

Sistem Penentuan Dosis Kebutuhan Pupuk Nitrogen Berdasar Warna Daun (Bwd) Pada Tanaman Padi Dengan Sensor *Tcs 3200* Berbasis *IoT*

Rusito¹, Muhammad Agus Kurniawan²

¹Sistem Komputer Sekolah Tinggi Elektronika dan Komputer

Jl. Majapahit No.605 Kec. Pedurungan Kota Semarang Jawa Tengah 50199, (024) 6723456,

rusito@stekom.ac.id

²Sistem Komputer Sekolah Tinggi Elektronika dan Komputer

Jl. Majapahit No.304 Palebon Kec. Pedurungan Kota Semarang Jawa Tengah 50199, (024) 6723456

ARTICLE INFO

Article history:

Received 30 Mei 2020

Received in revised form 2 Juni 2020

Accepted 5 Juni 2020

Available online 8 Juli 2020

ABSTRACT

Recent technological developments determine humans to be creative in creating tools that implement technology in it with the aim of facilitating human tasks in daily activities. Inappropriate use of fertilizers can cause losses, both losses on fertilizer, on plants, as well as on the soil and the environment around fertilization. Losses on plants such as unhealthy plant growth and susceptible to disease pests, plant yields are not as expected or low. From the background above, the writer found an idea to create a system or tool that can help farmers in determining the dose of Nitrogen fertilizer in their rice plants, through the storage of the dosage data of each land. The user did five scans, from each scan producing RGB values, each RGB value from five samples was then matched with the BWD dose color indicator. The sample dose results are then sent by the NodeMcu microcontroller to the webserver database. Based on the assessment of the test conducted by 10 Users by Gapoktan Farmers Group of Tosari Kendal Village, the total value of 372 that has been averaged to be 37.2 is between 31 - 40 which is classified in the category of "Very Valid or Very Effective".

Keywords: Dosing Determination System, Nitrogen Fertilizer, Rice Plant, TCS3200 Sensor, Based on IoT

1. Pendahuluan

Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan, khususnya faktor pemberian dosis pupuk tanaman padi. Untuk meningkatkan hasil dan mutu beras, tanaman padi memerlukan unsur hara dalam jumlah banyak (makro) diantaranya nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K) dan belerang (S). Selain itu, diperlukan unsur yang jumlahnya sangat sedikit (mikro) seperti seng (Zn), tembaga (Cu), besi (Fe), molibdenum (Mo), boron (B), dan mangan (Mn).[1]

Tanaman yang kekurangan nitrogen (N) tumbuhnya kerdil, anakan sedikit dan daunnya berwarna kuning pucat, terutama daun tua. Sebaliknya, tanaman yang dipupuk urea (unsur N)

Received Mei 30, 2020; Revised Juli 5, 2020; Accepted Juli 8, 2020

berlebihan tumbuhnya subur, daun hijau tua, anakan banyak, jumlah malai banyak tetapi tanaman mudah rebah dan pemasakan gabah lambat. Tanaman yang kekurangan unsur hara fosfor (P) tumbuhnya kerdil, daun sempit berwarna hijau tua, anakan sedikit, pemasakan lambat dan kehampaan gabah tinggi. Sedangkan tanaman yang kekurangan kalium (K), batangnya lemah, daun terkulai dan cepat menua, mudah terserang hama dan penyakit, mudah rebah, persentase gabah hamanya tinggi, butir hijau banyak dan mutu beras rendah.[1]

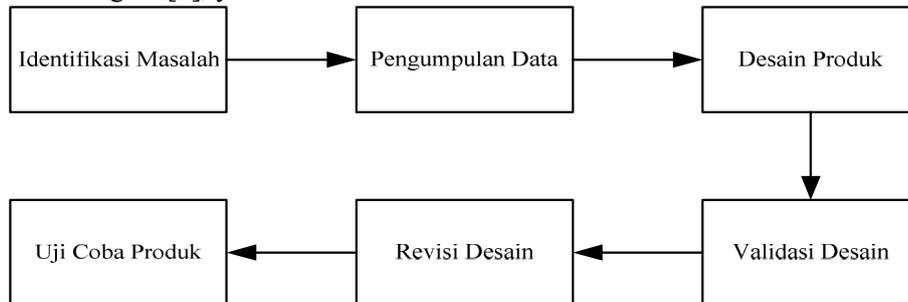
Oleh sebab itu, rekomendasi pemupukan harus bersifat spesifik lokasi dan spesifik varietas. Penggunaan pupuk yang tidak tepat dapat menimbulkan kerugian, baik kerugian pada pupuk, pada tanaman, maupun pada tanah dan lingkungan di sekitar pemupukan. Kerugian pada tanaman misalnya pertumbuhan tanaman tidak sehat dan mudah terserang hama penyakit, tidak diperolehnya hasil tanaman seperti yang diharapkan atau rendah. Kerugian pada tanah berupa berubahnya struktur tanah menjadi padat, menimbulkan efek racun bagi tanaman, dan mematikan kehidupan mikro organisme tanah. Di sekitar lingkungan tempat pemupukan juga terjadi pencemaran atau polusi nitrat dan nitrit, terutama di sungai atau air tanah. Penggunaan bagan warna daun untuk menentukan dosis kebutuhan pupuk nitrogen. Di Kelompok Tani Gapoktan Desa Tosari belum sepenuhnya memanfaatkan bagan warna daun (BWD) oleh para petani. Hal ini disebabkan karena sebagian besar petani padi sulit menentukan tingkat kehijauan warna daun padi yang sesuai dengan warna hijau yang terdapat pada bagan warna daun.

Penggunaan teknologi mikrokontroler yang dapat mengontrol ataupun mengirim data melalui modul yang secara langsung menghasilkan output yang datanya akan diterima oleh server ataupun ditampilkan secara langsung. Salah satu modul tersebut adalah sensor *TCS 3200* yang dapat digunakan untuk mendeteksi suatu objek benda ataupun warna yang dimonitor. Modul sensor ini dalam pengiriman datanya dapat dipadukan dengan teknologi *wireless*.

2. Metode Penelitian

2.1 Prosedur pengembangan

Dalam penelitian ini penulis menggunakan prosedur pengembangan *Research and Development* yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk, dan menguji keefektifan produk tersebut, penulis akan menggunakan 6 tahapan metode R&D Menurut Borg and Gall dari 10 langkah[2], yaitu:



Gambar 1. Enam Langkah penggunaan Metode Research and Development (R&D)

2.2 Data Primer

Tabel 1. Perbandingan hasil panen penggunaan pupuk Nitrogen di Desa Tosari pada masa tanam April 2019 – September 2019

Sampel	Penggunaan Dosis Pupuk N	Hasil Panen Rata-rata Ton/Ha
Sampel lahan A	Rendah	7,6
Sampel lahan B	Sedang	7,8

Sistem Penentuan Dosis Kebutuhan Pupuk Nitrogen Berdasar Warna Daun (Bwd) Pada Tanaman Padi Dengan Sensor Tcs 3200 Berbasis IoT

Omset dari perhitungan data diatas :

Harga jual gabah basah = 5 juta per ton

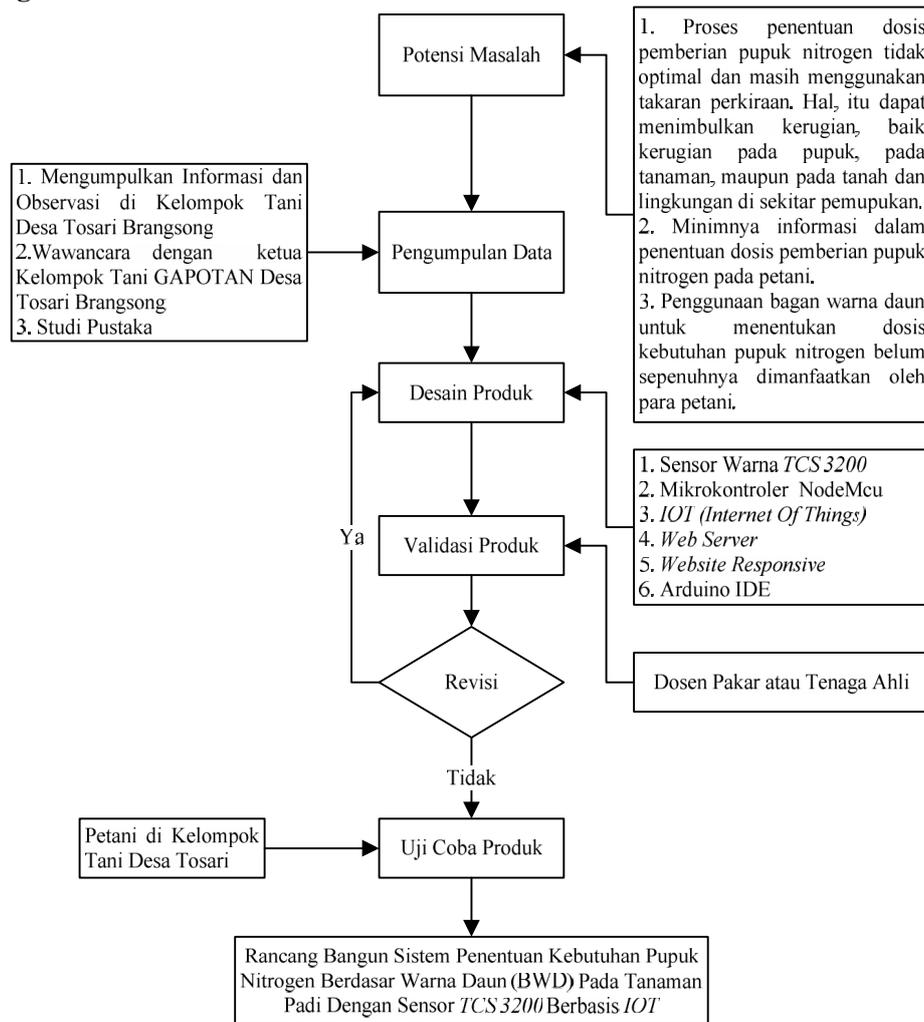
Ll = Luas lahan

Hj = Harga jual gabah

Hp = Hasil panen rata-rata (masa tanam April 2019 – September 2019)

$Omset = Hj \times Hp$ (April 2019 – September 2019) $\times Ll = 4.173.000.000$

2.3 Kerangka Berfikir



Gambar 2. Kerangka Berfikir

2.3 Tinjauan Pustaka dan Diskripsi Teori

1. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh, Akhmad Akbar Yudha Trisnatahun 2013 dari Universitas Jember dengan judul “Instrumen Ukur Kadar Kebutuhan Pupuk Urea Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode Fuzzy Logic”. Pada penelitian ini penulis mengalami masalah tentang penggunaan bagan BWD yang sangat bergantung dengan cahaya dan keakuratan interpretasi warna hijau oleh mata dalam penentuan kebutuhan tambahan pupuk Nitrogen pada tanaman jagung, maka dirancang sebuah alat pendeteksi kebutuhan tambahan

pupuk pada tanaman jagung. Alat ini digunakan untuk mendeteksi kebutuhan pupuk nitrogen tanaman jagung melalui sensor warna. Dari sensor tersebut akan menghasilkan output yang akan ditampilkan melalui LCD. Alat ini digunakan untuk pendeteksian daun jagung umur 40 hari.[3]

2. Penelitian selanjutnya dengan judul “Pengembangan Perangkat Sensor Tingkat Warna Daun untuk Menentukan Kebutuhan Pupuk Tanaman Kedelai” pada 2011 oleh Romy Winandar dari Institut Pertanian Bogor. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menduga kesuburan tanah melalui warna daun dan membuat peta variabel kesuburan tanah dengan perangkat sensor citra. Alat sensor citra tampak daun kedelai yang digunakan berupa gerobak dengan dua buah roda. Pada bagian depan terdapat sebuah kamera *charge coupled device* (CCD) yang terhubung dengan sebuah komputer jinjing. Menduga kesuburan tanah tanaman jagung dengan perangkat sensor citra menangkap warna citra daun beserta BWD. Jadi prinsip kerjanya membandingkan citra warna daun dengan BWD untuk diolah oleh *image processing* untuk menentukan kebutuhan pupuk Nitrogen pada tanaman jagung.[4]

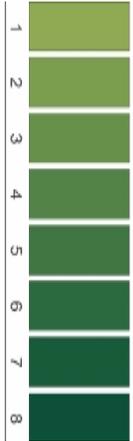
2.4 Diskripsi Teori

1. Bagan Warna Daun (BWD)

Bagan warna daun (BWD) pertama kali dikembangkan di Jepang, dan kemudian peneliti-peneliti dari Universitas Pertanian Zhejiang-Cina mengembangkan suatu BWD yang lebih baik dan mengkalibrasinya untuk padi indica, japonica dan hibrida. Alat ini kemudiannya menjadi model bagi BWD yang didistribusikan oleh Crop Resources and Management Network (CREMNET) - IRRI untuk tanaman padi; suatu alat yang sederhana, mudah digunakan, dan tidak mahal untuk menentukan waktu pemupukan N pada tanaman padi. BWD ini merupakan alat yang cocok untuk mengoptimalkan penggunaan N, dengan berbagai sumber pupuk N; pupuk-organik, pupuk-bio ataupun pupuk-kimia.[5]

Berikut ini adalah tabel dosis pemberian pupuk nitrogen berdasarkan Bagan Warna Daun (BWD) saat pemupukan 25–35 hari setelah tanam (hst) dengan target Produksi 8–12 ton / Ha:

Tabel 2. Dosis pemberian pupuk nitrogen berdasarkan Bagan Warna Daun

Skala Warna BWD	Nilai Pembacaan Warna BWD	Rekomendasi Takaran Pupuk Urea (Kg / Ha)
	1	175 – 200
	2	175
	3	150
	4	125
	5	100
	6	75
	7	50
	≥8	0 – 50

2. Sensor Warna TCS3200

Sensor warna adalah sensor yang digunakan pada aplikasi mikrokontroler untuk pendeteksian suatu objek benda atau warna dari objek yang dimonitor. Salah satu jenis sensor warna yaitu TCS 3200.

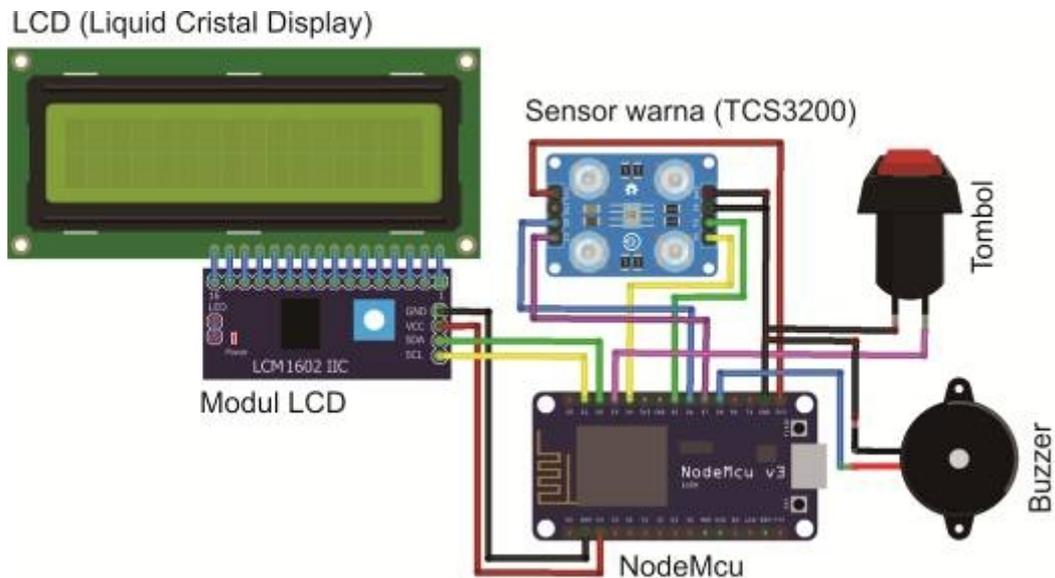
TCS3200 merupakan konverter yang diprogram untuk mengubah warna menjadi frekuensi yang tersusun atas konfigurasi silicon photodiode dan konverter arus ke frekuensi dalam IC CMOS monolithic yang tunggal. Keluaran dari sensor ini adalah gelombang kotak (*duty cycle* 50%) frekuensi yang berbanding lurus dengan intensitas cahaya (*irradiance*). Di dalam TCS3200, konverter cahaya ke frekuensi membaca sebuah *array* 8x8 dari photodiode, 16 photodiode mempunyai penyaring warna biru, 16 photodiode mempunyai penyaring warna merah, 16 photodiode mempunyai penyaring warna hijau dan 16 photodiode untuk warna terang tanpa penyaring. [6]



Gambar 3. Sensor TCS3200

3. Hasil dan Pembahasan

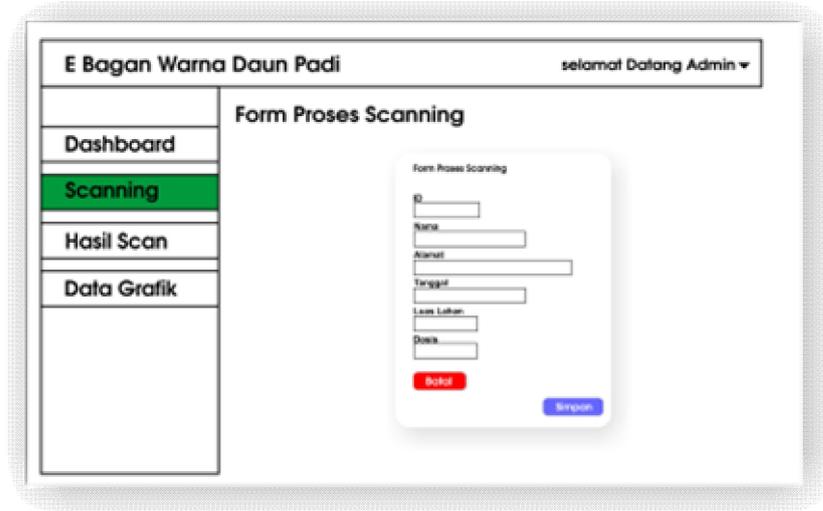
3.1. Skematik Rangkaian 1 (Penentu Kebutuhan Pupuk Nitrogen)



Gambar 4. Skematik Rangkaian Penentu Kebutuhan Pupuk Nitrogen

3.2. Desain Tampilan Form Scanning

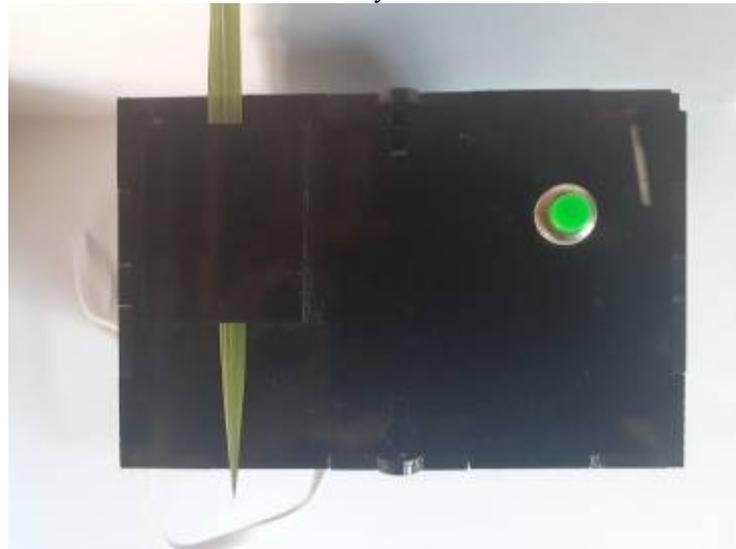
Tampilan ketiga merupakan tampilan scanning untuk mendeteksi jumlah dosis kebutuhan pupuk Nitrogen. User memilih menu scan dan tombol scan untuk mengaktifkan alat. Setelah mengisi form maka data dosis akan muncul kolom dosis. Pilih simpan untuk menyimpan dosis.



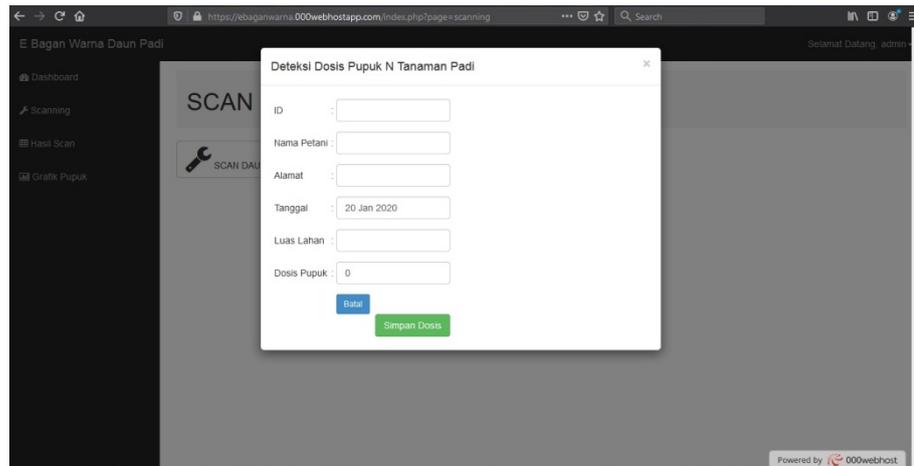
Gambar 5. Desain Tampilan Form Scanning

3.3. Desain Tampilan Utama Alat Dari Atas

Tampilan antar muka ini merupakan tampilan dari alat Sistem Penentuan Dosis Kebutuhan Pupuk Nitrogen Berdasar Warna Daun (BWD) Pada Tanaman Padi Dengan Sensor TCS 3200 Berbasis *IOT*. Terdapat lubang dibawah lempeng warna hitam yang berguna untuk memasukkan daun padi yang ingin di scan dan tombol warna hijau yang berguna untuk pergantian dari sampel satu kesampel yang lain setelah indikator buzzer berbunyi

Gambar 6. Tampak atas alat *E-BWD*

3.4. Desain Tampilan Menu Scanning



Gambar 7. Tampilan Form Scanning

Tampilan scanning untuk mendeteksi jumlah dosis kebutuhan pupuk Nitrogen. User memilih menu scan dan tombol scan untuk mengaktifkan alat. Setelah mengisi kolom Id, Nama, Alamat dan Luas Lahan form maka data dosis akan muncul kolom dosis. Pilih simpan untuk menyimpan dosis.

3.5. Pengujian Alat dengan User

Berdasarkan data dari 10 responden dan 10 pertanyaan, nilai yang diperoleh sebagai berikut :

Tabel 3. Rekap Hasil Angket Uji Coba Perangkat Keseluruhan

Validator	Nilai				Jumlah
	1	2	3	4	
Pakar Desain	0	0	12	24	36
User (Ketua Kelompok Tani)	0	0	9	28	37
User (10 Orang)	0	0	84	288	372
Jumlah Total					445

Jumlah nilai total sebanyak 12 user yakni 445, maka dapat dihitung nilai rata-rata responden

$$\mu = \frac{\sum x}{n}$$

$$\mu = \frac{445}{12} = 37,08$$

Keterangan:

- μ = Nilai rata – rata
- $\sum x$ = Jumlah total nilai validasi
- n = Jumlah validator

Berdasarkan perhitungan diatas, bahwa hasil validasi menunjukkan **nilai 37,08** berada diantara 31- 40. Sesuai dengan tabel indikator nilai, hasil yang didapatkan untuk rancangan desain ini “Sangat Baik, Sehingga dapat digunakan meskipun masih ada sedikit revisi”, yang berarti terletak pada nilai **Sangat Baik (Valid)**.

4. Kesimpulan

Penelitian yang penulis buat ialah tentang Sistem Penentuan Dosis Kebutuhan Pupuk Nitrogen Berdasar Warna Daun (BWD) Pada Tanaman Padi Dengan Sensor TCS 3200 Berbasis *IOT*. Sesuai dengan tujuan penelitian alat ini dapat merekomendasikan penentuan pemberian pupuk Nitrogen berdasar warna daun BWD. Dapat dilihat secara realtime dan dapat diakses dimanapun menggunakan jaringan internet

Berdasarkan penilaian uji yang dilakukan 10 User oleh Anggota Kelompok Tani Gapoktan Desa Tosari Kendal, makamenghasilkan nilai total 372 yang sudah dirata-rata menjadi 37,2 berada diantara 31 – 40 yakni tergolong dalam kategori “Sangat Valid atau Sangat Efektif”.

Daftar Pustaka

- [1] Nugroho, Ilham Eko. Pengembangan Sensor Warna Daun untuk Menduga Kebutuhan Pupuk pada Tanaman Padi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. 2011
- [2] Borg, W.R. & Gall, M.D. Gall. Educational Research: An Introduction, Fifth Edition. New York: Longman. 1983
- [3] Trisna, Akhmad Akbar Yudha. 2013. Instrumen Ukur Kadar Kebutuhan Pupuk Urea pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode Fuzzy Logic. Skripsi . Jember : Fakultas Teknik Universitas Jember. 2013
- [4] Winandar, Romy. Pengembangan Perangkat Sensor Tingkat Warna Daun untuk Kebutuhan Pupuk Tanaman Kedelai. Skripsi. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. 2011
- [5] Gani, Anischan. Bagan Warna Daun (BWD). Bogor : Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2007
- [6] Silalahi , Noni Surtiana. 2017. Alat Penyortir Buah Jeruk Menggunakan TCS2300 Berbasis Arduino Nano. Medan : Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara. 2017