

IMPLEMENTASI ALGORITMA FUZZY C-MEANS STUDI KASUS PENJUALAN DI SUSHIGROOVE RESTAURANT

Fajar Agustini

Komputerisasi Akuntansi
AMIK BSI Karawang
<http://www.bsi.ac.id>
fajar.fgt@bsi.ac.id

Abstract—*Sushigroove is restaurant which presents the foods typically japanese fashion , the registration of which transactions are conducted on are not sushigroove manual .What was happening with the transaction data days in restaurant sushigroove quite a lot , this has led to a pile of data that is supposed to be can be processed further so as to produce information .Fuzzy algorithm c-means is one of the algorithms that can be used to data processing .This research discuss how implement fuzzy algorithm c-means on the sale of food products in sushigroove restaurant .In implementing fuzzy algorithm c-means on restaurant sushigroove designed system vb.net based program that can be process of selling transaction such as the number of sold out and the code menu fuzzy c-means clustering uses the method .The data used was for the months of july transaction data in september 2016 .The results of the process of mining data showed that in that month having a resemblance.*

Keywords: FCM Algorithm, Clustering, Data Mining, Sushigroove, VB.Net.

Intisari—Sushigroove merupakan restaurant yang menyajikan menu makanan khas jepang,pencatatan transaksi yang dilakukan pada sushigroove masih bersifat manual. Data transaksi yang terjadi setiap hari pada restaurant Sushigroove cukup banyak, hal ini menyebabkan tumpukan data yang seharusnya dapat diolah lebih lanjut agar menghasilkan informasi yang bermanfaat. Algoritma Fuzzy C-Means merupakan salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk pengolahan data. Penelitian ini membahas bagaimana mengimplementasikan algoritma Fuzzy C-Means pada penjualan produk makanan di restaurant Sushigroove. Dalam mengimplementasikan Algoritma Fuzzy C-Means pada Restaurant Sushigroove dirancang sistem aplikasi berbasis VB.Net yang dapat mengolah transaksi penjualan seperti jumlah terjual dan kode menu menggunakan metode Clustering Fuzzy C-Means. Data yang digunakan adalah data transaksi selama bulan Juli sampai dengan September 2016. Hasil proses data mining menunjukkan bahwa pada bulan tersebut memiliki kemiripan menu potensial yang sama sementara menu lainnya bervariasi.

Untuk hasil pengujian validitasi cluster kedua memiliki nilai lebih tinggi dari jumlah cluster yang lain.

Kata Kunci: *Algoritma FCM, Clustering, Data Mining, Sushigroove, VB.Net.*

PENDAHULUAN

Restaurant setiap hari mencatat transaksi penjualan yang sangat banyak. Karena hal ini dampak pertumbuhan jumlah data menjadi sangat pesat dan menimbulkan penumpukan data dalam jumlah yang besar. Jika jumlah data sedikit analisa dan interpretasi pada data masih dapat dilakukan secara tradisonal (Dawson, 2009). Data yang ada pada sebuah restaurant dapat digali informasi-informasi baru yang berguna untuk menunjang bisnis perusahaan. Data-data tersebut yang telah digali kemudian diolah menjadi sebuah informasi yang bermanfaat dengan sebuah metode disebut *data mining*(Dawson, 2009). *Data mining* merupakan suatu proses pengekstrakan informasi baru yang diambil dari data dalam jumlah besar sehingga dapat digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan(Megawati, Mukid, & Rahmawati, 2013). . Sushigroove adalah restaurant yang menyajikan masakan khas jepang berlokasi di Grand Indonesia, Jakarta. Hingga saat ini pengolahan data transaksi yang terjadi masih belum maksimal, sehingga restaurant Sushigroove masih memiliki kendala dalam menentukan jumlah bahan baku (En, & Suryandi, 2012) yang digunakan untuk produk menu makanan yang disajikan. Dengan penerapan *Fuzzy C-Means* dapat membantu untuk menganalisa data yang diperoleh dari transaksi penjualan sehingga dapat menggali pola-pola yang dapat dijadikan pengetahuan baru untuk proses identifikasi produk menu makanan terbaik di restaurant Sushigroove. Oleh sebab itu penulis membuat sebuah sistem aplikasi *datamining* dengan Algoritma Fuzzy C-Means untuk membantu proses analisa data yang diperoleh dari *record-record* pada restaurant Sushigroove. Algoritma *Fuzzy C-Means* (FCM) dipilih karena dengan metode ini, data-data serta beserta parameter-parameternya dapat dikelompokkan dalam *cluster-cluster* sesuai dengan

kecenderungannya. Selain itu, dengan metode ini dapat ditentukan jumlah cluster yang akan dibentuk. Dengan penentuan jumlah *cluster* diawal dapat diatur keragaman nilai akhir sesuai dengan *clusternya*. Kelebihan dari Algoritma *Fuzzy C-Means* adalah penempatan pusat *cluster* yang lebih tepat dibanding dengan metode *clustering* lainnya. Dengan cara memperbaiki pusat *cluster* secara berulang maka akan dapat dilihat bahwa pusat *cluster* bergerak menuju lokasi yang tepat. FCM juga memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan waktu komputasi yang cepat (Prasetyo, 2012). Dalam penelitian sebelumnya, algoritma *fuzzy c-means* dibandingkan dengan algoritma *fuzzy k-means*. Hasilnya adalah algoritma *k-means* membagi data menjadi beberapa kelompok berdasarkan data yang ada, dimana data dalam satu kelompok memiliki karakteristik yang sama dengan lainnya dan memiliki karakteristik yang berbeda dengan data yang ada pada kelompok yang lain. Secara umum, perbedaan mendasar antara *k-means* dengan *c-means* terletak pada data yang di *cluster*. Pada *k-means*, data ter-*cluster* secara tegas, sedangkan pada *c-means* data ter-*cluster* pada semua *cluster* dengan derajat keanggotaan yang berbeda. Dibandingkan dengan *k-means*, algoritma *c-means* lebih unggul dalam mengatasi data *outlier*. Pada *c-means*, data *outlier* bergabung menjadi satu *cluster* dengan pusat *cluster*, sedangkan pada *k-means*, data *outlier* cenderung membentuk *cluster* tersendiri. Hal ini dikarenakan *c-means* memiliki derajat keanggotaan yang berguna untuk mengelompokkan data kedalam *cluster* yang semestinya (Dawson, 2009). Dengan algoritma ini akan dilakukan penggalian informasi mengenai tingkat penjualan produk makanan pada Restaurant Sushigroove. Proses penggalian data ini menggunakan *tools* yang dibuat sendiri dengan menggunakan bahasa pemrograman VB.Net.

BAHAN DAN METODE

Penelitian merupakan proses pencarian yang metodis untuk menambahkan pengetahuan itu sendiri dan dengan yang lainnya, oleh penemuan fakta dan wawasan yang tidak biasa. Penelitian adalah sebuah kegiatan yang bertujuan untuk membuat kontribusi orisinil terhadap ilmu pengetahuan (Megawati, Mukid, & Rahmawati, 2013).

Pada penelitian ini yang digunakan adalah penelitian *Experiment*. Tahapan penelitian yang dilakukan pada metode penelitian eksperimen adalah sebagai berikut:

Pengumpulan data

1. Tahap pengumpulan data merupakan tahap dimana sudah ditentukan data yang akan diproses. Mengolah data yang tersedia,

memperoleh data tambahan yang diperlukan, kemudian mengintegrasikan semua data kedalam data set disertai variabel yang diperlukan dalam proses.

2. Pengolahan data awal

Melakukan penyeleksian data, dibersihkan dan ditransformasikan kedalam bentuk yang diinginkan sehingga dapat dilakukan persiapan dalam pembuatan model yang sesuai.

3. Model yang diusulkan

Tahapan menganalisis data, mengelompokkan variabel yang saling terkait. Kemudian mulai menerapkan model-model yang sesuai dengan jenis data. Membagi data kedalam data latih (*training data*) dan data uji (*testing data*) juga diperlukan dalam pembuatan model.

4. Ekperimen dan pengujian model

Pada tahapan ini akan dilakukan pengujian pada model yang diusulkan untuk melihat hasil yang akan digunakan dalam pengambilan keputusan.

5. Evaluasi dan validasi hasil

Tahapan evaluasi pada model yang diusulkan sehingga dapat diketahui keakurasian model. Teknik pengambilan sampel dengan *stratified proportional random sampling*. Mengelompokkan setiap strata menjadi substrata dengan pengambilan sampel berdasarkan populasi lebih banyak mendapat sampel yang banyak sebaliknya yang sedikit mendapatkan sampel yang sedikit. Tingkat kesalahan untuk menetapkan jumlah sampel yang dipilih dalam metode ini adalah sekitar 5%. Parameter data yang akan digunakan dalam eksperimen berupa kode menu, jumlah penjualan perbulan, dan jumlah invoice pada bulan tertentu.

Tabel 1. Jumlah Penjualan Menu Sushigroove

Kode Menu	Nama Menu	Juli	Ags	Sept	Okt
FG01FD0812	Light Stone Plate	3298	3872	4083	3520
FG01FD0708	Salmon Sashimi	2642	2821	2655	3038
FG01FD0986	Salmon Flame Roll	1481	1599	1721	1591
FG01FD0863	Mayonaise Dream Roll	1445	1520	1560	1700
FG01FD0871	Krakatau Roll	1376	1826	1898	1027
FG01FD0813	Blue Plate	1389	1426	1603	1573
FG01FD0797	SalmonFlame Roll 1/2	1115	1217	1155	1440
FG01FD0001	Miso Soup	1108	1312	1131	1344
FG01FD0811	Lemon Plate	1015	1071	1161	1254
FG01FD0679	Edamame	712	870	1077	1049
FG01FD0676	Steam rice	762	943	977	1001
FG01FD1252	TakanaTori Yakimeshi	587	886	947	981
FG01FD0684	Spicy Edamame	697	816	845	844
FG01FD0666	Seaweed Salad	788	801	817	767
FG01FD1058	Unamon Roll 1/2	208	278	263	295
FG01FD0712	Tuna Sashimi	243	228	320	236
FG01FD0727	Tamago Nigiri	227	272	225	294
FG01FD0888	Unamon Roll	211	278	257	255
FG01FD0939	Tuna Maki	233	231	254	280
FG01FD0914	Fish Wafer	206	280	237	273
FG01FD0950	Nabeyaki Udon	217	223	250	286
FG01FD1057	Shinjuku Roll 1/2	198	248	227	290
FG01FD0819	Beginner Set 1	218	131	258	332

Kode Menu	Nama Menu	Juli	Ags	Sept	Okt
FG01FD0785	Firefly Roll 1/2	219	228	229	257
FG01FD1321	SaltedEgg Ika Sugata	178	256	247	252
FG01FD0951	Chicken Curry Udon	207	192	250	283
FG01FD0665	Potato Salad	182	239	229	272
FG01FD0765	Chicken Katsu	193	229	249	249
FG01FD0694	Tuna Takaki	52	5	1	1
FG01FD0739	Unagi Mayo Nigiri	19	15	11	11
FG01FD1285	Shinagawa Platter	14	19	15	6
FG01FD1291	Shabu-Shabu 4 Pax	13	12	7	18
FG01FD1283	Mayonaise Dream (SD)	20	10	12	7
FG01FD1281	Spicy Tuna (SD)	8	12	11	12
FG01FD1288	Beef Abon (SD)	15	5	10	6
FG01FD1286	Harajuku Platter	9	10	6	9
FG01FD1278	Okazaki Platter	7	10	6	8
FG01FD1153	Beef Tofu Roll	15	6	8	0
FG01FD1277	Uchiko Platter	8	11	1	8
FG01FD1344	Gyoza Chicken Moz SP	0	0	17	7

Sumber : Agustini (2016)

A. Metode Perancangan Data

Rancangan penelitian mengacu pada enam tahap CRISP-DM atau siklus hidup pengembangan *data mining* sebagai *framework* proyek *Data mining*.(Ramadhana, Lulu, Dewi, & Diah, 2013)

1. Business Understanding

Dalam aplikasinya Restaurant Sushigroove perlu didahului pemahaman terhadap tujuan bisnis yang akan menentukan pola yang akan dicari dalam proses *data mining*. Beberapa tujuan bisnis yang berkaitan dengan penelitian ini adalah :

- Mengetahui tingkat penjualan produk menu makanan pada restaurant Sushigroove.
- Meminimalisir pembelian bahan baku untuk produk menu makanan yang kurang diminati.
- Memaksimalkan pembelian bahan baku untuk produk makanan favorit.

Untuk mencapai tujuan tersebut maka perlu dilakukan proses *clustering* data, dimana data penjualan akan dibagi menjadi tida *cluster*, yaitu : menu favorit, diminati, dan kurang diminati yang akan berguna untuk pemilihan menu-menu potensial.

2. Data Understanding

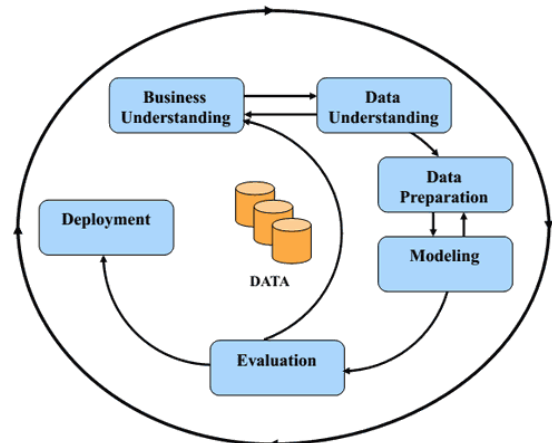
Pada tahap ini akan dilakukan pemahaman terhadap kebutuhan data terkait dengan pencapaian tujuan dalam penelitian ini. Proses yang dilakukan adalah memahami tentang data dan mengambil beberapa data yang diperlukan dalam penelitian ini. Data yang akan digunakan sudah dijelaskan pada bab sebelumnya yaitu pada pengumpulan data.

3. Data Preparation

Setelah dilakukan pengumpulan dan input data, kemudian data diolah dan disatukan kedalam satu tabel, yaitu tabel data_transaksi.

Atribut dari tabel data_transaksi lah yang nantinya akan digunakan untuk proses *clustering* dengan menggunakan algoritma *fuzzy c-means*. Atribut yang digunakan adalah atribut *jmlh_invoice* dan *jmlh_produk*.

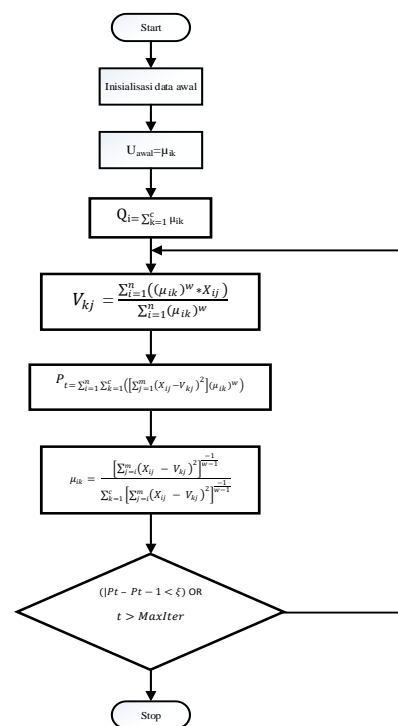
4. Modeling



Sumber : Agustini (2016)

Gambar 1. Fase CRISP-DM

Dataset yang telah dinormalisasi dan ditransformasi dari tahap sebelumnya, selanjutnya dimodelkan menggunakan metode *fuzzy c-means* untuk melakukan proses *clustering* pada data. *Fuzzy c-means* merupakan metode *clustering* yang terawasi (*supervised*). Pada FCM jumlah *cluster* ditentukan.



Sumber : Agustini (2016)

Gambar 2. Flowchart Algoritma Fuzzy C-Means

5. Evaluation

Pada tahap ini, hasil clustering diuji tingkat validitasnya dengan menggunakan metode pengukuran Modified Partition Coefficient untuk menentukan jumlah cluster yang paling optimal. Hasil segmentasi cluster yang diperoleh dari hasil clustering algoritma Fuzzy C-means dibandingkan dengan dataset periode yang lain untuk mengukur kinerja proses mining.

6. Deployment

Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan aplikasi data mining yang dapat melakukan proses mulai dari input data sampai menampilkan hasil clustering.

B. Metode Analisa Data

Pada penelitian ini, metode analisis data yang digunakan adalah fuzzy c-means (FCM). FCM adalah suatu teknik pengclusteran data yang keberadaan tiap-tiap titik data suatu cluster ditentukan oleh nilai keanggotaan. Nilai keanggotaan tersebut akan mencakup bilangan real pada interval 0-1 (Ramadhana, Lulu, Dewi, & Diah, 2013). FCM adalah salah satu metode optimizing partitioned cluster. Kelebihan metode FCM adalah penempatan pusat cluster yang lebih tepat dibandingkan dengan metode cluster lain. Caranya adalah dengan memperbaiki pusat cluster secara berulang, maka akan dapat dilihat bahwa pusat cluster akan bergerak menuju lokasi yang tepat (Ramadhana, Lulu, Dewi, & Diah, 2013).

Algoritma dari fuzzy c-means adalah sebagai berikut (Yan, 1994) (Alvian, 2014):

1. Menentukan data yang akan di cluster X, berupa matriks berukuran n x m (n=jumlah sampel data, m = atribut setiap data). X_{ij} = data sampel ke-i (i=1,2,...,n), atribut ke-j (j=1,2,...,m).
2. Menentukan:
 - a. Jumlah cluster (c) = 3
 - b. Pangkat (w) = 2
 - c. Maksimum iterasi (MaxIter) = 100
 - d. Error terkecil yang diharapkan (ξ) = 10^{-5}
 - e. Fungsi objektif awal (P_0) = 0
 - f. Iterasi awal (t) = 1
3. Membangkitkan bilangan random μ_{ik} , i=1,2,3 ..., n; k=1,2,3 ...c; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal U. Menghitung jumlah setiap kolom:

$$Q_1 = \sum_{k=1}^c \mu_{ik}$$

dengan j=1,2,...,n.

Menghitung:

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_i}$$

4. Menghitung pusat cluster ke-k: V_{kj} , dengan k=1,2,...c; dan j=1,2,...m

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n ((\mu_{ik})^w * X_{ij})}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w}$$

5. Menghitung fungsi objektif pada iterasi ke-t :

$$P_t = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c \left(\left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right] (\mu_{ik})^w \right)$$

6. Menghitung perubahan matriks partisi :

$$\mu_{ik} = \frac{\left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c \left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}}$$

Dengan: i=1,2,...n; dan k=1,2,...c.

7. Memeriksa kondisi berhenti:

Jika: $(|P_t - P_{t-1}| < \xi)$ atau $(t > MaxIter)$ maka berhenti

Jika tidak: t=t+1, mengulang langkah ke-4

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembahasan

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan pada penelitian ini dapat dilihat dari hasil kerja sistem yang dibuat. Pada penelitian ini, proses mining dilakukan dengan menggunakan dataset awal, yaitu dataset untuk periode Juli sampai dengan September 2016. Hasil mining akan dibandingkan dengan hasil mining dari dataset yang lain untuk memperoleh kesimpulan tentang produk potensial apa yang dimiliki Restaurant Sushigroove pada satu periode bulan tertentu.

B. Evaluasi Hasil Menggunakan Dataset Restaurant Sushigroove

Proses clustering menggunakan algoritma FCM diuji coba dengan enam periode dataset. Proses clustering dilakukan dengan menetapkan nilai awal sebagai berikut:

1. Jumlah cluster yang akan dibentuk = 3.
2. Pangkat pembobot = w = 2
3. Max iterasi = 100
4. Kriteria penghentian = 10-5
5. Fungsi objektif awal = 0
6. Nilai iterasi awal = 1

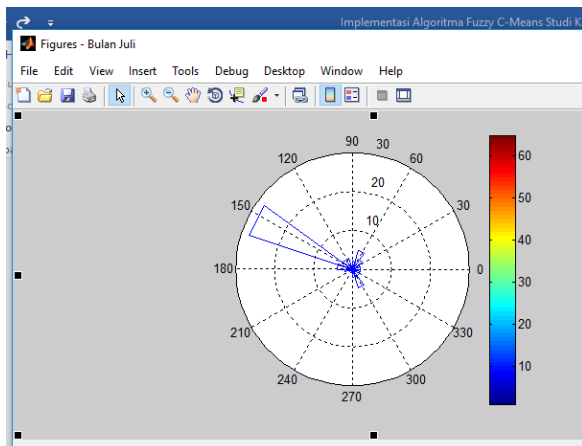
Untuk hasil *clustering* dan nilai dari indeks MPC dari masing-masing periode akan dijelaskan pada tabel berikut (sebagai catatan, nilai fungsi objektif dibulatkan tiga angka dibelakang koma):

Tabel 2. hasil *clustering* dan nilai dari indeks MPC Masing-Masing Periode

Bulan	Berhenti di iterasi ke-	Fungsi Objektif
Juli	72	23961671.21
Agustus	51	2581286.81
September	53	2868639.5

Sumber : Agustini (2016)

Nilai-nilai pada tabel diatas tidak akan sama bila dilakukan proses *cluster* ulang. Hal ini disebabkan oleh nilai matriks partisi U awal yang dibangkitkan secara *random*. Namun perubahan dari nilai-nilai tersebut tidak terlalu signifikan dan tidak mempengaruhi keanggotaan *cluster*.



Sumber: Hasil Penelitian (2016)
Gambar 8. Rose Histogram Bulan Juli

Pada periode bulan Juli 2016 , produk yang masuk kedalam katagori cluster menu favorit adalah:

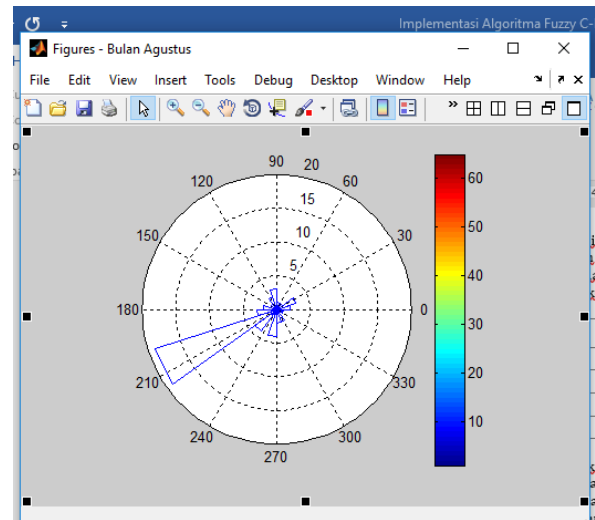
FG01FD0812, FG01FD0812, FG01FD0708,
FG01FD0986, FG01FD0863, FG01FD0871,
FG01FD0813, FG01FD0797, FG01FD0001,
FG01FD0811, FG01FD0679, FG01FD0676,
FG01FD1252, FG01FD0684, FG01FD0666.

Untuk katagori cluster menu diminati:

FG01FD0812, FG01FD0812, FG01FD0708,
FG01FD0986, FG01FD0863, FG01FD0871,
FG01FD0813, FG01FD0797, FG01FD0001,
FG01FD0811, FG01FD0679, FG01FD0676,
FG01FD1252, FG01FD0684, FG01FD0666,
FG01FD0858, FG01FD0810.

Untuk katagori cluster kurang diminati:

FG01FD0739, FG01FD1285, FG01FD1291,
FG01FD1283, FG01FD1281, FG01FD1288,
FG01FD1286, FG01FD1278, FG01FD1153,
FG01FD1277, FG01FD1344, FG01FD1297,
FG01FD1174, FG01FD1287, FG01FD1299.



Sumber: Hasil Penelitian (2016)
Gambar 9. Rose Histogram Bulan Agustus

Pada periode bulan Agustus 2016 , produk yang masuk kedalam katagori cluster menu favorit adalah:

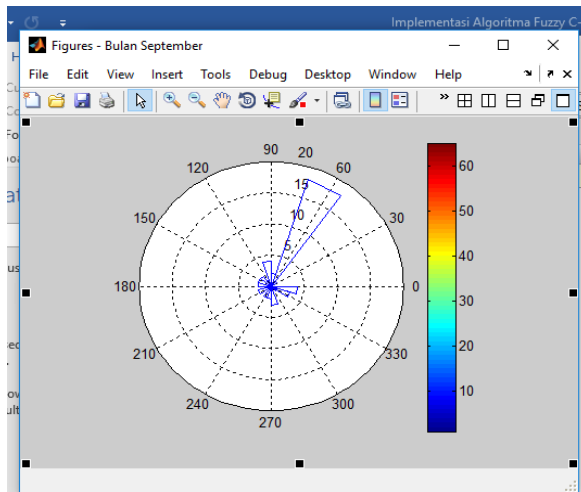
FG01FD0708, FG01FD0986, FG01FD0863,
FG01FD0871, FG01FD0813, FG01FD0797,
FG01FD0001, FG01FD0811, FG01FD0679,
FG01FD0676, FG01FD1252, FG01FD0684,
FG01FD0666, FG01FD0858, FG01FD0810,
FG01FD0933, FG01FD0873, FG01FD1326,
FG01FD0690, FG01FD0736, FG01FD0795,
FG01FD1258.

Untuk katagori cluster menu diminati:

FG01FD0887, FG01FD0791, FG01FD0938,
FG01FD0669, FG01FD0801, FG01FD0878,
FG01FD0693, FG01FD1259, FG01FD0706,
FG01FD0740, FG01FD1260, FG01FD1329,
FG01FD0949, FG01FD1184, FG01FD0770,
FG01FD0793, FG01FD0696, FG01FD0662,
FG01FD0952, FG01FD0866

Untuk katagori cluster kurang diminati:

FG01FD1293, FG01FD1298, FG01FD1295,
FG01FD1107, FG01FD1345, FG01FD1294,
FG01FD1108, FG01FD1312, FG01FD1296,
FG01FD1232, FG01FD1338, FG01FD1234,
FG01FD1233, FG01FD1235.



Sumber: Hasil Penelitian (2016)
Gambar 10. Rose Histogram Bulan September

Pada periode bulan Agustus 2016, produk yang masuk kedalam katagori cluster menu favorit adalah:

FG01FD0812,	FG01FD0708,	FG01FD0986,
FG01FD0863,	FG01FD0871,	FG01FD0813,
FG01FD0797,	FG01FD0001,	FG01FD0811,
FG01FD0679,	FG01FD0676,	FG01FD1252,
FG01FD0684,	FG01FD0666,	FG01FD0858,
FG01FD0810,	FG01FD0933,	FG01FD0873,
FG01FD1326,	FG01FD0690,	FG01FD0736,
FG01FD0795,	FG01FD1258,	

Untuk katagori cluster menu diminati:

FG01FD0791,	FG01FD0938,	FG01FD0669,
FG01FD0801,	FG01FD0878,	FG01FD0693,
FG01FD1259,	FG01FD0706,	FG01FD0740,
FG01FD1260,	FG01FD1329,	FG01FD0949,
FG01FD1184,	FG01FD0770,	FG01FD0793,
FG01FD0696,	FG01FD0662,	FG01FD0952,
FG01FD0866,	FG01FD0865,	FG01FD0869.

Untuk katagori cluster kurang diminati:

FG01FD1298,	FG01FD1295,	FG01FD1107,
FG01FD1345,	FG01FD1294,	FG01FD1108,
FG01FD1312,	FG01FD1296,	FG01FD1232,
FG01FD1338,	FG01FD1234,	FG01FD1233,
FG01FD1235,		

KESIMPULAN

Algoritma Fuzzy C-Means dapat digunakan pada aplikasi pengelompokan produk makanan pada restaurant, karena dengan algoritma ini dapat menghasilkan tingkat penjualan produk menu makanan. Jumlah cluster kedua memiliki tingkat validitas yang lebih tinggi dibandingkan cluster lainnya pada rata-rata dataset yang digunakan.

Dengan adanya hasil *clustering* pada sistem ini perusahaan dapat mengambil langkah untuk meningkatkan efektifitas penyimpanan bahan baku dengan cara meningkatkan produk menu potensial dan meminimlaiser jumlah bahan baku produk menu yang kurang potensial.

REFERENSI

- Dawson, C. W. (2009). *Projects in Computing and Information Systems: A Student's Guide* (2 ed.). Boston: Addison Wesley.
- En, T. K., & Suryandi, F. A. (2012). Peranan Sistem Informasi Akuntansi Terhadap Pengendalian Intern Aktivitas Pembelian Bahan Baku Guna Mencapai Penyerahan Bahan Baku yang Tepat Waktu (Studi Kasus pada Perusahaan "X" Bandung). *MAKSI*, 2(6).
- Megawati, N., Mukid, M. A., & Rahmawati, R. (2013). Segmentasi Pasar Pada Pusat Perbelanjaan Menggunakan Fuzzy C-Means (Studi Kasus: Rita Pasaraya Cilacap). *Jurnal Gaussian*, 2(4), 343-350.
- Prasetyo, Eko. (2012). *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Ramadhana, C., Lulu, W., Dewi, Y., & Diah, K. W. (2013). Data Mining dengan Algoritma Fuzzy C-Means Clustering Dalam Kasus Penjualan di PT Sepatu Bata. *Semantik 2013*, 3(1), 54-60.
- Alvian, W. K. (2014). Implementasi Data Mining dengan Algoritma Fuzzy C-Means Studi Kasus Penjualan di UD Subur Baru. *Skripsi, Fakultas Ilmu Komputer*.