

# **KLASIFIKASI WARNA DAUN GUNA OPTIMASI PEMUPUKAN NITROGEN/UREA PADA TANAMAN PADI**

---

---

**Hari Kurnia S<sup>1</sup>, Denda Dewatama<sup>2</sup>, Beauty Anggraheny I<sup>3</sup>**

1,2,3 Prodi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro,

Politeknik Negeri Malang

<sup>1</sup>hari.kurnia@polinema.ac.id

## **Abstrak**

Pemupukan tanaman padi dengan takaran yang tidak tepat dapat menyebabkan kualitas padi tidak maksimal, bahkan akan terjadi kematian pada tanaman padi. Petani cenderung memberikan jumlah pupuk yang berlebih untuk mendapatkan hasil yang berkualitas, padahal hal tersebut justru akan menyebabkan penurunan produksi padi, tanaman akan peka terhadap penyakit dan mudah rebah, serta dapat mengganggu kesehatan lingkungan, dan juga petani akan merugi.

Pada penelitian ini dikembangkan BWD (Bagan Warna Daun) digital yang dibuat berdasarkan BWD konvensional, dimana klasifikasi warna telah diatur/ ditentukan oleh BWD konvensional. Sampel warna daun yang diujikan diukur dengan BWD digital kemudian diproses dengan metode *Euclidian Distance* dan hasil pengujian menunjukkan nilai yang merujuk pada klasifikasi yang sudah ditentukan sebelumnya, sehingga BWD digital akan memberikan rekomendasi jumlah pupuk yang harus diberikan pada tanaman padi tersebut.

Pengujian dilakukan pada dua area yang berbeda dengan luas yang berbeda, serta fase tanaman padi yang berbeda pula, dengan target hasil yang diinginkan sama. Pada area pertama dengan luas 817 m<sup>2</sup>, fase padi adalah fase anakan aktif dan target hasil adalah 5 ton. Dengan memasukkan 5 sampel warna daun, didapatkan klasifikasi warna daun yang diujikan berkumpul pada skala 2 dengan jumlah rekomendasi pupuk urea 6,13 kg. Pada area kedua dengan luas 900 m<sup>2</sup>, fase padi primodial (bunting) dan target hasil 5 ton. Dengan memasukkan 5 sampel warna daun, didapatkan klasifikasi warna yang diujikan berkumpul pada skala 3 dengan rekomendasi berat pupuk 5,58 kg.

**Kata-kata kunci:** klasifikasi, *Euclidian Distance*, Bagan Warna Daun

**Abstract**

*Fertilizing rice plants with improper doses can cause the rice quality is not optimal, even death will occur in rice plants. Farmers tend to provide excessive amounts of fertilizer to get quality results, but it will lead to decreased rice production, plants will be sensitive to disease and easy to fall, and can damage environmental health, and farmers will also lose money.*

*In this study, Digital BWD (Bagan Warna Daun) developed based on conventional BWD, where the color classification has been set / determined by the conventional BWD. The leaf color sample tested was measured by digital BWD then processed by Euclidian Distance method and the test results showed the value referring to the predefined classification, so the digital BWD will recommend the amount of fertilizer to be given to the rice plant.*

*The tests were conducted in two different areas with different areas, as well as different phases of rice plants, with the same desired target yield. In the first area with an area of 817 m<sup>2</sup>, the rice phase is an active tiller phase and the target yield is 5ton. By entering 5 leaf color samples, obtained leaf color classification tested gathered on scale 2 with the amount of 6.13kg urea fertilizer recommendation. In the second area with an area of 900m<sup>2</sup>, primodial rice (bunting) and 5 ton yield target. By entering 5 leaf color samples, obtained color classification tested gathered on a scale of 3 with a recommended weight of 5.58kg of fertilizer.*

**Keywords:** *classification, Euclidian Distance, Bagan Warna Daun*

## **1. PENDAHULUAN**

Untuk membangun ketahanan pangan di Indonesia, perlu penanaman dan pemupukan padi secara maksimal. Pemberian pupuk pada tanaman padi dengan takaran yang tidak tepat dapat menyebabkan kualitas padi tidak maksimal, bahkan akan terjadi kematian pada tanaman padi. Petani cenderung memberikan jumlah pupuk yang berlebih untuk mendapatkan hasil yang berkualitas, padahal hal tersebut justru akan menyebabkan penurunan produksi padi, tanaman akan peka terhadap penyakit dan mudah rebah, serta dapat mengganggu kesehatan lingkungan, dan jugab petani akan merugi.

Penelitian yang sudah pernah dilakukan tentang hubungan skala warna daun dengan tanaman padi adalah status hara nitrogen




tanaman pengaruhnya terhadap pertumbuhan hasil padi sawah, dengan hasil yang didapatkan adalah tanaman padi dengan pemupukan nitrogen berdasarkan skala warna daun meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah anakan [6]. Deteksi usia tanaman padi berdasarkan indeks warna dengan hasil identifikasi produktivitas melalui analisis citra digital dengan metode *contrast enhancement*, *thresholding* dan logic proses ada hubungannya antara perubahan warna padi dengan masa (usia) pertumbuhan padi [7]. Pengukuran tingkat warna daun padi dan dosis pemupukan dengan telepon seluler android dengan metode pengolahan citra, dengan hasil bahwa pendugaan tingkat warna daun dengan program aplikasi dapat digunakan untuk menduga kandungan klorofil daun secara kasar. [3].

Ketiga penelitian tersebut hanya analisis saja terhadap objek dan hanya satu penelitian yang menyajikan dengan aplikasi yang dapat digunakan untuk menganalisa objek yang diteliti, tetapi akurasi masih belum sempurna. Pada penelitian ini akan dirancang dan dibuat perangkat deteksi warna daun dengan Bagan Warna Daun (BWD) Digital dan aplikasi metode *Euclidean Distance* pada perangkat tersebut untuk klasifikasi warna daun padi sehingga dapat membantu petani dalam menentukan takaran pupuk nitrogen/urea yang sesuai untuk tanaman padi berdasarkan klasifikasi warna daun padi, sehingga hasil panen yang didapatkan bisa optimal.

## **2. KAJIAN PUSTAKA**

### **2.1 Bagan Warna Daun**

Bagan warna Daun (BWD) merupakan alat skala warna yang terdiri atas empat skala warna daun dari skala 2 dengan warna hijau kekuningan hingga skala 5 dengan warna hijau tua. Skala tersebut diperhitungkan berdasarkan skala pada alat untuk mengukur klorofil daun yang efektif digunakan sebagai petunjuk pemupukan nitrogen pada tanaman padi. Ini dapat mendeteksi status kandungan nitrogen pada tanaman padi.

Pembacaan BWD	Respon terhadap pupuk N			
	rendah	sedang	tinggi	sangat tinggi
	≈5,0	≈6,0	≈7,0	≈8,0
	target hasil (t/ha GKG)			
	takaran urea yang digunakan (kg/ha)			
 BWD ≤ 3	75	100	125	150
 BWD = 3,5	50	75	100	125
 BWD ≥ 4	0	0-50	50	50

Keterangan: Target hasil pada kondisi unsur hara lain seperti P dan K tersedia secara optimum.

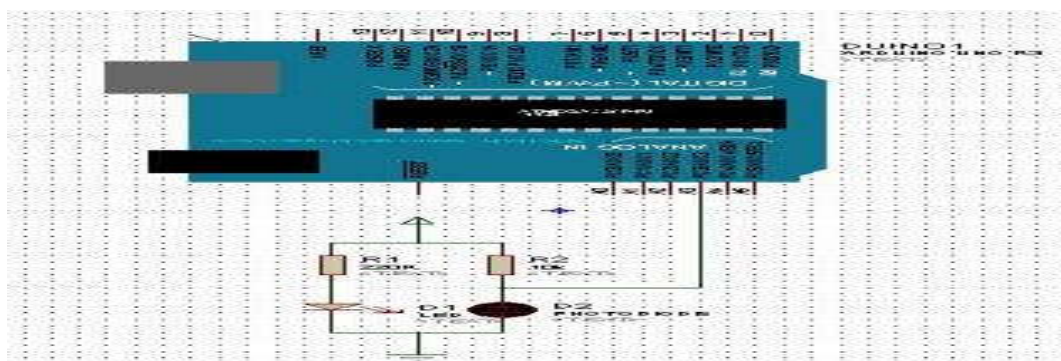
GAMBAR 1. BWD KONVENSIIONAL (TAMPAK BELAKANG) [4 ]

Rekomendasi pemupukan berdasarkan warna daun juga dipengaruhi oleh luas lahan, tingkat warna daun dan target produksi yang diinginkan, seperti pada persamaan berikut :

$$\text{Rekomendasi\_pemupukan} = \frac{\text{jumlah\_pupuk\_BWD}}{1\_Ha} \times \text{Luas\_lahan} \quad \dots(1)$$

## 2.2 Sensor Warna Photodiode

Sensor warna *photodiode* merupakan sensor warna yang tersusun atas *photodiode* dan LED, dimana pembacaan sensor ini sesuai dengan pantulan cahaya yang dihasilkan oleh LED yang nantinya akan dibaca oleh *photodiode*. *Photodiode* akan membaca hasil pantulan cahaya dari LED yang kemudian data keluaran berupa nilai analog akan diolah oleh mikrokontroler, dari mikrokontroler data yang masih berupa nilai analog tersebut akan dirubah menjadi data digital dengan metode konversi ADC, sehingga keluaran sensor berupa nilai analog akan bisa kita baca karena sudah dirubah ke nilai atau data digital.

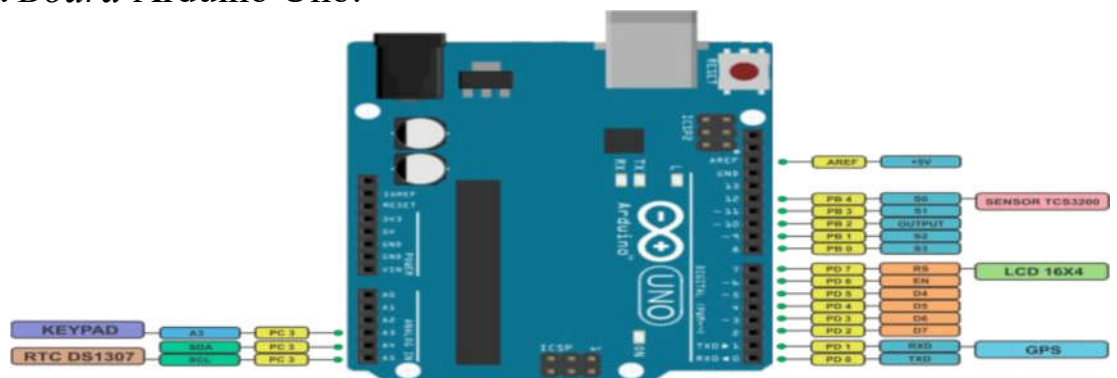


GAMBAR 2. KONFIGURASI PIN PHOTODIODA PADA ARDUINO [9]

### 2.3 Arduino Uno

Arduino Uno adalah *Board* berbasis mikrokontroler ATMEGA328, *Board* ini memiliki 14 digital *input / output* pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input analog*, 16MHz *osilator* kristal, koneksi USB, jack *power supply* 5V dan dilengkapi tombol *reset*. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler. Serta dilengkapi USB yang dapat dihubungkan langsung ke computer untuk melakukan pemrograman atau sebagai sumber daya.

Berbeda dengan *board* Arduino versi sebelumnya, untuk Arduino Uno R3 chip driver FTDI USB-to-serial tidak lagi digunakan, karena telah diganti dengan ATMEGA16U2 yang deprogram sebagai pengubah USB ke serial. Fitur tambahan ini memungkinkan proses *transferring data / upload program* jauh lebih singkat dari versi sebelumnya. Berikut ini *pinout* ATmega328 pada *Board* Arduino Uno.



GAMBAR 3. KONFIGURASI GPIO ARDUINO [2]

Pada pembuatan alat ini penentuan GPIO menjadi kunci pokok untuk memastikan Arduino dapat bekerja dengan baik, oleh karena itu *pinout* Arduino Uno yang tersedia diklasifikasikan berdasarkan fungsi dan kegunaannya. 14 pin digital *input / output* mulai dari pin 0 (RX) dan pin 1 (TX), pin 2 (PD2) sampai dengan pin 7 (PD7) dihubungkan ke LCD *character* 16x4 secara berurutan (RS,EN,D4,D5,D6,D7), pin 8 (PB1/CLK0) sampai dengan pin 11 (PB3/OC2A). Dan untuk analog *input / output* pin A3 (ADC3/PC3) dihubungkan ke rangkaian rangkaian photodiode, sedangkan untuk pin A4 (ADC4/PC4/SDA) sampai A5 (ADC5/PC5/SCL)

dihubungkan ke pin SDA/SCL pada IC RTC DS1307 sebagai komunikasi I<sup>2</sup>c. berikut ini detail konfigurasi *pinout* pada Arduino.

## 2.4 Euclidian Distance Satu Dimensi

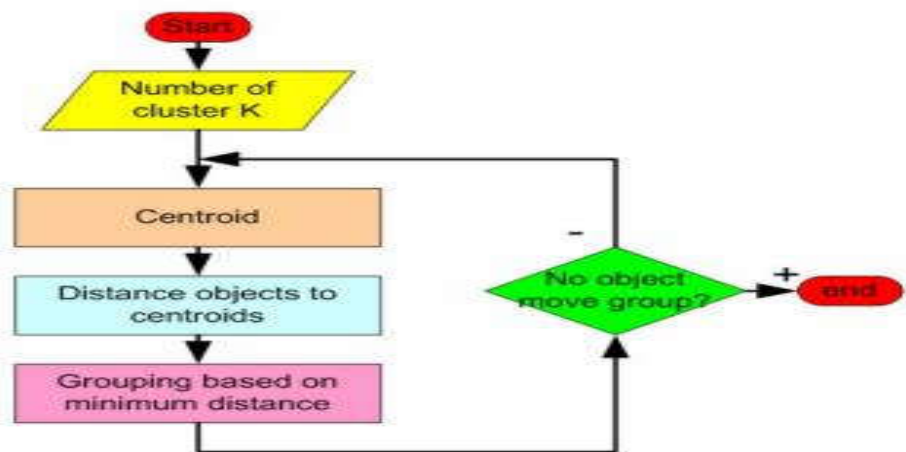
Metode *euclidian distance* yaitu metode klasifikasi tetangga terdekat dengan menghitung jarak antara dua buah objek, perbandingan ini dapat dilakukan dengan cara menghitung jarak *euclidian* yang merupakan selisih antara 2 buah vektor yang akan dibandingkan untuk pengenalan sebuah objek yang akan diuji. Metode *euclidian distance* ini sangat baik untuk pengenalan, persamaan untuk perhitungan jarak sebagai berikut :

$$D_{ij} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - x_j)^2} \dots\dots\dots(2)$$

*D<sub>ij</sub>* adalah *Euclidian Distance*  
*i* adalah banyaknya objek,  
*x<sub>i</sub>* adalah objek  
*x<sub>j</sub>* adalah *centroid*

Langkah-langkah dalam metode *euclidian distance* adalah sebagai berikut:

1. Pengelompokan objek dan menentuan titik tengah (*centroid*) pada tiap kelompok objek.
2. Menentukan anggota, untuk menentukan anggota pada tiap kelompok adalah dengan memperhitungkan jarak minimum objek. Nilai yang diperoleh dalam keanggotaan data pada distance matriks adalah 0 atau 1, dimana nilai 1 untuk data yang dialokasikan ke kelompok dan nilai 0 untuk data yang dialokasikan ke kelompok yang lain.
3. Kembali ke tahap 2, melakukan perulangan hingga nilai centroid yang dihasilkan tetap dan anggota kelompok tidak berpindah ke kelompok lain.
4. Berikut penggambaran metode *euclidian distance* dengan flowchart :

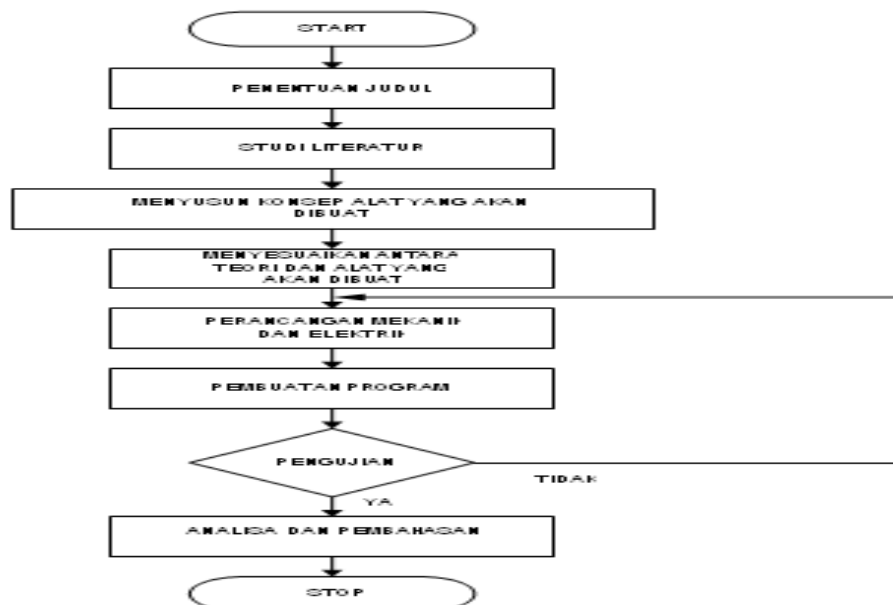


GAMBAR 4. FLOWCHART EUCLIEDIAN DISTANCE

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Sistematika Penelitian

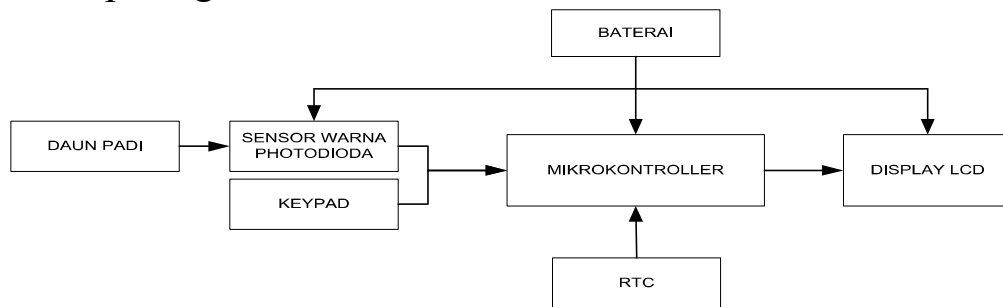
Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang berdasar dari penelitian awal dan penelitian terdahulu, dengan menggunakan sensor dan metode yang berbeda sehingga menjadi suatu bentuk perangkat baru dengan sensor dan metode *Eucledian Distance* dalam klasifikasi warna daun, dengan sistematika penelitian seperti pada gambar 4.



GAMBAR 5. SISTEMATIKA PENELITIAN

### 3.2 Perencanaan Sistem

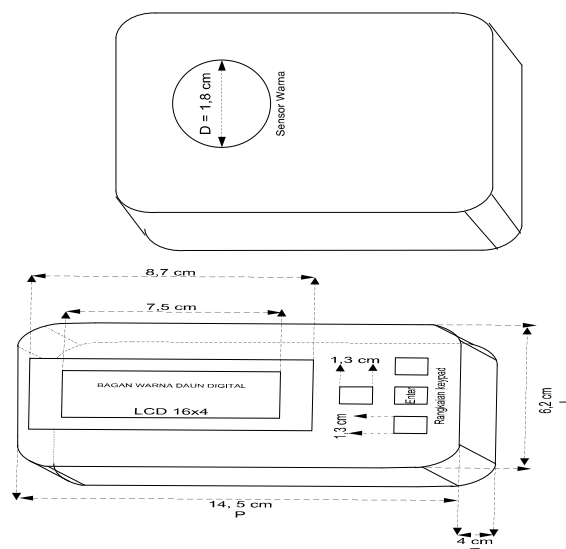
Perencanaan sistem terdiri dari perencanaan elektronik, perencanaan mekanik dan perencanaan software. Perencanaan elektronik membahas rangkain yang dipakai dalam penelitian meliputi sensor warna (photodioda), keypad, mikrokontroller, RTC dan display. Untuk mempermudah perancangan dinyatakan dalam diagram blok yang ditunjukkan dalam diagram blok seperti yang ditunjukkan pada gambar 6.



GAMBAR 6. BLOK DIAGRAM SISTEM

Prinsip kerja diagram blok pada gambar 6 adalah mikrokontroller digunakan untuk melakukan proses penentuan nilai ADC dari warna daun yang diinputkan ke alat dengan menggunakan metode *Euclidian Distance*, sehingga dapat memberikan rekomendasi jumlah pupuk yang harus diberikan pada tanaman padi tersebut.

Perencanaan mekanik terdiri dari casing alat yang merupakan bagian pelindung dari alat ini, dimensi mekanik perangkat seperti pada gambar 7.



GAMBAR 7. DIMENSI CASING ALAT



Perencanaan *software* diawali dengan menentukan skala bagan warna daun yang sudah dikonversikan ke dalam nilai ADC, yang mana skala tersebut nantinya akan digunakan untuk klasifikasi warna daun, sehingga data hasil klasifikasi dapat digunakan untuk rekomendasi pemberian pupuk urea pada tanaman padi. Pada BWD konvensional terdapat klasifikasi 4 klasifikasi berdasarkan warna daun padi, yaitu skala 2, 3, 4 dan 5. Dari warna-warna daun pada skala tersebut kemudian diambil *sample* untuk memperoleh *set point* ADC sebagai acuan penentuan warna daun pada BWD. Berdasarkan pengujian *sampling* warna daun, diperoleh *range* nilai ADC dari tiap-tiap skala BWD sebagai berikut :

1. Skala 2 BWD untuk rentang nilai *set point* ADC antara **478 - 482**
2. Skala 3 BWD untuk rentang nilai *set point* ADC antara **499- 503**
3. Skala 4 BWD untuk rentang nilai *set point* ADC antara **545 -547**
4. Skala 4 BWD untuk rentang nilai *set point* ADC antara **559 - 563**

Dari *range* nilai ADC tersebut digunakan untuk proses berikutnya yaitu klasifikasi warna daun padi dengan menggunakan metode *euclidian distance*. Langkah berikutnya adalah menentukan *centroid* dari tiap skala. *Centroid* ditentukan dengan mengambil nilai tengah dari tiap *range* ADC pada skala, sehingga didapatkan :

1. Skala 2 dengan *centroid* **478**
2. Skala 2 dengan *centroid* **499**
3. Skala 2 dengan *centroid* **545**
4. Skala 2 dengan *centroid* **559**

Nilai *centroid* yang sudah ditentukan digunakan sebagai acuan pada metode *euclidian distance* untuk mengklasifikasikan warna daun padi tersebut pada skala berapa pada BWD digital.

Konsep dari program yang diinginkan adalah pertama memberikan masukan luasan lahan yang akan diuji, sesuai dengan

BWD konvensional, luas lahan merupakan variabel yang digunakan untuk menghitung besaran pemupukan yang dibutuhkan, selanjutnya memilih target hasil yang diinginkan. Setelah semua variabel yang dibutuhkan dalam menghitung kebutuhan tanaman yang dibutuhkan, maka *sample* daun yang telah dipilih akan disensing dan diklasifikasikan berdasarkan tingkat warna daun yang telah disesuaikan dengan BWD digital dengan metode *euclidian distance*. Data dari sensor photodiode akan dilatih dengan nilai klasifikasi dari BWD digital dengan metode *euclidian distance*, yang kemudian kontroler akan mengolah dan menghitung variabel yang telah dimasukkan menjadi data berupa rekomendasi pemupukan yang telah disesuaikan dengan luas lahan tersebut.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ada beberapa pengujian pada penelitian ini, yaitu pengujian sensor warna, pengujian board Arduino Uno R3, pengujian sistem secara keseluruhan.

##### 4.1 Pengujian Sensor Warna

Pengujian sensor warna menggunakan photodiode dilakukan untuk mengetahui apakah sensor warna bekerja sesuai dengan yang kita harapkan untuk memperoleh nilai ADC. Dalam pengujian dilakukan beberapa kali pensamplingan skala BWD dengan sensor warna photodiode, diperoleh nilai ADC dari tiap skala warna BWD. Nilai ADC keluar secara konstan dari beberapa pengujian, hanya saja masih mengalami beberapa bouncing tegangan. Hasil pengujian sensor warna yang menghasilkan nilai ADC, dapat dilihat pada tabel 1.

TABEL 1. TEGANGAN KELUARAN DAN NILAI ADC

No	Skala Warna BWD	Vout Photodiode	ADC
1	Skala 2	2,11	481
2	Skala 3	2,20	503
3	Skala 4	2,40	546
4	Skala 5	2,48	563

## 4.2 Pengujian Board Arduino Uno R3

Pengujian board Arduino Uno R3 ini menggunakan program sederhana yaitu berupa LED yang menyala berkedip, dan diamati pada output pin 13 Arduino Uno akan memberikan tanggapan sesuai dengan program yang ditanamkan atau tidak. Hasil pengujian diperoleh data, output berupa LED memberikan respon sesuai program yang ditanamkan, yaitu LED menyala berkedip (ada nilai tegangan yang diukur). Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2.

TABEL 2. HASIL PENGUJIAN TEGANGAN KELUARAN (VOUT) GPI/O ATMEGA328

NO	Konfigurasi GPI/O ATMEGA328	Vout
1.	Pin0 (PD0)	4,57 Volt
2.	Pin1 (PD1)	4,47 Volt
3.	Pin2 (PD2)	4,41 Volt
4.	Pin3 (PD3)	4,41 Volt
5.	Pin4 (PD4)	4,41 Volt
6.	Pin5 (PD5)	4,41 Volt
7.	Pin6 (PD6)	4,41 Volt
8.	Pin7(PD7)	4,41 Volt
9.	Pin8 (PB0)	4,41 Volt
10.	Pin9 (PB1)	4,41 Volt
11.	Pin10 (PB2)	4,41 volt
12.	Pin11 (PB3)	4,41 Volt
13.	Pin12 (PB4)	4,41 Volt
14.	Pin13 (PB5)	4,41 Volt

### 4.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan memasukkan variabel yang diperlukan, yaitu luas lahan dan target hasil per hektare (dalam ton), kemudian proses sensing warna daun padi, lalu data warna daun padi yang dimasukkan akan ditarining dengan metode euclidian distance, sehingga hasil sensing akan diklasifikasikan ke dalam skala bagan warna daun yang sesuai, sehingga keluaran berupa rekomendasi jumlah pupuk ure yang harus diberikan didapatkan.

TABEL 3. NILAI ADC SAMPLE DAUN

No	Sample warna daun ke-	Nilai ADC
<b>Fase Anakan Aktif</b>		
1	Warna daun ke -1	459
2	Warna daun ke -2	454
3	Warna daun ke -3	456
4	Warna daun ke -4	459
5	Warna daun ke -5	460
<b>Fase Primodial (Bunting)</b>		
6	Warna daun ke -6	493
7	Warna daun ke -7	487
8	Warna daun ke -8	489
9	Warna daun ke -9	486
10	Warna daun ke -10	485

Tabel 3 adalah hasil nilai ADC sample warna daun. Dari hasil nilai ADC tersebut akan dilakukan proses klasifikasi dengan metode *euclidian distance* (1 dimensi), dengan menncari jarak terdekat antara nilai ADC sample daun dan nilai *centriod* masing-masing skala.

TABEL 4. HASIL TRAINING DENGAN METODE EUCLIDIAN DISTANCE (1 DIMENSI)




No	ADC sample daun ke-	Centroid Skala 2 478	Centroid Skala 3 499	Centroid Skala 4 545	Centroid Skala 5 559
<b>Euclidian Distance</b>					
1	459	11	40	86	100
2	454	16	45	91	105
3	456	14	43	89	103



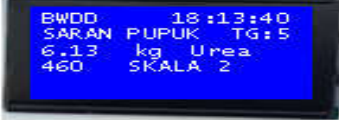
4	459	11	30	86	100
5	460	10	39	85	99
6	493	23	6	52	66
7	487	17	12	58	72
8	489	19	10	56	70
9	486	16	13	59	73
10	485	15	14	60	74

Hasil training dengan menggunakan metode *Euclidian Distance* pada tabel 4 menunjukkan bahwa jarak terdekat (nilai terkecil pada tiap-tiap baris) adalah hasil training yang dicari. Pada sample ke-1 sampai sample ke-5 nilai *Euclidian Distance* terkecil mengelompok pada centroid skala 2, hal ini menunjukkan bahwa sample yang diambil berada pada skala ke-2 BWD. . Pada sample ke-6 sampai sample ke-10 nilai *Euclidian Distance* terkecil mengelompok pada centroid skala 3, hal ini menunjukkan bahwa sample yang diambil berada pada skala ke-3 BWD.

Pengujian sistem tahap 1 dilakukan pada area persawahan Desa Kasin Kecamatan Karangploso Malang, luas are 817 m<sup>2</sup>, varietas padi hibrida (pandanwangi), dengan fase anakan aktif, dengan target hasil 5 ton.

TABEL 5. HASIL PENGUJIAN TANAMAN PADI FASE ANAKAN PRODUKTIF



<b>Pengujian BWDD Fase Anakan Aktif</b>		
	Gambar	Keterangan
		Proses pengambilan data BWDD di areal persawahan Ds Kasin.
<b>Hasil Pengujian BWDD Fase Anakan Aktif</b>		
NO	Gambar	Keterangan
1.		Pengambilan sampel 1 beserta hasil rekomendasi pemupukan
2.		Pengambilan sampel 2 beserta



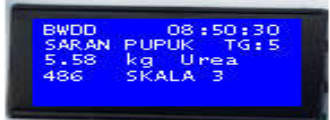

		hasil rekomendasi pemupukan
3.		Pengambilan sampel 3 beserta hasil rekomendasi pemupukan
4.		Pengambilan sampel 4 beserta hasil rekomendasi pemupukan
5.		Pengambilan sampel 5 beserta hasil rekomendasi pemupukan

Dari hasil pengujian pada tabel 4.7, dengan memasukkan luas lahan 817m<sup>2</sup> dan target hasil 5 ton, dengan memasukkan sampel warna daun padi fase anakan, dapat diambil kesimpulan bahwa warna daun padi berada pada skala 2, dan jumlah rekomendasi pupuk adalah 6,13 kg pupuk urea/nitrogen.

Pengujian sistem tahap 2 dilakukan pada area persawahan Desa Tegalondo Kecamatan Karangploso Malang, luas are 900 m<sup>2</sup>, varietas padi hibrida (pandanwangi), dengan fase primodial (bunting), dan target hasil 5 ton

TABEL 6. HASIL PENGUJIAN TANAMAN PADI FASE PRIMODIAL (BUNTING)

<b>Pengujian BWDD Fase Primodial (Bunting)</b>		
	Gambar	Keterangan
		Proses pengambilan data BWDD di areal persawahan Ds Tegalondo
<b>Hasil Pengujian BWDD Fase Primodial</b>		
NO	Gambar	Keterangan
1.		Pengambilan sampel 1 beserta hasil rekomendasi pemupukan

2.		Pengambilan sampel 2 beserta hasil rekomendasi pemupukan
3.		Pengambilan sampel 3 beserta hasil rekomendasi pemupukan
4.		Pengambilan sampel 4 beserta hasil rekomendasi pemupukan
5.		Pengambilan sampel 5 beserta hasil rekomendasi pemupukan

Dari hasil pengujian pada tabel 6, dengan memasukkan luas lahan 900m<sup>2</sup> dan target hasil 5 ton, dengan memasukkan sampel warna daun padi fase primodial, dapat diambil kesimpulan bahwa warna daun padi berada pada skala 3, dan jumlah rekomendasi pupuk adalah 5,58 kg pupuk urea/nitrogen.

## **5. PENUTUP**

### **5.1 KESIMPULAN**

Penelitian ini menghasilkan perangkat BWDD yang dapat membantu petani untuk merekomendasikan jumlah pupuk yang akan diberikan pada tanaman padi sesuai dengan warna daun yang diinputkan, luas lahan dan target hasil yang diinginkan.

Berdasarkan hasil pengujian sistite dengan metode Euclidian Distance, input warna daun fase anakan aktif dengan nilai ADC 459,454,456,460, luas lahan 812m<sup>2</sup> dan target 5 ton, maka fase anakan aktif akan terklasifikasi pada sala 2 BWDD, dengan rekomendasi jumlah pupouk urea/nitrogen 6,13 kg. Pada fase rimodial dengan ilai ADC 493,487,489,486,485, luas lahan 900m<sup>2</sup> dan target 5 ton, maka pada fase primodial akan terklasifikasi pada skala 3 BWDD, dan rekomendasi jumlah pupuk sebanyak 5,58 kg. Sehingga semakin tinggi klasifikasi nilai skala, maka rekomendasi

jumlah pupuk akan semakin rendah, hal ini sesuai dengan bagan warna daun konvensional.

## **5.2 SARAN**

Saran untuk penelitian ini adalah pada peletakan objek sampling (daun padi) terhadap sensor photodiode merupakan faktor yang sangat menentukan dalam memperoleh hasil yang akurat, karena bias cahaya dari LED terlalu melebar, sehingga pantulan cahaya tidak terfokus pada photodiode, maka diperlukan sekat untuk menutupi sekeliling photodiode sehingga pantulan cahaya akan terfokus hanya ke photodiode.

## **6. DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Adelina Siregar dkk, (2011), Efisiensi Pemupukan Urea Terhadap Serapan dan Peningkatan Produksi Padi Sawah (*Oryza Sativa*)". *Jurnal Budidaya Pertanian*, Vol.7. No. 2, Desember 2011, halaman 107-112
- [2] -, -, "Arduino Uno Datasheet"
- [3] Astika dkk. 2012, "*Pengukuran Tingkat Warna Daun Padi dan Dosis Pemupukan Dengan Telepon Seluler Android*", Prosiding InSINas 2012 (0874)
- [4] Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, 2006, *Juknis BWD* , *Jurnal Bagan Warna Daun . International Rice Research Institute*
- [5] Budiono, Totok, 2005, *Belajar Dengan Mudah Dan Cepat Pemrograman Bahasa C Dengan SDCC Pada Mikrokontroler AT 89X051/AT89C51/AT52 Teori, Simulasi Dan Aplikasi*, Jogjakarta, Gava Media
- [6] Kartini dkk, 2010, "*Hubungan Skala Warna Daun Dengan Status Hara Nitrogen Tanaman Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Padi Sawah* ". *Jurnal Agronomi* Vol. 10, No. 1, Juli 2010, ISSN : 1411-8297
- [7] Nasir dkk, 2013, "*Deteksi Usia Tanaman Padi Berdasarkan Indeks Warna*", Seminar Nasional



Teknologi Informasi dan Komunikasi (SNASTIKOM)  
2013, ISSN : 978-602-19837-2-0

- [8] Nong Ye, 2003, “ The Handbook Of Data Mining”,  
Lawrence Erlbaum Association, Inc, Arizona
- [9] Saewipeni, Apriyati, 2014, “ Aplikasi Photodiode  
Sebagai Sensor Pendeteksi Warna Pada Robot Line  
Follower, thesis, Politeknik Negeri Sriwijaya