

RANCANG BANGUN SISTEM PENENTUAN STANDAR KUALITAS WARNA BENIH JAGUNG MENGGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC* MELALUI JARINGAN *LOCALHOST*

Reksa Nirvana Alam¹, Farida Arinie Soelistianto², Waluyo³

Program Studi Jaringan Telekomunikasi Digital^{1,2,3}

Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Malang

rexanirvana@gmail.com¹, faridaarinie@yahoo.com²

Abstrak

Pengendalian standar kualitas merupakan peranan yang sangat penting dalam menjamin jagung di pasaran. Standar kualitas benih jagung ditentukan dari hasil proses klasifikasi yang diterapkan. Selama ini evaluasi dalam proses klasifikasi kualitas benih jagung masih dilakukan secara manual melalui pengamatan visual. Sistem manual membutuhkan waktu yang lama dan menghasilkan produk dengan kualitas yang tidak merata karena keterbatasan visual, kelelahan, dan perbedaan persepsi masing-masing pengamat. Dari permasalahan tersebut, maka diperlukan sebuah alat penentu standar kualitas benih jagung untuk meningkatkan kualitas produk benih jagung.

Pada penelitian ini dilakukan pembacaan warna benih jagung menggunakan sensor warna TCS230 dan penyortiran diameter benih jagung menggunakan mesin ayak. Pada penyortiran diameter benih jagung dibagi menjadi 3 diameter penyortiran yaitu kecil, sedang, dan besar. Metode pengklasifikasian standar kualitas warna benih jagung menggunakan fuzzy logic. Fuzzy logic digunakan karena dianggap mampu menyelesaikan masalah yang tidak linier.

Pengujian dilakukan dengan mengambil data dari sensor warna TCS230. Data warna benih yang diambil dari benih jagung jenis BISI-2 dan BIMA-19. Terdapat 3 sensor warna TCS230 yang terletak pada setiap diameter mesin ayak. Data dari sensor dibandingkan dengan data dari aplikasi Color Grab untuk mengetahui tingkat akurasi dari sensor tersebut. Hasil pembacaan sensor warna 1 pada BISI-2 menunjukkan tingkat akurasi 0,3%, pada pembacaan sensor warna 2 pada BISI-2 menunjukkan tingkat akurasi 0,72%, pada pembacaan sensor warna 3 pada BISI-2 menunjukkan tingkat akurasi 1,76%, pada pembacaan sensor warna 1 pada BIMA-19 menunjukkan tingkat akurasi 1,11%, pada pembacaan sensor warna 2 pada BIMA-19 menunjukkan tingkat akurasi 1,11%, pada pembacaan sensor warna 2 pada BIMA-19 menunjukkan tingkat akurasi 24,6%, pada pembacaan sensor warna 3 pada BIMA-19 menunjukkan tingkat akurasi 1,10%. Hasil pengujian fuzzy pada BISI-2 menunjukkan standar kualitas benih jagung baik pada diameter sedang dan besar dan pada diameter kecil menunjukkan standar kualitas benih jagung buruk. Pada BIMA-19 menunjukkan standar kualitas benih jagung baik pada diameter sedang dan besar dan pada diameter kecil menunjukkan standar kualitas benih jagung buruk. Data hasil pengujian ditampilkan pada website dengan menggunakan jaringan lokal.

Kata Kunci: Benih jagung, sensor warna TCS230, fuzzy logic

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu produk pertanian yang mengambil peran dalam pembangunan sektor pertanian adalah jagung. Di Indonesia, jagung merupakan komoditas pangan kedua setelah padi dan sumber kalori atau makanan pengganti beras, disamping itu juga sebagai makanan ternak. Hasil riset Kementerian Pertanian RI (2016), produksi jagung Nasional tahun 2015 sebesar 19,61 juta ton, mengalami peningkatan sebesar 3,17% atau lebih tinggi

0,61 juta ton dibanding produksi tahun 2014 sebesar 19 juta ton. Dan di tahun 2016, Kementerian Pertanian memproyeksikan produksi jagung naik menjadi 24 juta ton atau diharapkan meningkat sebesar 8,8%.

Meningkatkan produktivitas jagung dapat dilakukan menggunakan benih jagung hibrida untuk mengganti jagung komposit dan jagung lokal yang produktivitasnya rendah. Produktivitas jagung hibrida berkisar 10-13 ton/ha lebih tinggi dibanding varietas komposit atau lokal yang hanya < 3 ton/ha

(Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2014). Benih jagung hibrida yang digunakan yaitu BISI-2 dan BIMA-19. Namun peningkatan produksi ini belum diiringi oleh peningkatan kualitasnya, sehingga produksi jagung dari petani sering ditolak oleh pabrik pakan.

Hal yang mempengaruhi kualitas fisiologi benih jagung diantaranya ditentukan berdasarkan warna benih jagung. Selama ini evaluasi kualitas dalam proses klasifikasi standar kualitas benih jagung masih dilakukan secara manual melalui pengamatan visual. Sistem manual membutuhkan waktu yang lama dan menghasilkan produk dengan kualitas yang tidak merata karena keterbatasan visual, kelelahan, dan perbedaan persepsi masing-masing pengamat. Lamanya waktu dalam penentuan kualitas, menyebabkan panjangnya antrian truk pembawa bahan baku di pelataran parkir pabrik pakan.

Pada penelitian ini dirancang sebuah alat penyortir ukuran benih jagung dan penentuan warna benih jagung menggunakan *RGB color* sensor. Proses pengiriman data menuju server menggunakan ESP8266 melalui jaringan *localhost*. Raspberry 3 digunakan sebagai server dan pemrosesan metode *fuzzy logic*. Penentuan kualitas benih jagung menggunakan metode *fuzzy logic* karena dianggap mampu menyelesaikan masalah yang tidak linier. Hal ini berfungsi untuk memudahkan proses pemilahan standar kualitas warna benih jagung.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem pembacaan warna benih jagung menggunakan *RGB color* sensor TCS230?
2. Bagaimana mengaplikasikan metode *fuzzy logic* untuk menentukan standar kualitas warna pada benih jagung?

1.3. Tujuan

Tujuan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Penggunaan alat penyortir benih jagung dan sensor warna TCS230 diharapkan dapat membantu pemilahan benih jagung dan

mendapatkan data warna benih jagung.

2. Penelitian ini mengklasifikasikan standar kualitas warna benih jagung dengan mengenal ciri yang sudah ada pada benih jagung, dengan menggunakan metode *fuzzy logic*.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Faktor-faktor Fisik Bagi Penilaian Mutu Benih

Menurut Kusuma (2003), secara umum faktor fisik yang harus diperhatikan untuk menilai mutu benih,

- a. Benih yang bersih tidak tercampur dengan potongan-potongan tongkol yang kering, biji-bijian yang lain, debu dan lain-lain.
- b. Warna benih, dalam hal ini warna yang baik berwarna terang dan tidak kusam (mengkilat). Tidak terserang cendawan *Ustilagoidea sp* atau *Helminthosporium sp* (akan berwarna hitam kotor, pada benih padi biasanya tampak jelas).
- c. Berwarna kuning muda, oranye, dan merah muda, tidak ada bercak-bercak hitam (karena *fungus/rotten/disease*), besar benih normal (tidak terlalu kecil dan tidak terlalu besar).
- d. Yang bernas atau berisi, untuk mengetahuinya perlu dirambang dalam air, yang diambil yang mengendap saja yang ternyata tidak cacat dan tidak bercak-bercak hitam.
- e. Tidak terlalu kering, karena daya tumbuhnya kurang baik demikian pula yang terkelupas kulitnya jangan sampai diambil.

2.2. Fuzzy Logic

Logika *Fuzzy* adalah peningkatan dari logika Boolean yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian. Dimana logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat diekspresikan dalam istilah binary (0 atau 1, hitam atau putih, ya atau tidak), logika *fuzzy* menggantikan kebenaran boolean dengan tingkat kebenaran.

Logika *Fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1, tingkat keabuan dan juga hitam dan putih, dan dalam bentuk linguistik, konsep tidak pasti seperti "sedikit", "lumayan", dan "sangat". Dia berhubungan dengan set *fuzzy* dan teori kemungkinan. Dia

diperkenalkan oleh Dr. Lotfi Zadeh dari Universitas California, Berkeley pada 1965. (Dewi & Purnomo, 2010)

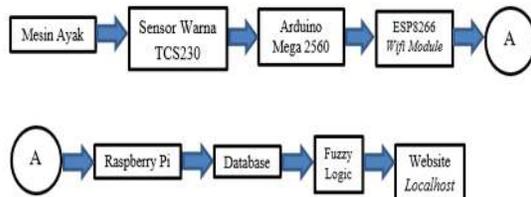
2.3. Mesin Ayak (*Grading & Gravity*)

Mesin ayak terdiri dari 3 lapis yaitu besar, sedang, dan kecil. Lapis besar akan menampung biji yang terlalu besar dan kotoran dari janggol yang ikut terpipil, sementara lapis kecil akan menampung biji jagung yang rusak (pecah akibat dari pemipilan). Biji yang layak dijadikan calon benih dan masuk pada tahapan proses selanjutnya adalah biji jagung yang berukuran sedang (sesuai standard QC). Sedangkan biji jagung yang tidak layak sebagai calon benih (berukuran besar dan kecil) dan tidak lolos sebagai calon benih, akan diolah kembali untuk salvage (biji hasil sortir) atau pakan ternak.

2.4. Sensor Warna TCS230

TCS230 menangkap cahaya warna dengan bantuan array 8 x 8 dari *photodiodes*. Kemudian *Current to Frequency Converter* digunakan untuk proses pembacaan *photodiodes* yang diubah menjadi *square wave* dengan frekuensi berbanding lurus dengan intensitas cahaya. Dengan menggunakan Arduino kita bisa membaca output *square wave* dan hasil *RGB* dari warna objek (Nedelkovski, 2016).

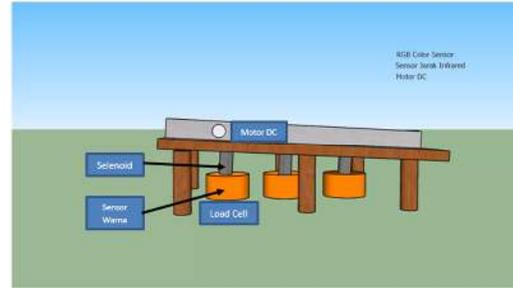
2.5. Gambaran Umum Sistem



Gambar 3.1. Diagram Blok Sistem

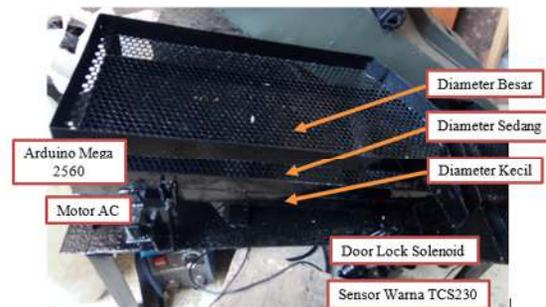
Penjelasan Gambar 3.1 adalah sebagai berikut. Alat ayakan digunakan untuk pensortiran diameter benih jagung. Selenoid membatasi benih yang tersortir menjadi 10 benih di setiap diameter untuk diuji kualitas warnanya. *RGB color* sensor TCS230 menangkap cahaya warna pada benih jagung untuk mendapatkan data *RGB*. Arduino Mega sebagai pengirim perintah dan pengolah data dari sensor tersebut. ESP8266 *wifi module* mengirim data tersebut ke raspberry pi 3. Raspberry pi 3 dijadikan sebagai database, tampilan web, dan pengolahan fuzzy logic menggunakan program Python 3.

2.6. Desain dan Implementasi Alat



Gambar 3.2 Desain Mesin Ayak

Dalam Gambar 3.2 memperlihatkan skematik desain mesin ayak benih jagung yang mempunyai 3 lapisan diameter yaitu kecil, sedang, dan besar dan terdiri dari Motor AC sebagai penggerak ayakan dengan menggunakan catu daya dari aki, door lock solenoid untuk membatasi benih yang tersortir menjadi 10 benih di setiap diameter untuk diuji kualitas warnanya, sensor warna TCS230 sebagai alat untuk mendeteksi nilai *RGB* dari benih jagung, arduino mega 2560 sebagai pengolah data input yang masuk.



Gambar 3.3 Implementasi Mesin Ayak

Dalam Gambar 3.3 memperlihatkan implementasi mesin ayak benih jagung yang terdiri dari 3 diameter ayakan yang di model bertingkat mulai dari diameter besar, sedang, dan kecil, door lock solenoid membatasi benih yang tersortir menjadi 10 benih di setiap diameter untuk diuji kualitas warnanya, sensor warna TCS230 sebagai alat untuk mendeteksi nilai *RGB* dari benih jagung, arduino mega 2560 sebagai pengolah data input yang masuk, motor AC sebagai penggerak ayakan. Catu daya pada motor AC dan door lock solenoid menggunakan aki.

2.7. Perancangan Data Fuzzy

Input fuzzy terdapat 3 parameter yaitu Red, Green, Blue yang di dapat dari data sensor. Hal ini ditunjukkan pada tabel 3.1

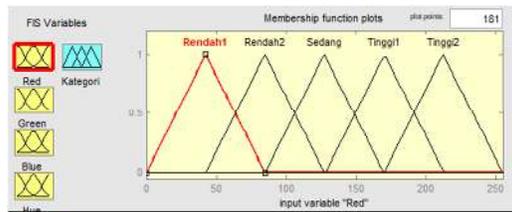
Tabel 3.1 Data Fuzzy

Input	Proses	Keputusan
Red	METODE FUZZY LOGIC	1. Aman
Green		2. Dehidrasi Ringan
Blue		3. Dehidrasi Berat

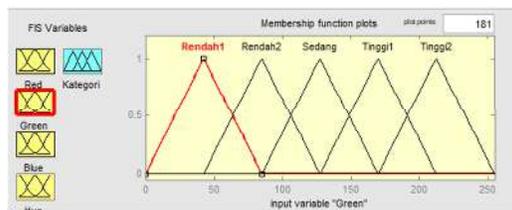
Langkah selanjutnya dalam perencanaan fuzzy adalah menentukan batas input dan output, hal ini dapat kita lihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Data Semesta Fuzzy

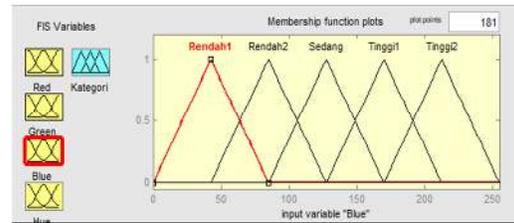
Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicaraan
Input	Red	[0 255]
	Green	[0 255]
	Blue	[0 255]
Output	Keputusan	[0 100]



Gambar 3.4 Fungsi Red



Gambar 3.5 Fungsi Green

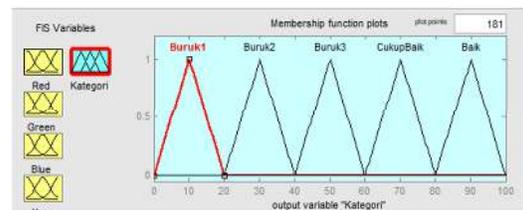


Gambar 3.6 Fungsi Blue

Setelah kita menentukan semesta fuzzy kita perlu membuat diagram keanggotaan, dimana dalam kasus ini diagram keanggotaan setiap parameter dibagi menjadi lima, yaitu Rendah 1, Rendah 2, Sedang, Tinggi 1 dan Tinggi 2. Hal ini ditunjukkan pada Tabel 3.3

Fungsi	Nama Variabel	Keanggotaan
Red	Rendah 1	[0 42,5 85]
	Rendah 2	[42,5 85 127,5]
	Sedang	[85 127,5 170]
	Tinggi 1	[127,5 170 212,5]
	Tinggi 2	[170 212,5 255]
Green	Rendah 1	[0 42,5 85]
	Rendah 2	[42,5 85 127,5]
	Sedang	[85 127,5 170]
	Tinggi 1	[127,5 170 212,5]
	Tinggi 2	[170 212,5 255]
Blue	Rendah 1	[0 42,5 85]
	Rendah 2	[42,5 85 127,5]
	Sedang	[85 127,5 170]
	Tinggi 1	[127,5 170 212,5]
	Tinggi 2	[170 212,5 255]

Output	Buruk 1	[0 - 20]
	Buruk 2	[20 - 40]
	Buruk 3	[40 - 60]
	Cukup Baik	[60 - 80]
	Baik	[80 - 100]



Gambar 3.5. Data Output

Aturan Fuzzy :

- If (Red is Tinggi2) and (Green is Tinggi2) and (Blue is Rendah1) then (Kategori is CukupBaik)

2. *If (Red is Tinggi2) and (Green is Tinggi1) and (Blue is Rendah1) then (Kategori is Baik)*
3. *If (Red is Tinggi1) and (Green is Tinggi1) and (Blue is Tinggi1) then (Kategori is Buruk1)*
4. *If (Red is Tinggi2) and (Green is Tinggi2) and (Blue is Tinggi2) then (Kategori is Baik)*
5. *If (Red is Tinggi2) and (Green is Rendah2) and (Blue is Rendah1) then (Kategori is Baik)*
6. *If (Red is Tinggi1) and (Green is Tinggi1) and (Blue is Rendah1) then (Kategori is Buruk3)*
7. *If (Red is Tinggi2) and (Green is Rendah1) and (Blue is Rendah1) then (Kategori is Baik)*
8. *If (Red is Tinggi1) and (Green is Rendah1) and (Blue is Rendah1) then (Kategori is Buruk3)*
9. *If (Red is Sedang) and (Green is Sedang) and (Blue is Sedang) then (Kategori is CukupBaik)*
10. *If (Red is Tinggi2) and (Green is Tinggi1) and (Blue is Tinggi2) then (Kategori is Baik)*
11. *If (Red is Tinggi2) and (Green is Sedang) and (Blue is Sedang) then (Kategori is Baik)*
12. *If (Red is Tinggi2) and (Green is Sedang) and (Blue is Tinggi1) then (Kategori is Baik)*
13. *If (Red is Tinggi2) and (Green is Tinggi1) and (Blue is Tinggi1) then (Kategori is Baik)*
14. *If (Red is Tinggi2) and (Green is Sedang) and (Blue is Rendah1) then (Kategori is Buruk2)*
15. *If (Red is Tinggi1) and (Green is Sedang) and (Blue is Rendah1) then (Kategori is Buruk2)*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian RGB Color Sensor TCS230

Pengujian *RGB color* sensor TCS230 bertujuan untuk mengetahui seberapa akurat hasil data yang terbaca oleh sensor terhadap aplikasi *Color Grab*. *Color Grab* merupakan aplikasi android yang dapat mengambil warna dari suatu objek foto. Aplikasi ini juga dapat menentukan warna yang tepat karena adanya

smart color stabilizer dan juga menampilkan nama warna, *RGB* hexa, dan *RGB* desimal. Pengujian sensor warna ini menggunakan 2 jenis benih jagung yaitu BISI-2 dan BIMA-19.

- a. Pengujian akurasi sensor warna 1, sensor warna 2, dan sensor warna 3 dengan menggunakan benih jagung jenis BISI-2.

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Sensor 1 Benih Jagung BISI-2

No.	Desaster Benih Jagung	Red	Green	Blue	Nilai Hexa	Nilai Desimal	Nilai Color Grab	Nilai Akurasi
1	Sedang	254	141	170	FA9A	1662946		
2		254	135	170	FA96	1662150		
3		254	135	165	FA96	1662125		
4		254	141	165	FA9E	1662925		
5		254	165	204	FAE4	1663594		
6		254	170	204	FAE4	1663594		
7		254	165	170	FA9E	1662925		
8		254	141	170	FA9A	1662946		
9		254	145	170	FA9E	1662946		
10		254	135	165	FA96	1662125		
Rata-rata						1662541	1662541	0,3%

Sensor warna 1 memiliki nilai akurasi pembacaan data hingga mencapai 0,3%.

Tabel 3.2 Hasil Pengujian Sensor 2 Benih Jagung BISI-2

No.	Desaster Benih Jagung	Red	Green	Blue	Nilai Hexa	Nilai Desimal	Nilai Color Grab	Nilai Akurasi
1	Kecil	254	179	216	FA9E	1663134		
2		254	179	216	FA9E	1663134		
3		254	183	216	FA9E	1663206		
4		254	179	216	FA9E	1663134		
5		254	183	204	FA9E	1663102		
6		254	183	204	FA9E	1663102		
7		254	179	216	FA9E	1663134		
8		254	170	204	FA9E	1662925		
9		254	200	204	FA9E	1663206		
10		254	183	216	FA9E	1663206		
Rata-rata						1663055	1663051	0,72%

Sensor warna 2 memiliki nilai akurasi pembacaan data hingga mencapai 0,72%.

Tabel 3.3 Hasil Pengujian Sensor 3 Benih Jagung BISI-2

No.	Dimensi Benih Jagung	Red	Green	Blue	Nilai Hexa	Nilai Desimal	Nilai Color Grab	Nilai Akurasi
1	Besar	254	98	114	#827E72	1698272		
2		254	102	120	#867E7E	1698277		
3		254	104	121	#887E7E	1698279		
4		254	107	121	#8B7E7E	1698281		
5		254	110	122	#8D7E7E	1698283		
6		254	115	122	#917E7E	1698288		
7		254	121	122	#957E7E	1698293		
8		254	118	122	#937E7E	1698290		
9		254	111	122	#8F7E7E	1698285		
10		254	108	122	#8C7E7E	1698282		
Rata-rata						1698287	1698287	1,76%

Sensor warna 3 memiliki nilai akurasi pembacaan data hingga mencapai 1,76%.

- b. Pengujian akurasi sensor warna 1, sensor warna 2, dan sensor warna 3 dengan menggunakan benih jagung jenis BIMA-19.

Tabel 3.4 Hasil Pengujian Sensor 1 Benih Jagung BIMA-19

No.	Dimensi Benih Jagung	Red	Green	Blue	Nilai Hexa	Nilai Desimal	Nilai Color Grab	Nilai Akurasi
1	Sedang	254	61	17	#824111	1697887		
2		254	115	34	#8D7122	1697952		
3		254	124	34	#907122	1697952		
4		254	122	29	#8E6111	1697911		
5		254	125	24	#8D5111	1697871		
6		254	128	28	#8E6122	1697922		
7		254	119	37	#8D7133	1697953		
8		254	111	34	#8F6122	1697922		
9		254	120	32	#8E6122	1697922		
10		254	122	17	#8E6111	1697887		
Rata-rata						1697917	1697917	1,11%

Sensor warna 1 memiliki nilai akurasi pembacaan data hingga mencapai 1,11%

Tabel 3.5 Hasil Pengujian Sensor 2 Benih Jagung BIMA-19

No.	Dimensi Benih Jagung	Red	Green	Blue	Nilai Hexa	Nilai Desimal	Nilai Color Grab	Nilai Akurasi
1	Besar	190	122	0	#827E7E	1698272		
2		190	122	0	#827E7E	1698272		
3		190	119	0	#7F7E7E	1698270		
4		190	94	0	#825E7E	1698266		
5		190	90	0	#825E7E	1698266		
6		190	107	0	#8A7E7E	1698278		
7		190	102	0	#867E7E	1698274		
8		190	115	0	#8D7E7E	1698286		
9		190	115	0	#8D7E7E	1698286		
10		190	107	0	#8A7E7E	1698278		
Rata-rata						1698275	1698275	24,6%

Sensor warna 2 memiliki nilai akurasi pembacaan data hingga mencapai 24,6%

Sensor warna 2 memiliki nilai akurasi pembacaan data hingga mencapai 24,6%

Tabel 3.6 Hasil Pengujian Sensor 3 Benih Jagung BIMA-19

No.	Dimensi Benih Jagung	Red	Green	Blue	Nilai Hexa	Nilai Desimal	Nilai Color Grab	Nilai Akurasi
1	Besar	254	122	25	#827E25	1697925		
2		254	102	25	#867E25	1697927		
3		254	122	37	#827E37	1697939		
4		254	127	17	#837E11	1697913		
5		254	102	12	#867E0C	1697908		
6		254	98	17	#827E11	1697913		
7		254	102	17	#867E11	1697917		
8		254	122	17	#827E11	1697917		
9		254	110	29	#8D7E25	1697929		
10		254	127	29	#8A7E25	1697929		
Rata-rata						1697925	1697925	1,10%

Sensor warna 3 memiliki nilai akurasi pembacaan data hingga mencapai 1,10%

3.2. Pengujian Metode Fuzzy Logic

Pengujian metode *fuzzy logic* bertujuan untuk mendapatkan hasil defuzzy dari pengujian sensor 1, sensor 2, dan sensor 3 dari benih jagung jenis BISI-2 dan BIMA-19. Nilai defuzzy untuk mengetahui standar kualitas dari benih jagung sesuai dengan ketentuan output data *fuzzy*

- a. Pengujian.fuzzy pada sensor 1, sensor 2, dan sensor 3 dengan menggunakan benih jagung jenis BISI-2.

Tabel 3.7 Hasil Pengujian Fuzzy pada Sensor 1 Benih Jagung BISI-2

No	Diameter Benih Jagung	Defuzzy (W)	Keterangan
1	Sedang	90	Baik
2		90	Baik
3		90	Baik
4		90	Baik
5		90	Baik
6		90	Baik
7		90	Baik
8		90	Baik
9		90	Baik
10		90	Baik

Dari hasil perhitungan defuzzy didapatkan hasil sebesar 90 dengan keterangan benih jagung Baik pada semua percobaan.

Tabel 3.8 Hasil Pengujian Fuzzy pada Sensor 2 Benih Jagung BISI-2

No	Diameter Benih Jagung	Defuzzy (W)	Keterangan
1	Kecil	50	Buruk 3
2		50	Buruk 3
3		50	Buruk 3
4		50	Buruk 3
5		50	Buruk 3
6		50	Buruk 3
7		50	Buruk 3
8		50	Buruk 3
9		50	Buruk 3
10		50	Buruk 3

Dari hasil perhitungan defuzzy didapatkan hasil sebesar 50 dengan keterangan benih jagung Buruk 3 pada semua percobaan.

Tabel 3.9 Hasil Pengujian Fuzzy pada Sensor 3 Benih Jagung BISI-2

No	Diameter Benih Jagung	Defuzzy (W)	Keterangan
1	Besar	90	Baik
2		90	Baik
3		90	Baik
4		90	Baik
5		90	Baik
6		90	Baik
7		90	Baik
8		90	Baik
9		90	Baik
10		90	Baik

Dari hasil perhitungan defuzzy didapatkan hasil sebesar 90 dengan keterangan benih jagung Baik pada semua percobaan.

- b. Pengujian.fuzzy pada sensor 1, sensor 2, dan sensor 3 dengan menggunakan benih jagung jenis BIMA-19.

Tabel 3.10 Hasil Pengujian Fuzzy pada Sensor 1 Benih Jagung BIMA-19

No	Diameter Benih Jagung	Defuzzy (W)	Keterangan
1	Sedang	90	Baik
2		90	Baik
3		90	Baik
4		90	Baik
5		90	Baik
6		90	Baik
7		90	Baik
8		90	Baik
9		90	Baik
10		90	Baik

Dari hasil perhitungan defuzzy didapatkan hasil sebesar 90 dengan keterangan benih jagung Baik pada semua percobaan.

Tabel 3.11 Hasil Pengujian Fuzzy pada Sensor 2 Benih Jagung BIMA-19

No	Diameter Benih Jagung	Defuzzy (W)	Keterangan
1	Kecil	50	Buruk 3
2		50	Buruk 3
3		50	Buruk 3
4		50	Buruk 3
5		50	Buruk 3
6		50	Buruk 3
7		50	Buruk 3
8		50	Buruk 3
9		50	Buruk 3
10		50	Buruk 3

Dari hasil perhitungan defuzzy didapatkan hasil sebesar 50 dengan keterangan benih jagung Buruk 3 pada semua percobaan.

Tabel 3.12 Hasil Pengujian Fuzzy pada Sensor 3 Benih Jagung BIMA-19

No	Diameter Benih Jagung	Defuzzy (W)	Keterangan
1	Baik	90	Baik
2		90	Baik
3		90	Baik
4		90	Baik
5		90	Baik
6		90	Baik
7		90	Baik
8		90	Baik
9		90	Baik
10		90	Baik

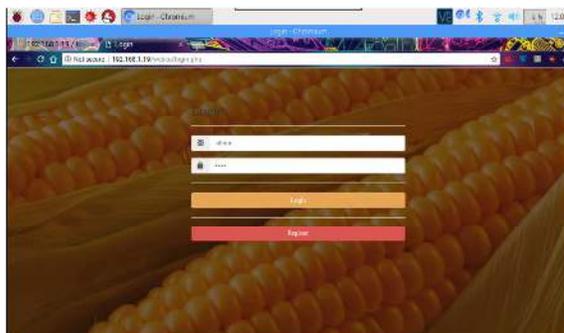
Dari hasil perhitungan defuzzy didapatkan hasil sebesar 90 dengan keterangan benih jagung Baik pada semua percobaan.

3.3. Tampilan Database dan Website

no. percobaan	jenis jagung	tanggal pengujian	hasil red	green	blue	ukuran	merk benih jagung	tanggal pengambilan
1	HERIDA	2018-07-02 12:18:31	90	254	141	170	kecil	BIS-2
2	HERIDA	2018-07-02 04:42:26	90	254	136	170	kecil	BIS-2
3	HERIDA	2018-07-02 04:51:34	90	254	138	165	kecil	BIS-2
4	HERIDA	2018-07-02 04:57:28	90	254	141	165	kecil	BIS-2
5	HERIDA	2018-07-02 05:04:37	70	254	168	204	kecil	BIS-2
6	HERIDA	2018-07-02 05:12:22	60	284	170	204	kecil	BIS-2
7	HERIDA	2018-07-02 05:20:51	90	254	148	170	kecil	BIS-2
8	HERIDA	2018-07-02 05:28:05	90	254	140	170	kecil	BIS-2
9	HERIDA	2018-07-02 05:34:17	90	254	145	178	kecil	BIS-2
10	HERIDA	2018-07-02 05:40:26	90	254	136	165	kecil	BIS-2
11	HERIDA	2018-07-02 12:43:44	90	254	178	218	sedang	BIS-2
12	HERIDA	2018-07-02 04:44:29	90	250	178	218	sedang	BIS-2
13	HERIDA	2018-07-02 04:53:48	90	254	183	218	sedang	BIS-2
14	HERIDA	2018-07-02 05:00:57	90	250	170	218	sedang	BIS-2
15	HERIDA	2018-07-02 05:07:28	90	250	183	204	sedang	BIS-2
16	HERIDA	2018-07-02 05:15:53	90	254	183	210	sedang	BIS-2
17	HERIDA	2018-07-02 05:22:54	90	254	178	218	sedang	BIS-2
18	HERIDA	2018-07-02 05:30:27	90	254	170	204	sedang	BIS-2

Gambar 3.1 Tampilan Database

Dalam Gambar 3.1 memperlihatkan desain database yang terdiri dari nomer pengujian, jenis jagung, tanggal pengujian, hasil fuzzy, red, green, blue, ukuran, merk benih jagung, dan tanggal pengambilan benih.



Gambar 3.2 Tampilan Halaman Login



Gambar 3.3 Tampilan Menu Home

Pada Gambar 3.3 terdapat penjelasan mengenai mesin ayak benih jagung dan penjelasan mengenai manfaat benih jagung yang akan di uji.



Gambar 3.4 Tampilan Menu Grafik

Pada Gambar 3.4 menampilkan data grafik dari hasil fuzzy dari semua hasil pengujian.

No. Pengujian	Jenis Jagung	Tanggal Pengujian	Tgl Pengambilan Benih	Ukuran	Red	Green	Blue	Merk Benih Jagung
1	HERIDA	2018-07-02 05:50:53	0000-00-00	kecil	254	133	34	BIS-1
2	HERIDA	2018-07-02 05:50:54	0000-00-00	kecil	254	133	29	BIS-1
3	HERIDA	2018-07-02 05:49:54	0000-00-00	kecil	254	138	34	BIS-1
4	HERIDA	2018-07-02 05:49:25	0000-00-00	kecil	254	133	34	BIS-1
5	HERIDA	2018-07-02 05:48:39	0000-00-00	kecil	254	81	37	BIS-1

Gambar 3.5 Tampilan Menu Data Pengujian

Pada Gambar 3.5 menampilkan data dari database yang terdiri dari nomer pengujian, jenis jagung, tanggal pengujian, tanggal pengambilan benih, ukuran, red, green, blue, hasil fuzzy, dan merk benih jagung.

4. Kesimpulan

1. Pada pengujian akurasi sensor warna TCS230 menyatakan bahwa nilai *error* persen terbesar pada saat percobaan alat adalah 1,76% pada merk BISI-2 dan 24,6% pada merk BIMA-19.
2. Pada pengujian metode *fuzzy logic* menggunakan benih jagung BISI-2 menunjukkan standar kualitas benih jagung baik pada diameter sedang dan besar dan pada diameter kecil menunjukkan standar kualitas benih jagung buruk.
3. Pada pengujian metode *fuzzy logic* menggunakan benih jagung BIMA-19 menunjukkan standar kualitas benih jagung baik pada diameter sedang dan besar dan pada diameter kecil menunjukkan standar kualitas benih jagung buruk.

4. Daftar Pustaka

- Amiruddin. (2007). Petunjuk Teknis Produksi Benih Sumber Jagung Komposit . Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kendari Sulawesi Tenggara.
- Arif, Azrai, Rahmawati, & Sania. (2007). Pengolahan Benih Jagung Dalam Balai Penelitian Tanaman Serealia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.
- Debby, P. (2012). Sistem Klasifikasi Kualitas Biji Jagung Berdasarkan Tekstur Berbasis Pengolahan Citra Digital. Open Library Telkom University.
- Dewi, S. K., & Purnomo, H. (2010). Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan. Graha Ilmu Yogyakarta.
- Efendi, Subekti, Sunarti, & Syafruddin. (2007). Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung Dalam Balai Penelitian Tanaman Serealia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.
- Haslizen. (2015). Manajemen Mutu: Sortasi, Grading, dan Simplisia. <https://lizenhs.wordpress.com/2015/10/24/manajemen-mutu-sortasi-grading-dan-simplisia/>.
- Nedelkovski, D. (2016). Arduino Color Sensing Tutorial – TCS230 TCS3200 Color Sensor. <http://howtomechatronics.com/tutorial-s/arduino/arduino-color-sensing-tutorial-tcs230-tcs3200-color-sensor/>.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. (2014). Teknologi Produksi Benih Jagung Hibrida.
- Rahmawati, V., & Efendi, A. T. (2017). Sistem Pengendali Pintu Berbasis Web Menggunakan NodeMcu 8266. Digital Library STMIK AKAKOM Yogyakarta.
- Ri, M., Endi, P., & Rensi, S. (2014). Klasifikasi Kualitas Biji Jagung Manis Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Fuzzy Logic. Simposium Nasional RAPI XIII.
- Sulistiawan, M. H. (2017). Sensor Kelembapan Tanah Multi Point Nirkabel dengan Tampilan Grafik. Universitas Sanata Dharma.