

**RANCANG BANGUN DETEKTOR TINGKAT KEMATANGAN BUAH
DURIAN LOKAL BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat dalam memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Sistem Telekomunikasi



Disusun Oleh:
Tiara Maulida Putri
NIM.1904666

**PROGRAM STUDI SISTEM TELEKOMUNIKASI
KAMPUS UPI DI PURWAKARTA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2023**

**RANCANG BANGUN DETEKTOR TINGKAT KEMATANGAN BUAH
DURIAN LOKAL BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO**

Oleh

Tiara Maulida Putri

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi
Sistem Telekomunikasi

© **Tiara Maulida Putri**

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2023

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian.

Dengan dicetak ulang, di fotocopy, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

Tiara Maulida Putri

1904666

**Rancang Bangun Detektor Tingkat Kematangan Buah Durian Lokal Berbasis
Mirkrokontroller Arduino Uno**

Disetujui dan Disahkan oleh Pembimbing

Pembimbing I,



Ichwan Nul Ichwan, S.T., M.T.

NIP.92020019900330101

Pembimbing II,



Dewi Indriati Hadi Putri, S.Pd., M.T.

NIP.920190219900126201

Mengetahui,

**Ketua Program Studi
Sistem Telekomunikasi**



Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T.

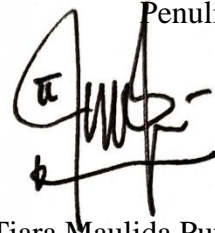
NIP.92019021990111101

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa skripsi dengan judul, **“Rancang Bangun Detektor Tingkat Kematangan Buah Durian Lokal Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO”** merupakan karya penulis sepenuhnya. Tidak ada bentuk plagiat dari karya orang lain serta pengutipan yang tidak sesuai dengan etika penelitian yang berlaku. Dengan adanya surat ini penulis siap menanggung resiko jika ditemukan adanya pelanggaran dari etika penelitian dalam skripsi saya.

Purwakarta, Agustus 2023

Penulis,



Tiara Maulida Putri

NIM.1904666

KATA PENGANTAR

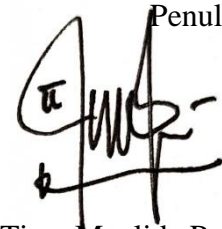
Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Rancang Bangun Detektor Tingkat Kematangan Buah Durian Lokal Berbasis Mikrokontroller Arduino UNO”**. Shalawat serta salam semoga selalu tersampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, juga kepada keluarganya, para sahabatnya, dan umatnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian dari syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Sistem Telekomunikasi, Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Di Purwakarta. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis telah memperoleh banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, dan masih banyak terdapat kekurangan yang harus diperbaiki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangatlah berarti dan diperlukan bagi penulis sendiri serta pihak yang membutuhkannya. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Purwakarta, Agustus 2023

Penulis,



Tiara Maulida Putri

UCAPAN TERIMA KASIH

Keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan serta kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah memberikan berkah, rahmat dan karunia-Nya selama masa perkuliahan dan pengerjaan skripsi ini. Karunia berupa kemudahan dan kelancaran dalam pengerjaan seperti kesehatan, keuangan, waktu, yang selalu menjadi tempat penulis mengadu segala keluh, kesah, dan rasa syukur selama masa penyusunan skripsi ini.
2. Kedua orang tua penulis, Bapak Muhtar Hidayat dan Ibu Ratih Timor yang senantiasa selalu memberi berbagai macam bantuan baik secara dorongan do'a, kasih sayang, motivasi untuk terus bertahan dan berjuang, moral dan materi, dan segala bentuk dukungannya sejak penulis lahir hingga saat ini, dan tidak pernah lelah memberikan motivasi serta kesabaran kepada penulis hingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Tanpa bantuan mereka maka skripsi ini tidak akan selesai tepat pada waktunya.
3. Diri saya sendiri, yang telah mampu kooperatif dalam mengerjakan skripsi ini. Terimakasih karena selalu berpikir positif ketika keadaan sempat tidak berpihak, dan selalu berusaha mempercayai diri sendiri, hingga akhirnya diri saya mampu membuktikan bahwa saya bisa mengandalkan diri sendiri.
4. Bapak Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Sistem Telekomunikasi yang telah membantu kelancaran skripsi ini.
5. Bapak Ichwan Nul Ichsan, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I, terima kasih telah memberikan banyak informasi dalam penyusunan skripsi ini mulai dari awal hingga naskah skripsi ini selesai.
6. Ibu Dewi Indriati Hadi Putri, S.Pd., M.T., selaku dosen pembimbing II selalu bersabar dalam memberikan dukungan, motivasi, arahan, dan masukan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini hingga terselesaikannya naskah skripsi ini.
7. Penjual durian yang telah membantu penulis dalam mengumpulkan data penunjang penelitian skripsi ini.

8. Seluruh dosen dan staf Program Studi Sistem Telekomunikasi yang ikut serta memberikan ilmu dan ketersediaan terbaiknya bagi penulis selama masa perkuliahan berlangsung.
9. Kepada sahabat-sahabat di dunia perkuliahan yang telah kebersamai penulis pada keadaan susah maupun senang di perkuliahan, dan juga pada hari-hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan skripsi. Terima kasih telah menjadi tempat berkeluh kesah penulis. Terima kasih atas segala dukungan, semangat, dan kebaikan kalian selama ini yang telah senantiasa membantu penulis
10. Untuk teman-teman seperjuangan, rekan-rekan mahasiswa/i Program Studi Sistem Telekomunikasi angkatan 2019 yang telah bersama-sama berjuang dan saling membantu satu sama lain melewati semester demi semester dan senantiasa saling memberikan dukungan satu sama lain selama 4 tahun yang telah dilewati bersama.
11. Untuk seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan sejak awal masa perkuliahan hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.

ABSTRAK

Era globalisasi digital dalam elektronika mengacu pada perkembangan pesat teknologi digital, terutama di bidang semikonduktor dan komputer. Ini mencakup perangkat sensor seperti suhu, kelembapan, dan gas. Penelitian ini fokus pada rancangan alat berbasis sensor gas untuk mendeteksi tingkat kematangan buah, dengan buah durian sebagai sampel. Sensor TGS 822 dan MQ-3 dipilih untuk mengukur tingkat kematangan buah durian karena sensitif terhadap gas alkohol yang dihasilkan dalam buah tanpa perlu membukanya. Saat ini, penjual durian umumnya bergantung pada indra penciuman atau pengalaman pribadi, yang bersifat subjektif dan sulit diukur. Karena itu, dirancang detektor tingkat kematangan buah durian berbasis mikrokontroler Arduino UNO dengan metode *Fuzzy Logic* dan sensor gas. Sensor suhu DHT 22 juga digunakan untuk mengkondisikan sensor dalam wadah. Proses identifikasi tingkat kematangan dibagi menjadi tiga kelas: mentah, setengah matang, dan matang. Hasil uji dengan *fuzzy logic* menunjukkan tingkat keberhasilan 70%, dengan 7 berhasil dan 3 gagal dari total 10 percobaan. Setiap percobaan melibatkan 5 sampel buah durian, masing-masing diuji dua kali secara berulang. Dengan demikian, perangkat ini memiliki potensi mendukung penilaian kematangan buah durian secara lebih objektif.

Kata kunci: Durian, Sensor TGS 822, Sensor MQ-3, Logika Fuzzy

ABSTRACT

The era of digital globalization in electronics refers to the rapid development of digital technology, especially in the fields of semiconductors and computers. This includes sensor devices such as temperature, humidity and gas. This research focuses on the design of a gas sensor-based device to detect fruit ripeness, with durian fruit as the sample. TGS 822 and MQ-3 sensors were chosen to measure the ripeness level of durian fruit because they are sensitive to alcohol gas produced in the fruit without the need to open it. Currently, durian sellers generally rely on their sense of smell or personal experience, which is subjective and difficult to measure. Therefore, an Arduino UNO microcontroller-based durian fruit ripeness level detector with Fuzzy Logic method and gas sensor is designed. The DHT22 temperature sensor is also used to condition the sensor in the container. The maturity level identification process is divided into three classes: unripe, half-ripe, and ripe. The test results with fuzzy logic showed a success rate of 70%, with 7 successes and 3 failures out of a total of 10 trials. Each experiment involved 5 durian fruit samples, each tested twice in a repetitive manner. Thus, this device has the potential to support a more objective assessment of durian fruit ripeness.

Keywords: Durian, TGS 822 Sensor, MQ-3 Sensor, Fuzzy Logic

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Durian.....	5
2.1.1 Senyawa Durian	5
2.1.2 Durian Petruk	6
2.2 Sensor TGS 822.....	7
2.3 Sensor MQ-3	7

2.4	Sensor DHT22	8
2.5	<i>Liquid Crystal Displays (LCD)</i>	8
2.6	<i>Direct Current Fan</i>	9
2.7	<i>Inter-Integrated Circuit (12C)</i>	9
2.8	Kabel Jumper.....	10
2.9	<i>Terminal Block</i>	11
2.10	<i>Relay</i>	11
2.11	Arduino Uno.....	12
2.12	Sensor Ultrasonik HC-SR04	12
2.13	<i>Screw Shield 1.0</i>	13
2.14	Fritzing	14
2.15	<i>Fuzzy Logic</i>	14
2.16	Arduino IDE (<i>Integrated Development Enviroenment</i>)	15
2.17	Matlab.....	16
2.18	Penelitian Relevan	17
BAB III METODE PENELITIAN.....		22
3.1	Deskripsi Umum Sistem.....	22
3.2	Jenis dan Tahapan Penelitian	23
3.3	Analisis Kebutuhan Sistem dan Alat.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Perancangan <i>Hardware & Software</i>	27
4.1.1	Perancangan <i>Hardware</i>	27
4.1.2	Perancangan <i>Software</i>	30
4.1.1	Perancangan <i>Fuzzy Logic</i>	31
4.2	Pengujian Prototipe	36

4.3	Pengujian Sistem Detektor Tingkat Kematangan Buah Durian	37
4.4	Pembahasan Pengujian	39
4.2.1	Pegujian <i>Microcontroller</i> Arduino.....	39
4.2.2	Pengujian Keseluran Sistem dengan Metode <i>Fuzzy logic</i>	40
4.2.3	Tampilan Detektor Tingkat Kematangan Buah Durian	42
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI		44
5.1	Simpulan.....	44
5.2	Implikasi.....	44
5.3	Rekomendasi	45
DAFTAR PUSTAKA		46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Relevan.....	19
Tabel 3.1 Komponen Rangkaian Utama	25
Tabel 4.1 Konfigurasi pin antar Arduino dan komponen	28
Tabel 4.2 Penemuan variabel dan semesta pembicara	32
Tabel 4.3 Himpunan Fuzzy	32
Tabel 4.4 Aturan fuzzy untuk sistem detektor tingkat kematangan buah durian..	33
Tabel 4.5 Evaluasi pengujian prototipe.....	36
Tabel 4.6 Hasil Pengujian	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor TGS 822	7
Gambar 2.2 Sensor MQ-3	8
Gambar 2.3 Sensor DHT22.....	8
Gambar 2.4 Bentuk Fisik LCD	9
Gambar 2.5 Bentuk Fisik DC FAN	9
Gambar 2.6 <i>Inter-Integrated Circuit</i>	10
Gambar 2.7 Kabel jumper male – female	10
Gambar 2.8 <i>Terminal Block</i>	11
Gambar 2.9 <i>Relay 2 Channel 5V</i>	12
Gambar 2.10 Arduino Uno.....	12
Gambar 2.11 Sensor Ultrasonik HC-SR04	13
Gambar 2.12 <i>Screw Shield 1.0</i>	14
Gambar 2.13 Arduino IDE (<i>Integrated Development Environment</i>).....	16
Gambar 2.14 <i>FIS Editor</i>	17
Gambar 3.1 Arsitektur Sistem.....	22
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 4.1 Interkoneksi antar komponen dalam sistem.....	27
Gambar 4.2 Tampilan Keseluruhan Komponen Alat.....	29
Gambar 4.3 Diagram Alir Sistem	30
Gambar 4.4 Grafik Himpunan Fuzzy Gas.....	33
Gambar 4. 5 <i>Membership Function Editor Gas</i>	34
Gambar 4. 6 <i>Membership Function Editor Kondisi</i>	35
Gambar 4.7 <i>Rule Editor</i>	36
Gambar 4.8 Pengujian Buah Durian Dalam Wadah	37

Gambar 4.9 Kondisi Buah Durian Matang	38
Gambar 4.10 Kondisi Buah Durian Setengah Matang.....	38
Gambar 4.11 Kondisi Buah Durian Mentah	38
Gambar 4.12 Menjalankan Arduino dengan kabel USB.....	40
Gambar 4.13 Sensor TGS 822, MQ 3, Ultrasonik, DHT 22.....	41
Gambar 4.14 Wadah Detektor Tampak Depan.....	42
Gambar 4.15 Wadah Detektor Tampak Dalam.....	42
Gambar 4.16 Komponen Dalam Box.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Inisialisasi Sensor dan Program Lainnya.....	49
Lampiran 2. <i>Membership Fuction</i> Gas dan Kondisi	49
Lampiran 3. <i>Coding Arduino UNO (void setup)</i>	50
Lampiran 4. <i>Coding Arduino UNO (void loop)</i>	51
Lampiran 5. Dokumentasi Buah Durian	54
Lampiran 6. Dokumentasi Perancangan Alat.....	55
Lampiran 7. Dokumentasi Pengujian Sistem	56
Lampiran 8. <i>Data Sheet</i> Sensor TGS 822	57
Lampiran 9. <i>Data Sheet</i> Sensor MQ 3	61
Lampiran 10. <i>Data Sheet</i> Sensor DHT 22	64
Lampiran 11. <i>Data Sheet</i> Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	72

DAFTAR PUSTAKA

- Aosong Electronics Co., Ltd. 22 *Digital-Output Relative Humidity & Temperature Sensor/Module DHT22*.
- Ardinata, Beryl, Sidik Nurcahyo, and Bambang Priyadi. 2021. “Implementasi Algoritma Fuzzy Pada Alat Sortir Kematangan Buah Kopi Berdasarkan Warna Berbasis Arduino Uno.” *Jurnal Elektronika dan Otomasi Industri* 7(2): 79.
- Chauhan, Nameesha, and Shabana Urooj. 2019. “Model of Smart Gas Sensor with the Application of Neural Network for the Detection of Gases in Active Environment.” *2019 International Conference on Computing, Power and Communication Technologies, GUCON 2019* (December): 748–52.
- Figaro. 2023. “TGS 822.” In USA.
- Fragastia, Vidi Agung, and Iwan Fitrianto Rahmad. 2019. “Penerapan Internet Of Things (IoT) Untuk Mendeteksi Kadar Alkohol Pada Pengendara Mobil.” *IESM Journal (Industrial Engineering System and Management Journal)* 1(1): 11–19. <http://e-journal.potensi-utama.ac.id/ojs/index.php/IESM/article/view/514>.
- Hanwei Electronics. 2015. “Technical Mq-3 Gas Sensor.” *Technical Data*: 3–4. <https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/MQ-3.pdf>.
- Helmy Noor, M et al. 2021. “Rancang Bangun Alat Deteksi Kematangan Buah Durian Menggunakan Naive Bayes.” *Poros Teknik* 13(2): 91–100.
- Mubarak, Husnul et al. 2022. “Design of a Greenhouse Room Temperature and Humidity Control System Using a DHT 22 Sensor.” *Jurnal Agritechno* 15(02): 160–65.
- Puspitasari, Dewi, Arif Surtono, Sri Wahyu, and Gurum Ahmad. 2021. “Aplikasi Sensor TGS2620 Dan MQ138 Untuk Mendeteksi Kematangan Buah Durian Berbasis Raspberry Pi 3B.” 09(02): 167–74.
- Rejo, Amin et al. 2001. “Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Durian Menggunakan Neural Network.Pdf.” 21: 128–32.
- Rivai, Muhammad et al. 2021. “Discrimination of Durian Ripeness Level Using Gas Sensors and Neural Network.” *Procedia Computer Science* 197(2021): 677–84. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.188>.
- Sasmoko, D. 2021. Penerbit Yayasan Prima Agus Teknik *Arduino Dan Sensor*

Pada Project Arduino DIY.

- Simamora, Johannes, Muhammad Irfan, and Lailis Syafaah. 2019. “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Tingkat Kematangan Buah Durian Dengan Metode Naïve Bayes Rancang Bangun Alat Pendeteksi Tingkat Kematangan Buah Durian Dengan Metode Naïve Bayes.” *Aitel* 1(2): 87–95.
- Sitohang, Sunarsan, and Ronal Denson Napitupulu. 2017. “Fuzzy Logic Untuk Menentukan Penjualan Rumah Dengan Metode Mamdani (Studi Kasus: Pt Gracia Herald).” *Jurnal ISD* 2(2): 91–101.
- Suntichaikamolkul, Nithiwat, Lalida Sangpong, Hubert Schaller, and Supaart Sirikantaramas. 2021. “Genome-Wide Identification and Expression Profiling of Durian CYPome Related to Fruit Ripening.” *PLoS ONE* 16(11): 1–20. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0260665>.
- Surobramantyo, Jagadlanang. 2016. “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kematangan Buah Durian Menggunakan Sensor TGS 2620 Dan TGS 2600 Berbasis Arduino.” In , 128.
- Trisianto, Didik, and Muhammad Rivky Fadillah. 2022. “ALAT DETEKSI PERINGATAN PENGENDARA MOTOR PEMAKAI ALKOHOL BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT).” *Jurnal Sistem Cerdas dan Rekayasa (JSCR)* 4: 1–5.
- Krismana, C. (2021). Perancangan Ditektor Gas Karbon Monoksida (CO) dan Hidro Karbon (HC) dengan Sistem Air Purifier Berbasis Arduino. 1-11.
- Noor, M. H., Saputra, W. A., & Husna, A. (2021). Rancang Bangun Alat Deteksi Kematangan Buah Durian Menggunakan Naive Bayes. *Jurnal POROS TEKNIK*, 13, 91-100.
- Pande, Agus, Yudi, & Adnyana. (2015). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol pada Minuman Beralkohol Menggunakan Sensor MQ-3 Berbasis ATmega 328. *Jurnal SPEKTRUM*, Vol. 2(No. 3), 4-7.
- Puspitasari, D., Surtono, A., Suciati, S. W., & Pauzi, G. A. (2021). Aplikasi Sensor TGS2620 dan MQ138 untuk Mendeteksi Kematangan Buah Durian Berbasis Raspberry Pi 3B. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, Vol. 09, No. 02.

- Putra, R., Rizal, D., & Cahyadi, D. (2021). Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kesegaran Daging Berdasarkan Sensor Bau dan Warna. *e-Proceeding of Engineering, Vol.8*, hal. 103-113. Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom.
- Simatupang, G. H., Sherwin, & Tulung, N. (2015). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Melalui Ekshalasi Menggunakan Sensor TGS2620 Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer, Vol.4(7)*, 15-24.
- Sudarmaji, A., & Ediat, R. (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*.
- Syahrin, N. A., Kuswandi, B., & Wulandari, L. (2020). Pengembangan Sensor untuk Mendeteksi Kesegaran Buah Durian (*Durio zibethinus Murr.*) Kupas Berbasis IndikatorAlami Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*). *e-Journal Pustaka Kesehata, Vol. 8(No. 2)*, 72-78.
- Veronika, F., Siregar, S., & Frianto, H. T. (2021). Rancang Bangun Alat Sirkulasi Udara Pada Mesin Chiller Menggunakan Arduino Uno Untuk Pemrosesan Pemeliharaan Secara Berkala. *Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan*, (hal. 89-97).