

Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kualitas Madu Asli Dan Campuran Dengan Menggunakan Metode *Fuzzy*

¹Hujjatur Rofiq, ²Miftachul Ulum, ³Riza Alfita.

^{1 2 3}Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan

¹rofiq.ryuzaki@gmail.com ²miftachul.ulum@trunojoyo.ac.id ³riza.alfita@trunojoyo.ac.id

Abstrac— *Honey is a thick liquid resembling syrup that has a sweet taste. The sweet taste in honey is formed naturally by bees and insects derived from nectar / flower essence. In the field there are many cases of forgery of honey which results in the loss of the natural sweetness of the honey. For a long time, mixed honey has been widely produced by people. By mixing glucose with sugar, fruit, and dyes. Mixed honey has the same color as real honey. Therefore for ordinary people it will be difficult to distinguish between real honey and mixed honey. To find out the real honey or honey from the community, do the testing manually, which is considered inefficient. So the author made a Design and Design of Original and Mixed Honey Quality Detectors equipped with 2 sensors, namely, the TCS3200 color sensor to detect honey colors and the TGS 2602 gas sensor to detect odor or smell in honey. The results of reading 2 sensors will be processed fuzzy to determine the quality of honey. All sensors will be integrated into the microcontroller as a system controller so that it is as expected. The output results will be displayed to the LCD to provide information to the user. It is hoped that this tool can help people choose between real honey and mixed honey.*

Keywords: *Real Honey, Mixed Honey, Color Sensor TCS 3200, Gas Sensor TGS 2602, fuzzy*

Abstrak— Madu merupakan cairan kental menyerupaisirup yang memiliki rasa manis. Rasa manis dalam maduterbentuk secara alami oleh lebah dan serangga yang berasal dari nektar/sari bunga. Di lapangan banyak terjadi kasus pemalsuan madu yang mengakibatkan hilangnya sifat manis alami dari madu tersebut. Sejak lama madu campuran telah banyak di produksi orang. Dengan cara mencampur glukosa dengan gula pasir, buah, serta zat warna. Madu campuran mempunyai warna yang sama dengan madu asli. Karena itu bagi orang awam akan sulit untuk membedakan antara madu asli dan madu campuran. Untuk mengetahui madu asli atau madu campuran masyarakat melakukan pengujian secara manual yang dirasa kurang efisien. Sehingga penulis membuat sebuah Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kualitas Madu Asli dan Campuran yang dilengkapi 2 sensor yaitu, sensor warna TCS3200 untuk mendeteksi warna madu dan sensor gas TGS 2602 untuk mendeteksi bau atau aroma pada madu. Hasil pembacaan 2 sensor akan diproses *fuzzy* untuk menentukan kualitas madu. Semua sensor akan terintegrasi terhadap mikrokontroler sebagai pengontrol sistem agar sesuai yang diharapkan. Hasil *output* akan ditampilkan ke LCD untuk

memberikan informasi ke pengguna. Diharapkan dengan adanya alat ini dapat membantu masyarakat dalam memilih antara madu asli dan madu campuran.

Kata kunci : Madu Asli, Madu Campuran, Sensor Warna TCS 3200, Sensor Gas TGS2602, Mikrokontroler Arduino. *Fuzzy*.

I. Pendahuluan

Madu merupakan cairan kental menyerupai sirup dengan rasa manis seperti larutan gula. Rasa manis dalam madu terbentuk secara alami oleh lebah dan serangga yang berasal dari nektar bunga. Dari 100 gram madu terdapat sekitar 82 gram merupakan karbohidrat dan 17 gram merupakan air. Untuk memperoleh madu yang alami dibutuhkan biaya yang lumayan besar dikarenakan prosesnya yang cukup lama. Oleh karena itu dilihat dari komposisi madu yang sebagian besar merupakan karbohidrat, maka banyak dari produsen yang dengan sengaja mencampurkan sirup glukosa dan fruktosa untuk mencampur madu yang sebenarnya belum layak untuk dipanen. Hal ini dilakukan agar produsen memperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya dengan modal yang kecil[1].

Madu asli merupakan cairan nektar bunga yang dihisap oleh lebah madu ke dalam kantong madu di dalam tubuhnya. Madu palsu atau tiruan adalah larutan yang menyerupai madu. Madu palsu ini dibuat tanpa pertolongan lebah atau menggunakan gula sebagai nektar. Umumnya madu palsu ini mempunyai warna sama dengan madu asli. Oleh karena itu bagi orang awam sulit untuk membedakan antara madu asli dan madu tiruan. Madu palsu dibuat dengan suatu rekayasa sehingga memiliki sifat, rasa dan aroma yang sangat mirip dengan madu asli. Oleh karena itu kita harus memiliki pengetahuan untuk mengetahui kualitas madu asli dan campuran[2].

Pada penelitian kali ini akan membuat suatu alat yang dapat mendeteksi secara otomatis kualitas madu asli dan campuran dengan menggunakan sensor warna TCS 3200 untuk mendeteksi warna madu dan sensor gas TGS 2602 untuk mendeteksi bau atau aroma pada madu dengan menggunakan metode *fuzzy* untuk menentukan keputusan nilai yang terbaca oleh sensor. Mikrokontroler digunakan untuk mengontrol kerja sistem agar dapat berjalan sesuai yang

diharapkan. Semua sensor akan terintegrasi terhadap mikrokontrol sebagai pengontrolnya. Sehingga *output* atau *defuzzifikasi* akan ditampilkan ke LCD (*Liquid Crystal Display*) agar dapat memberikan informasi ke pengguna. Diharapkan dengan adanya alat ini dapat membantu masyarakat dalam memilih antara madu asli dan madu campuran.

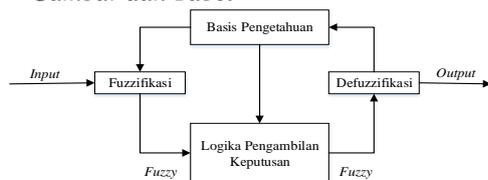
Dari permasalahan diatas maka penulis tertarik mengambil judul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kualitas Madu Asli dan Campuran Dengan Menggunakan Metode Fuzzy”

II. Metode Penelitian

A. Metode

Sistem *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof. L. A. Zadeh dari Berkeley pada tahun 1965. Sistem *fuzzy* merupakan penduga numerik yang terstruktur dan dinamis. Sistem ini mempunyai kemampuan untuk mengembangkan sistem intelijen dalam lingkungan yang tak pasti. Sistem ini menduga suatu fungsi dengan logika *fuzzy*. Dalam logika *fuzzy* terdapat beberapa proses yaitu penentuan himpunan *fuzzy*, penerapan aturan *IF-THEN* dan proses inferensi *fuzzy*.¹ *Fuzzy* secara bahasa diartikan sebagai kabur atau samar-samar. Suatu nilai dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan. Dalam *fuzzy* dikenal derajat keanggotaan yang memiliki rentang nilai 0 (nol) hingga 1 (satu). Berbeda dengan himpunan tegas yang memiliki nilai 1 atau 0 (ya atau tidak). Logika *fuzzy* merupakan suatu logika yang memiliki nilai keaburan atau kesamaran (*fuzziness*) antara benar atau salah. Logika *fuzzy* memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1 [3].

B. Gambar dan Tabel



Gambar 1 Struktur Dasar Logika Fuzzy.

Fungsi dari bagian-bagian di atas adalah sebagai berikut :

1. *Fuzzifikasi* : Berfungsi untuk mentransformasikan sinyal masukan yang bersifat *crisp* (bukan *fuzzy*) ke himpunan *fuzzy* dengan menggunakan operator *fuzzifikasi*.
2. Basis pengetahuan : Berisi basis data dan aturan dasar yang mendefinisikan himpunan *fuzzy* atas daerah-daerah masukan dan keluaran dan menyusunnya dalam perangkat aturan.
3. Logika pengambilan keputusan : Merupakan inti dari logika *fuzzy* yang mempunyai kemampuan seperti manusia dalam mengambil keputusan. Aksi atur *fuzzy* disimpulkan dengan menggunakan implikasi *fuzzy* dan mekanisme inferensi *fuzzy*.
4. *Defuzzifikasi* : Berfungsi untuk mentransformasikan kesimpulan yang bersifat *fuzzy* menjadi sinyal

sebenarnya yang bersifat *crisp* dengan menggunakan operator *defuzzifikasi*.

Logika *fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1, tingkat keaburan dan juga hitam putih, dan dalam bentuk linguistik, konsep tidak pasti seperti “sedikit”, “lumayan”, dan “sangat”. Kelebihan dari teori logika *fuzzy* (*linguistic reasoning*). Sehingga dalam perencanaanya tidak memerlukan persamaan matematikadari objek yang akan dikendalikan.

III. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian sebelumnya dan peneliti sebagai berikut:

Dalam penelitian ini yang berjudul “Alat Uji Kualitas Madu Menggunakan Polarimeter Dan Sensor Warna”. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan diperoleh bahwa untuk madu karet alami menghasilkan sudut rata-rata -22.67° . Sedangkan untuk madu karet campuran (komposisi : madu karet 35 ml+larutan glukosa 10% 35 ml) menghasilkan sudut rata-rata -4.55° , madu kapas alami -32.47° , dan madu kapas campuran (komposisi : madu kapas 35 ml+larutan glukosa 10% 35ml) dengan sudut rata-rata -17.66° . Nilai sudut madu campuran lebih besar dibandingkan dengan nilai sudut madu alami karena larutan glukosa memiliki sifat memutar bidang polarisasi ke kanan sehingga dapat dibedakan antara madu alami dengan madu campuran. Sedangkan kemungkinan keberhasilan pendeteksian untuk madu karet alami sebesar 40%, madu kapas alami 80%, madu karet campuran 100%, dan madu kapas campuran 100% [4].

Dalam penelitian ini yang berjudul “Identifikasi Aroma Teh Dengan *E-Nose* Menggunakan Metode Backpropagation” menjelaskan tentang Sensor gas TGS 2602, TGS 2620 dan TGS 822 yang mendeteksi adanya kandungan gas alkohol, amonia, hidrogen sulfida, dan karbon monoksida pada teh, sedangkan sensor gas TGS 2610 dan TGS 2611 tidak mendeteksi adanya kandungan gas metana dan butana pada teh. Teh yang akan digunakan pada tugas akhir ini adalah teh hitam, teh hijau, teh melati, dan teh oolong. Pola data diperoleh dari pembacaan data dari aroma teh yang diujikan. Pola data tersebut lalu diolah menggunakan metode *Backpropagation* dengan 5 node input, 6 node hidden layer, dan 2 node output. Jaringan syaraf tiruan *backpropagation* yang digunakan dalam sistem dapat mengidentifikasi jenis aroma teh dengan tingkat keberhasilan program identifikasi pada teh hitam 80%, pada teh hijau 100%, pada teh melati 90%, dan pada teh oolong 80% [5].

Dalam penelitian ini yang berjudul “Identifikasi Daging Segar menggunakan Sensor Warna RGB TCS3200-DB” menjelaskan tentang mengembangkan alat deteksi daging segar menggunakan sensor warna RGB TCS3200-DB. Alat bekerja dengan mengukur komposisi warna RGB pada daging yang diidentifikasi dan membandingkan dengan komposisi

warna RGB daging segar acuan. Penelitian dimulai dengan pengambilan komposisi warna RGB sampel daging segar sebagai acuan. Komposisi warna RGB tersebut kemudian dicatat dalam listing program utama dalam mikrokontroler. Selanjutnya alat akan bekerja dengan membandingkan komposisi warna RGB pada daging yang dideteksi dengan komposisi warna RGB acuan. Mikrokontroler akan menentukan kekuatan nilai warna RGB daging yang diidentifikasi dan kemudian menampilkannya melalui sebuah layar LCD. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daging sapi segar memiliki nilai G dan B yang saling mendekati yaitu masing-masing 3-38 dan 3-29 untuk G dan 4-27 dan 4-25 untuk B yang membedakan hanya nilai R, yaitu nilai R terbesar yaitu 58[6].

9	54
10	54

Pada pengujian sensor TGS ini menggunakan arduino uno yang telah dihubungkan pada sensor TGS sehingga dapat menghasilkan nilai yang telah di dapatkan. Pengujian sensor tersebut menggunakan Madu alami.

Hasil Pengujian Sensor Keseluruhan

Tabel 3. Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian	Aroma	Warna			Jenis Madu
		R	G	B	
1	56	15	29	15	madu murni
2	55	15	29	15	madu murni
3	56	16	29	15	madu murni
4	54	15	28	15	madu murni
5	57	15	29	16	madu murni
6	55	16	29	15	madu murni
7	55	16	29	15	madu murni
8	56	16	29	15	madu murni
9	54	16	29	15	madu murni
10	54	16	29	16	madu murni
11	69	12	15	15	madu campuran
12	67	12	16	15	madu campuran
13	66	13	16	15	madu campuran
14	67	13	16	15	madu campuran
15	66	13	16	15	madu campuran
16	69	13	16	15	madu campuran
17	67	13	15	15	madu campuran
18	67	12	15	15	madu campuran
19	68	13	16	15	madu campuran
20	66	13	15	15	madu campuran

Pada pengujian sistem keseluruhan ini digunakan untuk memperoleh nilai sensor warna dan sensor aroma. Sehingga dapat dibandingkan dengan menggunakan metode *Fuzzy* untuk mencari antara madu asli dan madu campuran.

IV. Kesimpulan

- Kesimpulan dari hasil penelitian dijelaskan pada bagian ini
1. Nilai keberhasilan dari 20 percobaan adalah 90%.
 2. Range untuk sensor Gas untuk Madu Murni adalah 50-60 sedangkan untuk madu campuran adalah 60-70.
 3. Range untuk sensor Warna untuk Madu Murni adalah 9-11 sedangkan untuk Madu Campuran adalah 7-9.
 4. Secara keseluruhan alat ini dapat bekerja dengan baik sesuai yang diinginkan.

Hasil pengujian Sensor TCS 3200

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor TCS 3200

Data Warna	Jarak								
	1cm			2cm			2,5cm		
	R	G	B	R	G	B	R	G	B
1	5	9	3	15	29	15	10	19	10
2	5	8	3	15	29	15	10	19	10
3	4	8	3	16	29	15	10	19	10
4	4	8	3	16	29	15	10	19	10
5	5	8	3	16	30	16	10	19	10
6	5	9	3	16	29	15	10	19	9
7	5	9	3	16	30	15	11	19	10
8	4	9	3	16	29	16	10	19	10
9	4	9	4	16	29	15	10	19	9
10	4	8	3	16	29	15	10	19	9

Pada tabel 1 terdapat pengujian sensor TCS 3200, hasil nilai R, G dan B yang lebih dominan adalah dengan menggunakan Jarak 2 cm. Dengan alasan tersebut penulis menggunakan jarak 2 cm untuk mencari madu asli dan madu campuran.

Hasil Pengujian Sensor TGS

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor TGS

Pengujian	Hasil Sensor
1	56
2	55
3	56
4	54
5	57
6	55
7	55
8	56

V. Daftar Pustaka

- [1] Adriani R. 2011. Identifikasi Dan Karakterisasi Sifat Kimia dan Sifat Fisika Dari Madu Asli Dengan Madu Yang Dijual Di Pasaran Medan. Skripsi : FMIPA USU.
- [2] Maun S. 1999. Pemalsuan Madu Dengan Sakarosa. Jurnal Kedokteran Trisakti. Januari-April 1999-Vol. 18, No. 1.
- [3] Al Rasyid Muhamad dkk. 2016. "Rancang Bangun Robot Pengering Lantai Otomatis Menggunakan Metode *Fuzzy*". Jurnal Sistem Komputer Vol. 6, No.2.
- [4] Wibowo Arief Bagus dkk. 2016. "Alat Uji Kualitas Madu Menggunakan Polarimeter Dan Sensor Warna". Jurnal Teknik ITS Vol. 5, No.1.
- [5] Putra Alfindra Ozil dkk. 2016. "Identifikasi Aroma Teh Dengan E-Nose Menggunakan Metode Backpropagation". Seminar Nasional Sains dan Teknologi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta p-ISSN : 2407 – 1846. E-ISSN: 2460 – 8416.
- [6] Pambudi Eko Prastyono dkk. 2014. "Identifikasi Daging Segar menggunakan Sensor Warna RGB TCS3200-DB". Jurnal Teknologi Technoscientia Vol. 6, No.2.