

Sistem Klasifikasi Kualitas Daging Ayam menggunakan Metode K-Nearest Neighbors berbasis Arduino

Zamaliq¹, Fitri Utaminingrum², Eko Setiawan³

Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹zamaliq@student.ub.ac.id, ²f3_ningrum@ub.ac.id, ³ekosetiawan@ub.ac.id

Abstrak

Daging ayam merupakan salah satu sumber protein hewani yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Kebutuhan konsumsi daging ayam akan selalu meningkat dikarenakan beberapa faktor yaitu, harga daging ayam yang relatif terjangkau dibandingkan dengan daging sapi, memiliki kualitas gizi yang baik, dan mudah diolah menjadi berbagai jenis masakan. Penjual daging ayam di pasar ataupun di pinggir jalan terkadang hasil jualan mereka tidak sepenuhnya laku di tangan konsumen karena berbagai alasan ekonomis, daya simpan dan ketidaktahuan masyarakat penggunaan bahan tambahan dan bahan pengawet yang berbahaya mungkin saja dilakukan beberapa contoh penyalahgunaan pada produk makanan adalah penggunaan pengawet sintetik misalnya formalin dan boraks. Dalam mengatasi permasalahan tersebut penentuan klasifikasi daging ayam turen, ayam busuk, dan ayam berformalin, maka diperlukan metode yang tepat untuk melakukan klasifikasi. Metode K-NN dapat bekerja secara independen pada setiap fitur-fitur objek yang akan dilakukan klasifikasi. Pada sistem ini digunakan beberapa komponen yaitu : mikrokontroler Arduino Mega Mini untuk memproses data dan melakukan perhitungan, sensor TGS2602 yang berguna untuk mendeteksi aroma pada daging ayam, tingkat akurasi error yang dihasilkan sebesar 3,42% sensor ini diletakkan di sebuah wadah, sensor Ph BNC Electrode Probe dengan tingkat akurasi error yang dihasilkan sebesar 25,89% berguna mengukur kadar asam basa pada daging ayam. Untuk klasifikasi menggunakan metode K-NN presentasi akurasi yang didapat sebesar 80,95%.

Kata kunci: K-Nearest Neighbor, Arduino, TGS2602, BNC Electrode Probe, daging ayam.

Abstract

Chicken meat is one of the most abundant sources of animal protein consumed by the community. Chicken meat consumption needs will always increase due to several factors, namely, the price of chicken meat that is relatively affordable compared to beef, has good nutritional quality, and is easily processed into various types of cuisine. Chicken meat sellers in the market or on the side of the road sometimes their sales results are not fully sold in the hands of consumers for various economic reasons, storability and ignorance of the public using hazardous additives and preservatives may be done some examples of abuse on food products is the use of synthetic preservatives for example formalin and borax. In overcoming this problem the determination of the classification of turen chicken meat, rotten chicken, and formalin chicken, then the right method is needed to do the classification. K-NN method can work independently on each object features to be classified. In this system, several components are used: Arduino Mega Mini microcontroller to process data and perform calculations, the TGS2602 sensor is useful for detecting aroma in chicken meat, the accuracy of the error generated by 3.42% is placed in a container, the Ph BNC Electrode sensor Probes with an accuracy error level of 25.89% are useful to measure acid base levels in chicken meat. For classification using the K-NN presentation method the accuracy was found to be 80.95%.

Keywords: K-Nearest Neighbor, Arduino, TGS2602, BNC Electrode Probe, Chicken meat

1. PENDAHULUAN

Salah satu sumber protein hewani yang

banyak masyarakat konsumsi adalah daging ayam. Dengan harga yang relative murah dan terjangkau dibandingkan dengan daging sapi

aging ayam sangat diuntungkan serta memiliki kualitas gizi yang baik dan juga mudah untuk di masak dalam berbagai cara jenis masakan. Data survey Social ekonomi (Susenas, 2017), mengenai konsumsi rata-rata daging ayam per kapita di Indonesia tahun 2013-2017 mencapai 3.650 pada tahun 2013, 3.960 pada tahun 2014, 4.800 pada tahun 2015, 5.110 pada tahun 2016, dan 5.680 pada tahun 2017 dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 11,2%. Seiring dengan meningkatnya konsumsi daging ayam di masyarakat, maka mendorong adanya pertumbuhan usaha disektor hilir perdagangan daging ayam..

Penjual daging ayam di pasar ataupun di pinggir jalan terkadang hasil jualan mereka tidak sepenuhnya laku di tangan konsumen, seperti pengawet boraks formalin atau pengawet berbahaya lainnya banyak masyarakat awam masih belum mengetahui perbedaan daging yang akan dibeli. Dengan memakai pengawet ini maka alasan ekonomis dan daya simpan yang tahan lama serta banyak masyarakat yang belum mengenal tentang pengawet yang digunakan akan lebih efisien bagi penjual yang ingin mendapat keuntungan lebih (Aswad dkk., 2011). Dalam suatu zat tambahan dimana penggunaannya dilarang untuk makanan adalah formaldehid, karena ini bersifat beracun bagi tubuh jika dikonsumsi. Dengan harga relatif murah maka penggunaan pengawet ini sangat sering dipakai bagi penjual yang ingin mendapat keuntungannya lebih banyak. (Hastuti, 2010).

Kondisi perubahan daging ayam dapat diketahui dari warna dan bau, kualitas daging ayam pada umumnya dengan daging yang mengandung formalin daging ayam tiren dan juga daging ayam busuk memiliki perubahan fisik berbeda. Daging ayam segar memiliki bentuk warna yang khas umumnya putih kemerahan dan cerah sebaliknya daging ayam yang mengandung formalin memiliki warna putih pucat begitu pula pada daging ayam tiren busuk memiliki karakteristik yang berbeda dari biasanya (Disnak, 2017). Adapun bau daging ayam segar tidak berbau amis dan juga tidak busuk sedangkan daging ayam yang mengandung formalin memiliki bau serasa mencium obat-obatan dan juga pada memiliki perbedaan aroma khas dengan daging ayam normal pada umumnya. Dalam mendeteksi tingkat kesegaran pada daging ayam diperlukan sebuah sistem yang dapat melakukan perbedaan tersebut sehingga aman untuk dikonsumsi,

sistem ini menggunakan dua sensor yaitu sensor TGS2602 dan sensor Ph BNC Electrode Probe, sensor VOC TGS2602 memiliki sensitivitas terhadap udara dan juga sangat cocok untuk digunakan dalam sistem ini, sensor Ph BNC Electrode Probe berfungsi untuk mengukur kadar asam dan basa yang terdapat pada daging ayam dengan ujung sensor yang mudah didekatkan dengan daging ayam sehingga pengukuran untuk nilai ph pada daging ayam cocok untuk digunakan pada sistem ini.

Dalam penentuan klasifikasi daging ayam tiren, ayam busuk, dan ayam berformalin, maka hal tepat dilakukan adalah menggunakan metode K-NN. Metode K-NN atau K Nearest Neighbor dapat melakukan pengklasifikasian dietiap data-data yang didapati dan bekerja secara otomatis, penerapan metode ini tentunya sangat tepat untuk diterapkan. Penelitian yang penulis rancang nantinya berjudul “sistem klasifikasi kualitas daging ayam menggunakan metode K Nearest Neighbours berbasis arduino”. Tetunya ini dilakukan berdasarkan latar belakan yang penulis lakukan sebelumnya. Penulis bermaksud dengan adanya penelitian ini dapat memudahkan proses mendeteksi daging ayam sebelum dikonsumsi.

2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Tinjauan Pustaka

Kajian pustaka membahas perbandingan antara penelitian sebelumnya yang akan diajukan sebagai penelitian yang ingin dirancang. Dengan melakukan tinjauan pustaka yang telah dilakukan oleh penelitian sebelumnya maka penulis membuat beberapa tinjauan pustaka atau penelitian sebelumnya yang sudah membahas tentang klasifikasi daging ayam ini.

Penelitian pertama dilakukan oleh Bil Achmad Musfiqo berjudul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Formalin Pada Daging Ayam Berbasis Arduino”. Dalam melakukan karakteristik tegangan yang dikeluarkan oleh sensor HCHO penelitian tersebut menggunakan sampel pada daging ayam untuk mengetahui keadaan sampel daging ayam tersebut dan mendapatkan nilai data dari perubahan tegangan arus yang dilakukan. Metode yang digunakan pada penelitian tersebut dengan menggunakan metode K-Mean Clustering. Dengan melakukan rancangan tersebut penelitian yang dilakukan oleh Bill membuat output atau keluaran hasil dari klasifikasinya

dengan menggunakan LED dan Buzzer, jika data yang dikeluarkan pada sampel daging ayam berformalin nilai yang terkandung dibawah 10 maka LED menyala dan menandakan bahwa daging tersebut terancam, dan juga saat kondisi data yang dihasilkan dibawah 4 maka buzzer menyala dan daging tersebut aman untuk dikonsumsi oleh konsumen. (Musfiko, 2017).

Penelitian kedua berjudul “Optimalisasi Penciuman Gas Formalin dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Pada Empat Buah Sensor”. Dalam penelitian tersebut menggunakan data sample latihan pada bakso daging sapi, metode jaringan syaraf tiruan yang digunakan kurang tepat pada sistem yang penulis rancang dikarenakan dalam penentuan kelas metode jaringan syaraf tiruan menggunakan cara kerja menemukan pola nilai data yang menyerupai atau mendekati, sedangkan metode K-NN menentukan kelas dari setiap data yang di dapat dari masukan lalu data tersebut di olah sehingga menemukan perbedaan dari setiap kelas masing-masing yang sudah ditentukan, lalu pada penelitian ini pengolahan data yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui range bakso daging sapi tanpa formalin dan bakso daging sapi formalin, sensor yang digunakan memakai empat sensor gas dengan cara mengukur tingkat perubahan udara pada suatu ruang yang diletakan bakso daging sapi (Asmara, 2013).

Dalam penelitian yang pernah dilakukan diatas akan dijadikan sebagai acuan bagi penulis untuk melakukan pengembangan sistem klasifikasi pada daging ayam.

2.2 Metode K-NN

Sebuah metode yang berjenis *Supervised Learning* dalam melakukan klasifikasi pada objek yang di uji, objek yang berasal dari data pembelajaran dari jarak nilai yang terdekat dengan nilai data pada objek merupakan pengertian dari metode Algoritme K-Nearest Neighbor atau K-NN. Data-data tersebut yang dihasilkan merupakan hasil sempurna dari nilai k yang terbaik pada algoritma K-NN. saat terjadinya efek noise atau data yang tidak sesuai dikarenakan dalam penentuan nilai k yang tinggi untuk klasifikasi. Dengan menggunakan *cross validation* untuk pemilihan nilai optimasi parameter maka nilai k yang dihasilkan akan tepat atau bagus. Pada penelitian ini penulis melakukan pendekatan pada perhitungan *Euclidean Distance* dengan rumus persamaan

sebagai berikut

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 \dots (n_1 - n_2)^2}$$

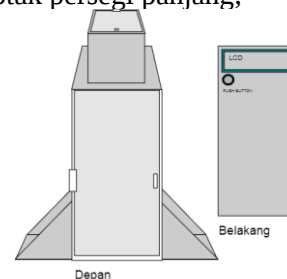
Terdapat data latihan yang sudah ada nilainya pada nilai d merupakan jarak data tersebut. Data latihan didapatkan dari data Nilai dari x_1 dan y_1 , dan data baru yang didapati merupakan nilai data dari x_2 dan y_2 . Menentukan nilai k sebagai penentuan jumlah nilai tetangga terdekat dimana nilai tersebut yang sering muncul merupakan contoh pengaplikasian metode K-NN dan nilai tersebut nantinya dihitung dari jumlah data yang sering muncul. Mencari nilai akurasi data konstanta tertinggi maka perlu dilakukan mencari nilai k saat proses trial error.

3. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Pada tahap perancangan sistem ini tentunya penulis merancang dalam 3 tahapan rancangan, tahap pertama adalah penulis melakukan perancangan desain perangkat keras, tahap kedua perancangan skematik perangkat keras, dan pada tahap ketiga perancangan perangkat lunak.

3.1 Perancangan Perangkat Keras

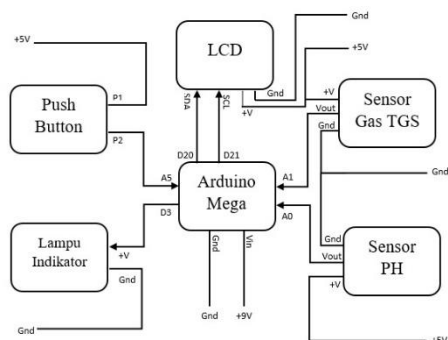
Pada tahap perancangan perangkat keras dimana telah disebutkan pada subbab sebelumnya yaitu perancangan desain tentang penempatan komponen perangkat keras yang akan di implementasikan pada sistem ini dengan menggunakan *software Corel Draw* untuk mendesain *prototype* alat. *Prototype* membentuk sebuah kotak persegi panjang;



Gambar 3.1 Desain Perangkat Keras

Pada gambar 3.1 terlihat bahwa kotak persegi panjang dan diatas kotak tersebut terdapat kotak kecil yang berfungsi sebagai wadah peletakan sampel, kotak persegi panjang yang berfungsi untuk peletakan dan rancangan komponen perangkat keras dari sistem. Berikut

ini adalah gambar 3.2 skematik sistem.



Gambar 3.2 Skematik perangkat keras

Pada gambar 3.2 merupakan penempatan komponen perangkat keras yang telah dihubungkan pada mikrokontroller. Berikut ini adalah tabel pemasangan disetiap komponen perangkat keras.

Tabel 3.1 Pemasangan pin sensor TGS2602

Sensor TGS2602	Mikrokontroller
Vout	A1
Vcc	+5 V
GND	GND

Tabel 3.2 Pemasangan pin sensor BNC Electrode Probe

Pin Sensor ph	Pin Mikrokontroller
Vout	A0
GND	GND
VCC	5V

Tabel 3.3 Pemasangan pin LCD 16x2

Pin LCD	Pin Mikrokontroller
SDA	D20
SCL	D21
VCC	5V
GND	GND

3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan perangkat lunak akan membahas tentang penerapan metode yang akan digunakan. Penulis menggunakan metode K-NN

sebagai klasifikasi dalam sistem ini, metode K-NN yang diterapkan ialah *Euclidean distance* dimana pengukuran tingkat klasifikasinya adalah dengan menggunakan perbandingan data uji dari objek yang terdekat dengan data latih dan juga untuk nilai K yang akan diterapkan pada sistem ini berjumlah 5.

3.2 Implementasi Sistem.

Pada bagian implementasi sistem ini akan menjelaskan peletakan komponen seperti sensor TGS2602, sensor BNC Electrode Probe, Mikrokontroller Arduino Mega Mini dan juga output seperti LCD 16x2. Setiap komponen pada perangkat keraas tersebut nantinya akan dihubungkan melalui pin yang sudah tersedia dimana sudah dijelaskan pada skematik rancangan sebelumnya.



Gambar 3.3 Implementasi perangkat keras

Terlihat pada gambar 3.3 merupakan implementai perangkat keras berupa kotak persegi panjang dan juga pada ujung kotak persegi panjang terdapat kotak kecil yang berfungsi sebagai wadah untuk penempatan sampel daging ayam yang akan diuji. Pada kotak kecil atau wadah akan diletakkan sensor TGS2602 didalam kotak tepatnya pada sisi samping wadah tersebut, serta sesnsor BNC Electrode Probe diletakkan pada bagian bawah kotak kecil antara kotak persegei panjang, kotak persegi panjang ini berfungsi untuk peletakan semua komponen perangkat keras seperti mikrokontroller Arduino Mega Mini dan juga peletakan layar LCD 16x2 yang telah terhubung dengan pin menggunakan kabel.

4. PENGUJIAN

Pada bagian pengujian akan dilakukan pengujian untuk metode K-NN yang akan diimplementasikan ke dalam sistem yang

bertujuan untuk mengetahui tingkat klasifikasi akurasi pada objek daging ayam yang akan diuji. Pengujian akan dilakukan sebanyak 32 kali, pengujian dilakukan dengan data 8 sampel daging ayam normal, 8 sampel untuk daging ayam berformalin, 8 sampel untuk daging ayam tiren, dan 8 sampel untuk daging ayam busuk. Dari pengujian tersebut nantinya akan dilihat tingkat akurasi klasifikasi objek daging ayam yang diuji, tentunya pengujian dilakukan pada nilai K atau nilai tetangga.

Tabel 4.1 Hasil pengujian Metode K-NN

Ayam Normal				
No	PPM	pH	Klasifikasi	Perbandingan
1	73	5.16	+	Sesuai
2	82	5.22	+	Sesuai
3	88	5.34	+	Sesuai
4	75	5.14	+	Sesuai
5	79	5.16	+	Sesuai
6	87	5.24	+	Sesuai
7	90	5.31	-	Tidak
8	104	5.35	-	Tidak
Ayam Tiren				
1	86	4.98	-	Tidak
2	103	5.12	+	Sesuai
3	111	5.28	+	Sesuai
4	113	4.99	+	Sesuai
5	115	4.81	+	Sesuai
6	110	4.85	+	Sesuai
7	116	4.88	+	Sesuai
8	117	4.92	+	Sesuai
Ayam Berformalin				
1	182	4.65	+	Sesuai
2	188	4.75	+	Sesuai
3	194	4.78	+	Sesuai
4	179	4.63	+	Sesuai
5	183	4.68	+	Sesuai
6	187	4.72	+	Sesuai
7	190	4.78	+	Sesuai
8	193	4.81	+	Sesuai
Ayam Busuk				
1	229	6.42	-	Tidak
2	234	6.56	+	Sesuai
3	241	6.63	+	Sesuai
4	230	6.54	+	Sesuai
5	234	6.57	+	Sesuai
6	235	6.56	+	Sesuai
7	237	6.60	+	Sesuai
8	240	6.63	+	Sesuai

Dari Tabel 4.1 dapat dilihat dari 32 sampel

data uji terdapat beberapa kesalahan klasifikasi pada ayam normal, ayam tiren, dan ayam busuk, presentase keberhasilan akurasi sebanyak 87.5 %. Setelah dilakukan pengujian akurasi metode K-NN disetiap kelas daging ayam selanjutnya adalah melakukan pengujian disetiap nilai K, nilai K yang dilakukan adalah nilai K=3 sampai dengan nilai K=17. Berikut ini adalah tabel 4.2 yang akan menunjukkan hasil uji akurasi disetiap nilai K.

Tabel 4.2 Hasil pengujian nilai K metode K-NN

No	ppm	pH	Sampel	Kelas				Akurasi
				N	F	T	B	
K=3								
1	73	5.16	N	3	0	0	0	100%
2	82	5.22		3	0	0	0	100%
3	88	5.34		3	0	0	0	100%
Rata-rata								100%
4	86	4.98	T	2	0	1	0	33.33%
5	103	5.12		0	0	3	0	100%
6	111	5.28		1	0	2	0	33.33%
Rata-rata								55.55%
7	182	4.65	F	1	2	0	0	33.33%
8	188	4.75		0	3	0	0	100%
9	194	4.78		0	3	0	0	100%
Rata-rata								77.77%
10	229	6.42	B	0	2	0	1	33.33%
11	234	6.56		0	0	0	3	100%
12	241	6.63		0	0	0	3	100%
Rata-rata								77.77%
100 + 55,55 + 77,77 + 77,77								= 77,77%
K=5								
1	73	5.16	N	5	0	0	0	100%
2	82	5.22		5	0	0	0	100%
3	88	5.34		5	0	0	0	100%
Rata-rata								100%
4	86	4.98	T	3	0	2	0	20%
5	103	5.12		0	0	5	0	100%
6	111	5.28		2	0	3	0	20%
Rata-rata								46.66%
7	182	4.65	F	2	3	0	0	20%
8	188	4.75		0	5	0	0	100%
9	194	4.78		0	5	0	0	100%
Rata-rata								73.33%
10	229	6.42	B	0	3	0	2	20%
11	234	6.56		0	0	0	5	100%
12	241	6.63		0	0	0	5	100%
Rata-rata								73.33%
100 + 46,66 + 73,33 + 73,33								= 73,33%
K=7								
1	73	5.16	N	7	0	0	0	100%
2	82	5.22		7	0	0	0	100%
3	88	5.34		7	0	0	0	100%
Rata-rata								100%
4	86	4.98	T	5	0	2	0	42,85%
5	103	5.12		0	0	7	0	100%
6	111	5.28		2	0	5	0	42,85%
Rata-rata								61,9%
7	182	4.65	F	2	5	0	0	42,85%
8	188	4.75		0	7	0	0	100%
9	194	4.78		0	7	0	0	100%

				Rata-rata				80,95%
10	229	6.42	B	0	5	0	2	42,85%
11	234	6.56		0	0	0	7	100%
12	241	6.63		0	0	0	7	100%
				Rata-rata				80,95%
100 + 61,9 + 80,95 + 80,95				=				80,95%
				K=9				
1	73	5.16	N	9	0	0	0	100%
2	82	5.22		9	0	0	0	100%
3	88	5.34		9	0	0	0	100%
				Rata-rata				100%
4	86	4.98	T	6	0	3	0	33.33%
5	103	5.12		0	0	9	0	100%
6	111	5.28		3	0	6	0	33.33%
				Rata-rata				55.55%
7	182	4.65	F	3	6	0	0	33.33%
8	188	4.75		0	9	0	0	100%
9	194	4.78		0	9	0	0	100%
				Rata-rata				77.77%
10	229	6.42	B	0	6	0	3	33.33%
11	234	6.56		0	0	0	9	100%
12	241	6.63		0	0	0	9	100%
				Rata-rata				77.77%
100 + 55,55 + 77,77 + 77,77				=				77.77%
				K=11				
1	73	5.16	N	11	0	0	0	100%
2	82	5.22		11	0	0	0	100%
3	88	5.34		11	0	0	0	100%
				Rata-rata				100%
4	86	4.98	T	7	0	4	0	27.27%
5	103	5.12		0	0	11	0	100%
6	111	5.28		4	0	7	0	27.27%
				Rata-rata				51.51%
7	182	4.65	F	4	7	0	0	27.27%
8	188	4.75		0	11	0	0	100%
9	194	4.78		0	11	0	0	100%
				Rata-rata				75.75%
10	229	6.42	B	0	7	0	4	27.27%
11	234	6.56		0	0	0	11	100%
12	241	6.63		0	0	0	11	100%
				Rata-rata				75.75%
100 + 51,51 + 75,75 + 75,75				=				75.75%
				K=13				
1	73	5.16	N	13	0	0	0	100%
2	82	5.22		13	0	0	0	100%
3	88	5.34		13	0	0	0	100%
				Rata-rata				100%
4	86	4.98	T	8	0	5	0	23.07%
5	103	5.12		0	0	13	0	100%
6	111	5.28		5	0	8	0	23.07%
				Rata-rata				48.71
7	182	4.65	F	5	8	0	0	23.07%
8	188	4.75		0	13	0	0	100%
9	194	4.78		0	13	0	0	100%
				Rata-rata				74.35%
10	229	6.42	B	8	0	0	5	23.07%
11	234	6.56		0	0	0	13	100%
12	241	6.63		0	0	0	13	100%
				Rata-rata				74.35%
100 + 48,71 + 74,35 + 74,35				=				74.35%
				K=15				
1	73	5.16	N	15	0	0	0	100%
2	82	5.22		15	0	0	0	100%
3	88	5.34		15	0	0	0	100%
				Rata-rata				100%
4	86	4.98	T	9	0	6	0	20%
5	103	5.12		0	0	15	0	100%

6	111	5.28		6	0	9	0	20%
				Rata-rata				46.66%
7	182	4.65	F	6	9	0	0	20%
8	188	4.75		0	15	0	0	100%
9	194	4.78		0	15	0	0	100%
				Rata-rata				73.33%
10	229	6.42	B	0	9	0	6	20%
11	234	6.56		0	0	0	15	100%
12	241	6.63		0	0	0	15	100%
				Rata-rata				73.33%
100 + 46,66 + 73,33 + 73,33				=				73.33%
				K=17				
1	73	5.16	N	15	0	2	0	76.47%
2	82	5.22		17	0	0	0	100%
3	88	5.34		15	1	1	0	76.47%
				Rata-rata				84.31%
4	86	4.98	T	14	1	2	0	64.70%
5	103	5.12		2	0	15	0	76.47%
6	111	5.28		2	0	15	0	76.47%
				Rata-rata				72.54%
7	182	4.65	F	1	16	0	0	88.23%
8	188	4.75		0	17	0	0	100%
9	194	4.78		0	17	0	0	100%
				Rata-rata				96.07%
10	229	6.42	B	0	9	0	8	58.82%
11	234	6.56		0	2	0	15	76.47%
12	241	6.63		1	1	0	15	76.47%
				Rata-rata				70.58%
84,31 + 72,54 + 96,07				=				80,87%

5. KESIMPULAN

Pada tabel 4.1 pengujian tingkat akurasi dari metode K-NN akurasi yang didapati sebesar 87.5%, dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode K-NN pada sistem ini dapat berjalan dengan tepat dan sesuai.

Pada pengujian nilai K=3 sampai K=17 dengan dilakukan 12 data sampel seperti pada tabel 4.2 bahwa pengujian tingkat akurasi dari tiap nilai K hasil yang dihasilkan berbeda-beda. Dari perhitungan disetiap nilai K bahwa presentase akurasi yang tinggi didapati pada nilai K=7 dengan total presentase sebesar 80.95%, nilai ini akan ditetapkan sebagai implemetai pada metode K-NN.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Databoks Katadata. (2019). berapa konsumsi daging ayam perkapita masyarakat Indonesia. [online] Available at: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/01/09/berapa-konsumsi-daging-ayam-per-kapita-masyarakat#> [Diakses 16 Desember 2019].
- Aswad, M., Fatmawaty, A., Nursamsiar, dan Rahmawanti, 2011, Validasi Metode Spektrofotometri Sinar Tampak untuk Analisis Formalin dalam Tahu". Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi", 2011

- Sri Hastuti, "Aanalisis Kualitatif dan Kuantitatif Formaldehid pada ikan asin di Madura", 2010
- Bil Achmad Musfiqu, "Rancang Bangun Alat Peneteksi Formalin Pada Daging Ayam Berbasis Arduino", 2017
- Andik Asmara, "Optimalisasi penciuman gas formalin dengan metode jaringan syaraf tiruan pada empat buah sensor", 2013
- Gazali, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Daging Ayam Tiren Menggunakan Sensor Konduktansi Berbasis Mikrokontroler ATmega16", 2016
- Achzab, A., 2014. bagaimna cara kerja LCD. [Online]
Available at: blog.buaya-instrument.com/bagaimana-sih-cara-kerja-lcd.html
[Accessed 1 Februari 2019].
- Advernesia, 2017. Pengertian dan Cara Kerja Algoritma K-Nearest Neighbors (KNN). [Online]
Available at: <https://www.advernesia.com/blog/data-science/pengertian-dan-cara-kerja-algoritma-k-nearest-neighbours-knn/>
[Accessed 30 january 2019].
- Akbar, R. h., 2012. Klasifikasi Kualitas Kelayakan Daging Sapi Pada Citra Digital Dengan Metode Run Length dan K-Neighbor. Volume I, pp. 1-7.
- IARC, 2006. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans: Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxypropan-2-ol. Lyon: WHO, Volume 88.
- Mahdi, C., 2012. Mengenal bahaya formalin, borak dan pewarna berbahaya dalam makanan. Laboratorium Biokimia, Jurusan Kimia FMIPA-UB.
- Nafiah, S., 2018. Rancang Bangun Automatic Water Filling Tub System menggunakan Algoritma Fuzzy Mamdani. In: Malang: Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, pp. 18-19.
- Norpi, F., Andrizal, Rahmadaya, B. & Derisma, 2015. Deteksi kandungan formalin pada tahu menggunakan sensor gas dengan metode pembelajaran Learning Vector Quantization. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi Terapan.
- Rahmana, M. A. F., Syauqi, D. & Tibyani, 2019. Sistem deteksi lama waktu penyimpanan daging ayam berdasarkan warna dan kadar amonia berbasis sensor TCS3200 dan MQ135 dengan metode jaringan syaraf tiruan. Jurnal pengembangan teknologi informasi dan imlmu komputer, Volume 3.
- Widowati, W. & Sumiyati, 2006. Pengaturan tata niaga formalin untuk melindungi produsen makanan dari ancaman gulung tikar dan melindungi konsumen dari bahaya formalinPemberitaan Ilmiah Percikan.