

# Penerapan Metode *K-Nearest Neighbor* pada Aplikasi E-Kuliner untuk Strategi *Marketing* Wisata Kuliner Indonesia

Siti Asmiatun<sup>1</sup>, Vensy Vydia<sup>2</sup>, Edi Widodo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknologi Informasi, Universitas Semarang, Semarang, Indonesia

<sup>1</sup>siti.asmiatun@usm.ac.id

Diterima 04 Februari 2020

Disetujui 10 November 2020

**Abstract**—In recent years, the progress of the culinary business in the city of Semarang has increased. This is marked by the emergence of a lot of business creativity that follows consumer tastes. This creativity can be seen from the variety of culinary product variants sold by culinary entrepreneurs. From the research that has been done, there is still no research that filters and gives grade on food or drink in order to provide prices that are in accordance with the quality of food or drinks. Therefore to address the needs of culinary entrepreneurs, it takes an application of Culinary E-Business that can be a bridge for culinary entrepreneurs in the city of Semarang to receive orders online. It is expected that this application can determine food quality standards that will be marketed through this e-business application by providing grade A, B, and C. labels To determine food grade, this study uses the K-Nearest Neighbor method. By determining the price standards for similar foods, so there is no price competition for similar foods that can lead to the death of food entrepreneurs with small capital. So that it can move the people's economy by providing the means to expand the regional food marketing network, so that food entrepreneurs have a greater chance to develop.

**Index Terms**—e-kuliner, *K-Nearest Neighbor*, klasifikasi

## I. PENDAHULUAN

Kuliner saat ini menjadi sebuah jenis wisata yang sangat banyak dampaknya bagi perkembangan sebuah daerah, salah satu nilai pentingnya adalah menumbuhkan kembangkan potensi tempat makanan di daerah. Maka dari itu dibutuhkan sebuah usaha untuk meningkatkan potensi ekonomis. Salah satu caranya dengan memberi sentuhan atau dukungan sehingga dapat menarik wisatawan dalam menikmati kuliner khas dari berbagai daerah [1].

Beberapa tahun belakangan ini, kemajuan bisnis kuliner Di Kota Semarang semakin mengingkat. Hal ini ditandai dengan banyak bermunculan kreatifitas usaha yang mengikuti selera konsumen. Kreatifitas tersebut dapat dilihat dari ragamnya varian produk kuliner yang dijual oleh pengusaha kuliner. Misalnya untuk kuliner jenis bakso ada berbagai jenis seperti

bakso bola tenis, bakso krikil, bakso balungan, bakso babat, hingga bakso dengan kupat atau lontong. Kemudian, kuliner wingko yang awalnya hanya rasa kelapa, sekarang ditawarkan dengan rasa durian, nangka, *strawberry*. Ada juga kuliner gudeg ayam, telur, ceke, dan koyor, dan masih banyak lagi varian produk kuliner lainnya. Terlebih dari segi pelayanan, semakin banyak pengusaha yang mulai menggunakan pembelian produk makanan dan minuman dengan sistem *delivery*, yaitu pesan dan antar. Bahkan, ada beberapa yang menggunakan sistem *online* yang memasang harga tidak sesuai dengan kualitas makanannya [2].

Penelitian tentang “Aplikasi *E-Tourism* Kuliner Kota Manado Dengan Platform Android” oleh Maureen dkk dan dipublish pada jurnal *E-journal Teknik Elektro dan Komputer* telah menghasilkan sebuah aplikasi kuliner di Kota Manado pada platform Android. Metodologi yang digunakan yaitu penulis melakukan desain aplikasi, kemudian uji coba aplikasi tersebut. Berdasarkan implementasi yang dilakukan maka didapat kesimpulan bahwa dengan adanya aplikasi ini, pengguna dapat memperoleh kemudahan dalam mencari lokasi wisata kuliner di Kota Manado. Hanya saja kelemahan dari penelitian tersebut pelanggan belum dapat bertransaksi melalui aplikasi [3].

Sedangkan peneliti Ma'mun dan Sukron dengan judul “Implementasi Web *Service* Facebook Dalam Sistem Informasi Kuliner Kota Semarang Berbasis Web” telah menghasilkan sebuah sistem informasi yang bertujuan untuk memudahkan dalam memasarkan kuliner serta memudahkan bagi pencari kuliner di kota Semarang. Dengan pemanfaatan web *service* Facebook pengguna sistem dapat berinteraksi dengan cara memberika ulasan komentar pada setiap masing – masing pelapak (*member*) dan kuliner yang dijual. Kelemahannya masih sama dengan penelitian sebelumnya yaitu sistem belum ada pencatatan transaksi [4].

Dari penelitian yang sudah dilakukan, masih belum ada penelitian yang memfilter dan memeberikan *grade*

pada makanan atau minuman dengan tujuan untuk memberikan harga yang sesuai dengan kualitas makanan atau minuman. Maka dari itu untuk mengatasi kebutuhan para pengusaha kuliner, dibutuhkan sebuah aplikasi *E-Business* Kuliner yang dapat menjadi jembatan bagi para pengusaha kuliner di Kota Semarang untuk menerima pesanan via *online*. Diharapkan dengan adanya aplikasi ini dapat menentukan standard kualitas makanan yang akan di pasarkan melalui aplikasi *E-Business* ini dengan memberikan label *grade* A,B, dan C. Untuk menentukan *grade* makanan, penelitian ini menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*. Dengan menentukan standard harga terhadap makanan sejenis, sehingga tidak terjadi persaingan harga pada makanan sejenis yang dapat berujung pada matinya pengusaha makanan dengan modal kecil. Sehingga dapat menggerakkan perekonomian rakyat dengan menyediakan sarana untuk memperluas jaringan pemasaran makanan khas daerah, sehingga pengusaha makanan punya kesempatan yang lebih besar untuk berkembang.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Jenis Data

#### 1) Data Kualitatif

Jenis data kualitatif yang didapatkan dari data kuliner aplikasi Gojek dan Grab yang ada di Kota Semarang. Data ini berupa nama makanan dan kemasan makanan.

#### 2) Data Kuantitatif

Jenis data kuantitatif adalah data yang bernilai angka dari aplikasi Gojek dan Grab. Data ini terdiri dari rating dan jumlah varian makanan.

### B. Sumber Data

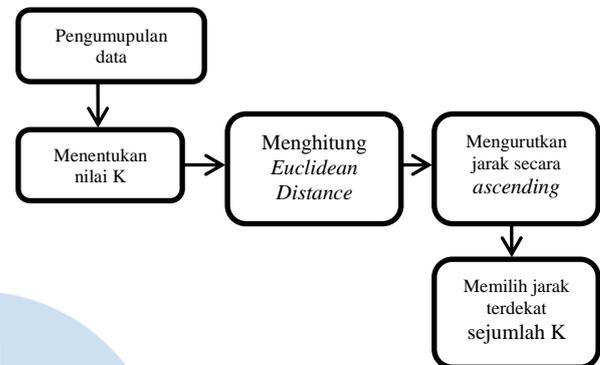
- 1) Data Primer. Data primer adalah data yang secara langsung dari data jalan di diambil dari aplikasi Gojek dan Grab.
- 2) Data Sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung. Data ini diperoleh dari berbagai literatur dan buku-buku yang ada hubungannya dengan pokok bahasan penelitian.

### C. Teknik Pengumpulan Data

- 1) Observasi. Pengumpulan data melalui pengamatan dan mengadakan penelitian secara langsung pada obyek/sistem yang akan dibangun.
- 2) Studi Pustaka. Metode ini sebagai penunjang dalam proses pengumpulan data dengan menggunakan literatur-literatur yang ada hubungannya dengan pokok bahasan dalam laporan penelitian.

### D. Tahapan Penerapan Algoritma

Dalam penelitian yang akan dikembangkan akan menerapkan algoritma *K-Nearest Neighbor* untuk mengklasifikasikan makanan kedalam *grade* A, B, dan C. Penelitian ini menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN). K-NN melakukan klasifikasi terhadap objek baru berdasarkan data latih yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut [5]. Tahapan penerapan algoritma yang akan dilakukan seperti berikut :



Gambar 1. Tahapan K-NN

- Pengumpulan data merupakan tahapan dimana semua data yang didapatkan dari Gojek dan Grab dijadikan satu. Data kualitatif akan di-convert kedalam data kuantitatif seperti kemasan terdiri dari Box, Sterofom, dan Plastik di-convert menjadi Box = 3, Sterofom = 2, dan Plastik = 1.
- Menentukan nilai k untuk mengumpulkan jarak variabel terdekat. Nilai k yang terbaik dalam metode KNN tergantung pada jumlah data dan dimensi data. Semakin tinggi nilai k akan mengurangi efek *noise*, tapi membuat batasan antar klasifikasi menjadi kabur. Nilai k yang baik dapat dipilih menggunakan *cross-validation*. Pada kasus dimana berdasarkan data pembelajaran yang paling dekat dapat menggunakan nilai k = 1 disebut sebagai algoritma *nearest neighbor* [6]. Sebagai data kuliner akan digunakan sebagai data training untuk dijadikan data acuan yang akan dihitung kesamaannya dengan data yang diidentifikasi. Nilai k yang digunakan pada penelitian ini adalah 1 (*nearest*), 3 dan 5. Angka ini dipilih berdasarkan uji coba yang dilakukan setelah tahap training.

- Menghitung jarak menggunakan *Euclidean Distance* yaitu:

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{r=1}^n (a_r(x_i) - a_r(x_j))^2} \quad (1)$$

Keterangan :

$d(x_i, x_j)$  : Jarak *Euclidean* (*Euclidean Distance*)

$(x_i)$  : record ke-  $i$

$(x_j)$  : record ke- $j$

$a_r$  : data ke- $r$

$ij:1,2,3,\dots,n$

- Mengurutkan jarak hasil dari perhitungan *Euclidean Distance* secara *ascending*.

Setelah diurutkan secara *ascending*, data diambil sejumlah nilai  $k$  dan berdasarkan jumlah  $k$  akan terlihat *grade* yang paling dominan akan menempati *grade* makanan selanjutnya atau data makanan *sample*.

### III. PEMBAHASAN

#### A. Analisis Masalah

Beberapa tahun belakangan ini, kemajuan bisnis kulineran Di Kota Semarang ditandai dengan munculnya kreatifitas usaha yang mengikuti selera konsumen. Hal itu bisa dilihat dari ragamnya varian produk kuliner yang diujakan pengusaha kuliner. Dari segi pelayanan, semakin banyak yang menjajakan produk makanan dan minuman dengan sistem *delivery*, yaitu pesan dan antar. Bahkan, ada beberapa yang menggunakan sistem *online* yang memasang harga tidak sesuai dengan kualitas makanannya.

#### B. Sistem yang Diusulkan

Penelitian ini membahas tentang pembuatan sebuah Aplikasi *E-Business* berbasis *Bussines-To-Customer* pada wisata kuliner dengan mengambil studi kasus di Kota Semarang. Metode penelitian ini menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* untuk mengklasifikasikan kuliner kedalam *grade* A, B, dan C. *Grade* kuliner bertujuan untuk menentukan standard harga terhadap makanan, sehingga tidak terjadi persaingan harga pada makanan yang jenisnya sama. Setelah menggunakan aplikasi ini diharapkan dapat menjaga iklim bisnis pengusaha makanan agar tidak saling menjatuhkan (*kapitalisme*), yang pada akhirnya hanya akan mematikan pengusaha dengan modal kecil karena kalah bersaing dengan pemodal besar dalam menentukan harga jual produk. Dan terjalin bisnis yang saling menguntungkan, karena harga *online* dapat dijual dengan harga lebih tinggi dari *offline* tetapi calon pembeli dapat menebus dengan biaya lebih murah, karena tidak harus mengeluarkan biaya tambahan untuk datang ke daerah asal makanan tersebut.

#### C. Penerapan Metode *K-Nearest Neighbor*

Penjelasan dari tahapan dalam penerapan metode *K-NN* sebagai berikut :

- Pengumpulan data merupakan tahapan dimana semua data yang didapatkan dari Gojek dan Grab dijadikan satu. Berikut data training yang digunakan dalam penelitian ini :

Tabel 1. Data *training*

No	Nama Makanan	Rating	Kemasan	Varian	Grade
1	AYAM CFC	4,7	1	3	A
2	AYAM GORENG SPESIAL LOMBOK IJO	4,6	1	3	A
3	CHICKEN RICE MC DONALD	4,8	1	4	A
4	NASI GUDEG MBAK TUM	4,6	2	4	B
5	AYAM REMPAH KEDAI NUMANI	4,7	2	3	B
6	CHICKEN TERIYAKI HOKBEN	4,8	1	6	A
7	RENDANG RM SINAR PAGI	4,6	1	4	A
8	SIRLOIN STEAK WS	4,7	1	4	A
9	PEMPEK NYI KAMTO	4,7	1	3	A
10	AYAM PENYET SURABAYA	4,6	1	5	B
11	AYAM GEPREK DAN NASGOR PADANG	4,6	2	4	B
12	AYAM GEPREK ARTERI	4,3	2	4	B
13	AYAM PEJANTAN PENYET BU SRI	4,7	3	3	B
14	TRIPLE BOX PH	4,7	1	8	A
15	MIE AYAM BAKSO MALFINAS	4,3	3	3	C
16	BAKSO JUMBO URAT WONOGIRI	4,3	3	3	C
17	NASGOR BAHARI	4,5	2	3	B
18	NASI GONGSO BANG JUM	4,4	2	3	B
19	GULAI KAMBING 99	4,4	3	3	C
20	CHICKEN OR KFC	4,5	1	3	A
21	PAKET GEPREK BENSU	4,7	1	4	A
22	TONGSENG SAPI NYAMPLENG	4,5	2	3	B
23	CHEESE BURGER KING	4,7	1	3	A
24	NASGOR BABAT MAS ALEX	4,4	2	3	B
25	NASGOR PODO MORO	4	2	3	B
26	AYAM CRISPY PAK GEMBUS	4,5	2	3	B
27	AYAM BAKAR DAPUR BOEMI	4,5	1	4	A
28	NASGOR HINENI	4,1	2	3	B
29	MIE GORENG CAK BAGUS	4,7	2	3	B
30	SATE AYAM CAK SUUD	4,6	3	3	C
31	SEAFOOD KEDAI LUMINTU	4,7	1	3	A
32	IKAN BAKAR MAQBUL	4,6	3	3	C
33	NASI TELUR BABA ACENG	4,2	2	4	B
34	CHICKEN CORDON OLIN'S	4,8	1	3	A
35	RENDANG CITRA BUNDO	4,7	1	3	A

- Menentukan nilai  $k$  untuk mengumpulkan jarak variabel terdekat. Dalam menentukan nilai  $k$

akan dilakukan uji coba dilakukan untuk *grade* B dan C berdasarkan nilai k berbeda yaitu 1, 3, dan 5. Nilai akurasi dihitung berdasarkan:

$$\text{akurasi (\%)} = \frac{\text{nilai benar} - \text{nilai hasil}}{\text{nilai benar}} \times 100 \quad (2)$$

*Grade* B

#### Percobaan k = 1

Dari 35 data, ada 2 data teridentifikasi ke dalam *grade* C dan tidak satupun teridentifikasi ke dalam *grade* B, maka akurasi untuk k=1 adalah:

$$\text{akurasi (\%)} = \frac{35 - 2}{35} \times 100 = 94,2\%$$

#### Percobaan k = 3

Dari 35 data, ada 2 data teridentifikasi ke dalam *grade* C dan 1 data ke dalam *grade* B, maka akurasi untuk k=3 adalah :

$$\text{akurasi (\%)} = \frac{35 - 2}{35} \times 100 = 94,2\%$$

#### Percobaan k = 5

Dari 35 data, ada 3 data teridentifikasi ke dalam *grade* C dan 2 data ke dalam *grade* B, maka akurasi untuk k=5 adalah :

$$\text{akurasi (\%)} = \frac{35 - 3}{35} \times 100 = 94,4\%$$

*Grade* C

#### Percobaan k = 1

Dari 35 data, ada 2 data teridentifikasi ke dalam *grade* c dan tidak ada satupun teridentifikasi *grade* selain C, maka akurasi untuk k=1 adalah:

$$\text{akurasi (\%)} = \frac{35 - 0}{35} \times 100 = 100\%$$

#### Percobaan k = 3

Dari 35 data, ada 2 teridentifikasi ke dalam *grade* C dan 1 ke dalam *grade* B, maka akurasi untuk k=3 adalah:

$$\text{akurasi (\%)} = \frac{35 - 1}{35} \times 100 = 97,14\%$$

#### Percobaan k = 5

Dari 35 data, ada 3 data teridentifikasi ke dalam *grade* C dan 2 ke dalam *grade* B, maka akurasi untuk k= 5 adalah:

$$\text{akurasi (\%)} = \frac{35 - 2}{35} \times 100 = 94,2\%$$

- Menghitung jarak menggunakan *Euclidean Distance* menggunakan rumus 2. Untuk menghitung jarak harus menggunakan data *sample*. Data *sample* yang digunakan yaitu:

Tabel 2. Data *sample*

Nama Makanan	Rating	Kemasan	Varian	Grade
Sample	2,5	1	2	?

Hasil perhitungan jarak sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil perhitungan jarak

Nama Makanan	Jarak	Grade
AYAM CFC	3,354101966	A
AYAM GORENG SPESIAL LOMBOK IJO	3,06757233	A
CHICKEN RICE MC DONALD	3,645545227	A
NASI GUDEG MBAK TUM	3,06757233	B
AYAM REMPAH KEDAI NUMANI	2,615339366	B
CHICKEN TERIYAKI HOKBEN	5,028916384	A
RENDANG RM SINAR PAGI	3,522782991	A
SIRLOIN STEAK WS	3,583294573	A
PEMPEK NYI KAMTO	3,136877428	A
AYAM PENYET SURABAYA	4,172529209	B
AYAM GEPREK DAN NASGOR PADANG	3,06757233	B
AYAM GEPREK ARTERI	2,870540019	B
AYAM PEJANTAN PENYET BU SRI	2,416609195	B
TRIPLE BOX PH	6,696267617	A
MIE AYAM BAKSO MALFINAS	2,059126028	C
BAKSO JUMBO URAT WONOGIRI	2,059126028	C
NASGOR BAHARI	2,449489743	B
NASI GONGSO BANG JUM	2,368543856	B
GULAI KAMBING 99	2,147091055	C
CHICKEN OR KFC	3	A
PAKET GEPREK BENSU	3,583294573	A
TONGSENG SAPI NYAMPLENG	2,449489743	B
CHEESE BURGER KING	3,136877428	A
NASGOR BABAT MAS ALEX	2,368543856	B
NASGOR PODO MORO	2,061552813	B
AYAM CRISPY PAK GEMBUS	2,449489743	B
AYAM BAKAR DAPUR BOEMI	3,464101615	A
NASGOR HINENI	2,13541565	B
MIE GORENG CAK BAGUS	2,615339366	B
SATE AYAM CAK SUUD	2,32594067	C
SEAFOOD KEDAI LUMINTU	3,136877428	A
IKAN BAKAR MAQBUL	2,32594067	C
NASI TELUR BABA ACENG	2,808914381	B

CHICKEN CORDON OLIN'S	3,207802986	A
RENDANG CITRA BUNDO	3,136877428	A

- Data hasil perhitungan jarak menggunakan *Euclidean Distance* akan diurutkan secara *ascending*.
- Kemudian setelah diurutkan secara *ascending*, data diambil sebanyak 3 sesuai dengan nilai *k*. Melihat hasil uji coba nilai *k* yang paling tinggi adalah akurasi *k= 1* maka nilai *k=1* atau *nearest* dipilih sebagai nilai *k*. Hasilnya seperti berikut:

Tabel 5. Data dengan jarak tertinggi

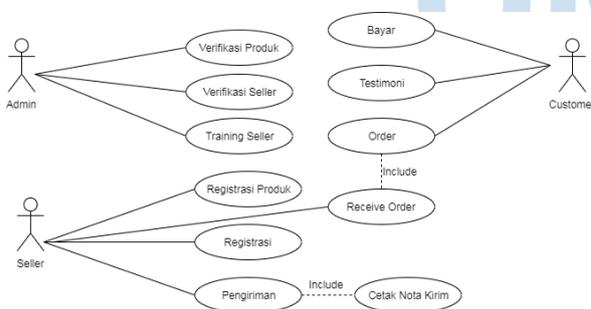
No	Nama Makanan	Jarak	Grade
1	MIE AYAM BAKSO MALFINAS	2,059126028	C
2	BAKSO JUMBO URAT WONOGIRI	2,059126028	C

Berdasarkan data Tabel 5 diatas dapat terlihat *grade* yang paling dominan adalah *grade C*, maka *grade* tersebut akan menempati *grade* makanan pada data *sample*. Dan hasilnya seperti berikut :

Tabel 6. Hasil akhir data *Sample*

Nama Makanan	Rating	Kemasan	Varian	Grade
<i>Sample</i>	2,5	1	2	C

D. Use Case Diagram



Gambar 2. Use case diagram

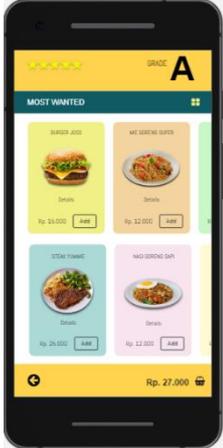
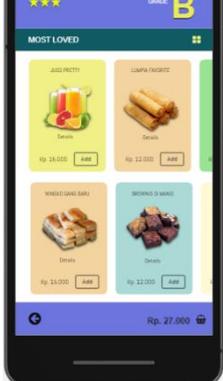
Pada Gambar 2 merupakan tampilan *usecase* diagram Aplikasi *E-Business* berbasis *Business-To-Customer* pada wisata kuliner. Aplikasi ini ada 3 aktor yang terkait yaitu *admin*, *seller* dan *customer*. 3 Aktor tersebut memiliki hak akses sendiri didalam aplikasi seperti *seller* dapat mendaftarkan diri dan produknya. Setelah *seller* terdaftar, *seller* dapat menerima *order* dari *customer* dan kemudian melakukan pengiriman. Sedangkan *Customer* dapat

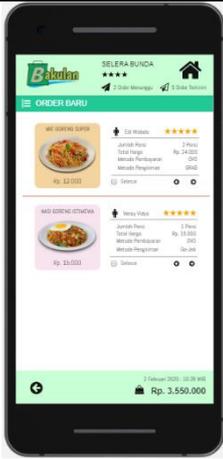
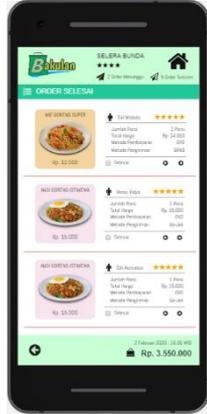
melakukan *order* pada aplikasi, setelah *order customer* harus melakukan pembayaran. Ketika barang *order* telah sampai ditangan *customer*, *customer* dapat memberikan testimoni pada pihak *seller*. Untuk aktor *admin* hanya dapat melakukan verifikasi *seller* dan produk *seller*. Sebelum *seller* melakukan transaksi jual beli, *admin* harus melakukan jadwal training pada *seller* untuk mengedukasi *seller* tentang transaksi online menggunakan aplikasi *E-Business* berbasis *Business-To-Customer* pada wisata kuliner.

Pada penelitian ini masih belum diimplementasikan ke dalam aplikasi. Hanya saja penelitian ini sudah sampai pembuatan *prototype* aplikasi. Untuk *prototype* aplikasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 7. Hasil *prototype* aplikasi

Nama Fungsi	Display
Login Pelanggan / Pedagang	
Pilihan Kategori	

<p>Display Makanan</p>		<p>Order Makanan</p>	
<p>Spesifikasi Detail Makanan</p>		<p>Etalase Makanan</p>	
<p>Pendaftaran Makanan</p>		<p></p>	

Order Masuk	
Order Terkirim	
Penarikan Dana	

#### IV. SIMPULAN

Berdasarkan dari paparan hasil penelitian yang telah dijelaskan pada bab diatas, maka penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Penelitian ini telah menghasilkan *preview* aplikasi e-kuliner.
- Aplikasi ini digunakan untuk menentukan standard kualitas makanan yang akan di pasarkan melalui aplikasi *e-business* ini dengan memberikan label *grade* A,B, dan C.

- Dalam menentukan label *grade* makanan, penelitian ini telah berhasil mengklasifikasikan kualitas makanan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* menggunakan nilai  $k = 1$ .
- Sampai dengan tahapan ini, diharapkan dari penelitian kami dapat memberikan alternatif solusi dalam menyelenggarakan bisnis *e-commerce* dengan mempertimbangkan asas kesamaan kesempatan dalam berusaha, sehingga pengusaha dengan modal kecil dapat membangun pasar nya sendiri sesuai kapasitas dan kemampuan yang mereka miliki, sementara pengusaha besar tidak mengambil semua potensi pasar yang ada dengan menurunkan harga untuk meraih seluruh level konsumen.
- Untuk pengembangan lebih lanjut akan lebih baik jika *prototype* aplikasi ini dapat diimplementasikan kedalam aplikasi *mobile*. Sehingga dapat mengetahui kelemahan dari penggunaan algoritma untuk menentukan *Grade*.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Semarang yang telah mendanai penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- I. Kesehatan, "Prosiding SNST ke-5 Tahun 2014 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang 17," no. 2011, pp. 17–22, 2014.
- B. J. Wibowo, "Mengkaji Bisnis Kuliner," *radarsemarang.com*, 2018. [Online]. Available: <http://news.unika.ac.id/2018/04/mengkaji-bisnis-kuliner/>. [Accessed: 23-Apr-2020].
- M. P. Kereh, A. A. E. Sinsuw, and X. B. N. Najooan, "Aplikasi E-Tourism Kuliner Kota Manado Dengan Platform Android," *E-Journal Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 3, no. 4, pp. 82–89, 2014.
- S. MA'MUN, "Implementasi Web Service Facebook Dalam Sistem Informasi Kuliner Kota Semarang Berbasis Web," *Inf. Technol. Telemat.*, vol. 7, no. 2, 2017.
- F. R. Erik Hardiyanto, "STUDI AWAL KLASIFIKASI ARTIKEL WIKIPEDIA BAHASA INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN METODA K NEAREST NEIGHBOR," in *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif*, 2016, vol. 27, no. 1, pp. 15–16.
- I. A. A. Angreni, S. A. Adisasmita, and M. I. Ramli, "PENGARUH NILAI K PADA METODE K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) TERHADAP TINGKAT AKURASI IDENTIFIKASI KERUSAKAN JALAN," *Rekayasa Sipil*, vol. 7, no. 2, pp. 63–70, 2018.