Aplikasi Sensor TGS2620 dan MQ138 untuk Mendeteksi Kematangan Buah Durian Berbasis Raspberry Pi 3B

Dewi Puspitasari^{(a)*}, Arif Surtono^(b), Sri Wahyu Suciati^(c), Gurum Ahmad Pauzi^(d)

Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Lampung, Bandar Lampung, 35141

email: (a) dewipuspita1060@gmail.com, arif.surtono@fmipa.unila.ac.id, sri.wahyu@fmipa.unila.ac.id, gurum@fmipa.unila.ac.id

Diterima (16 Maret 2021), Direvisi (28 Juli 2021)

Abstract. Research has been carried out by application of the TGS 2620 (alcohol level) and MQ 138 (methane level) gas sensors to detect the maturity of durian based on Raspberry Pi 3b. This research was conducted to produce a detection instrument for the level of durian maturity. Durian is inserted into the sample room which contain a gas sensors. The classification method used to determine fruit maturity uses K-Nearest Neighbor (KNN). The KNN test in the durian maturity classification using a gas sensor has accuracy based on maturity level, ripe 93,3%; rare 96.6%; raw 93,3%

Keywords: Maturity of durian, gas sensor, raspberry pi 3b, KNN.

Abstrak. Telah dilakukan penelitian dengan pengaplikasian sensor gas TGS 2620 (kadar alkohol) dan MQ 138 (kadar metana) untuk mendeteksi kematangan buah durian berbasis Raspberry Pi 3b. Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan alat deteksi tingkat kematangan buah durian. Durian diletakkan ke dalam ruang sampel yang berisi sensor gas. Metode klasifikasi yang digunakan untuk menentukan kematangan buah menggunakan *K-Nearest Neighbor* (KNN). Pengujian KNN dalam klasifikasi kematangan durian menggunakan sensor gas memiliki akurasi berdasarkan tingkat kematangannya, yakni matang 93,3%; setengah matang 86,6%; mentah 93,3%.

Kata kunci: Kematangan, durian, sensor gas, raspberry pi 3b, KNN,.

PENDAHULUAN

Durian menjadi buah yang paling digemari konsumen Indonesia maupun mancanegara. Wilayah Indonesia khususnya Lampung menjadi yang produsen durian antara lain Desa Talang Kabupaten Pesawaran [1], Pesawaran Indah Kecamatan Padang Cermin [2], Wisata Durian Kelurahan Sumber Agung [3], Harapan Baru I Kelurahan Batu Putuk Bandar Lampung [4], dan Kecamatan Pekalongan Kabupaten Lampung Timur[5].

Kebanyakan genus Durio tidak berbau

atau lemah, namun spesies Durio dulcis sangat kuat baunya bahkan dapat tercium hingga jarak yang cukup jauh [6]. Ciri-ciri buah yang matang akan menunjukkan beberapa tanda yakni, umur durian yang mencapai tingkat kematangan penuh, yaitu pada minggu ke 16 [7], buah yang dipotong dari tangkainya dilakukan pada sekitar umur 105 hari sesudah antesis perubahan warna kulit walaupun hanya sedikit berubahnya [9], dan aroma buah atau dengan bunyi nyaring ketika buahnya diketuk-ketuk Beberapa [10]. pengembangan metode deteksi kematangan

buah durian dengan e-nose seperti deret sensor gas semikonduktor vakni TGS 2602, TGS 813, TGS 2611, TGS 2600, dan TGS 2612 telah digunakan untuk identifikasi kematangan buah tropika yakni jeruk, stroberi, dan tomat [11]. Sensor gas TGS 2620 dan TGS 2600 untuk deteksi kematangan durian [12]. Dari beberapa penggunaan e-nose yang telah digunakan pada penelitian sebelumnya, sensor gas jenis TGS dan MQ 138 adalah yang paling baik penggunaannya karena mendeteksi gas dengan cepat dan jarak yang jauh[13].

Sebagai upaya untuk meminimalisir terjadinya error dan meningkatkan ketepatan klasifikasi durian, maka pada penelitian ini digunakan dua jenis sensor yakni TGS 2620 dan MQ138. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini memiliki keunggulan dengan tidak merusak buah. Sensor dipasang pada sisi bawah bawah pada chamber yang juga akan berisi durian, sehingga sensor mudah mendeteksi gas pada durian. Metode klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah KNN (K-Nearest Neighbor). Metode ini dipilih karena lebih tepat penggunannya untuk masing-masing sensor hanya mendeteksi satu jenis gas, yakni gas alkohol pada TGS 2620 dan gas metana MO 138

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu menghasilkan alat deteksi tingkat kematangan buah durian menggunakan sensor TGS 2620 dan MQ 138 berbasis Raspberry Pi 3b dan mengetahui hubungan senyawa gas (bau) yang dideteksi oleh sensor terhadap tingkat kematangan durian.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Personal Computer* (PC), multimeter, raspberry pi 3b, *logic level converter*, LCD I2C 20x4, PCB, MCP 3008, kabel jumper, *power supply* 12volt, refractometer atago PAL- α, solder, timah,

kotak, kipas DC, TGS2620, MQ138, durian, silica gel, dan aquades.

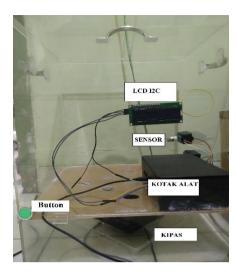
Langkah pertama: pengumpulan data latih ini berguna untuk acuan tingkat kematangan durian. Data yang pertama dicari adalah nilai ppm gas durian yang diambil dari sensor gas TGS 2620 dan MQ 138. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 5 kali perulangan pada 1 buah durian dari 6 durian.

Langkah kedua: sebagai referensi atau pembanding data pembuktian bahwa durian tersebut matang, setengah matang, atau mentah dilakukan pengujian glukosa dengan menggunakan Refraktometer Atago Pal-α. Dalam pengujiannya, urutan daging durian yang akan diambil sampelnya disesuaikan dengan urutan durian dalam pengambilan kadar gas. Daging durian yang diambil sampelnya adalah bagian tengah yang lembut. Selanjutnya daging durian dihaluskan. tersebut Setelah kemudian diambil sedikit sampel untuk diletakkan di titik sampel pengujian pada Refraktometer[14]. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali perulangan pada 1 buah durian dari 6 durian.

Langkah ketiga: melakukan pengujian sistem. Pengujian kematangan menggunakan 3 buah durian berbeda yang baru. Dilakukan 5 kali perulangan setiap 1 buah durian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah direalisasikan pengaplikasian sensor gas TGS 2620 dan MQ 138 untuk mendeteksi kematangan durian berbasis raspberry pi 3b. Alat ukur yang digunakan untuk menganalisis kematangan durian terdiri dari kipas, kotak alat, sensor dan LCD I2C. Realisasi alat seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Realisasi alat

Cara kerja dari alat ini yaitu sampel durian ini dimasukkan ke dalam ruang pengujian, kemudian diakuisisi data oleh program yang dibuat. Hasil dari akuisisi data tersebut ditampilkan pada LCD.

Pengambilan Data Latih

Pengumpulan data latih ini berguna untuk acuan tingkat kematangan durian. Data yang pertama dicari adalah nilai ppm gas durian yang diambil dari sensor gas TGS 2620 dan MQ 138. Data latih tersebut disimpan dan untuk referensi pembanding data pembuktian bahwa durian tersebut matang, setengah matang, atau dilakukan pengujian glukosa mentah dengan menggunakan Refraktometer Atago Pal-α. Dalam pengujiannya, urutan daging durian yang akan diambil sampelnya disesuaikan dengan urutan durian dalam pengambilan kadar gas. Diambil sedikit sampel untuk diletakkan di titik sampel pengujian pada Refraktometer Realisasi pengujian dapat dilihat pada Gambar 2.

Data hasil pengujian kadar glukosa dapat dilihat pada **Tabel 1**. Berdasarkan **Tabel 1** dapat diketahui durian matang memiliki kadar glukosa yang tinggi yakni 32% - 42%.

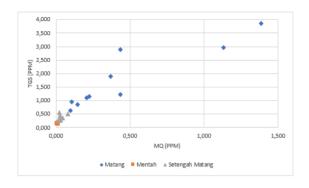


Gambar 2. Pengujian kadar glukosa pada durian (a) matang, (b) setengah matang dan (c) mentah

Hasil dari data pelatihan dimasukkan kedalam grafik sebaran data latih yang dapat dilihat pada Gambar 3. Pada gambar tersebut, sensor gas TGS 2620 dan MQ 138 terlihat lebih sensitif terhadap durian yang matang, sebaran data durian yang matang terlihat berjarak. Sedangkan untuk durian yang mentah dan setengah matang sebaran data gas nya terlihat tidak jauh berbeda, sehingga sebaran datanya terlihat menimpa. Berdasarkan data latih, data sensor TGS 2620 dan MQ 138 dimasukkan kedalam grafik yang terdapat pada **Gambar 4** untuk dilihat perbandingan kedua sensor dalam hasil pendeteksian masing-masing gas.

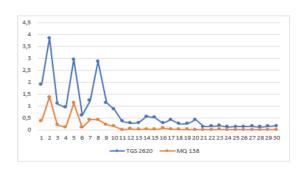
Tabel 1. Pengujian kadar glukosa durian

24002 21 2 ongujum maaan granooa aarian						
Pengulangan	Kadar	Keterangan				
Glukosa (%)						
A1	32,9	Matang				
A2	42,8	Matang				
A3	37,6	Matang				
B1	35,7	Matang				
B2	32,6	Matang				
В3	33,5	Matang				
C1	24,2	Setengah Matang				
C2	28,7	Setengah Matang				
C3	25,8	Setengah Matang				
D1	23,6	Setengah Matang				
D2	24,7	Setengah Matang				
D3	28,4	Setengah Matang				
E1	21,6	Mentah				
E2	13,0	Mentah				
E3	16,5	Mentah				
F1	18,7	Mentah				
F2	14,5	Mentah				
F3	15,8	Mentah				



Gambar 3. Grafik sebaran data latih

"x" Pada sumbu Gambar 4. merupakan urutan kematangan durian, yakni 1-10 durian matang, 10-20 durian setengah matang, 11-30 durian mentah. Pada sumbu "y" merupakan gas yang dideteksi masing-masing sensor. Pada gambar tersebut, terlihat bahwa kandungan gas alkohol yang dideteksi sensor TGS 2620 lebih tinggi dibandingkan dengan gas metana yang dideteksi sensor MQ138 pada durian. Kandungan gas tersebut akan meningkat saat durian dalam kondisi matang. Hal ini sesuai dengan teori bahwa durian memiliki kandungan gas alkohol dan bis(ethylthio)methane yang akan semakin kuat aromanya seiring proses kematangan buahnya[15].Setelah diketahui karakteristik data durian dari data latih dan Tabel 1. Maka selanjutnya menguji data dengan menggunakan metode KNN, yakni data yang baru akan dikelompokkan berdasarkan sebaran data tetangga terdekatnya. Realisasi pengujian dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Perbandingan sensor gas TGS 2620 dan MQ 138



Gambar 5. Realisasi pengujian (a) matang, (b) setengah matang, dan (c) mentah

Setelah durian dimasukkan kedalam ruang sampel dan dideteksi kematangannya, hasil perolehan data tersebut disajikan pada **Tabel 2**. Pada pengujiannya, proses running klasifikasi durian membutuhkan waktu sekitar 3 menit. Pada pengujiannya, klasifikasi proses running durian membutuhkan waktu sekitar 3 menit. Hal ini dikarenakan looping yang digunakan untuk mendeteksi gas durian sebanyak 250 kali dalam prosesnya. Pengulangan tersebut dilakukan untuk menunjang performa sensor MQ 138 yang kurang sensitif terhadap gas yang dideteksi pada durian. Penguiian kematangan menggunakan 3 buah durian yang berbeda yakni A, B, dan C dengan 5 kali pengulangan pada masing-masing variabel.

Tabel 2. Hasil pengujian

Pengulangan	KNN	Referensi	Hasil
A1	Mentah	Setengah	Gagal
		matang	
A2	Setengah	Setengah	Berhasil
	matang	matang	
A3	Setengah	Setengah	Berhasil
	matang	matang	
A4	Setengah	Setengah	Berhasil
	matang	matang	
A5	Setengah	Setengah	Berhasil
	matang	matang	
B1	Mentah	Mentah	Berhasil
B2	Mentah	Mentah	Berhasil
B3	Mentah	Mentah	Berhasil
B4	Mentah	Mentah	Berhasil
B5	Mentah	Mentah	Berhasil
C1	Matang	Matang	Berhasil
C2	Setengah	Matang Gagal	
	Matang		
C3	Matang	Matang	Berhasil
C4	Matang	Matang	Berhasil
C5	Matang	Matang	Berhasil

Tabel 3. Confussion matrix

Kelas	Kelas Prediksi			
Sebenarnya	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	
Kelas 1	4	0	1	
Kelas 2	0	5	0	
Kelas 3	0	1	4	

Keterangan:

Kelas 1 : merupakan kelas matang.

Kelas 2 : merupakan kelas mentah.

Kelas 3 : merupakan kelas setengah matang.

Data tersebut dimasukkan kedalam tabel *confussion matrix* seperti pada **Tabel 3**. Pada **Tabel 3**, kelas matang pada saat diprediksi memiliki kesesuaian data dengan kelas sebenarnya sebanyak 4 dan tidak sesuai sebanyak 1 (masuk ke dalam kelas setengah matang). Kelas mentah memiliki kesesuaian data dengan kelas sebenarnya sebanyak 5 dan tidak ada data yang tidak sesuai. Kelas setengah matang memiliki kesesuaian data dengan kelas sebenarnya sebanyak 4 dan tidak sesuai sebanyak 1 (masuk ke dalam kelas mentah).

Dari tabel *confusion matrix* dapat dihitung parameter akurasi dan prediksi keseluruhan dari setiap kelas, yang dapat dilihat seperti pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Binary confussion matrix

Kelas	Kelas Prediksi		Akurasi	Presisi
Sebenarnya			(%)	(%)
	Kelas 1	Bukan		
		kelas 1		
Kelas 1	TP = 4	FN = 1	93,3	100
Bukan	FP = 0	TN =		
kelas 1		10		
	Kelas 2	Bukan		
		kelas 2		
Kelas 2	TP = 5	FN = 0	93,3	83,3
Bukan	FP = 1	TN = 9		
kelas 2				
	Kelas 3	Bukan		
		kelas 3		
Kelas 3	TP = 4	FN = 1	86,6	80
Bukan	FP = 1	TN = 9		
kelas 3				

Keterangan:

TP: merupakan data positif yang terdeteksi benar.

TN: merupakan data negatif yang terdeteksi benar.

FP: merupakan data negatif yang terdeteksi positif.

FN: merupakan data positif yang masuk kedalam data negatif.

Kelas 1: merupakan kelas matang. Kelas 2 : merupakan kelas mentah.

Kelas 3 : merupakan kelas setengah matang.

Pada **Tabel 4**. terlihat bahwa sensor gas TGS 2620 dan MO 138 sangat sensitif terhadap durian kelas matang namun kurang sensitif terhadap durian setengah matang dan mentah. Akurasi yang dimiliki oleh kelas matang, setengah matang dan mentah sebesar 93,3%; 86,6%; 93,3%. Akurasi rata-rata dalam klasifikasi kematangan durian sebesar 91.07%. Akurasi tersebut sangat baik, menunjukkan bahwa metode KNN yang digunakan tepat pengkategorian untuk dijadikan kematangan durian.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan, didapat kesimpulan sebagai berikut.

- 1. Metode KNN dalam klasifikasi tingkat kematangan durian memperoleh akurasi sebesar 91,07%.
- 2. Akurasi alat dalam memprediksi durian kelas matang, setengah matang dan mentah, masing-masing sebesar 93,3%; 86,6%; 93,3%.
- 3. Semakin matang buah durian, maka semakin tinggi kadar gas dalam buah tersebut.
- 4. Alat deteksi kematangan durian dapat dibangun menggunakan sensor TGS 2620 dan MQ 138 berbasis Raspberry Pi 3b.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Herwanti, Susni. 2016. Analisis Pemasaran Durian di Desa Talang Mulya Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Ilmiah ESAI Vol. 10. No.1*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- [2] Nadeak, N., R. Qurniati, W. Hidayat. Analisis Finansial Pola Tanam Agroforestri di Desa Pesawaran Indah Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari Vol. 1.* Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- [3] Wulandari, D., Rommy Q., dan Susni H. 2018. Efisiensi Pemasaran Durian (*Duria Zibethinus*) di Desa Wisata Durian Kelurahan Sumber Agung. *Jurnal Sylva Lestari Vol. 6 No. 2. ISSN*: 2549-5747. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- [4] Sesanti, Rizka N., Hilman H., dan Nurman Abdul H. Transfer Teknologi Okulasi Durian di Kelompok Tani Harapan Baru I Kelurahan Batu Putuk Bandar Lampung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan Vol. 14 No. 2.* Jurusan Budidaya Tanaman Pangan Politeknik Negeri Lampung. Lampung.
- [4] Manik, Sry A., Ali Ibrahim H., dan Muhammad Irfan A. 2014. Analisis Kelayakan Usaha Pembibitan Durian di Kecamatan Pekalongan Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Agribisnis Vol.* 2. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- [6] Ashari, Sumeru. 2004. *Biologi Reproduksi Tanaman Buah-buahan Komersial*. Bayumedia Publishing.
 Malang.

- [7] Sobir dan Rodame M Napitupulu.2010. Bertanam Durian Unggul.Penebar Swadaya. Jakarta.
- [8] Setiadi. 2018. *Bertanam Durian*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- [9] Wiryanta, Bernard T. 2008. Sukses Bertanam Durian. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- [10] Aak. 1997. *Budidaya Durian*. Kanisius. Yogyakarta.
- [11] Soedarmaji, Arief dan Rifah Ediati. 2011. Identifikasi Kematangan Buah Tropika Berbasis Sistem Penciuman Elektronik Menggunakan Deret Sensor Gas Semikonduktor dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Keteknikan Pertanian Vol. 25 No.1*. IPB. Bandung.
- [12] Surobramantyo, J., 2016. Rancang bangun alat pendeteksi kematangan buah durian menggunakan sensor TGS 2620 dan TGS 2600 Berbasis Arduino. *Skripsi*. Fakultas Teknologi dan Informatika Institut Bisnis dan Informatika STIKOM. Surabaya.
- [13] Raharjo, Adi Sapto. 2019. Rancang Bangun Pengendali dan Pengawasan Gas Amonia pada Peternakan Ayam Berbasis Arduino Mega 2560 R3. *Jurnal Riset Rekayasa Elektro Vol. 1 No. 2 P-ISSN : 2685 -4341 E-ISSN:2685 -5313*. Fakultas Ilmu Komputer Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya. Bandar Lampung.
- [14] Pratama, R., Muid A., dan Sanubary I.
 2019. Perbandingan Kinerja Sensor
 TGS2610, MQ2 dan MQ6 pada Alat
 Pendeteksi Kebocoran Tabung
 Liquified Petroleum Gas (LPG)

- Menggunakan ATMega2560. *Jurnal PRISMA FISIKA Vol. 7 No. 1 ISSN : 2337-8204.* FMIPA Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- [15] Pokhum, C., Chawengkijwanich, C., and Maolanon, R. 2010. Application of Electronic-Nose for Identification of

Ripeness Stage of Durian. *Acta Horticulture Journal No. 845 319-328*. National Nanotechnology Center. Thailand.

Dewi Puspitasari, dkk: Aplikasi Sensor TGS2620 Dan MQ138 untuk Mendeteksi Kematangan Buah Durian Berbasis Raspberry Pi 3B