

RANCANG BANGUN ALAT PENGUTIP BRONDOLAN SAWIT DENGAN MENGGUNAKAN JOYSTIK BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO

Fadli Ananda Putra¹, Aidi Finawan², Rusli³, Yuli Mauliza⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknologi Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe
Email: fadlianandaputra87@gmail.com¹, aidifinawan@pnl.ac.id²
rusli@pnl.ac.id³, maulizayuli1998@pnl.ac.id⁴

Abstrak –Rancang Bangun Alat Pengutip Brondolan Sawit Dengan Menggunakan Joystick Berbasis *Mikrokontroler Arduino Uno* merupakan alat yang mampu mengutip brondolan sawit yang berserakan dan dikumpulkan di sebuah wadah. Tujuan dari proyek akhir ini adalah mengoptimalkan proses pengutipan brondolan sawit untuk mengurangi upaya fisik petani dan meningkatkan efisiensi. Dimana robot ini akan mengutip brondolan sawit yang berserakan tanpa adanya bantuan fisik manusia dan hanya dikendalikan menggunakan *joystick* sebagai pengendali. Pada alat ini menggunakan berbagai komponen yang terdiri dari 4 buah motor dan 2 buah motor penggerak roda yang masing-masing motor memiliki fungsi untuk menjalankan dan memutar alat tersebut. Dan 1 buah motor yang berfungsi untuk menurunkan pengutip lalu alat ini akan mengutip brondolan sawit dan dimasukkan ke dalam wadah penampungan yang berisikan *loadcell* lalu hasil yang didapat akan dikirimkan ke dalam *LCD* alat ini beroperasi menggunakan tegangan 12V sebagai penggerak motor dan 5V sebagai penggerak *microkontroler* dan 5V lainnya sebagai penggerak komponen elektronika lainnya, pada pengujian alat ini motor pengutip akan hidup ketika *loadcell* mengukur berat dibawah 3Kg.

Kata kunci: *Alat pengutip, Brondolan Sawit, Joystick, Mikrokontroler, Arduino UNO, Motor,*

I. PENDAHULUAN

Kelapa sawit atau yang bernama Latin *Elaeis guineensis* merupakan salah satu tumbuhan industri yang penting di industri, hal tersebut minyak dari tanaman ini bisa dikonsumsi dan juga bisa digunakan untuk bahan bakar, serta produk-produk turunan lainnya. Kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan dari minyak kelapa sawit tidak bisa terlepas dari kegiatan budidaya dan pengolahan komoditas di perkebunan terutama pada saat pemanenan kelapa sawit.

Proses pengumpulan brondolan sawit secara manual dilakukan dengan menggunakan sapu cakar. Pada saat pengumpulan sering kali terjadi brondolan sawit terlepas dari tandannya dan jatuh di sekitar pohon sawit. Pemungutan brondolan kelapa sawit kebanyakan saat ini masih dilakukan secara manual, Pemungutan brondolan sawit membutuhkan waktu yang lama dan buruh panen juga akan membungkuk selama pengutipan sehingga produktivitas kerja akan menurun, dan akan berdampak pada produktivitas hasil pemanenan yang akan di olah di pabrik.

Beberapa penelitian terdahulu telah menghasilkan rancangan alat pengutip brondolan sawit, namun pada alat yang pernah dirancang masih terdapat kekurangan seperti belum terdapat sistem kontrol dari jarak jauh. Maka dari itu kesempatan kali ini peneliti merancang sebuah alat pengutip brondolan sawit menggunakan

joystick berbasis mikrokontroler rduino uno, tujuan membuat alat ini supaya mempermudah pekerjaan pengutipan brondolan sawit

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

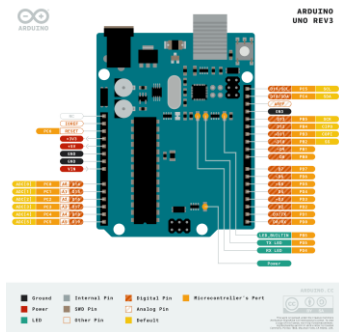
Penelitian ini membahas tentang efektivitas alat pengutip brondolan kelapa sawit modifikasi pada masa tanaman menghasilkan. Penelitian ini dilakukan di perkebunan kelapa sawit masyarakat di Desa Lubuk Bento, Kecamatan Pondok Suguh, Kabupaten Mukomuko, Provinsi Bengkulu, periode 26 Mei 2020 – 30 Juli 2020. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh alternatif alat kutip brondolan pada masa tanaman menghasilkan, serta mengetahui pengaruh penggunaan alat kutip brondolan modifikasi terhadap efektivitas dan efisien kegiatan pengutipan brondolan. [1]

Panen merupakan kegiatan memotong tandan buah dari pohon sampai dengan pengangkutan ke pabrik yang meliputi kegiatan pemotongan tandan buah matang, pengutipan brondolan, pemotongan pelepah, pengangkutan hasil ke tempat pengumpulan hasil (TPH), dan pengangkutan hasil ke pabrik kelapa sawit. Permasalahan yang sering terjadi dalam kegiatan panen adalah brondolan yang tertinggal yang menyebabkan produksi tidak optimal. Brondolan yang

tidak dikutip dapat berpengaruh pada hasil produksi. Solusi yang dapat membantu permasalahan tersebut adalah dengan membuat alat pengutip brondolan sebagai sarana mempermudah kegiatan pekerja dalam mengutip brondolan. Dimana alat pengutip brondolan ini merupakan salah satu bentuk *Small Circle Improvement*. [2]

B. *Arduino Uno*

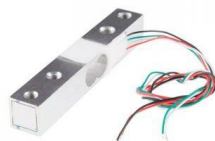
Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328. Arduino uno sendiri merupakan mikrokontroler yang cocok digunakan untuk pemula. Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB. Setiap 14 pin digital pada arduino uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalwrite()`, dan `digitalRead()`. Fungsi fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 volt, Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA.



Gbr. 1 *Arduino Uno*

C. *Sensor Load Cell*

Sensor Load Cell merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, tekanan yang diberikan ke sebuah *load cell* kemudian diubah menjadi sebuah sinyal elektrik. *Load Cell* umumnya digunakan sebagai komponen pada sistem timbangan digital. [1]

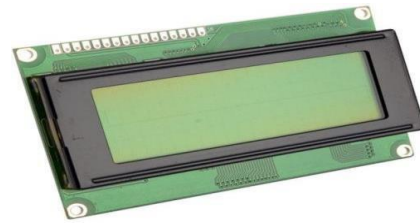


Gbr. 2 *Sensor Load Cell*

D. *LCD*

Liquid Crystal Display (LCD) 16x2 merupakan komponen elektronika, mempunyai fungsi sebagai penampil karakter, angka, huruf bahkan grafik. CMOS

logic adalah salah satu teknologi yang digunakan dalam membuat LCD, di mana teknologi ini memantulkan cahaya yang ada pada sekelilingnya dan tidak menghasilkan cahaya (back-lit).



Gbr. 3 *LCD*

E. *Motor DC (Power Window)*

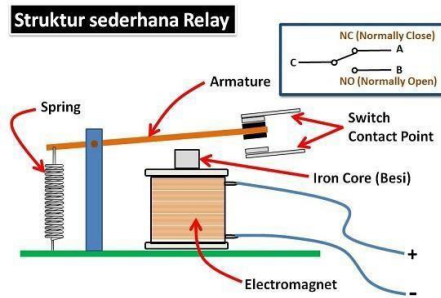
Motor DC (*Power Window*) adalah suatu motor yang mengubah energi listrik searah menjadi mekanis yang berupa tenaga penggerak torsi. Motor DC digunakan dimana kontrol kecepatan dan kecepatan torsi diperlukan untuk memenuhi kebutuhan. Bagian DC yang paling penting adalah rotor dan strator. Bagian stator adalah badan motor, sikat-sikat dan inti kutub magnet. Bagian rotor adalah bagian yang berputar dari suatu motor DC. Yang termasuk rotor ialah lilitan jangkar, komutator, tali, isolator, poros, bantalan dan kipas.



Gbr. 4 *Motor DC power window*

F. *Relay*

Relay merupakan salah satu jenis saklar yang akan beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik yang dimanfaatkan untuk menggerakkan kontak guna menghubungkan rangkaian secara tidak langsung.. Pada saat relay memiliki kondisi *Normally Open (NO)* maka saklar akan menghantarkan arus listrik, tetapi jika kondisi terdapat pada *Normally Close (NC)* berarti relay tidak teraliri arus listrik. Relay sendiri memiliki banyak fungsi yang sangat berguna pada kehidupan sehari-hari, diantaranya yaitu menjalankan fungsi logika pada mikrokontroler, sebagai aktuator, sebagai proteksi, dan masih banyak lagi.



Gbr. 5 Struktur relay sederhana

G. Joystick

Joystick Wireless terdiri dua modul. yaitu modul transmitter dan modul receiver. Modul transmitter berfungsi sebagai data input dan mengirim data input tersebut ke modul receiver. Sedangkan modul receiver berfungsi sebagai penerima data yang dikirim dari modul transmitter. Pada setiap stik PS(joystick Playstation) terdapat kontroler yang bertugas untuk berkomunikasi dengan console playstation. Komunikasi yang digunakan adalah serial sinkron, yaitu data dikirim satu persatu melalui jalur data. [3]



Gbr. 6 Joystick

H. Modul Step Down Dc LM2596

Modul Step Down yaitu sebuah rangkaian elektronik yang berfungsi sebagai penurunan tegangan tapi tidak mempengaruhi daya watt dan ampere, dan step-down juga memiliki lilitan sekunder lebih sedikit daripada lilitan prime.

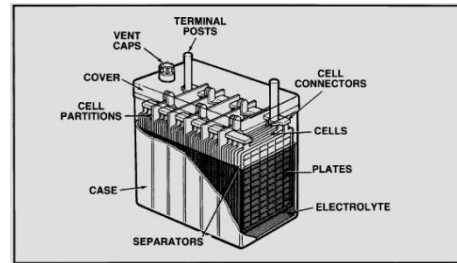
Dalam pembuatan rangkaian elektronika atau modul-modul mikrokontroler terdapat perbedaan tegangan kerja antar modul sehingga memerlukan sebuah modul regulator untuk menyesuaikan tegangan. [3]



Gbr. 7 Modul Step Down

I. Baterai (Aki)

Baterai atau aki, atau bisa juga accu merupakan sebuah sel listrik dimana di dalamnya berlangsung proses elektrokimia yang reversibel (dapat berbalikan) dengan efisiensinya yang tinggi, dan proses elektrokimia reversible adalah yang di dalamnya terdapat proses perubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan), dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia, pengisian kembali dengan cara regenerasi dari elektroda-elektroda yang dipakai, yaitu dengan melewati arus listrik dalam arah (polaritas) yang berlawanan di dalam sel. [4]



Gbr. 8 Baterai(aki)

J. Limit Switch

Limit switch merupakan salah satu jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi sebagai pengganti tombol. Suatu limit switch memiliki katub/ tombol yang ketika tertekan maka akan berfungsi untuk memutuskan / menghubungkan suatu sistem kontrol.

Komponen ini sederhana namun memiliki fungsi yang paling vital di antara komponen listrik yang lain. Jadi limit switch pada dasarnya adalah suatu alat yang dapat atau berfungsi menghubungkan atau memutuskan aliran listrik (arus listrik) baik itu pada jaringan arus listrik kuat maupun pada jaringan arus listrik lemah. [2]



Gbr. 9 Limit Switch

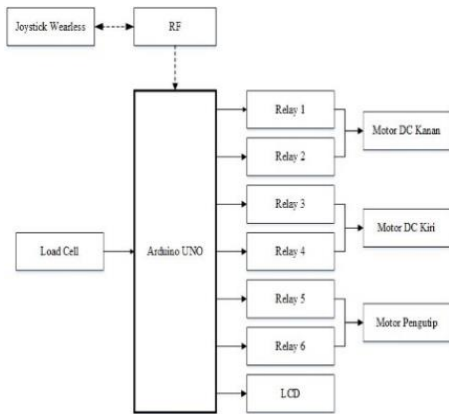
III. METODOLOGI

A. Studi Literatur

Dalam melakukan penelitian karya ilmiah harus dilakukan teknik penyusunan yang sistematis untuk memudahkan langkah-langkah yang akan diambil. Begitu pula yang dilakukan penulis dalam penelitian ini. Langkah pertama yaitu dengan melakukan studi literatur pada buku dan jurnal yang membahas tentang pengutipan

brondolan sawit dengan menggunakan joystick berbasis mikrokontroler.

B. Blok Diagram



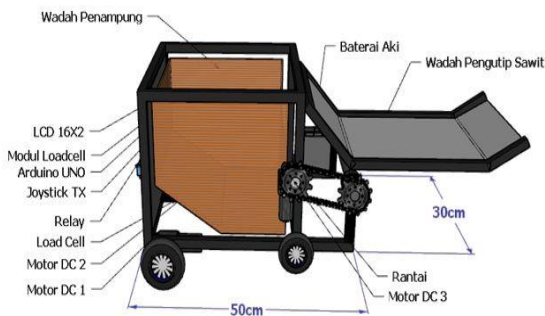
Gbr. 10 Blok diagram sistem

C. Prinsip Kerja Alat

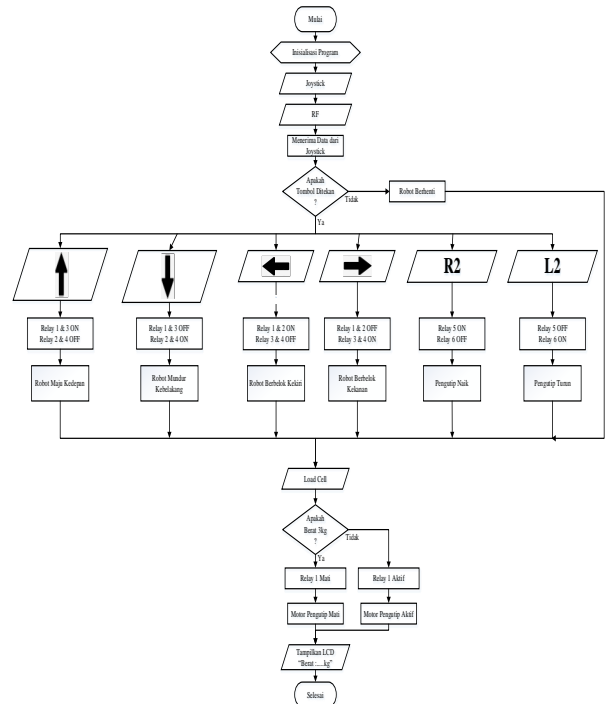
Prinsip kerja dari perancangan alat pengutip brondolan sawit dengan menggunakan joystick memakai beberapa komponen elektronika seperti motor DC power window, modul step down, relay, sensor load cell dan arduino uno. Sistem kerja dari alat pengutip brondolan sawit di kendalikan oleh joystick, yang mana saat tombol analog pada joystick di tekan mobil pengutip akan maju kedepan. Pada saat tombol analog kebelakang di tekan maka mobil pengutip akan mundur kebelakang, pada saat tombol analog kiri di tekan mobil pengutip akan bergerak ke arah kiri dan saat tombol analog kanan di tekan mobil pengutip akan bergerak ke arah kanan, Dan saat tombol R2 ditekan maka pengutip akan turun dan pada saat tombol L2 ditekan pengutip akan naik. ketika pengutipan brondolan sawit mencapai 3kg maka motor pengutip akan mati dan jika belum mencapai 3kg motor pengutip masih aktif.

D. Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik ini bertujuan untuk membuat rancangan alat yang akan dibuat sesuai dengan bentuk.



E. Flowchart Sistem



Gbr. 12 Flowchart sistem

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil rancangan Sistem mekanik

Hasil rancangan alat pengutip brondolan sawit dapat dilihat dibawah ini



Gbr.13 Alat Pengutip Brondolan Sawit

B. Pengujian Motor Step Down






TABEL I
Tegangan Kerja Komponen Elektrik

NO	Nama	Vin (V)	Vout (V)
1	Step Down 1	12	5
2	Step Down 2	12	5

Berdasarkan hasil pengukuran tegangan modul step down diatas yang mana modul step down ini digunakan untuk menurunkan tegangan hingga 5V yang dari awalnya 12V yang bersumber dari baterai, tegangan 5V ini digunakan mengaktifkan arduino uno dan sensor hanya dapat menerima tegangan input sebesar 5V.

C. Pengujian LCD

TABEL II
Hasil pengukuran sensor load cell

NO	Gambar LCD	Bacaan berat		Error
		Loadcell	Timbangan	
1		1000 gram	1000 gram	0
2		1500 gram	1500 gram	0
3		2020 gram	2000 gram	0,99 %
4		2520 gram	2500 gram	0,79 %
5		3020 gram	3000 gram	0,66 %
Rata-rata error				0,48 %

Rata-rata error pada sensor loadcell dan timbangan tidak mengalami perbedaan yang signifikan. Persentase error dihitung dengan rumus $(x-y)100\% / x$. Adapun perbandingan nilai keseluruhan dan berdasarkan data rata-rata nilai error pada pengujian sebesar 0,48%.

D. Pengujian Sensor Load Cell





TABEL III
Hasil Pengukuran Sensor Load Cell

NO	Berat timbangan standar	Berat Loadcell
1	1 Kg	1000 gram
2	1,5 Kg	1500 gram
3	2 Kg	2020 gram
4	2,5 Kg	2520 gram
5	3 Kg	3020 gram

Berdasarkan pengujian, berat yang dihitung oleh loadcell memiliki selisih berat yaitu sebesar 20 gram pada pengukuran 2000-3000 gram, hal ini tidak memiliki perbedaan yang signifikan dikarenakan persentase error yang sedikit yaitu 0,48%.

E. Pengujian Joystick

TABEL IV
Hasil Pengujian Joystick

NO	Tombol	Kondisi Alat
1		Maju
2		Mundur
3		Kiri
4		Kanan
5	R2	Pengutip Turun
6	L2	Pengutip Naik

F. Sistem





TABEL V
Hasil Pengujian Jarak Yang Mampu Terjangkau Oleh Sistem

NO	Meter	Keberhasilan
1	2	Berhasil
2	4	Berhasil
3	6	Berhasil
4	8	Berhasil
5	10	Berhasil
6	12	Tidak Berhasil
7	14	Tidak Berhasil

Berdasarkan tabel pengujian yang telah dilakukan bahwa keberhasilan jangkauan yang diterima yaitu sejauh 10 meter, dan apabila melebihi dari 10 meter robot tidak dapat terjangkau lagi. Jarak ini adalah jarak yang mampu dijangkau oleh joystick PS2.

G. Pengujian Roda Robot Pengutip

Tabel VI
Hasil Pengujian Sistem Tombol Pada Joystick

NO	Tombol	Fungsi	Keterangan	
			Kanan	Kiri
1		Kedepan	Maju Kedepan	Maju kedepan
2		Kebelakang	Mundur kebelakang	Mundur kebelakang
3		Belok Kiri	On kedepan	On kebelakang
4		Belok Kanan	On kebelakang	On kedepan

Berdasarkan tabel pengujian yang telah dilakukan bahwa setiap arah yang di uji memiliki arah yang berbeda. Fungsi dari setiap tombol memang di program agar memiliki fungsi yang berbeda agar memudahkan dalam pengoperasian alat.

H. Pengujian Motor Pengutip

Tabel VII
Pengujian Motor Pengutip

NO	Tombol	Fungsi	Error
1.	R2	Pengutip Turun	No. error
2.	L2	Pengutip Naik	No. error

Berdasarkan tabel pengujian motor pengutip diatas, dapat di analisis bahwa fungsi dari R2 adalah sebagai pengutip turun dan pada percobaan tersebut tidak adanya error begitu juga pada fungsi tombol L2 sebagai pengutip naik, yang mana pada percobaan tersebut tidak terjadi error.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil data yang telah diuji dapat disimpulkan :

1. Alat pengutip brondolan sawit dengan menggunakan joystick berbasis mikrokontroler Yang di program sedemikian rupa agar dapat mengutip brondolan sawit serta dapat mengetahui berat.
2. Hasil pengukuran tegangan kerja komponen pada alat pengutip brondolan sawit, Tegangan maksimum hanya digunakan pada motor DC dan step down 1 yaitu 12V.dan tegangan yang di ukur 5V digunakan pada LCD,Relay,load cell dan step down 2.serta tegangan 5V untuk arduino uno.
3. Berdasarkan pengujian data pada Tabel 4.3, Persentase error dihitung dengan rumus $(x-y)100\% / x$. Adapun perbandingan nilai keseluruhan dan berdasarkan data pada Tabel 4.3, rata-rata nilai error pada pengujian sebesar 0,48%.
4. Pengujian sensor load cell memperoleh hasil dari 5 percobaan yaitu, pada berat 1 kg motor pengutip masih aktif dan begitu juga pada berat 2kg.sedangkan pada berat 3kg motor pengutip mati.
5. Pada pengujian joystick tombol yang telah diberi perintah pada program berfungsi seperti yang diharapkan.

REFERENSI.

- [1] Yuliyanto, Aang Kuvaini, Ata Olga Yogantara. 2020. **“Efektivitas Alat Pengutip Buah Kelapa Sawit Modifikasi Pada Masa Tanaman menghasilkan”**. Bekasi : Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi.
- [2] Pretty, Mellania Syahfitri. 2022. **“Efektivitas Alat Pengutip Brondolan Kelapa Sawit menggunakan Jaring Lingkaran Yang Terbuat Dari Besi”**. Yogyakarta : Politeknik LPP Yogyakarta.
- [3] Donov Istighfarrahman. 2017. **“Rancang Bangun Dan Kinerja Alat Pengutip Brondolan Sawit”**. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian ,Institut Pertanian Bogor.
- [4] Diang Sagita , Jamhari Abiding, Vicky Syaiful Ulum, Brehans Raskarowana. 2014. **“Teknologi pengutip brondolan sawit terintegrasi dengan hasil pengutipan untuk mempersingkat waktu kutip di perkebunan sawit”**. Library of IPB University.