

DATA MINING DALAM PENGGUNAAN PRESENSI KARYAWAN DENGGA CLUSTER MEANS

Sulaiman Asyuti, Ahmad Aji Setyawan

ARTICLE INFO

Karyawan pada dasarnya adalah manusia yang menggunakan tenaga dan kemampuannya untuk mendapatkan balasan berupa pendapatan, baik itu dalam bentuk uang maupun lainnya dari pemberi kerja atau pengusaha atau majikan. Tidak dapat dipungkiri pula bahwa sebuah perusahaan bisa berjalan dan berkembang jika terdapat karyawan yang bekerja didalamnya. Keberadaannya di sebuah perusahaan begitu penting, sehingga segala informasi yang berkaitan dengan karyawan sangat diperlukan.

Data Mining merupakan suatu proses penggalian data atau penyaringan data dengan memanfaatkan kumpulan data yang memiliki ukuran cukup besar melalui serangkaian proses untuk mendapatkan informasi yang berharga dari data tersebut. Data Mining bisa digunakan oleh perusahaan besar untuk menggali data dan mendapatkan informasi yang dapat menunjang serta meningkatkan proses bisnis perusahaan tersebut.

Setiap perusahaan pasti mempunyai data transaksi yang tersimpan dalam basis datanya. Data transaksi tersebut semakin hari semakin banyak dan bertambah. Terkadang data transaksi tersebut hanya dibiarkan menumpuk tanpa ada tindakan lebih lanjut. Dengan bertambahnya jumlah data pada perusahaan tersebut, maka peran analisis untuk menganalisis data secara manual perlu digantikan dengan aplikasi yang berbasis komputer. Sehingga proses penganalisisan dapat dilakukan secara otomatis dan lebih mudah.

Key word : Presence, Employees, Data Mining, K-Means, Clustering.

ABSTRACT

1. Pendahuluan

Karyawan pada dasarnya adalah manusia yang menggunakan tenaga dan kemampuannya untuk mendapatkan balasan berupa pendapatan, baik itu dalam bentuk uang maupun lainnya dari pemberi kerja atau pengusaha atau majikan. Tidak dapat dipungkiri pula bahwa sebuah perusahaan bisa berjalan dan berkembang jika terdapat karyawan yang bekerja didalamnya. Keberadaannya di sebuah perusahaan begitu penting, sehingga segala informasi yang berkaitan dengan karyawan sangat diperlukan.

Data Mining merupakan suatu proses penggalian data atau penyaringan data dengan memanfaatkan kumpulan data yang memiliki ukuran cukup besar melalui serangkaian proses untuk mendapatkan informasi yang berharga dari data tersebut. Data Mining bisa digunakan oleh perusahaan besar untuk menggali data dan mendapatkan informasi yang dapat menunjang serta meningkatkan proses bisnis perusahaan tersebut.

Setiap perusahaan pasti mempunyai data transaksi yang tersimpan dalam basis datanya. Data transaksi tersebut semakin hari semakin banyak dan bertambah. Terkadang data transaksi tersebut hanya

dibiarkan menumpuk tanpa ada tindakan lebih lanjut. Dengan bertambahnya jumlah data pada perusahaan tersebut, maka peran analis untuk menganalisis data secara manual perlu digantikan dengan aplikasi yang berbasis komputer. Sehingga proses penganalisisan dapat dilakukan secara otomatis dan lebih mudah.

Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang, berdiri pada tanggal 27 Agustus 1975 (19 Sya'ban 1395 H). Di RS Roemani Muhammadiyah Semarang, saat ini masih terus melakukan perbaikan dan pengembangan, baik dalam hal infrastruktur dan fasilitas kesehatan, begitu pula jumlah karyawan yang akan terus bertambah guna meningkatkan mutu pelayanan.

Daftar hadir / Presensi karyawan menjadi salah satu indikator penting bagi perusahaan untuk membuat suatu kebijakan. Salah satunya yaitu sebagai pendukung keputusan pengangkatan jabatan / kenaikan golongan. Hal ini perlu dianalisis lebih jauh guna mendapatkan suatu informasi yang bermanfaat yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan tersebut, dan dapat menunjang proses bisnis di RS Roemani Muhammadiyah Semarang. Seiring bertambahnya usia, jumlah karyawanpun bertambah, selain itu tentu saja terdapat karyawan yang keluar dan masuk. Disinilah pentingnya analisis Data Mining terhadap presensi karyawan dilakukan. Data Mining sendiri adalah kegiatan mengekstraksi atau menambang pengetahuan dari data yang berukuran / berjumlah besar sehingga menghasilkan informasi baru, informasi inilah yang nantinya sangat berguna untuk pengembangan / pendukung keputusan (Fadli, 2016). Ada beberapa algoritma dalam melakukan analisis data mining, diantaranya yaitu : Algoritma K-Median, Algoritma K-Means, Algoritma C45, dan Algoritma Naive Bayes Classifier.

Adapun algoritma yang digunakan dalam melakukan analisis permasalahan tersebut adalah k-means clustering. Proses dalam menganalisis permasalahan tersebut yaitu menggunakan k-means clustering yang merupakan algoritma untuk mendapatkan dekripsi dari sekumpulan data dengan cara mengungkapkan kecenderungan setiap individu data untuk berkelompok dengan individu-individu data lainnya. Kecenderungan pengelompokan tersebut didasarkan pada kemiripan karakteristik individu-individu data yang ada. Ide dasar dari teknik ini adalah menemukan pusat dari setiap kelompok data yang mungkin ada untuk kemudian mengelompokkan setiap data individu kedalam salah satu dari kelompok-kelompok tersebut berdasarkan jaraknya (Turban dkk, 2015).

Pada kasus ini, hasil dari data mining nantinya akan membentuk 3 cluster. Dan diharapkan dengan dilakukannya analisis terhadap tumpukan data presensi karyawan ini, dapat di temukan pola / informasi baru yang dapat dijadikan pendukung keputusan manajemen RS Roemani.

2. Landasan Teori

1. Pengertian Perancangan

Perancangan merupakan tahap penerjemahan dari keperluan atau data yang telah dianalisis ke dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pemakai. Ada tiga atribut yang penting dalam proses perancangan, yaitu : struktur data, arsitektur perangkat lunak, dan prosedur rinci.

2. Pengertian Pendidikan

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (UU RI nomor 20,2003).

3. Pengertian Penerimaan Siswa Baru (PSB)

Penerimaan Siswa Baru (PSB) adalah proses seleksi administrasi dan akademis calon siswa untuk memasuki jenjang pendidikan setingkat lebih tinggi (UU RI nomor 20,2003).

4. Pengertian Ujian Nasional

Ujian Nasional adalah kegiatan penilaian hasil belajar siswa yang telah menyelesaikan jenjang pendidikan dan diselenggarakan secara nasional (UU RI nomor 20,2003).

5. Pengertian Nilai Ujian Nasional

Nilai Ujian Nasional adalah nilai yang diperoleh dari hasil ujian nasional yang selanjutnya disingkat NUN (UU RI nomor 20,2003).

6. Pengertian Ijazah

Ijazah adalah surat pernyataan resmi dan sah yang menyatakan bahwa seseorang peserta didik telah menyelesaikan suatu jenjang pendidikan dan diberikan setelah dinyatakan lulus Ujian Nasional dan Ujian Sekolah (UU RI nomor 20,2003).

7. Pengertian Siswa

Siswa adalah peserta didik pada SMP, SMA dan SMK (UU RI nomor 20,2003).

8. Pengertian Seleksi

Seleksi adalah penyaringan calon siswa berdasarkan persyaratan yang telah ditetapkan (UU RI nomor 20,2003).

3. Metodologi

Metode pengumpulan data merupakan salah satu faktor penting dalam suatu proses penyusunan skripsi dan juga merupakan suatu cara dalam mengembangkan serta menguji kebenaran dari suatu ilmu pengetahuan.

Metode yang digunakan dalam penulisan penelitian ini antara lain:

a. Tahap analisis

Melakukan identifikasi masalah, yaitu belum diterapkannya konsep *data mining* dengan metode *clustering* pada presensi karyawan di RS Roemani Muhammadiyah Semarang dan belum maksimalnya pemanfaatan tumpukan data dan rekap khususnya presensi karyawan.

Permasalahan tersebut menjadi sebab dilakukannya analisis dengan konsep data *mining* terhadap tumpukan data presensi tersebut. Data yang digunakan untuk proses analisis konsep *data mining* tersebut diperoleh melalui metode berikut :

1) Survey Lapangan

Survei lapangan (Observasi dan Wawancara) merupakan langkah awal yang bertujuan untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam tahap analisis. Analisis kebutuhan dilakukan melalui mengamati secara langsung sistem presensi di RS Roemani Muhammadiyah Semarang serta mengumpulkan informasi dengan cara mengajukan pertanyaan secara lisan untuk dijawab secara lisan pula.

2) Studi Literatur

Studi literatur merupakan kegiatan mengumpulkan data berupa teori pendukung dari sistem yang dibuat dengan maksud untuk memaparkan tentang teori tersebut berupa data karakteristik sistem informasi, kebutuhan informasi, bahasa pemrograman dan *database* untuk membuat aplikasi pendukung keputusan berbasis web. Sumber-sumber yang didapat berupa *ebook*, jurnal, buku dan lainnya yang relevan dengan penelitian.

Proses ini dimulai dengan menerjemahkan data-data dari langkah sebelumnya (survey lapangan). Analisis yang dilakukan dalam tahap ini dibagi menjadi:

a) Analisis Sistem Informasi

Tahap analisis sistem informasi juga merupakan hasil dari studi literatur. Tahap ini mencari informasi seputar penerapan metode *k-means clustering* saat ini dan hasil dari tahap ini akan digunakan untuk perancangan *interface* sistem.

b) Analisis Kebutuhan Informasi

Pada tahap ini melakukan wawancara dengan bagian instalasi Sistem Informasi Manajemen (SIM) dan bagian personalia / *Human Research Development* (HRD) RS Roemani Muhammadiyah Semarang guna memperoleh informasi yang dibutuhkan untuk memperoleh gambaran spesifikasi produk yang diharapkan.

3.1 Desain Penelitian

1.Desain Uji Coba

Pada desain uji coba produk ini, dibagi menjadi dua tahap, yaitu : tahap pertama uji perseorangan dan tahap kedua uji kelompok kecil. Tahap uji perseorangan, yakni uji coba yang dilakukan oleh dosen pembimbing ke 2. Dalam tahap pertama ini, pengujian produk dari perancangan sistem (validasi sistem).

Tahap uji kelompok kecil, merupakan tahapan dimana produk di uji cobakan kepada calon *user* (dalam hal ini di lakukan oleh staf personalia). Kedua tahapan tersebut, diukur menggunakan indikator penilaian (dengan skala likert yang digunakan) dan instrument penelitian berupa *form validator*. Skala Likert merupakan skala yang mengukur kesetujuan atau ketidaksetujuan seseorang terhadap serangkaian pernyataan berkaitan dengan keyakinan atau perilaku mengenai suatu objek tertentu (Asep Hermawan, 2015 : 132).

Sedangkan instrument penelitiannya berdasarkan pada variabel penelitian, variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulan. Secara teoritis, variabel dapat didefinisikan sebagai atribut seseorang, atau objek yang

mempunyai “variasi” antara satu orang dengan yang lain atau satu objek dengan objek yang lain (Hatch dan Farhady, 1981 dalam Sugiyono, 2019 : 38).

Menurut Y.W Best (yang disunting oleh Sanapiah Faisal, 2015 : 68) yang disebut variabel penelitian adalah kondisi-kondisi atau serenteristik-serenteristik yang oleh peneliti dimanipulasikan, dikontrol, atau diobservasi dalam suatu penelitian.

Dari kedua pengertian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa variabel penelitian itu meliputi faktor-faktor yang berperan dalam peristiwa atau gejala yang akan diteliti. Faktor-faktor yang berperan tersebut dirangkum lalu disusun menjadi beberapa pertanyaan yang akan dinilai oleh penguji (dalam hal ini oleh penguji perseorangan maupun kelompok kecil) guna memberikan penilaian terhadap suatu produk.

2. Objek Penelitian

Sesuai dengan judul yang diajukan, objek penelitian yang penulis lakukan adalah proses penilaian kinerja karyawan yang mengacu pada daftar presensi. Penilaian dilakukan oleh bagian personalia RS Roemani Muhammadiyah Semarang yang berlokasi di jalan wonodri no 22 semarang, RS Roemani sendiri merupakan salah satu Rumah Sakit Islam yang ada di semarang yang tentu saja menaungi banyak karyawan, baik itu karyawan medis maupun non medis.

Penelitian dilakukan di bagian HRD (personalia), karena bagian HRD merupakan bagian yang berwenang dalam proses penilaian kinerja karyawan ini. Dengan adanya penilaian kinerja karyawan ini juga dapat menjadi bahan bagi HRD dalam menentukan kenaikan jabatan atau pengangkatan seorang karyawan.

3. Jenis Data

Jenis-jenis data yang penulis gunakan yaitu berdasarkan dari cara memperolehnya :

- Data Primer, merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumber data yang berhubungan dengan objek penelitian. Data Primer dibutuhkan sebagai acuan dalam pembuatan aplikasi.
- Data Sekunder, merupakan data yang bersifat informasi pembantu dalam pembuatan aplikasi. Data bisa dalam bentuk kutipan, jurnal ilmiah maupun literatur.

3.2. Perancangan

a. Analisa Kebutuhan

1. Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras (minimal rekomendasi) yang dibutuhkan untuk pengembangan / penggunaan sistem adalah sebagai berikut :

- Komputer
Komputer yang digunakan dengan spesifikasi minimum sebagai berikut :
- Processor Intel Pentium Dual Core 2.6 GHz
- Sistem Operasi Windows 7 Premium 32-bit
- RAM 1 GB
- Space Hardisk 150 GB
- Mouse dan Keyboard
- Printer
Printer Epson L220, digunakan untuk mencetak hasil proses *clustering* data presensi.
- Jaringan
Kabel jaringan yang terkoneksi (LAN) antara Server dengan *Client*.

2. Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

Program aplikasi minimum (versi) yang digunakan untuk mendukung sistem yang telah dirancang antara lain :

- Software Adobe Dreamweaver CS6 sebagai media desain.
- PHP (versi 5.2.6) sebagai bahasa pemrograman.
- Database MySQL (versi 5.0.67) sebagai media penyimpanan data.
- Browser (rekomendasi Mozilla Firefox minimal versi 3.3)

4. Hasil dan Pembahasan

1.1 Hasil Penelitian

Data presensi karyawan yang diperoleh dan dilakukan analisis dengan menerapkan metode *k-means clustering* menghasilkan informasi baru yaitu daftar ID presensi karyawan RS

Roemani yang direkomendasikan untuk kenaikan jabatan / golongan sebagai pendukung keputusan. Metode *k-means clustering* diimplementasikan kedalam sebuah aplikasi, sehingga proses analisis dapat dilakukan oleh pihak internal (personalia) RS Roemani. Aplikasi tersebut dibuat sebagai pendukung keputusan sehingga tidak mengganti sepenuhnya peran pengambil keputusan, namun hanya sebagai salah satu faktor yang dapat dijadikan bahan pertimbangan oleh pengambil keputusan.

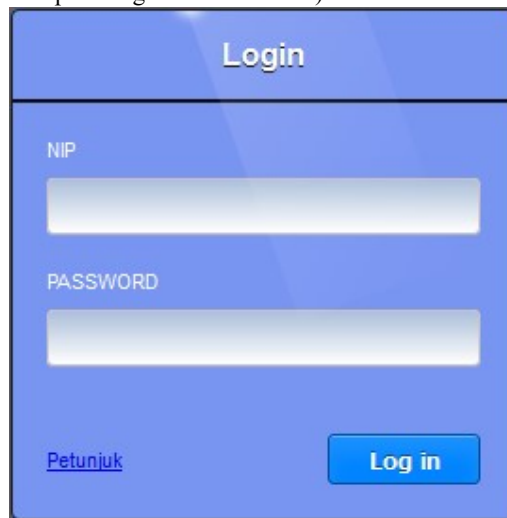
Sebuah sistem membutuhkan data dan informasi dalam proses pembuatannya agar hasil dari sistem tersebut dapat dijadikan acuan dalam mengambil sebuah keputusan. Sebuah sistem yang telah jadi, terlebih dahulu diuji dengan memasukkan data yang akan di olah.

1.2 Hasil Pengembangan

Berdasarkan perancangan sistem yang telah dirancang pada bab sebelumnya, berikut ini merupakan implementasi dari sistem yang telah dirancang. Implementasi sistem dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP menggunakan database MySQL dan di dukung dengan *text editor* Adobe Dreamweaver

1. Halaman Login

Pada halaman ini, pengguna diharuskan menginputkan NIK dan password yang sudah terdaftar (pengelolaan hak akses ada pada bagian instalasi SIM)



Gambar 4.1 Halaman Login

2. Halaman Utama dan Halaman Import Data

Setelah login, pengguna akan langsung ditampilkan halaman utama sekaligus halaman untuk melakukan import data presensi, dan di halaman ini juga (pada sisi kanan) terdapat menu untuk menuju halaman berikutnya.

Selamat Datang

Silahkan gunakan menu yang di sebelah kanan untuk mengelola

Browse... No file selected. Import

☐ Kosongkan tabel sql terlebih dahulu.

NO	ID ABSEN	TANGGAL	MASUK	KELUAR	STATUS	PEROLEHAN
1	00003	2016-02-01	0640	1706	TIDAK TERLAMBAT	8000
2	00003	2016-02-02	0652	1501	TIDAK TERLAMBAT	8000
3	00003	2016-02-03	0711	1424	TERLAMBAT	0
4	00003	2016-02-04	0711	1457	TERLAMBAT	0
5	00003	2016-02-10	0633	1413	TIDAK TERLAMBAT	8000
6	00003	2016-02-11	0626	1456	TIDAK TERLAMBAT	8000
7	00003	2016-02-16	0659	1510	TIDAK TERLAMBAT	8000
8	00003	2016-02-17	0635	1415	TIDAK TERLAMBAT	8000

MENU

Sebagai salman sya

Import Data

Pre-Processing

K-Means

Logout

Keluar

Gambar 4.2 Halaman Utama dan Halaman Import Data

3. Halaman *Pre-Processing*

Halaman *pre-processing* adalah halaman untuk menginputkan bulan penilaian.

Selamat Datang

Silahkan gunakan menu yang di sebelah kanan untuk mengelola

PRESENSI SIDIK JARI KARYAWAN RS.ROEMANI MUHAMMADIYAH SEMARANG

Jumlah Hari Kerja : 24 (di isi dengan angka)

Bulan (penilaian) : Januari (di isi dengan angka)

Tahun (penilaian) : 2016 (di isi dengan angka)

Submit

KETERANGAN	KEHADIRAN (%)	KETEPATAN (%)
Terendah	83.33	16.67
Rata-rata	95.02	75.16
Tertinggi	116.67	104.17
Jumlah Hari Kerja	24 Hari	

MENU

Sebagai salman sya

Import Data

Pre-Processing

K-Means

Logout

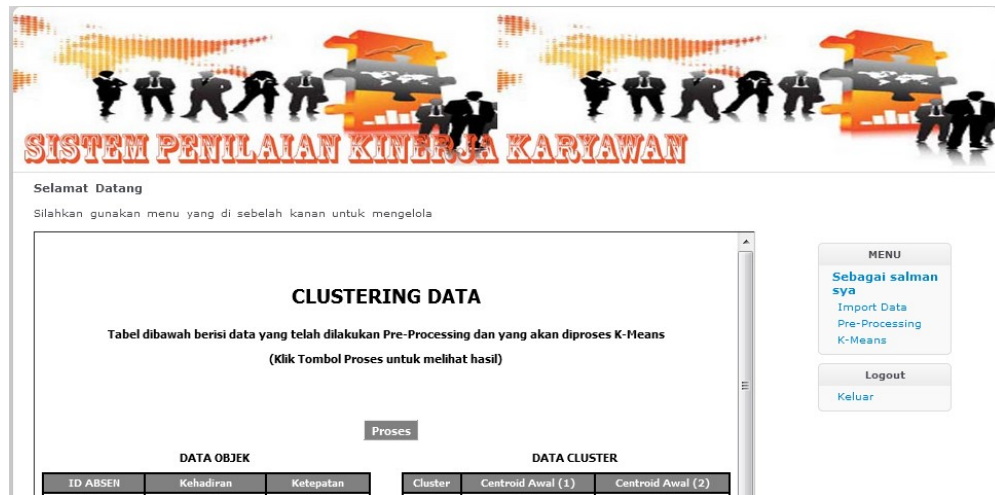
Keluar

NO	ID ABSEN	JUMLAH KEHADIRAN (Hr)	TERLAMBAT (Hr)	TIDAK TERLAMBAT (Hr)	KEHADIRAN (%)	KETEPATAN (%)
----	----------	-----------------------	----------------	----------------------	---------------	---------------

Gambar 4.3 Halaman *Pre-Processing*

4. Halaman *K-Means*

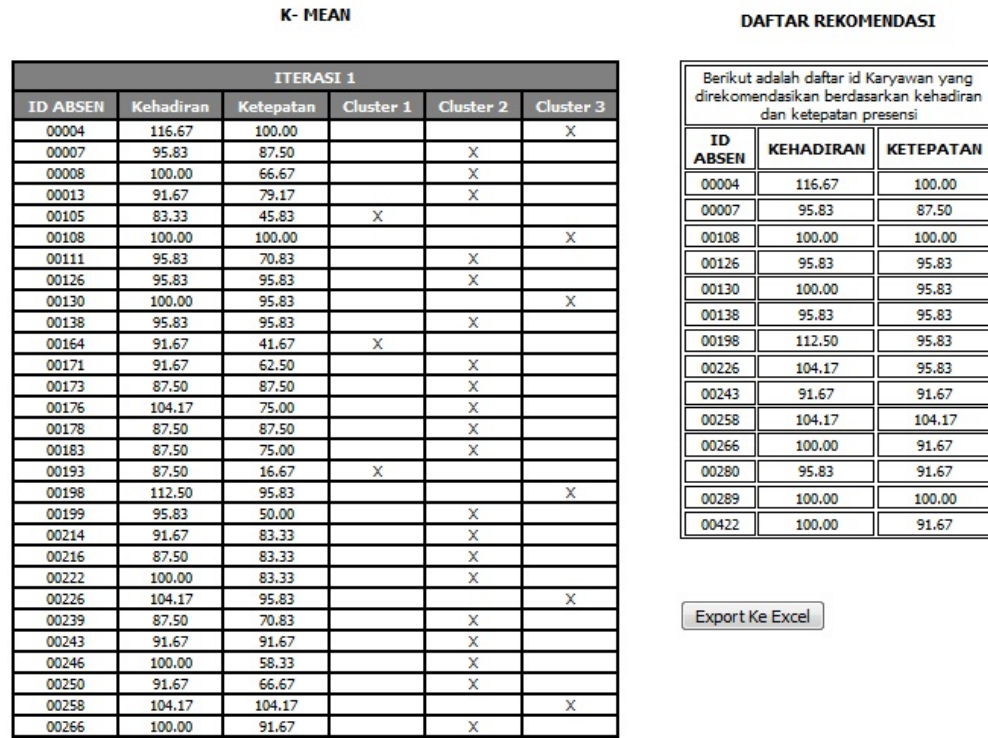
Untuk halaman *k-means* ini, pengguna akan ditampilkan tabel hasil *pre-processing* dan tabel titik awal (centroid) serta ada tombol 'proses' untuk melakukan analisa *k-means clustering*.



Gambar 4.4 Halaman *K-Means*

5. Halaman Hasil

Hasil dari proses analisa akan ditampilkan dihalaman ini.



Gambar 4.5 Halaman Hasil

1.3 Pembahasan Produk Akhir

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan sistem test, yaitu menguji kemampuan keseluruhan yang disediakan aplikasi dengan melihat integrasi dari semua paket sistem.

Tabel 4.1 Pengujian Sistem

No	Kelas Uji	Teknik Pengujian	Kriteria Evaluasi Kerja
1	Authentifikasi Administrator	Black Box	Simulasi sistem memeriksa proses login berhasil atau tidak, kemudian menyimpan session pada saat proses login, dan mematikan session saat sudah logout, sehingga sistem tidak bisa dibuka lagi kecuali harus login kembali.
2	Pengolahan input data	Black Box	Sistem dapat mengitputkan data tahun, bulan, tanggal dan import data presensi
3	Pengolahan ubah data	Black Box	Sistem dapat mengubah data tahun, bulan, tanggal
4	Pengolahan hapus data	Black Box	Sistem dapat menghapus data presensi, rangkuman (hasil pre-

			<i>processing</i>), <i>k-means</i>
5	Pengolahan data presensi (implementasi <i>k-means clustering</i>)	<i>Black Box</i>	Sistem dapat melakukan proses analisa dengan algoritma yang telah diterapkan dalam aplikasi.
6.	Pengolahan laporan	<i>Black Box</i>	Sistem dapat menampilkan hasil dari proses <i>k-means clustering</i>

5. Kesimpulan

Dari hasil uji validasi oleh dosen pembimbing kedua, dan uji lapangan oleh user dapat ditarik kesimpulan kaitannya dengan produk yang dibuat yaitu :

1. Dapat diterapkannya konsep *data mining* dalam proses pengambilan keputusan, dimana dalam penelitian yang penulis lakukan penerapan konsep *data mining* dikhususkan pada tumpukan data presensi karyawan di RS Roemani.
2. Tumpukan data presensi tersebut dianalisa menggunakan algoritma *k-means clustering* dan menghasilkan daftar kelompok nomor absen karyawan yang mendapat rekomendasi untuk diajukan pengangkatan jabatan / golongan berdasarkan kriteria jumlah kehadiran dan ketepatan kehadiran dalam satu bulan penilaian.

Daftar Pustaka

- Azevedo, A. Santos & Manuel F. 2018, *KDD, SEMMA AND CRIPS-DM : A PARALLEL OVERVIEW*, IADIS, ISBN: 978-972-8924-63-8
- Budiman, Fajar., dan Nia, Anggrie P. 2019, *79 Masalah Pajak Pribadi dan Solusinya*, Raih Asa Sukses, Jakarta
- Fadli, Ari. 2013, *KONSEP DATA MINING*, www. IlmuKomputer.Com
- Faisal, Sanapiah. 2015, *Ilmu-ilmu Sosial – Metodologi Penelitian*, RajaGrafindo Persada, Jakarta
- Hermawan, Asep. 2015, *Penelitian Bisnis : Paradigma Kuantitatif*, Grasindo, Jakarta
- Irwansyah, Edy & Faisal, Muhammad. 2015, *Advanced Clustering: Teori dan Aplikasi*, DeePublish, Yogyakarta
- Kusrini., Luthfi, Taufiq Emha. 2019, *Algoritma Data Mining*, Andi, Yogyakarta
- Mulianto, Sindu., dkk. 2016, *Panduan Lengkap Supervisi Diperkaya Perspektif Syariah*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta
- Ong, Johan Oscar. 2013, *IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING UNTUK MENENTUKAN STRATEGI MARKETING PRESIDENT UNIVERSITY*, Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 12, No. 1, Juni 2013, ISSN : 1412-6869
- Pramudiono, Iko. 2013, *Pengantar Data Mining*, www.IlmuKomputer.com
- Rismawan, Teddy & Kusumadewi, Sri. 2018, *APLIKASI K-MEANS UNTUK PENGELOMPOKKAN MAHASISWA BERDASARKAN NILAI BODY MASS INDEX (BMI) & UKURAN KERANGKA*, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2018 (SNATI 2018), ISSN : 1907-5022
-

- Santosa, Budi. 2017, *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*, Graha Ilmu, Yogyakarta
- Sudjadi. 2013, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Rineka cipta, Jakarta.
- Sugiyono. 2019, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan E&D*, Alfabeta, Bandung
- Turban, E., dkk. 2015, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Andi Offset, Yogyakarta
- Wibisono, Dermawan. 2013, *Riset Bisnis Panduan bagi Praktisi & Akademisi*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Wu, Xindong & Kumar, Vipin. 2019. *The Top Ten Algorithms in Data Mining*, CRC Press, London