

PREDIKSI PEMAKAIAN SPARE PART DENGAN ALGORITMA K-MEANS DI CV. XYZ

Imawati, IAPF¹⁾ Arta, IKJ²⁾ Nugraha, INBS³⁾

Program Studi Teknik Informatika^{1) 2) 3)}

Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar^{1) 2) 3)}
febri@mahadewa.ac.id⁽¹⁾, juniarta@mahadewa.ac.id⁽²⁾, nugraha@mahadewa.ac.id⁽³⁾

ABSTRACT

Spare parts are essential for electronic devices such as TVs, air conditioners, refrigerators and washing machines, whose function is to help the machine's performance so that these electronic devices can be used properly. CV XYZ is a company engaged in the service of these electronic devices. One of the records is owned by CV. XYZ is a data service for a large number of customer electronic devices. Prediction of using spare parts during the service process is crucial. Predictions help management make decisions regarding spare parts inventory strategy. For this reason, an application system for predicting the use of spare parts is designed that can be used to analyze electronic device service data records in CV. XYZ. This spare parts usage prediction application utilizes input data from spare parts and service data. Both data are processed using the clustering method with the k-means algorithm. The application's output is in the form of patterns of the number of spare parts used during the service process for customer electronic devices per month. So with this application, CV. XYZ can arrange the types of spare parts that are more often needed during the service process for customer electronic devices.

Keywords: Clustering methode, K-Means Algorithm, C#, MySQL

ABSTRAK

*Spare part merupakan suatu bagian penting dalam alat elektronik seperti TV, AC, kulkas, dan mesin cuci yang fungsinya membantu kinerja mesin agar alat elektronik tersebut dapat digunakan dengan baik. CV XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang servis alat-alat elektronik tersebut. Salah satu catatan yang dimiliki oleh CV. XYZ adalah data servis alat elektronik customer yang jumlahnya banyak. Prediksi pemakaian spare part pada saat proses servis sangat penting. Prediksi membantu manajemen mengambil keputusan terkait strategi inventory spare part. Untuk itu dirancang suatu sistem aplikasi prediksi pemakaian spare part yang dapat digunakan untuk menganalisis catatan data servis alat elektronik di CV. XYZ. Aplikasi prediksi pemakaian spare part ini memanfaatkan data masukan berupa data spare part dan data servis. Kedua data diolah menggunakan metode *clustering* dengan algoritma k-means. Luaran dari aplikasi berupa pola-pola jumlah jenis spare part yang digunakan saat proses service alat elektronik customer per bulan. Jadi dengan aplikasi ini, CV. XYZ bisa mengatur jenis spare part yang lebih sering diperlukan saat proses service alat elektronik customer.*

*Kata kunci :Metode *clustering*, algoritma K-Means, C#, MySQL*

PENDAHULUAN

Spare part merupakan suatu bagian penting dalam alat elektronik seperti TV, kulkas, dan mesin cuci yang fungsinya membantu kinerja mesin agar alat elektronik tersebut dapat digunakan dengan baik. CV. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang service alat-alat elektronik seperti TV, AC, mesin cuci, kulkas, dan lain sebagainya. Apabila ada customer yang memiliki alat elektronik yang mengalami kerusakan, maka CV. XYZ menawarkan jasa untuk memperbaiki alat elektronik tersebut. Dan apabila terjadi kerusakan pada

salah satu spare part pada alat elektronik tersebut, maka teknisi CV. XYZ akan mengganti spare part yang rusak dengan yang baru.

*Aplikasi prediksi pemakaian spare part ini memanfaatkan data masukan berupa data spare part dan data service. Dari data tersebut, akan diolah menggunakan *metode clustering* dengan algoritma k-means. Setelah melewati proses tersebut, maka akan didapatkan pola-pola dalam pengambilan keputusan.*

Aplikasi prediksi pemakaian spare part dengan algoritma k-means untuk

memprediksi pemakaian spare part *inputnya* adalah data spare part dan data service. Sedangkan *outputnya* adalah prediksi pemakaian spare part yaitu seberapa banyak jumlah jenis spare part yang digunakan saat proses service alat elektronik customer per bulan. Sehingga CV. XYZ dapat menyediakan jenis spare part yang lebih sering diperlukan saat proses service alat elektronik customer. Spare part menjadi sangat penting keberadaannya karena memiliki peranan pada serangkaian tahapan atau aktivitas yang menentukan jalannya proses bisnis perusahaan [1].

Adapun batasan dari penelitian pada tulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Algoritma K-Means pada teknik clustering digunakan untuk memprediksi pemakaian spare part.
2. Menganalisis catatan data service alat elektronik agar dapat memprediksi jumlah pemakaian spare part per bulan.
3. CV. XYZ merupakan perusahaan jasa service untuk alat elektronik merk LG saja.

Sedangkan tujuan dari penelitian ini memberikan rekomendasi bagi CV. XYZ dalam mengambil keputusan pembelian spare part dan persediaan spare part sesuai dengan kebutuhan kegiatan service dengan menerapkan algoritma k-means.

LANDASAN TEORI

Algoritma K-Means

Algoritma K-Means adalah algoritma *clustering* yang paling populer dan banyak digunakan dalam dunia industri. Algoritma ini disusun atas dasar ide yang sederhana. Ada awalnya ditentukan berapa cluster yang akan dibentuk. Sembarang obyek atau elemen pertama dalam cluster dapat dipilih untuk dijadikan sebagai titik tengah (*centroid point*) cluster. Algoritma K-Means selanjutnya akan melakukan pengulangan langkah-langkah berikut sampai terjadi kestabilan, tidak ada obyek yang dapat dipindahkan [2]:

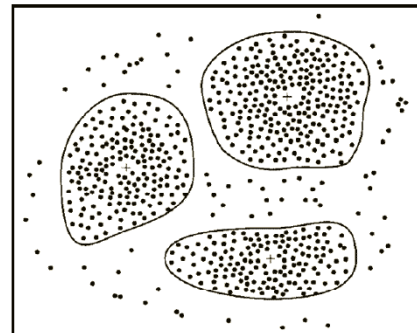
1. Menentukan koordinat titik tengah setiap cluster,
2. Menentukan jarak setiap obyek terhadap koordinat titik tengah,
3. Mengelompokkan obyek-obyek tersebut berdasarkan pada jarak minimumnya.

Clustering

Clustering merupakan salah satu teknik dalam data mining [3]. melakukan pengelompokan data tanpa berdasarkan kelas data tertentu. Bahkan *clustering* sering

digolongkan sebagai metode *unsupervised learning* [4].

Prinsip dari *clustering* adalah memaksimalkan kesamaan antar anggota satu kelas dan meminimumkan kesamaan antar *cluster*. *Clustering* dapat dilakukan pada data yang memiliki beberapa atribut yang dipetakan sebagai ruang multidimensi. Ilustrasi dari *clustering* dapat dilihat di gambar 1 berikut, dimana lokasi dinyatakan dengan bidang dua dimensi, dari pelanggan suatu toko dapat dikelompokkan menjadi beberapa *cluster* dengan pusat *cluster* ditunjukkan oleh tanda positif (+).



Gambar 1. Clustering

Banyak algoritma *clustering* memerlukan fungsi jarak untuk mengukur kemiripan antar data, diperlukan juga metoda attacks untuk normalisasi bermacam atribut yang dimiliki data. Beberapa kategori algoritma *clustering* yang banyak dikenal dengan metode partisi dimana pemakai harus menentukan jumlah k partisi yang diinginkan lalu setiap data di tes untuk dimasukkan pada salah satu partisi, metode lain yang telah lama dikenal adalah metode hierarki yang terbagi dua lagi: *bottom-up* yang menggabungkan cluster kecil menjadi cluster lebih besar. Dan *top-down* yang memecah cluster besar menjadi cluster yang lebih kecil. Kelemahan metode ini adalah bila salah satu penggabungan atau pemecahan dilakukan pada tempat yang salah, tidak akan didapatkan cluster yang optimal.

METODOLOGI PENELITIAN

Pada aplikasi ini, ditentukan dua atribut. Atribut yang pertama adalah jumlah spare part yang dipakai selama sebulan dan atribut yang kedua adalah jumlah stok spare part dalam sebulan. Setelah menentukan atribut, maka langkah selanjutnya adalah menentukan titik pusat (*centroid*). Di dalam aplikasi ini, penentuan titik pusat dilakukan secara random. Setelah titik pusat didapatkan, maka dihitung jarak objek ke

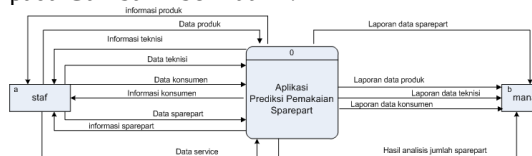
titik pusat, lalu objek tersebut dikelompokkan berdasarkan jarak minimum. Apabila ada objek yang perlu dipindahkan, maka langkah yang diambil adalah menentukan titik pusat kembali. Apabila tidak ada objek yang perlu dipindahkan, maka proses iterasi di dalam aplikasi ini selesai. Penelitian ini dilakukan di CV. XYZ yang terletak di Kota Denpasar, Bali.

Adapun metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah : 1) Study literatur untuk memahami materi yang berhubungan dengan penelitian. Metode yang dilakukan adalah dengan mempelajari teori-teori atau literatur dan buku-buku ilmiah serta referensi yang berhubungan dengan objek skripsi sebagai dasar dari penelitian ini. Literatur yang dipelajari disini adalah literatur yang berhubungan dengan algoritma K-Means dan aplikasinya terhadap bidang-bidang teknologi, pemasaran, dan bisnis, 2) pengumpulan data lapangan, berupa data dari catatan data service alat elektronik CV. XYZ agar dapat mengetahui jumlah pemakaian spare part per bulan, 3) pengamatan langsung atau observasi, teknik ini dilakukan untuk mengetahui secara langsung keadaan CV. XYZ tersebut, dan 4) interview atau wawancara, merupakan suatu pengumpulan data yang dilakukan dengan cara tanya jawab atau dialog secara langsung dengan pihak CV. XYZ.

DESAIN SISTEM

Diagram Konteks Aplikasi Prediksi Pemakaian Spare Part

Diagram konteks menggambarkan hubungan antara *input* dan *output*, antara sistem dengan entitas luarnya. Entitas luar yang berhubungan dengan sistem ini yaitu manager dan staf. Diagram konteks Aplikasi Prediksi Pemakaian Spare Part dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.

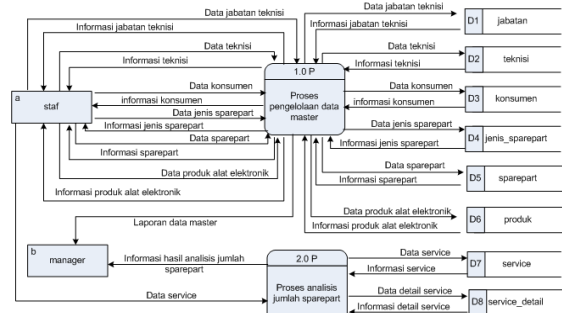


Gambar 2. Diagram konteks aplikasi prediksi pemakaian spare part

DFD Level 0 Aplikasi Prediksi Pemakaian Sparepart

DFD level 0 Aplikasi Prediksi Pemakaian Sparepart ini menjelaskan proses aliran data secara umum. DFD level 0 dapat menggambarkan interaksi antara proses, entitas, data, dan tabel yang terlihat di dalam Aplikasi Prediksi Pemakaian Sparepart.

Proses-proses yang dijelaskan meliputi proses data dan informasi. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3.DFD Level 0 Aplikasi Prediksi Pemakaian Spare part

Ilustrasi Penggunaan Algoritma K - Means dalam Aplikasi Prediksi Pemakaian Sparepart

Berikut ini adalah ilustrasi penggunaan algoritma K - means untuk menentukan cluster dari 4 buah obyek dengan 2 atribut, seperti ditunjukkan dalam Tabel 1. *Clustering* akan dilakukan untuk membentuk 2 cluster jenis obat berdasarkan atributnya.

Tabel 1. Daftar spare part

Kode Sparepart	Atribut 1 (X) : Jumlah Pemakaian Sparepart	Atribut 2 (Y) : Jumlah Stok Sparepart
EBR71101201	16	12
EAE41805102	6	7
2A00393U	2	5
TBZ35775501	1	10

Iterasi Pertama

1. Tentukan koordinat kedua centroid tersebut, penentuan centroid pada algoritma berikut dilakukan dengan memilih acak centroid yang akan digunakan yaitu $c1 = (6,7)$ dan $c2 = (2,5)$.
2. Menghitung jarak sparepart EBR71101201 = (16,12) ke centroid pertama

$$c1 = (6,7) \text{ adalah } \sqrt{(16 - 6)^2 + (12 - 7)^2} = 11.18$$
3. Menghitung jarak sparepart EBR71101201 = (16,12) ke centroid kedua

$$c2 = (2,5) \text{ adalah } \sqrt{(16 - 2)^2 + (12 - 5)^2} = 15.65$$
4. Menghitung jarak sparepart EAE41805102 = (6,7) ke centroid pertama

- $c1 = (6,7)$ adalah
 $\sqrt{(6-6)^2 + (7-7)^2} = 0$
5. Menghitung jarak sparepart EAE41805102= (6,7) ke centroid kedua $c2 = (2,5)$ adalah
 $\sqrt{(6-2)^2 + (7-5)^2} = 4.47$
 6. Menghitung jarak sparepart 2A00393U= (2,5) ke centroid pertama $c1 = (6,7)$ adalah
 $\sqrt{(2-6)^2 + (5-7)^2} = 4.47$
 7. Menghitung jarak sparepart 2A00393U= (2,5) ke centroid kedua $c2 = (2,5)$ adalah
 $\sqrt{(2-2)^2 + (5-5)^2} = 0$
 8. Menghitung jarak sparepart TBZ35775501= (1,10) ke centroid pertama $c1 = (6,7)$ adalah
 $\sqrt{(1-6)^2 + (10-7)^2} = 5.83$
 9. Menghitung jarak sparepart TBZ35775501= (1,10) ke centroid kedua $c2 = (2,5)$ adalah
 $\sqrt{(1-2)^2 + (10-5)^2} = 5.1$
 10. Hasil perhitungan jarak ini disimpan dalam bentuk matriks k x n, dengan k banyaknya cluster dan n banyak sparepart. Setiap kolom dalam matriks tersebut menunjukkan sparepart sedangkan baris pertama menunjukkan jarak ke *centroid* pertama, baris kedua menunjukkan jarak ke *centroid* kedua. Matriks jarak setelah iterasi pertama adalah sebagai berikut.
 11. Matriks Jarak Iterasi Pertama

$$\begin{matrix} & & & c1 & & c2 \\ 11.18 & 0 & 4.47 & 5.83 & c1 = (6,7) & \text{Grup1} \\ 15.65 & 4.47 & 0 & 5.1 & c2 = (2,5) & \text{Grup2} \end{matrix}$$
 12. Memasukkan setiap sparepart ke dalam cluster (grup) berdasarkan jarak minimumnya. Jadi sparepart EBR71101201 dan EAE41805102 dimasukkan ke grup 1, sedangkan sparepart 2A00393U dan TBZ35775501 dimasukkan ke grup 2. Keanggotaan sparepart ke dalam grup dinyatakan dengan matriks, elemen dari matriks bernilai 1 jika sebuah obyek menjadi anggota grup. Berikut adalah matriks grup setelah iterasi pertama

$$\begin{matrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{matrix}$$

Iterasi Kedua

1. Berdasarkan anggota masing-masing grup, selanjutnya ditentukan *centroid* baru. Grup 1 berisi 2 anggota dan grup 2 mempunyai 2 anggota,

sehingga *centroid*-nya ditentukan berdasarkan rata-rata koordinat masing-masing anggota tersebut

$$c1 = \left(\frac{16+6}{2}, \frac{12+7}{2} \right) = (11, 9.5)$$

$$c2 = \left(\frac{2+1}{2}, \frac{5+10}{2} \right) = (1.5, 7.5)$$

Sehingga didapat centroid yaitu

$$c1 = (11, 9.5) \text{ dan } c2 = (1.5, 7.5)$$

2. Menghitung jarak sparepart EBR71101201 = (16,12) ke centroid pertama $c1 = (11, 9.5)$ adalah
 $\sqrt{(16-11)^2 + (12-9.5)^2} = 5.59$
3. Menghitung jarak sparepart EBR71101201 = (16,12) ke centroid kedua $c2 = (1.5, 7.5)$ adalah
 $\sqrt{(16-1.5)^2 + (12-7.5)^2} = 15.18$
4. Menghitung jarak sparepart EAE41805102= (6,7) ke centroid pertama $c1 = (11, 9.5)$ adalah
 $\sqrt{(6-11)^2 + (7-9.5)^2} = 5.59$
5. Menghitung jarak sparepart EAE41805102= (6,7) ke centroid kedua $c2 = (1.5, 7.5)$ adalah
 $\sqrt{(6-1.5)^2 + (7-7.5)^2} = 4.53$
6. Menghitung jarak sparepart 2A00393U = (2,5) ke centroid pertama $c1 = (11, 9.5)$ adalah
 $\sqrt{(2-11)^2 + (5-9.5)^2} = 10.06$
7. Menghitung jarak sparepart 2A00393U = (2,5) ke centroid kedua $c2 = (1.5, 7.5)$ adalah
 $\sqrt{(2-1.5)^2 + (5-7.5)^2} = 2.55$
8. Menghitung jarak sparepart TBZ35775501= (1,10) ke centroid pertama $c1 = (11, 9.5)$ adalah
 $\sqrt{(1-11)^2 + (10-9.5)^2} = 10.01$
9. Menghitung jarak sparepart TBZ35775501= (1,10) ke centroid kedua $c2 = (1.5, 7.5)$ adalah
 $\sqrt{(1-1.5)^2 + (10-7.5)^2} = 2.55$
10. Hasil perhitungan jarak disimpan dalam bentuk matriks k x n, dengan k banyaknya cluster dan n banyak sparepart. Setiap kolom dalam matriks tersebut menunjukkan sparepart sedangkan baris pertama menunjukkan jarak ke *centroid*

pertama, baris kedua menunjukkan jarak ke *centroid* kedua. Matriks jarak setelah iterasi kedua adalah sebagai berikut.

Matriks Jarak Iterasi Kedua

- 5.59 5.59 10.06 10.01 $c1 = (11,9.5)$ Grup1
15.18 4.53 2.55 2.55 $c2 = (1.5,7.5)$ Grup2
11. Memasukkan setiap sparepart ke dalam cluster (grup) berdasarkan jarak minimumnya. Jadi sparepart EBR71101201 dimasukkan ke grup 1, sedangkan sparepart EAE41805102, 2A00393U, dan TBZ35775501 dimasukkan ke grup 2. Keanggotaan sparepart ke dalam grup dinyatakan dengan matriks, elemen dari matriks bernilai 1 jika sebuah obyek menjadi anggota grup. Berikut adalah matriks grup setelah iterasi kedua.
- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |

Iterasi Ketiga

- Berdasarkan anggota masing-masing grup, selanjutnya ditentukan *centroid* baru. Grup 1 berisi 1 anggota dan grup 2 mempunyai 3 anggota, sehingga *centroid*-nya ditentukan berdasarkan rata-rata koordinat masing-masing anggota tersebut :
 $c1 = (16, 12)$
 $c2 = \left(\frac{6 + 2 + 1}{3}, \frac{7 + 5 + 10}{3} \right)$
 $= (3, 7.33)$
Sehingga didapat *centroid* yaitu $c1 = (16, 12)$ dan $c2 = (3, 7.33)$
- Menghitung jarak sparepart EBR71101201 = (16,12) ke *centroid* pertama $c1 = (16, 12)$ adalah
 $\sqrt{(16 - 16)^2 + (12 - 12)^2} = 0$
- Menghitung jarak sparepart EBR71101201 = (16,12) ke *centroid* kedua $c2 = (3, 7.33)$ adalah
 $\sqrt{(16 - 3)^2 + (12 - 7.33)^2} = 13.81$
- Menghitung jarak sparepart EAE41805102 = (6,7) ke *centroid* pertama $c1 = (16, 12)$ adalah
 $\sqrt{(6 - 16)^2 + (7 - 12)^2} = 11.18$
- Menghitung jarak sparepart EAE41805102 = (6,7) ke *centroid* kedua $c2 = (3, 7.33)$ adalah
 $\sqrt{(6 - 3)^2 + (7 - 7.33)^2} = 3.02$
- Menghitung jarak spare part 2A00393U = (2,5) ke *centroid*

pertama $c1 = (16, 12)$ adalah
 $\sqrt{(2 - 16)^2 + (5 - 12)^2} = 15.65$

- Menghitung jarak spare part 2A00393U = (2,5) ke *centroid* kedua $c2 = (3, 7.33)$ adalah
 $\sqrt{(2 - 3)^2 + (5 - 7.33)^2} = 2.54$
 - Menghitung jarak spare part TBZ35775501 = (1,10) ke *centroid* pertama $c1 = (16, 12)$ adalah
 $\sqrt{(1 - 16)^2 + (10 - 12)^2} = 15.13$
 - Menghitung jarak spare part TBZ35775501 = (1,10) ke *centroid* kedua $c2 = (3, 7.33)$ adalah
 $\sqrt{(1 - 3)^2 + (10 - 7.33)^2} = 3.33$
 - Hasil perhitungan jarak disimpan dalam bentuk matriks $k \times n$, dengan k banyaknya cluster dan n banyak spare part. Setiap kolom dalam matriks tersebut menunjukkan spare part sedangkan baris pertama menunjukkan jarak ke *centroid* pertama, baris kedua menunjukkan jarak ke *centroid* kedua. Matriks jarak setelah iterasi kedua adalah sebagai berikut.
- Matriks Jarak Iterasi Kedua
- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| 0 | 11.18 | 15.65 | 15.13 | $c1 = (16, 12)$ Grup1 |
| 13.81 | 3.02 | 2.54 | 3.33 | $c2 = (3, 7.33)$ Grup2 |
- Memasukkan setiap spare part ke dalam cluster (grup) berdasarkan jarak minimumnya. Jadi spare part SEBR71101201 dimasukkan ke grup 1, sedangkan spare part EAE41805102, 2A00393U, dan TBZ35775501 dimasukkan ke grup 2. Keanggotaan spare part ke dalam grup dinyatakan dengan matriks, elemen dari matriks bernilai 1 jika sebuah obyek menjadi anggota grup. Berikut adalah matriks grup setelah iterasi ketiga
- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |

Hasil pengelompokkan pada iterasi ketiga dibandingkan dengan hasil iterasi kedua menunjukkan matriks hasil pada kedua iterasi tersebut sama. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa tidak ada lagi spare part yang berpindah grup dan algoritma telah stabil.

IMPLEMENTASI SISTEM

Tahapan ini merupakan tahap mengaplikasikan desain ke dalam bahasa pemrograman yang direncanakan. Aplikasi ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman C# [5] dan MySql [6] sebagai database. Berikut ini akan dijelaskan tentang

tampilan hasil-hasil dari implementasi sistem aplikasi prediksi pemakaian spare part.

Yang pertama adalah form login yang setelah diimplementasikan dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini. Tampilan halaman utama yang setelah diimplementasikan disajikan pada gambar 5.

Gambar 4. Tampilan Form Login



Gambar 5. Tampilan Halaman Utama

Tampilan form jenis spare part yang berfungsi untuk mengelola data jenis spare part, setelah diimplementasikan tampak pada gambar 6.

Gambar 6. Tampilan Form Jenis Spare part

Tampilan form spare part yang berfungsi untuk mengelola data spare part disajikan pada gambar 7.

Gambar 7. Tampilan Form Spare part

Tampilan form produk yang berfungsi untuk mengelola data produk setelah diimplementasikan dapat dilihat pada gambar 8. Tampilan form konsumen yang berfungsi untuk mengelola data konsumen dapat dilihat pada gambar 9.

Tampilan form jabatan teknisi yang berfungsi untuk mengelola data jabatan teknisi tersaji pada gambar 10, dan form teknisi yang berfungsi untuk mengelola data staf bagian teknisi tampak pada gambar 11.

Gambar 8. Tampilan Form Produk

Gambar 9. Tampilan Form Konsumen

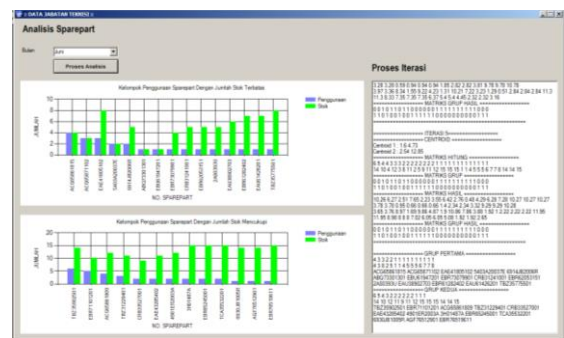
Gambar 10. Tampilan Form Jabatan Teknisi

Gambar 11. Tampilan Form Teknisi

Form data service yang berfungsi untuk menyimpan data service disajikan pada gambar 12.

Gambar 12. Tampilan Form Data Service

Hasil perhitungan jumlah spare part perbulan tampak pada gambar 13.



Gambar 13. Tampilan Form Hasil Analisis Jumlah Spare part Perbulan

SIMPULAN

Aplikasi Prediksi Pemakaian Spare pada CV. XYZ membantu dalam menganalisis pemakaian spare part alat elektronik saat proses service. Dengan aplikasi ini juga dapat mengetahui jumlah spare part yang lebih banyak diperlukan saat proses service serta dapat memberikan rekomendasi pengambil keputusan dalam pembelian spare part dan persediaan spare part sesuai dengan kebutuhan kegiatan service.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mehaninda DR, Cholissodin I, Sutrisno. Peramalan Persediaan Spare Part Sepeda Motor Menggunakan Algoritme Backpropagation. Peramalan Persediaan Spare Part Sepeda Mot Menggunakan Algoritme

- Backpropagation 2018;2:6018–25.
- [2] Andayani S. Formation of clusters in Knowledge Discovery in Databases by Algorithm K-Means. SEMNAS Mat Dan Pendidik Mat 2007 2007.
 - [3] Hermawati FA. Data Mining. I. Yogyakarta: Andi Offset; 2013.
 - [4] Dalimunthe A. Implementasi Data Mining Classification dengan Metode Decision Tree (Menggunakan Algoritma ID3 dan C.45). Penelit Sainatika 2011;11:23–31.
 - [5] Rachmatullah A. Mempelajari C#: Bahasa Pemrograman Modern. <https://SlayerlewildaFilesWordpressCom/2008/01/Mempelajari-CPdf> 2002:1–136.
 - [6] Nugroho B. Dasar Pemrograman Web PHP-MySQL dengan Dreamweaver. Gava Media 2014. [https://doi.org/10.1016/0378-1119\(87\)90155-7](https://doi.org/10.1016/0378-1119(87)90155-7).