

# **PERANCANGAN ALAT PENGONTROLAN BERAT JENIS (BJ) KALSIUM HIDROKSIDA UNTUK MEMISAHKAN INTI DAN CANGKANG PADA PABRIK SAWIT BERBASIS ARDUINO**

**Ahmad Lutfi Indra, Mirzazoni.**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

Email : [ahmadlutfi170801@gmail.com](mailto:ahmadlutfi170801@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Kernel merupakan hasil olahan dari biji sawit yang telah dipecah menjadi cangkang dan inti, cangkang sawit digunakan sebagai bahan bakar ketel uap, Sedangkan inti sawit diolah kembali menjadi minyak inti sawit (Palm Kernel Oil). Untuk memisahkan antara inti dan cangkang perlu upaya menaikkan berat jenis air, upaya yang dilakukan adalah mencampurkan air dan calium karbonat. Komposisi berat jenis air karbonat dapat di control agar pemisahan sempurna untuk itu perlu di tambahkan alat pengontrolan berbasis arduino. Sensor yang di gunakan pada penelitian ini adalah sensor jarak Ultrasonic HCSR-04, membutuhkan tegangan 5 Volt untuk dapat beroperasi. Sensor ultrasonic HCSR-04 memiliki sepasang transduser di bagian depan ultrasonik yang berfungsi sebagai transmitter atau pemancar dan receiver atau penerima. Sensor warna TCS3200 adalah sebuah sensor yang dibangun dengan menggunakan chip sensor TAOS TCS3200 RGB. Sensor warna TCS3200 mampu mendeteksi berbagai jenis warna berdasarkan panjang gelombang, sensor ini membutuhkan tegangan 5 Volt untuk dapat beroperasi. TCS3200 ini dilengkapi dengan array photodiode dan 4 filter yang berbeda Sensor ini memiliki 16 photodiode. Jadi dari perancangan alat pengontrolan berat jenis air carbonat berbasis arduino dapat di gunakan untuk proses pemisahan inti dan cangkang sawit.

**Kata kunci ;** Kanel, Sensor Ultrasonic HCSR-04, Sensor TCS3200, Palm Kernel Oil, Sawit.

## **PENDAHULUAN**

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peran penting dalam menghasilkan devisa negara melalui minyak sawit dan minyak inti sawit. Dengan berkurangnya peranan minyak dan gas bumi dalam menghasilkan devisa dan pendapatan negara maka peranan komoditas di sub sektor perkebunan sangat dirasakan pentingnya. Kelapasawit merupakan pilihan yang tepat untuk dikembangkan sebagai sumber devisa negara. Pada proses produksi sawit ada suatu proses yang membutuhkan waktu

yang lama yaitu proses pemisahan inti dan cangkang sawit. Maka dari itu untuk mempermudah dan mempersingkat waktu inti dan cangkang di masukkan ke dalam air tetapi masih timbul masalah yaitu inti dan cangkang masih tercampur di dalam air langkah yang di lakukan adalah menambahkan kimia ke dalam air agar cangkang terbenam dan inti mekapung , kimia yang di tambahkan adalah  $\text{CaCO}_3$  agar berat jenis air naik yang awalnya 1 menjadi 1,12 sampai 1,14 yang menyebabkan inti mengapung di karnakan berat jenisnya 1,09 dan cangkang terbenam karna beratnya 1,15 oleh sebab itu

penelitian ini akan membuat perancangan alat pengontrol berat jenis kalsium hidroksida untuk pemisahan inti dan cangkang pada pabrik sawit berbasis arduino.

### **A. Pemisahan Inti Cangkang.**

Pemisahan kernel dengan cangkang kelapa sawit merupakan tahap penanganan pasca panen setelah pemecahan biji sawit. Proses pasca panen ini menggunakan alat atau mesin, baik masih mengandalkan tenaga manusia maupun yang telah menggunakan sebuah rekayasa teknologi. Rancangan bangun alat pemisah kernel dengan cangkang kelapa sawit ini merupakan solusi untuk proses pemisahan antara kernel dan cangkang. Penelitian ini bertujuan. 91,6% sudut 21° dan 90,6 % di sudut 23°. Sortasi cangkang yang terbawa kernel 6,8 gr sudut 19°, 14 gr sudut 21° dan 26,2 gr sudut 23°. Sortasi campuran (jumlah kernel dan cangkang) yaitu 94,98 gr pada sudut 19°, 99,55 gr sudut 21° dan 115,53 pada sudut 23° (Muhammad Imam Kanafi, 220)

### **B. Arduino Uno**

Arduino adalah platform elektronik open-source berdasarkan perangkat keras dan perangkat lunak yang mudah digunakan. Arduino dapat membaca input menyalakan sensor, jari pada tombol, mengubahnya menjadi output yang dapat mengaktifkan motor, menyalakan LED, menerbitkan sesuatu secara online. Anda dapat memberi tahu arduino Anda apa yang harus dilakukan atau di perintahkan dengan mengirimkan satu set instruksi ke mikrokontroler di papan tulis. Pada arduino memiliki dua sumber tegangan yaitu 5 Volt dan 3,3 Volt, pada arduino terdapat 14 pin I/O, 6 pin input analog.

Input tegangan 7-12 Volt dan arus tiap pin 50 mA. Untuk memprogramnya, Anda menggunakan bahasa pemrograman Arduino (berdasarkan Pengkabelan), dan Perangkat Lunak Arduino (IDE), berdasarkan Pemrosesan.

### **C. Sensor Jarak**

Sensor Ultrasonik HC-SR04 merupakan sebuah sensor yang dapat mengukur jarak. Ini memancarkan ultrasound pada 40.000 Hz (40kHz) yang bergerak di udara dan jika ada objek atau hambatan di jalurnya Ini akan memantul kembali ke modul. Sensor ultrasonik HC SR04 memiliki sepasang transduser ultrasonik yang berfungsi sebagai transmitter (memancarkan gelombang) dan receiver (menerima pantulan gelombang) Cara kerja sensor HC SR04 berawal dari gelombang ultrasonik berfrekuensi 40 kHz (sesuai osilator) yang dibangkitkan oleh piezoelektrik sebagai transmitter-nya. Kemudian gelombang yang terbentuk dipancarkan mengenai target. Hasil pantulan gelombang tersebut nantinya akan diterima oleh receiver piezoelektrik untuk dikalkulasikan waktu pengiriman dan waktu diterimanya gelombang pantul tersebut. Hasil pengalkulasian itulah nanti yang akan kita peroleh sebagai nilai jarak. Prinsip kerja sensor ultrasonik HC-SR04 kurang lebih hampir sama dengan contoh gambar kelelawar yang mendeteksi buah di depannya Rumus sensor ultrasonik diambil dari rumus kecepatan

### **D. Sensor Warna**

Sensor warna TCS3200 mampu mendeteksi berbagai jenis warna berdasarkan panjang gelombang. Sensor warna TCS3200 mampu mendeteksi berbagai jenis warna berdasarkan panjang

gelombaSensor ini membutuhkan tegangan antara 2,7 Volt sampai dengan 5 Volt untuk dapat beroperasi. TCS3200 ini dilengkapi dengan array photodiode dan 4 filter yang berbeda. Sensor ini memiliki 16 photodiode dengan filter warna merah yang sensitif terhadap panjang gelombang untuk warna merah, memiliki 16 photodiode dengan filter warna hijau yang sensitif terhadap panjang gelombang untuk warna hijau, memiliki 16 photodiode dengan filter warna biru yang sensitif terhadap panjang gelombang untuk warna biru, dan yang terakhir memiliki 16 photodiode tanpa filter

## METODOLOGI

Dalam perancangan suatu alat terlebih dahulu dibuat suatu konsep atau blok diagram agar lebih terlihat bentuk dan alur dari perancangan tersebut, pada perancangan pembuatan sebuah system ada beberapa perancangan yang harus kita lakukan, yaitu:

### 1. Perancangan kontruksi

Pada perancangan alat ini menggunakan papan akrilik, sebagai bahan utama untuk membuat kontruksi yang berupa prototype.

### 2. Rancangan perangkat keras (hardwere)

Pada perancangan perangkat keras kita akan menentukan komponen-komponen yang akan kita gunakan, seperti berikut:

- a. Arduino, yaitu mikrokontroler yang akan digunakan.
- b. Sensor Warna TCS3200, sensor ultrasonic HCSR-04, Baterai

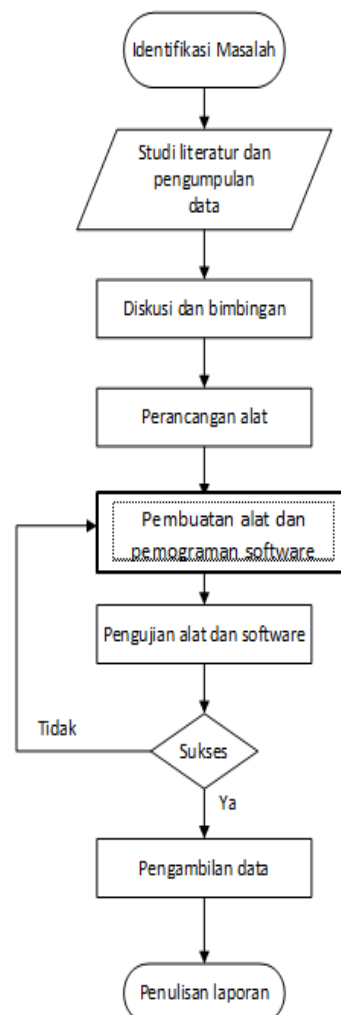
serta beberapa perangkat pendukung lainnya.

### 3. Rancangan perangkat lunak (softwere)

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam aplikasi ini adalah sebagai berikut ini:

- a. Sistem Operasi Windows 10 64 bit.
- b. Arduino IDE Softwe

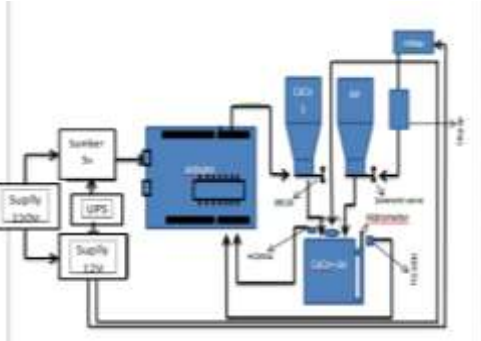
## A. Alur Penelitian



Gambar 1 Alur penelitian

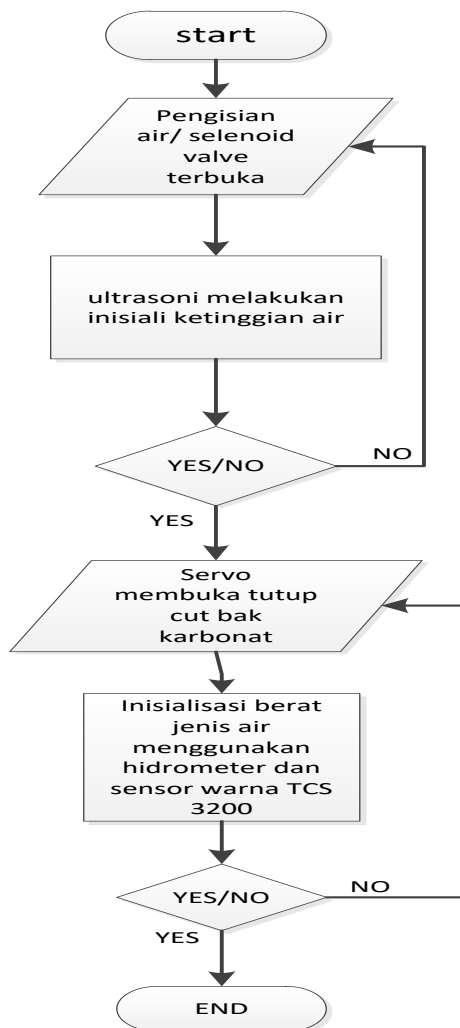
## B. Skematik Sistem

Skematik alat pengontrol berat jenis (bj) kalsium hidroksida dapat di lihat pada gambar 2



Gambar 2 Skematik sistem

## C. Diagram Alir



Gambar 3 Diagram alir alat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pembuatan Prototype

Pada gambar 4 dapat di lihat hasil rancangan alat pengontrol berat jenis berupa prototype.



Gambar 4 Prototype alat pengontrol berat jenis

Untuk kapasitas prototype sebagai berikut:

- Penampungan air 13 liter
- Penampungan CaCo3 15 kg
- Bak campur 13 liter
- Pipa 2 inch

#### a. Sensor Jarak

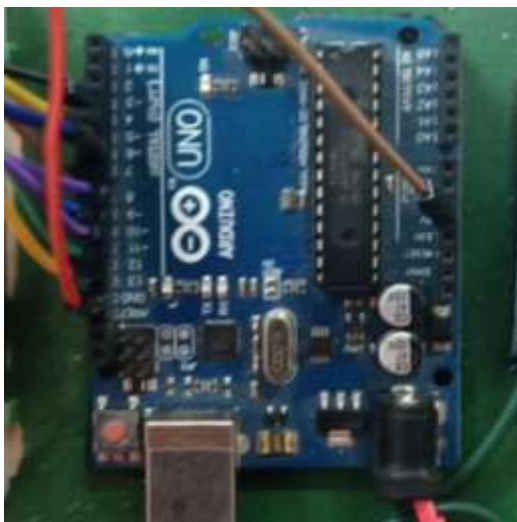
Sensor Ultrasonik HC-SR04 merupakan sebuah sensor yang dapat mengukur jarak . Ini memancarkan ultrasound pada 40.000 Hz (40kHz) yang bergerak di udara dan jika ada objek atau hambatan di jalurnya Ini akan memantul kembali ke modul. Sensor ultrasonik HC SR04 memiliki sepasang transduser ultrasonik yang berfungsi sebagai transmitter (memancarkan gelombang) dan receiver (menerima pantulan gelombang)



Gambar 5 Sensor HCSR-04

#### b. Microcontroller

Arduino adalah platform elektronik open-source berdasarkan perangkat keras dan perangkat lunak yang mudah digunakan. Pada arduino memiliki dua sumber tegangan yaitu 5 Volt dan 3,3 Volt, pada arduino terdapat 14 pin I/O, 6 pin input analog. Input tegangan 7-12 Volt dan arus tiap pin 50 mA.



Gambar 6 Arduino Uno

#### c. Sensor Warna

Sensor TCS3200 adalah sebuah sensor yang dibangun dengan menggunakan chip sensor TAOS TCS3200 RGB. Sensor warna TCS3200 mampu mendeteksi

berbagai jenis warna berdasarkan panjang gelombang, sensor ini membutuhkan tegangan antara 2,7 Volt sampai dengan 5 Volt untuk dapat beroperasi. TCS3200 ini dilengkapi dengan *array photodiode* dan 4 filter yang berbeda.



Gambar 7 Sensor TCS3200

#### d. Hidrometer

Hidrometer adalah suatu alat yang di desain untuk mengukur kepadatan relatif atau berat jenis suatu cairan. Cairan yang diukur berat jenisnya dengan menggunakan alat ukur khusus ini nantinya akan diketahui rasio kepadatan dengan densitas airnya.



Gambar 8 Hidrometer

## B. PENGUJIAN ALAT

Berikut ini adalah 2 tipe pengambilan data antara pengambilan data secara manual dan tanpa di tambahkan CaCo3 dan pengambilan data menggunakan alat pengontrol berat jenis untuk pemisahan inti dan cangkang pada pabrik sawit berbasis arduino. Pada pengambilan data Di sini menggunakan parameter yang sama dari ke du tipe pengambilan data yaitu berat inti dan sama yaitu terdapat 3 fariasi berat yaitu 100gr, 200gr dan 300gr begitu guja dengan cangkang menggunakan 3 fariasi berat yaitu 100gr, 200gr dan 300gr di kedua pengambilan data juga menggunakan jumlah air yang sama yaitu 12,5 L dan juga menggunakan wadah yang sama yaitu galon isi ulang.

### a. Data Pengadukan Tanpa Di Tabahkan CaCo3

Pengambilan data yang pertama yaitu pengambilan data pengadukan secara manual tanpa CaCo3. Pada pengambilan data kali ini peneliti menggunakan 3 fariasi berat untuk inti dan cangkang yaitu 100gr, 200gr, 300gr.

No	Berat sebelum pengadukan		Air	Berat inti dan cangkang setelah pengadukan	Hasil data
	Inti	Cangkang			
1	100gr	100gr	12,5L	223gr	Inti cangkang terbenam
2	200gr	200gr	12,5L	425gr	Inti cangkang terbenam
3	300gr	300gr	12,5L	616gr	Inti cangkang terbenam

Tabel 1 Data pengadukan tanpa CaCo3

### b. Data pengadukan menggunakan campuran CaCo3

Pengambilan data yang kedua yaitu pengambilan data pengadukan di tambahkan CaCo3. Pada pengambilan data kali ini peneliti menggunakan 3 fariasi berat untuk inti dan cangkang yaitu 100gr, 200gr, 300gr. Untuk hasil pengambilan data dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

No	Berat sebelum pengadukan		Air	CaCo3	Berat setelah pengadukan		Hasil data
	Inti	Cangkang			Inti	Cangkang	
1	100gr	100gr	12,5L	3kg	113gr	124gr	Inti terapung cangkang terbenam
2	200gr	200gr	12,5L	3kg	216gr	227gr	Inti terapung cangkang terbenam
3	300gr	300gr	12,5L	3kg	319gr	324gr	Inti terapung cangkang terbenam

Tabel 2 Data pengadukan menggunakan campuran CaCo3

## KESIMPULAN DAN SARAN

Alat pengontrolan berat jenis untuk pemisahan inti dan cangkang sawit pada pabrik sawit berbasis arduino telah bekerja dengan baik, karena bekerja sesiau setting yaitu  $1,12-1,14 \text{ N/m}^3$ . Tanpa di tambahkan CaCo3 maka inti dan cangkang sawit akan terbenam hal tersebut di karenakan berat jenis inti  $1,05 \text{ N/m}^3$  dan cangkang  $1,15 \text{ N/m}^3$  lebih berat dari berat jenis air  $1 \text{ N/m}^3$ . Ketika di tambahkan CaCo3 dengan pembacaan sensor maka inti akan mengapung dan cangkang akan

terbenam seting sensor di range 1,12-1,14 N/m<sup>3</sup>.

Untuk lebih memaksimalkan kerja pada alat pengontrolan berat jenis untuk pemisahan maka di gunakan sensor jarak yang sensitifitasnya lebih tinggi, dan menggunakan sensor berat jenis, Untuk lebih mengoptimalkan pengaturan kinerja sensor warna maka kita harus mengatur intensitas cahaya di sekitaran sensor dengan cara menutup sekeliling sensor dengan warna hitam dan juga menggunakan glass duga berbahan kaca. Untuk penelitian selanjutnya, bisa dilakukan pengembangan pada proses pengambilan inti dan cangkang yang telah terpisah setelah pemisahan inti dan cangkang.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

[1] Muhammad Imam Kanafi Jurnal Universitas Lampung (2015 2020)RANCANG BANGUN ALAT PEMISAH KERNEL DENGAN CANGKANG KELAPA SAWIT,22/12/22

[2] Pambudi, D O,Mahfud,A 2019 Jurnal Proseding SEMNASTERA Politeknik Sukabumi 21 Sebtember 2019 PROTOTYPE AUTOMATISASI PEMBACAAN SPESIFIC GRAFITY (SG) BERBASIS ARDUINO UNO R3, 22/12/22 Vol 04

[3] Bardani, Ahmad Imam Widodo, Nuryono Satya 2019 Jurnal Bulletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro Vol 01,No02 Agustus,Pp.56-63 DETEKSI ZONA PADA KRSTI DENGAN SENSOR WARNA TCS3200. 23/12/22

[4] Mahfud,Ahmad 2020 Jurnal Citra Widya Edukasi EFEKTIVITAS NILAI

SPECIFIC GRAVITY LARUTAN  
KALSIUM KARBONAT (CACO<sub>3</sub>)  
UNTUK MEMINIMALISIR LOSSES  
CLAYBATH., 22/12/22 Vol 01, No 01