

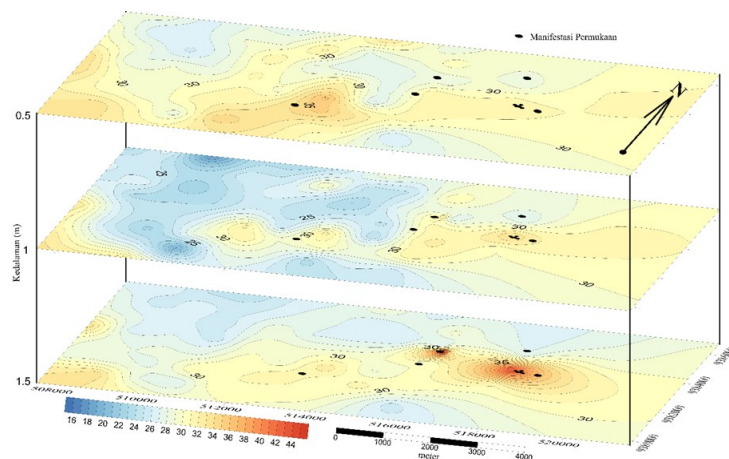
# JURNAL

# Teori

# dan Aplikasi

# Fisika

---



**Gambar 6.** hal 180

**JURNAL Teori dan Aplikasi Fisika**  
**ISSN 2303-016X, Volume 09, Nomor 02, Juli 2021**

**PENANGGUNG JAWAB**

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA)  
Universitas Lampung

**PIMPINAN REDAKSI**

Junaidi

**DEWAN REDAKSI**

Gurum Ahmad Pauzi  
Leni Rumiyantri  
Ronyus Marjunus  
Agus Riyanto  
Donni Kis Apriyanto  
Iqbal Firdaus  
Humairoh Ratu Ayu  
Amilia Rasitiani

**MITRA BESTARI**

Warsito (UNILA)  
Dwi Asmi (UNILA)  
Zulaini Supangat (UNIVERSITAS OF MALAYA)  
Yanti Yulianti (UNILA)  
Zarina Aspanut (UNIVERSITAS OF MALAYA)  
Posman Manurung (UNILA)  
Jatmiko Endro Suseno (UNDIP)  
Simon Sembiring (UNILA)  
Mitrayana (UGM)

**ALAMAT REDAKSI**

Jurusan Fisika, Universitas Lampung  
Jl. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung  
Telp. 0721-701609 Ext. 719 Fax. 0721-704625  
Email: [jtaf@fmipa.unila.ac.id](mailto:jtaf@fmipa.unila.ac.id)  
<http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/jtaf/>

Jurnal ini diterbitkan oleh Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung bekerja sama dengan Himpunan Fisika Indonesia Cabang Lampung, sebagai sarana untuk mempublikasikan hasil penelitian, artikel review dari peneliti-peneliti di bidang fisika teori dan aplikasinya. Jurnal ini terbit dua kali setahun (Januari dan Juli), volume pertama terbit pada tahun 2013 dengan nama **Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika (JTAF)** dengan ISSN **2303-016X**.

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>Pengaruh Etanolamina Terhadap Pembentukan Fasa, Ukuran Partikel, dan Luas Permukaan Spesifik Nanotitania Menggunakan Metode Sol Gel</b> (Renita Maharani Fauzi, Posman Manurung, Dita Rahmayanti, Yanti Yulianti)	121 – 132
<b>Pengaruh Konsentrasi Inhibitor Korosi Ekstrak Kulit Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca L</i>) Terhadap Laju Korosi Baja Karbon Api 5L Pada Suhu Perendaman 40 °C dan 80 °C</b> (Titan Nurahman, Ediman Ginting Suka, dan Leni Rumiyantri)	133 – 142
<b>Rancang Bangun Sistem Hidung Elektronik Berbasis Sensor Gas MQ untuk Mengevaluasi Kualitas Madu</b> (Minarni Shiddiq, Annisa Fadlilah, Sinta Afria Ningsih, dan Ikhsan Rahman Husein)	143 – 152
<b>Pengujian Gugus Fungsi Silika Berbasis Sekam Padi Dengan Variasi Suhu &amp; Konsentrasi <i>Cetyltrimethylammonium Bromide</i> Sebagai Bahan Baku <i>Mesoporous Silica</i></b> (Leni Rumiyantri, Catur Destiana, Ria Oktaviani, Simon Sembiring, Syafriadi, dan Ni Luh Gede Ratna Juliasih)	153 – 158
<b>Penentuan Titik Pengamatan Optimal Terhadap Kualitas Udara pada Gas Keluaran Diffuser Berbasis Internet of Things</b> (Irmayatul Hikmah, Afifah Dwi Ramadhanidan Fikra Titan Syifa)	159 – 166
<b>Aplikasi Sensor TGS2620 dan MQ138 untuk Mendeteksi Kematangan Buah Durian Berbasis Raspberry Pi 3B</b> (Dewi Puspitasari, Arif Surtano Sri Wahyu Suciati, Gurum Ahmad Pauzi)	167 – 174
<b>Pengujian Prototipe Instrumen Pengukur Gradien Termal di Lapangan Panas Bumi Padang Cermin Pesawaran</b> (Karyanto dan I Gede Boy Darmawan)	175 – 184
<b>Gempa Bumi : Hubungan Data Sensor MAG3110 dengan Data Sensor ADXL345 Berbasis IoT</b> (Dodi Yudo Setyawan, Nurfiiana, Lia Rosmalia, Melia Gripin Setiawati )	185 – 196
<b>Perancangan Sistem Estimasi Intensitas Gempabumi Untuk Peringatan Dini</b> (Trismahargyono, Sri Ratna Sulistiyanti, Roniyus Marjunus)	197 – 202

	Halaman
<b>Sintesis Magnesium Oksida (MgO) dari Dolomit Bangkalan dengan Metode Leaching</b> (Devi Saputri, Lydia Rohmawati)	203 – 210
<b>Sintesis Soluble Polianilin dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Dopan</b> (Retno Fitri Wulandari <sup>1</sup> , Nugrahani Primary Putri )	211 – 220
<b>Pengaruh Medan Listrik sebagai Stimulan Pertumbuhan Bawang Putih Lokal Timor</b> (Gede Arya Wiguna, Welsiliana, Florian Mayesti Prima R. Makin dan Ite Morina Yostianti Tnunay)	221 – 228
<b>Sintesis Hidroksiapatit dari Tulang Ikan Sapu-Sapu (Hypostomus plecostomus) dengan Metode Presipitasi</b> (Sri Maulidiyah Mangkuasih, Lydia Rohmawati)	229 – 236
<b>Delineasi Patahan di Pulau Weh sebagai Perpanjangan The Great Sumatran Fault (GSF) Berdasarkan Data Metode Geomagnetik</b> (Afrahun Naziah, Nazli Ismail, Nasrullah Zaini, dan Muhammad Nanda)	237 – 244
<b>Desain Pengendali Fractional Order PID () Dengan Metode A Modified ZN untuk Pengendalian Level Air pada Pressurized Water Reactor (PWR)</b> (Rissa Damayanti, Abdul Halim)	245 – 258

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

Dewi Puspitasari<sup>(a)\*</sup>, Arif Surtono<sup>(b)</sup>, Sri Wahyu Suciati<sup>(c)</sup>, Gurum Ahmad Pauzi<sup>(d)</sup>

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

\*email: <sup>(a\*)</sup> 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 yang menjadi 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 anthesis [8], perubahan warna kulit walaupun hanya sedikit berubahnya [9], dan aroma buah atau dengan bunyi nyaring ketika buahnya diketuk-ketuk [10]. Beberapa teknik pengembangan metode deteksi kematangan

buah durian dengan *e-nose* seperti deret sensor gas semikonduktor yakni 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 dapat 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 penggunaannya untuk masing-masing sensor hanya mendeteksi satu jenis gas, yakni gas alkohol pada TGS 2620 dan gas metana MQ 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-  $\alpha$ , solder, timah,

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

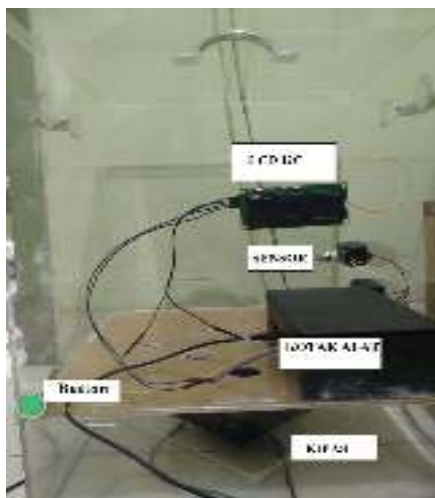
*Langkah pertama*: pengumpulan data latih ini berguna untuk acuan tingkat kematangan durian. Data yang pertama dicari adalah nilai ppm gas durian yang diambil dari sensor gas TGS 2620 dan MQ 138. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 5 kali perulangan pada 1 buah durian dari 6 durian.

*Langkah kedua* : sebagai referensi atau pembandingan data pembuktian bahwa durian tersebut matang, setengah matang, atau mentah dilakukan pengujian glukosa dengan menggunakan Refraktometer Atago Pal- $\alpha$ . 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 tersebut dihaluskan. Setelah halus 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**.



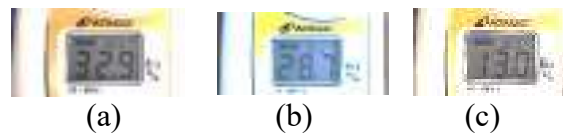
Gambar 1. Realisasi alat

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 atau perbandingan data pembuktian bahwa durian tersebut matang, setengah matang, atau mentah dilakukan pengujian glukosa dengan menggunakan Refraktometer Atago Pal- $\alpha$ . 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%.

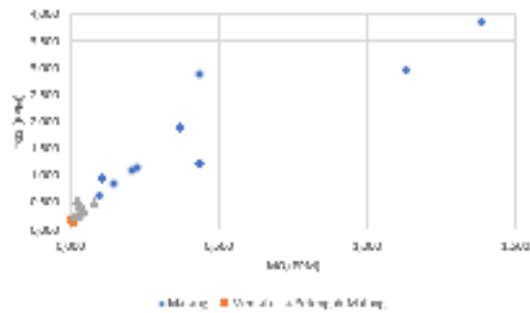


Gambar 2. Pengujian kadar glukosa pada durian (a) matang, (b) setengah matang dan (c) mentah

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

Pengulangan	Kadar Glukosa (%)	Keterangan
A1	32,9	Matang
A2	42,8	Matang
A3	37,6	Matang
B1	35,7	Matang
B2	32,6	Matang
B3	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

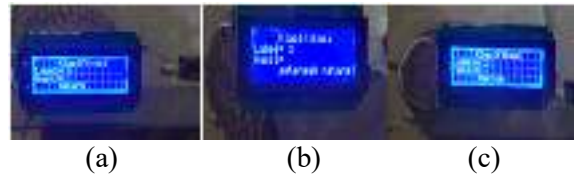


**Gambar 3.** Grafik sebaran data latih

Pada sumbu “x” **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, proses *running* klasifikasi 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. Pengujian kematangan durian 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 matang	Gagal
A2	Setengah matang	Setengah matang	Berhasil
A3	Setengah matang	Setengah matang	Berhasil
A4	Setengah matang	Setengah matang	Berhasil
A5	Setengah matang	Setengah matang	Berhasil
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	Matang	Gagal
C3	Matang	Matang	Berhasil
C4	Matang	Matang	Berhasil
C5	Matang	Matang	Berhasil



**Tabel 3.** *Confussion matrix*

Kelas Sebenarnya	Kelas Prediksi		
	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 *confussion matrix* dapat dihitung parameter akurasi dan prediksi keseluruhan dari setiap kelas, yang dapat dilihat seperti pada **Tabel 4**.

**Tabel 4.** *Binary confussion matrix*

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

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 MQ 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 untuk dijadikan pengkategorian 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 Edianti. 2011. Identifikasi Kematangan Buah Tropika Berbasis Sistem Penciuman Elektronik Menggunakan Deret Sensor Gas Semikonduktor dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Keteknik 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 Spto. 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.*

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

[15] Pokhum, C., Chawengkijwanich, C., and Maolanon, R. 2010. Application of Electronic-Nose for Identification of

## SEKRETARIAT



### **Jurusan Fisika FMIPA Universitas Lampung**

Jl Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar  
Lampung 35145 Telp. 0721-701609 ext. 719

Fax. 0721-704625

Website: [fisika.fmipa.unila.ac.id](http://fisika.fmipa.unila.ac.id)

<http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/jtaf/>

