



Rancang Bangun Alat Penyemprotan Herbisida Pada Perkebunan Kelapa Sawit Menggunakan Remote Control Berbasis Arduino

Fachrul Fatah Al Rasyid¹, Muhzia Ulhaq Almukhofi³
fahurfatahalrasyid@gmail.com¹, ulhaq7674@gmail.com²
Universitas KH. A. Wahab Hasbullah

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan alat penyemprotan herbisida otomatis pada perkebunan kelapa sawit dengan menggunakan sistem remote control berbasis Arduino. Adapun waktu pelaksanaan yang di gunakan dimulai dari bulan April sampai bulan Juni 2023 dan tempat yang di gunakan berlokasi di Tambak Beras, Jombang. Metode penelitian diimplementasikan dengan mengikuti urutan langkah-langkah yang dijelaskan secara sistematis dan terstruktur.

Kata kunci: penyemprotan herbisida, perkebunan kelapa sawit, remote controller.

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dari famili Palmae merupakan salah satu tanaman penghasil minyak nabati unggulan dan berpengaruh besar bagi pertumbuhan ekonomi Indonesia. Indonesia memiliki potensi yang tinggi dalam memproduksi minyak kelapa sawit(MKS) karena Indonesia memiliki keunggulan komparatif berupa iklim mikro yang optimal untuk pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Tingginya pertumbuhan industri kelapa sawit di Indonesia berpengaruh positif terhadap penyerapan tenaga kerja dan penambahan devisa negara. (Dianto, et al.2017)

Data dari kementerian perindustrian (2012) (kemenperin.go.id) menunjukkan bahwa penggunaan komoditi minyak kelapa sawit telah menduduki posisi tertinggi dalam pasar minyak nabati dunia. Sejak tahun 2004 produksi mencapai sekitar 30 juta ton dengan pertumbuhan rata-rata 8% pertahun. Hal tersebut merupakan indikasi pentingnya produksi minyak kelapa sawit yang optimal.

Indonesia sebagai salah satu produsen penghasil minyak sawit terbesar di dunia terus berusaha mempertahankan dan meningkatkan produksinya. Usaha ini dilihat dari peningkatan luas area dan produktivitas perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Data dari Direktorat jenderal menunjukkan bahwa terjadi peningkatan di area perkebunan kelapa sawit di Indonesia, Dari 8.992.824 hektar pada tahun 2011 menjadi 9.074.621 hektar pada

tahun 2012 dan terus meningkat. Produktivitas minyak kelapa sawit adalah 3.53 ton/hektar pada tahun 2011, dan meningkat menjadi 3.57 ton/hektar pada tahun 2012.

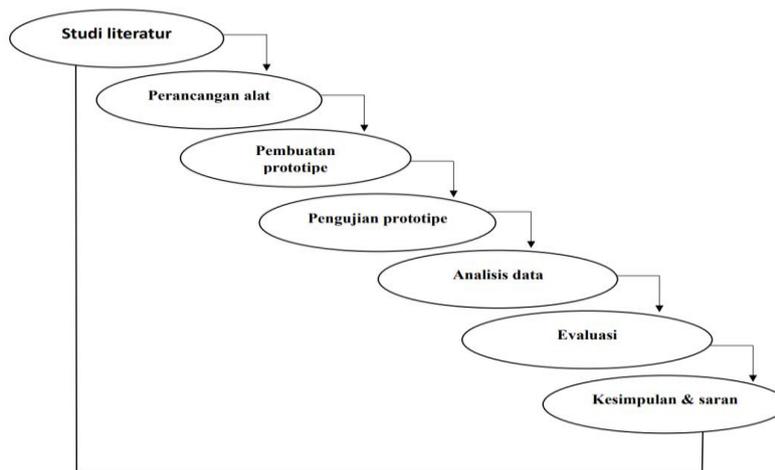
Tingginya pertumbuhan industri kelapa sawit merupakan hal yang positif yang perlu dipertahankan dan di tingkatkan. Usaha untuk mempertahankan tingginya pertumbuhan industri kelapa sawit salah satunya dengan pemeliharaan dengan cara yang tepat. Salah satu unsur pemeliharaan kebun kelapa sawit adalah pengendalian gulma.

Kehadiran gulma di perkebunan kelapa sawit dapat berpengaruh karena dapat mengakibatkan penurunan kuantitas dan kualitas produksi gangguan terhadap pertumbuhan tanaman, gangguan tata guna air, dan secara umum akan meningkatkan peningkatan biaya usaha tani. salah satu cara untuk mengatasi gulma adalah dengan cara penyemprotan menggunakan herbisida. (Pahan, 2010)

Pengendalian gulma dengan herbisida di perkebunan kelapa sawit dapat dilakukan dengan menggunakan knapsack sprayer. Akan tetapi penggunaan knapsack sprayer membutuhkan tenaga yang besar untuk menarik pompa dan persentasi terkenanya gulma oleh larutan tidak merata. Hal ini dikarenakan larutan yang dikeluarkan tidak stabil dan masih sangat membahayakan kesehatan. Alternatif alat semprot yang dapat menekan laju pertumbuhan gulma di perkebunan kelapa sawit yaitu knapsack motor sprayer dengan menggunakan tenaga mesin untuk memompanya. Hal tersebut menyebabkan tekanan yang diberikan stabil dan persentasi terkenanya gulma oleh larutan bisa merata. Efektivitas penyemprotan (herbiciding) di lahan dengan parameter (weed cover) untuk knapsack sprayer I adalah 82,8% dengan persentase gulma mati 53,6%, knapsack sprayer II adalah 82,6% dengan persentase gulma mati 59,5%, dan knapsack motor sprayer adalah 93,7% dengan persentase gulma mati 77%. (NW Kesuma, R Sinuraya, 2017)

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Metode Penelitian

1. Studi literatur: melakukan studi literatur untuk mengumpulkan informasi tentang permasalahan yang ingin dipecahkan, teknologi yang sudah ada, dan solusi yang

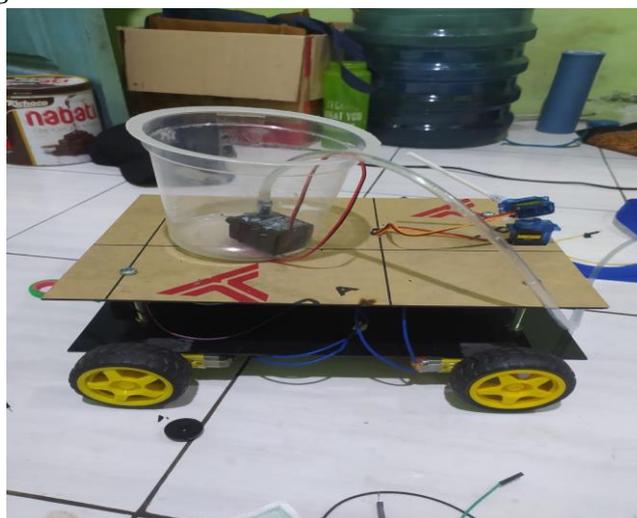
sudah diusulkan oleh peneliti sebelumnya. Studi literatur juga dapat dilakukan untuk mengetahui alat-alat dan komponen yang dibutuhkan untuk membuat alat penyemprotan herbisida berbasis arduino.

2. Perancangan alat: setelah melakukan studi literatur, melakukan perancangan alat penyemprotan herbisida berbasis arduino. Perancangan meliputi pembuatan sketsa dan desain alat, pemilihan komponen elektronik, serta pembuatan rangkaian elektronik.
3. Pembuatan prototipe: setelah perancangan selesai, membuat prototipe alat penyemprotan herbisida berbasis arduino. Proses ini meliputi pengumpulan semua komponen dan perakitan sesuai dengan desain yang sudah dibuat.
4. Pengujian prototipe: melakukan pengujian prototipe alat penyemprotan herbisida untuk mengetahui kinerja alat. Pengujian meliputi pengukuran kapasitas tangki, kinerja pompa, dan distribusi semprotan herbisida pada tanaman.
5. Analisis data: menganalisis data yang diperoleh dari pengujian prototipe alat penyemprotan herbisida. Analisis data meliputi pengukuran kapasitas tangki, kinerja pompa, dan distribusi semprotan herbisida pada tanaman.
6. Evaluasi: mengevaluasi kinerja alat penyemprotan herbisida berbasis arduino yang sudah dibuat. Evaluasi meliputi kelebihan dan kekurangan alat, serta usulan perbaikan untuk meningkatkan kinerja alat penyemprotan herbisida.
7. Kesimpulan dan saran: menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja alat penyemprotan herbisida berbasis arduino.

Metode penelitian di atas dapat diimplementasikan dengan mengikuti urutan langkah-langkah yang dijelaskan secara sistematis dan terstruktur. Dengan menggunakan metode ini, diharapkan dapat menghasilkan alat penyemprotan herbisida berbasis arduino yang efektif dan efisien untuk digunakan pada perkebunan kelapa sawit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan Alat



Gambar 1 Hasil Rancangan Alat

Dari gambar di atas terlihat bentuk fisik hasil rancangan alat penyemprotan dengan menggunakan 4 penggerak motor yang di gunakan juga sebagai penyeimbang alat. Peneliti menggunakan 4 motor penggerak yang di posisikan pada bagian depan belakang dan kanan kiri. Untuk konektifitas peneliti menggunakan hc-06 yang di konekkan melalui handphone sebagai remote control. Untuk aplikasi remote control bisa di download melalui link dibawah ini:

https://github.com/embeddedlab786/Agricultural_spray_robot

untuk mendownload silahkan cari file yang namanya agricultural spray robot jika sudah di download silahkan menginstal aplikasinya di perangkat handphone.

Adapun fitur yang telah di sediakan oleh rc car ini agar pengguna lebih mudah dalam menjalankannya:

1. Tegangan yang masuk ke alat sudah melalui ic regulator. Sehingga kondisi betre dalam keadaan penuh atau tidaknya batre tidak mempengaruhi system pada alat.
2. Tegangan minimum yang di butuhkan adalah 11,1 Volt, Direkomendasikan untuk menggunakan batre Li-Ion / Lippo 3cell (11,1 Volt), Arus minimum yang di butuhkan minimal 2 Ampere
3. Untuk menggunakan alat bisa menggunakan aplikasi remote control yang sudah di sediakan.
4. Jika ingin menggunakan USB bootloader untuk memprogram ulang, Caranya dengan mencolokkan kabel usb ke laptop.

B. Pengujian Sistem

Pengujian system merupakan bagian dari proses pengekseskusion perangkat keras dan lunak untuk menentukan apakah system sudah sesuai denga napa yang di harapkan peneliti. pengujian alat di lakukan dengan melakukan percobaan untuk melihat kemungkinan kesalahan yang akan terjadi

Adapun pengujian system yang digunakan adalah black box. Pengujian black box yaitu menguji perangkat dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian yang dimaksudkian untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi yang di jalankan sudah sesuai.

Dalam melakukan pengujian, tahapan-tahapan yang di lakukan pertama kali adalah melakukan pengujian pada perangkat-perangkat inputan yaitu pengujian Bluetooth yakni Bluetooth hc-06 dan pengujian penyemprotan. Kemudian melakukan pengujian secara keseluruhan pada system microcontroller.

C. Pengujian Bluetooth HC-06

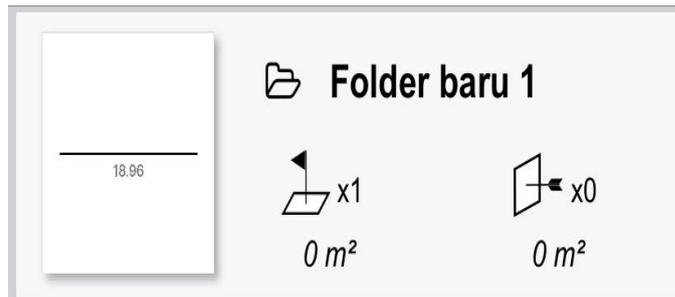
Pengujian pada Bluetooth hc-06 dilakukan untuk melihat respon pembacaan yang dilakukan oleh remote control dalam mendeteksi apakah remote control sudah tersambung dengan Bluetooth atau tidak. Pengujian Bluetooth dilakukan dengan cara mengkonekkan Bluetooth dengan aplikasi remote control dan mencoba tombol-tombol apakah sudah sesuai dengan perintah atau tidak. untuk pembacaan Bluetooth pada konektivitas yang pertama dengan jarak 1 meter dari remote, dengan jarak 22 meter Bluetooth tidak tersambung dengan remote sehingga rc car tetap pada posisi jarak 18,96 meter, dan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2 Screenshot saat Bluetooth tersambung



Gambar 3 Screenshot saat Bluetooth tidak tersambung



Gambar 4 Screenshot aplikasi pengukur jarak

Adapun hasil pembacaan Bluetooth hc-06 berdasarkan hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1 Tabel hasil pengetesan Bluetooth

| Jarak | Kondisi Bluetooth HC-06 |
|-------------|-------------------------|
| 1 meter | Terbaca |
| 5 meter | Terbaca |
| 10 meter | Terbaca |
| 15 meter | Terbaca |
| 18,96 meter | Terbaca |

D. Pengujian Penyemprotan dan Hasil Secara Keseluruhan

Pengujian penyemprotan dapat dilakukan dengan melihat pada saat rc di letakkan pada lahan yang akan di eksekusi, alat penyemprotan akan berposisi ready saat rc sudah di konekkan ke aplikasi remote. Adapun tombol tombol untuk menggerakkan servo, servo di sini berperan untuk membantu menggerakkan selang pada saat penyemprotan berlangsung. Servo 1 berfungsi untuk menggerakkan kanan dan kiri pada saat penyemprotan dan servo 2 berfungsi untuk menggerakkan atas bawah selang

Penampungan dari alat penyemprotan dapat di hitung dengan berapa banyak yang di semprot pada hama, penampungan pada tabung air sebesar 600 mili dan untuk luas penyemprotan pada alat ini tergantung pada jumlah hama yang ada di perkebunan.

Untuk gambar saat pengujian bisa dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 5 alat dalam posisi siap menyemprot

Tabel 2 Hasil keseluruhan

| Pengujian Alat | Berhasil Melakukan Fungsi |
|-------------------------------------|---------------------------|
| Koneksi Mobil dengan Remote Control | Ya |
| Pengendalian RC Car | Ya |
| Sistem Penyemprotan | Ya |



Gambar 6 alat sedang melakukan penyemprotan

Pengujian pada tabel diatas dilakukan beberapa tahap di mulai dari mengkoneksikan rc car agar terhubung dan pengujian koneksi remote control berhasil. Berikutnya pengujian pada pengendalian rc car dengan jarak jauh. Selain itu juga dilakukan pengujian pada alat penyemprotan apakah berfungsi atau tidak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di simpulkan bahwa:

1. Alat ini dirancang dan dibuat dengan sistem mikrocontroller dengan penggerak motor dinamo yang menggunakan motor dc dan dilengkapi dengan beberapa komponen lainnya seperti Bluetooth HC-06 untuk koneksi ke remote control, alat penyemprot 1 buah dan di lengkapi servo untuk menggerakkan pada saat penyemprotan.
2. Hasil pengujian Bluetooth HC-06 dilakukan untuk melihat respon pembacaan yang diberikan oleh remote control dalam mendeteksi apakah remote kontrol sudah tersambung dengan Bluetooth atau tidak.
3. Hasil pengujian alat penyemprot akan berposisi ready saat rc car sudah di sambungkan ke remot, setelah itu alat akan melakukan penyemprotan.
4. Pengujian sistem alat secara keseluruhan menunjukkan bahwa alat dapat menjalankan misinya yaitu jalan dengan menggunakan remote kontrol kemudian akan menyemprot di area yang akan disemprot.

DAFTAR PUSTAKA

- Andre Jason Maabuat, Sherwin R.U.A. Sompie, Meita Rumbayan(2020).” Perancangan Proteksi InverterBerdasarkanArduino Uno” Vol. 9, No. 1 hal.42
<https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/elekdankom/article/view/28866/28166>
- Arif Setyo (2020) “Rancang Bangun Alat Penyiraman Tanaman Pintar Menggunakan Smartphone Dan Mikrokontroler Arduino Berbasis Internet Of Thing”,jurnal media informatika budidarma, Volume 4, Nomor 2, April 2020, Page 250-256
- Diin, Muhammad Thaariq (2018) "RANCANG BANGUN ALAT SEMPROT HAMA BERBASIS PANEL SURYA 100 WP(PEMBUATAN)". Other thesis, POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA. <http://eprints.polsri.ac.id/5647/>
- Dinas Perkebunan Prov. Kaltim,(2012) “Komoditas Kelapa Sawit.” Dinas Perkebunan Prov. Kaltim, no. 3,
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2010). Peran Strategis Kelapa Sawit Indonesia Tahun

2008. [http:// www.ditjenbun.deptan.go.id](http://www.ditjenbun.deptan.go.id).
- Fajar Dianto, Darda Efendi , dan Ade Wachjar, 2017 “Pengelolaan Panen Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Pelantaran Agro Estate, Kota Waringin Timur, Kalimantan Tengah.” *Buletin Agrohorti*, vol. 5, no. 3, pp. 410–417, <https://doi.org/10.29244/agrob.v5i3.19574>.
- Fauzi, Y., Y. Widyastuti, I. Setyawibawa, R. Hartono. (2008) *Kelapa Sawit*. Jakarta (ID) : Penebar Swadaya. 168 hal.
- Jovanca Alvareza, Arya Pratama (2022) "Modifikasi Dan Uji Kinerja Alat Penyemprot Hama Tenaga Surya". Diploma thesis, Politeknik Negeri Jember. <https://sipora.polije.ac.id/16496/>
- Lubis, A. U. (1992) *Kelapa Sawit (Elaeis guineensis* Jacquin.) di Indonesia. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat-Bandar Kuala. Marihat Ulu. 435 hal
- Lulu, F., & Rohmanu, A. (2018). Sistem Kontrol Pendingin Ruangan Menggunakan Arduino Web Server Dan Embedded Fuzzy Logic Di Pt. Inoac Polytechno Indonesia. *Jurnal Informatika Simantik*, 3(1), 21–27.
- Mangoensoekarjo, S., H. Semangun. 2008. *Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit*. Yogyakarta (ID) : Gajah Mada University Press. 605 hal
- M Ramezani, F Amirian, K Badfar, K Mohammadi, F Kavousi, M Sadeghi (2017) “No Analisis struktur co-dispersi dari indikator terkait kesehatan dari orang utama Title.” *Advanced Drug Delivery Reviews*, vol. 135, no. January 2006, pp.989–1011, <https://doi.org/10.1016/j.addr.2018.07.012> <http://www.capsulae.com/media/Microencapsulation-Capsulae.pdf> <https://doi.org/10.1016/j.jaerosci.2019.05.001>.
- NW Kesuma, R Sinuraya (2017) “Efektivitas Dan Efisiensi Penggunaan Knapsack Sprayer Dan Knapsack Motor Pada Penyemprotan Gulma Di Perkebunan Kelapa Sawit.” *Jurnal Citra Widya Edukasi*, vol. 9, no. 1, pp. 80–92.
- Pahan, I., (2010), *Kelapa Sawit, Upaya Peningkatan Produktifitas*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 144 hal
- Radiftiya Indraswira , Poningsih , Suhada , Indra Gunawan , Zulaini Masruro Nasution (2021) “Penerapan Arduino Uno Atmega 328p Dalam Membangun Alat Penyemprot Cairan Pestisida Otomatis” *jurnal intek*, Vol. 4, Nomor 2, Hal 87-89 <https://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/intek/article/view/1677/1047>
- Tahir Abdul (2015) "OTOMATISASI PENGISIAN TANGKI AIR DENGAN VISUALISASIMENGGUNAKAN PEMROGRAMAN VISUAL BASIC" Vol.10 No.1, Hal 332 <https://ejournal.unama.ac.id/index.php/processor/article/view/295/215>
- umi khanifah (2021). “Rancang Bangun Alat Dengan Sistem Buka Tutup Pada Jemuran Kerupuk Putih Baraya Menggunakan Esp32 Dan Website” <http://eprints.poltektegal.ac.id/360/1/Laporan%20TA%20Umi%20Khanifah%20%282%29.pdf>
- Viktorianus Ryan (2014) “Prototype Alat Penyemprot Air Otomatis Pada Kebun Pembibitan Sawit Berbasis Sensor Kelembapan Dan Mikrokontroler Avr Atmega8”, *Jurnal Coding Sistem Komputer Universitas Tanjungpura*, Volume 02 No. 3, hal 1 – 10 <https://idmetafora.com/news/read/993/Sejarah-Serta-Perkembangan-Baterai.html>, di akses 3 february 2023
- https://id.wikipedia.org/wiki/Herbisida#cite_note-1, di akses 24 april 2022
- <http://repository.untag-sby.ac.id/517/3/461304229-Bab-2-Tugas-Akhir.pdf>, di akses 24 april 2022

<https://www.ekrut.com/media/arduino-adalah,di> akses 24 april 2022

<https://www.aldyrazor.com/2020/05/modul-relay-arduino.html> modul,di akses 24 april 2022

<http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/mib/article/view/1913/1517>.