



**PENERBITAN ARTIKEL ILMIAH MAHASISWA**  
**Universitas Muhammadiyah Ponorogo**

---

**SISTEM INDIKATOR PADA DAUN MENGGUNAKAN SENSOR WARNA BERBASIS**  
**MIKROKONTROLER AT-MEGA32**

Windy Oktavia, Fauzan Masykur, Angga Prasetyo  
Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo  
Email: windyoctav@gmail.com

---

***ABSTRAK***

Pakcoy adalah sejenis tanaman sayuran daun yang mirip dengan sawi. Daun tanaman ini memiliki manfaat yang dapat berguna untuk kesehatan mata, pencernaan, mengurangi kolesterol dan tanaman ini juga mengandung banyak mineral. Tingginya minat konsumen terhadap sayur pakcoy membuat para penyedia harus menyiapkannya dalam jumlah besar dan dengan kualitas yang baik, karena tenaga manusia yang kurang efektif dan efisien maka digantikan dengan sebuah alat yang dapat memilah kualitas sayur. Dalam pembuatan alat ini menggunakan sensor warna TCS230 dimana sensor warna ini sering digunakan pada aplikasi mikrokontroler untuk mendeteksi warna objek. Mikrokontroler adalah suatu sistem komputer yang dirancang untuk keperluan pengontrolan sistem. Mikrokontroler yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah produksi Atmel dengan generasi AVR (Alf and Vegard's RISC processor). Mikrokontroler AVR AT-Mega32 merupakan salah satu mikrokontroler yang menerapkan sistem arsitektur Harvard. Dimana, arsitektur ini ditujukan untuk mengatasi masalah *bottle neck* pada arsitektur sebelumnya yaitu *von Neumann architecture*. Hasil pengujian dari alat menunjukkan bahwa semua modul *input* dan modul *output* yang digunakan mampu bekerja sesuai dengan rancangan menggunakan Mikrokontroler AT-Mega32. Alat dapat melakukan intruksi pembacaan warna dan keluaran berupa frekuensi sesuai prosedur yang diharapkan dengan benar. Pada pengujian pertama dengan warna daun hijau tua menghasilkan output tiga LED warna hijau yang berarti kondisi daun layak (segera digunakan). Pada pengujian kedua dengan warna daun hijau muda menghasilkan output semua LED warna hijau yang berarti kondisi daun layak (bisa disimpan). Dan pada pengujian ketiga dengan warna daun hijau keputihan, hanya menghasilkan output satu LED warna merah yang berarti kondisi daun tidak layak.

Kata Kunci : *Mikrokontroler AT-Mega32, Sensor Warna TCS230, Pakcoy*

## A. PENDAHULUAN

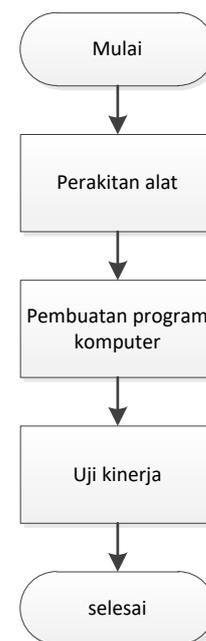
Pakcoy merupakan jenis sayuran hijau yang mirip dengan sawi.. Bagian yang biasa dimanfaatkan dari tanaman pakcoy adalah daunnya. Tanaman ini memiliki manfaat untuk kesehatan mata, pencernaan, mengurangi kolesterol dan juga mengandung banyak mineral. Pakcoy sudah menjadi makanan yang sangatlah terkenal dan beberapa juru masak pada restoran sudah menjadikan tanaman pakcoy menjadi berbagai masakan lezat yang selalu dicari oleh para penikmat kuliner. Untuk mendapatkan rasa pakcoy yang enak serta tidak pahit dengan kualitas yang baik maka pemilihan sayur pakcoy sendiri harus memperhatikan beberapa poin penting seperti warna dan kualitas sayuran yang akan dimasak.

Dengan tingginya minat konsumen terhadap sayur pakcoy membuat para penyedia harus menyiapkannya dalam jumlah besar dan dengan kualitas yang baik agar sebuah restoran dapat mempertahankan para pelanggannya, maka pemilihan kualitas sayur yang hanya dilakukan secara manual karena mengandalkan tenaga manusia yang kurang efektif dan efisien maka digantikan dengan sebuah alat yang dapat memilah kualitas sayur pakcoy yang dapat dimasak segera, dapat disimpan dahulu, ataupun yang tidak dapat digunakan. Kebutuhan efisiensi waktu dan biaya menyebabkan setiap pelaku

usaha merasa perlu menerapkan teknologi dalam lingkungan kerjanya.

## B. METODE PENELITIAN

Penelitian untuk menghitung berapa frekuensi yang dihasilkan dengan mengembangkan sensor warna daun dimulai dengan menyiapkan pembuatan program komputer, pembuatan rangkaian alat, uji coba alat, dan penyusunan skripsi. Diagram alir metode penelitian dapat dilihat pada gambar berikut:

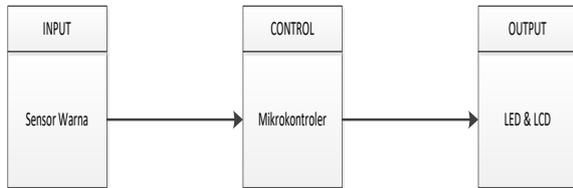


Gambar 2.1 Tahapan Penelitian

### 1. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Sistem indikator pada daun menggunakan sensor warna berbasis mikrokontroler AT-Mega32 ini secara

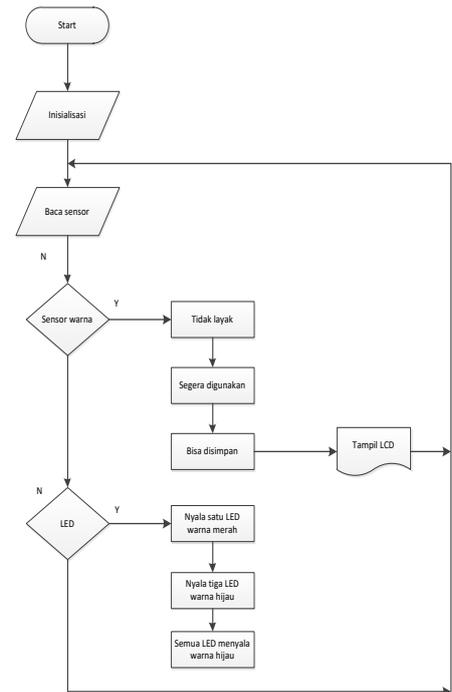
umum terdiri dari tiga blok yaitu *input*, *control* dan *output* seperti gambar berikut :



Gambar 2.2 Diagram Alur Perangkat Keras

## 2. Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Agar perangkat dapat dijalankan maka diperlukan perangkat lunak sebagai penggerak sistem, perangkat lunak yang digunakan pada sistem indikator pada daun menggunakan sensor warna berbasis mikrokontroler AT-Mega32 yaitu Code Vision AVR C Compiler dan ISP. Sedangkan proses alur kerjanya adalah sebagai berikut :

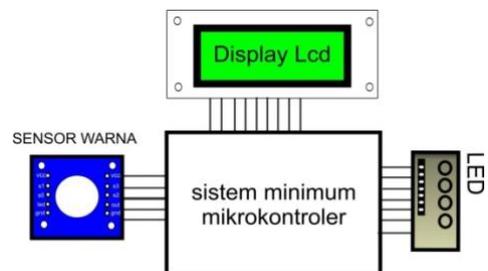


Gambar 2.3 Flowchart Program

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Perancangan Perangkat Lunak

Untuk menjalankan perangkat keras diperlukan perangkat lunak sebagai perancangan alat yang terdiri dari tiga bagian, antara lain bagian *input*, *control*, dan *output*. Berikut adalah diagram blok dari alat indikator pada daun menggunakan sensor warna berbasis AT-Meg32.



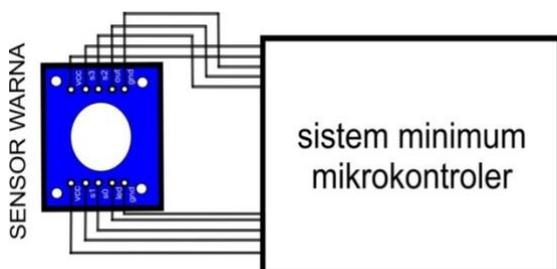
Gambar 3.1 Diagram Blok

### a. Hardware Input

*Hardware Input* adalah perangkat yang digunakan sebagai masukan data. Perancangan alat sistem indikator pada daun menggunakan sensor warna berbasis mikrokontroler AT-Mega32 menggunakan masukan berupa sebuah sensor warna TCS230. Komponen tersebut akan dibuat sebagai masukan untuk Mikrokontroler AT-Mega32 dan tidak membutuhkan komponen elektronika yang lain agar dapat berjalan dengan baik. Modul sensor warna TCS230 terdiri dari 10 kaki, 5 kaki dikanan sensor dan 5 kaki dikiri sensor warna.

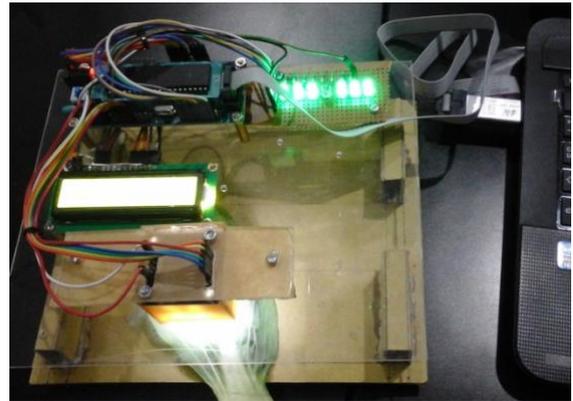
### b. Hardware Output

*Hardware Output* adalah perangkat yang digunakan sebagai keluaran/ *output*. Dalam perancangan alat ini memiliki dua keluaran yaitu LCD dan LED sebagai penampil proses kerja. Agar LCD dapat bekerja, modul LCD terdiri dari 16 pin kaki dan 7 pin diantaranya terhubung ke port mikrokontroler.



Gambar 3.2 Rangkaian Sensor Warna

Berikut merupakan hasil dari proses kalibrasi pengambilan sampel untuk menentukan frekuensi pada daun pakcoy yang kemudian diinputkan sebagai batas pada program untuk mendapatkan output.



Gambar 3.3 Proses Kalibrasi Sensor Warna

## 2. Pengujian Alat

### a. . LCD dan Catu Daya



Gambar 3.4 Uji Layar LCD

Pengujian pada LCD yang dilakukan adalah menghubungkan catu daya ke aliran listrik untuk menyalakan alat, dimana frekuensi diperoleh dari sensor warna TCS230 dan untuk color sendiri

diperoleh dari kalibrasi sensor yang sudah diketahui frekuensinya.



Gambar 3.5 Uji Sensor Alat

Pengujian sensor dilakukan dengan cara meng-inputkan program pada mikrokontroler AT-Mega32 agar sensor tersebut bisa berfungsi maksimal. Dengan susunan program yang terlampir. Kita dapat lihat gambar diatas yang menunjukkan sensor mendeteksi warna daun dan menghasilkan output berupa nyala LED dan tampilan karakter frekuensi sesuai kondisi daun yang diuji. Secara keseluruhan pengujian dilakukan dengan menggunakan warna daun yang berbeda dengan hasil yang diperoleh sebagai berikut :

Tabel 3.1 Hasil Uji Coba Sampel

Percobaan Ke-	Tidak Layak (Terlalu Tua)	Layak		Tidak Layak (Terlalu Muda)
		Segera Digunakan	Bisa Disimpan	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	21.7 Hz	21.9 Hz	22.4 Hz	26.7 Hz
2	22.0 Hz	22.0 Hz	22.2 Hz	27.7 Hz
3	21.6 Hz	21.9 Hz	22.5 Hz	30.1 Hz
4	21.8 Hz	22.1 Hz	23.1 Hz	29.0 Hz
5	21.5 Hz	22.3 Hz	22.6 Hz	23.6 Hz
6	21.1 Hz	21.9 Hz	22.7 Hz	29.7 Hz
7	21.7 Hz	22.2 Hz	23.7 Hz	24.4 Hz
8	21.6 Hz	22.2 Hz	23.9 Hz	24.0 Hz
9	21.3 Hz	22.1 Hz	23.0 Hz	24.9 Hz
10	21.7 Hz	22.3 Hz	23.4 Hz	28.8 Hz

Dari uji coba beberapa sampel daun telah didapat frekuensi tiap kondisi daun

dan selanjutnya dilakukan pengukuran jarak pada pembacaan warna daun.

Tabel 3.2 Pengukuran jarak

Percobaan Ke-	Jarak	Keterangan			
		Tidak Layak (Terlalu Tua)	Layak (Segera Digunakan)	Layak (Bisa Disimpan)	Tidak Layak (Terlalu Muda)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	5 cm	21,8 Hz	22,4 Hz	23,4 Hz	25,1 Hz
2	6 cm	20,8 Hz	22,0 Hz	23,1 Hz	24,8 Hz
3	7 cm	20,2 Hz	21,5 Hz	22,7 Hz	23,1 Hz
4	8 cm	20,0 Hz	20,3 Hz	21,0 Hz	21,9 Hz
Rata-rata	6,5 cm	20,7 Hz	21,5 Hz	22,5 Hz	23,7 Hz

Berdasarkan hasil pengujian diatas didapatkan konsistensi perangkat dalam membaca warna daun pada jarak rata-rata 6,5 cm dengan keterangan sebagai berikut :

Tabel 3.3 Hasil Perhitungan Batas Frekuensi Daun

	Keterangan			
	Tidak Layak (Terlalu Tua)	Layak (Segera Digunakan)	Layak (Bisa Disimpan)	Tidak Layak (Terlalu Muda)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Frekuensi	≤ 21,5 Hz	≤ 22,5 Hz	≤ 23,7 Hz	≥ 23,7 Hz

## D. PENUTUP

### 1. Kesimpulan

- Dari seluruh pengujian didapatkan hasil berupa alat yang menunjukkan bahwa semua modul input dan modul output yang digunakan mampu bekerja sesuai dengan rancangan yang menggunakan Mikrokontroler AT-Mega32. Alat

dapat melakukan intruksi pembacaan warna dan keluaran berupa frekuensi dan nyala LED sesuai prosedur yang diharapkan.

b. Konsistensi rata-rata jarak pada pembacaan warna daun adalah  $< 6,5\text{cm}$  dikarenakan jika jarak yang diambil lebih jauh maka frekuensi yang dihasilkan akan semakin panjang.

c. Hasil yang diperoleh ialah:

a) Jika daun berada pada frekuensi  $\leq 21,5$  Hz, sensor mendeteksi kondisi daun tidak layak karena terlalu tua dengan output berupa nyala satu LED berwarna merah dan karakter pada LCD menunjukkan “TIDAK LAYAK (TT)”.

b) Jika daun berada pada frekuensi  $\leq 22,5$  Hz, sensor mendeteksi kondisi daun layak namun harus segera digunakan dengan output berupa nyala tiga LED berwarna hijau dan karakter pada LCD menunjukkan “SEGERA DIGUNAKAN”.

c) Jika daun berada pada frekuensi  $\leq 23,7$  Hz, sensor mendeteksi kondisi daun layak dan bisa disimpan dengan output berupa nyala enam LED berwarna hijau dan karakter pada LCD

menunjukkan “BISA DISIMPAN”.

d) Jika daun berada pada frekuensi  $\geq 23,7$  Hz, sensor mendeteksi kondisi daun tidak layak karena terlalu muda dengan output berupa nyala satu LED berwarna merah dan karakter pada LCD menunjukkan “TIDAK LAYAK (TM)”.

## 2. Saran

1. Sebaiknya LCD yang digunakan sebagai tampilan frekuensi dan color mempunyai kapasitas karakter yang lebih banyak sehingga dapat menampilkan informasi secara lebih rinci dan lebih jelas.
2. Pada sistem penerapannya, penggunaan alat tersebut akan lebih efektif lagi apabila dapat diterapkan pada semua jenis tanaman sayur atau daun, tidak hanya pada tanaman pakcoy saja.
3. Alat tersebut masih dapat mendeteksi banyak warna, sebaiknya untuk pengembangan selanjutnya agar dapat mendeteksi satu warna yang spesifik.
4. Alat tersebut masih merupakan simulator saja sehingga masih terdapat banyak kendala dan kekurangan yang perlu pembenahan selanjutnya.

## E. DAFTAR PUSTAKA

- Adiwilaga. 2010. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Sisi Permintaan dan Sisi Penawaran Sayuran Sawi. Bandung : Penerbit Alumni Bandung.
- Andrianto, Heri. 2007. Pemrograman Mikrokontroler AVR AT-Mega16 Menggunakan Bahasa C (CodeVisionAVR). Bandung : Informatika.
- Anggraini, Dian. 2010. Aplikasi Mikrokontroler ATmega16 Sebagai Pengontrol Sistem Emergency Dan Lampu Jalan Yag Dilengkapi Dengan Sensor Cahaya (LDR) Pada Miniature Kompleks Perumahan Modern (Jurnal). Universitas Sumatera Utara.
- Bisho, Owen. 2004. Dasar-Dasar Elektronika. Jakarta : Erlangga.
- Budiharto, Widodo dkk. Membuat Robot Humanoid. Media Komputer.
- Eko, M. 2007. Budidaya Tanaman Sawi (Brassica Juncea). Jakarta : Penebar Swadaya.
- Haryanto. 2006. Teknik Budidaya Sayuran Pakcoy (Sawi Mangkok). Jakarta : Penebar Swadaya.
- [Http ://www.delta-elektronik.com](http://www.delta-elektronik.com)
- Mandha. 2010. Teknik Budidaya Sayuran Pakcoy. Yogyakarta : Kanisius
- Nurchahyo, Sidik. 2012. Aplikasi dan Teknik Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmel. Yogyakarta : Andi.
- Pasaribu, Raju dkk. Mikrokontroler AVR AT-Mega32 (Jurnal). Universitas Sumatera Utara.
- Rubatzky, Yamaguchi M. 1998. Sayuran Dunia 2. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Sadeli, Muhammad. 2010. Kumpulan Proyek AVR. Palembang : Maxikom.
- Suprpto. 2012. Aplikasi dan Pemrograman Mikrokontroler AVR. Yogyakarta : UNY Press.
- Wahyudin, Didin. 2007. Belajar Mudah Mikrokontroler AT89552 Dengan Bahasa Basic Menggunakan Bascom-8051. Yogyakarta : Andi.
- Winoto, Ardi. 2008. Mikrokontroler AVR Atmega 8/32/16/8535 dan Pemrogramannya Dengan Bahasa C Pada WinAVR. Bandung : Informatika.