi tagihan pelanggan menggunakan WEKA. Data yang ditampilkan berupa kemungkinan prediksi pembayaran tagihan listrik berdasarkan kategori tertentu.

Halaman CoP

Halaman kelola data CoP adalah halaman yang digunakan *admin* untuk melakukan pengelolaan terhadap data CoP, yaitu penambahan, pengeditan penghapusan data

CoP, penambahan agenda kegiatan CoP serta mengevaluasi hasil CoP selama seminggu oleh admin.



Gambar 13 - Halaman *Community of Practice*

KMS PT PLN (Persero) WS2JB Rayon Kayu Agung ini telah lulus uji menggunakan metode *blackbox testing*. Pengujian terfokus pada persyaratan fungsionalitas dari perangkat lunak tersebut. Dengan demikian dapat diperoleh serangkaian kondisi masukan yang semuanya menggunakan persyaratan fungsional. Pengujian dilakukan dengan memberikan masukan pada aplikasi berupa format data yang valid sehingga aplikasi dapat memprosesnya dengan baik dan benar.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dan hasil pembahasan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya, ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Knowledge Management System* (KMS) PT PLN (Persero) WS2JB Rayon Kayu Agung ini dapat memfasilitasi para pegawai untuk mendokumentasikan pengetahuan mereka, agar dapat disimpan dan dibagi dengan pengguna lainnya, sehingga pengetahuan tersebut tidak lupa, bahkan hilang begitu saja. Serta dapat untuk mengelola *reward*, pencarian *knowledge* dan *interface* yang *user friendly*. Dan proses pembuatan laporan pelaksanaan *sharing* pengetahuan dari sistem.
- KMS ini mampu dijadikan sarana berdiskusi pengetahuan atas permasalahan yang ada, dengan memanfaatkan forum *Community of Practice* yang ada.
- KMS ini dikombinasikan dengan teknik *knowledge data discovery* untuk menggali pengetahuan (*knowledge*) yang ada. Dengan sumber data yang berasal dari data pembayaran dan data pelanggan didapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi pelanggan dalam membayar tagihan listrik. Yaitu pekerjaan, daya listrik dan jumlah tagihan, dengan menggunakan algoritma C4.5 dapat memberikan sebuah pengetahuan baru untuk memprediksi pembayaran tagihan pelanggan untuk bulan selanjutnya. Sehingga PLN dapat menggunakannya sebagai salah satu pengambil keputusan dalam masalah tunggakan listrik yang dihadapi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amrit Tiwana, *The Knowledge Management Toolkit*.: Prentice Hill, 1999.
- [2] Yusak Anshori, "Analisis Keunggulan Bersaing Melalui Penerapan Knowledge Management and Knowledge Based Strategy di Surabaya Hotel," no. 1, 2005.
- [3] Bambang Setiarso. (2013) Manajemen Pengetahuan dan Proses Penciptaan Pengetahuan. [Online]. HYPERLINK "http://ilmukomputer.org/wpcontent/uploads/2006/09/bse-kmiptek.pdf." <http://ilmukomputer.org/wpcontent/uploads/2006/09/bse-kmiptek.pdf>.
- [4] Adyas Surya Hakim, "Strategi Knowledge Management pada PLN APJ Kediri: Studi Deskriptif strategi knowledge management dan Pengetahuan yang tersedia pada PLN APJ Kediri," p. 17, 2011.
- [5] Ali Mustofa, "Perilaku Konsumen Terkait Tunggaka Listrik Golongan Rumah Tangga pada PLN (Persero).," 2010.
- [6] Kristofel Santa, "Desain Aplikasi KM untuk pelayanan pasien Studi Kasus Rumah Sakit Umum Daerah, Surabaya.," p. 8, 2011.
- [7] Usama Fayyad, *Advances in Knowledge Discover and Data Mining*.: MIT Press, 1996.
- [8] Bambang Setiarso, *Penerapan Knowledge Management pada Organisasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009.
- [9] Efraim Turban, Kelly Rainer, and Richard Potter, *Introduction to Information Technology*. New Jersey: Prentice Hall, 2010.
- [10] MJ Rosenberg, *E-Learning: Strategies for delivering knowledge in the digital*.: Mc Graw Hill, 2001.
- [11] M Khoiril Amri, "Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Kriteria Calon Nasabah Potensial pada AJB Bumuputera 1912 Palembang," p. 74, 2013.
- [12] Teguh Budi Santoso, "Analisa dan Penerapan Metode C.45 Untuk Prediksi Loyalitas Pelanggan," *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, vol. Vol.10 No. 1, 2012.