
Prototipe Perancangan Sistem Kendali Jarak Jauh Pada Traktor Roda 2 Menggunakan Arduino

Poerbaningtyas E^{1*}, Candra Hadi Pranata²

^{1,2} Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia (STIKI) Malang, Teknik Informatika, Malang, Indonesia

Informasi Artikel

Diterima: 08-03-2023

Direvisi: 07-06-2023

Diterbitkan: 30-06-2023

Kata Kunci:

Traktor Roda 2; Arduino Uno ATmega 328p; Sensor Ultrasonik

***Email Korespondensi:**

evip@stiki.ac.id

Abstrak

Melihat kondisi dimana era modern ini banyak petani yang menggunakan bantuan alat untuk mengerjakan pengolahan tanah yaitu alat traktor roda dua dengan model capung merk quick, dimana alat tersebut memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Contoh kelebihan alat model capung merk quick adalah memiliki desain minimalis dan harga yang terjangkau. Sedangkan kelemahan alat traktor tersebut yaitu alat traktor model capung merk quick ini masih bersifat konvensional atau manual. Guna mengatasi penggunaan traktor model capung yang masih manual, terlintas gagasan untuk membuat alat pengendali jarak jauh pada traktor roda 2 menggunakan arduino. Dimana traktor ini dilengkapi dengan beberapa sensor tambahan seperti sensor ultrasonik sebagai deteksi rintangan, sensor suhu, potensiometer sebagai sensor posisi dan modul penyimpanan data. Sensor-sensor tersebut dikendalikan oleh Mikrokontroler *Arduino Uno ATmega 328p*. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, penggunaan alat kendali traktor tersebut mampu mempercepat dan mempermudah proses pengolahan tanah dengan hasil yang tepat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan efektifitas kinerja pada penggunaan traktor roda 2 dalam mengolah tanah pertanian.

Abstract

Seeing the conditions in this modern era, many farmers use the help of tools to work on land management, namely the two-wheeled tractor with the quick brand dragonfly model, where this tool has several advantages and disadvantages. An example of the advantages of the quick brand dragonfly model tool is that it has a minimalist design and an affordable price. While the weakness of the tractor tool is that the dragonfly model tractor tool with the Quick brand is still conventional or manual. In order to overcome the use of manual dragonfly model tractors, an idea arose to make a remote control device for a 2-wheeled tractor using Arduino. Where this tractor is equipped with several additional sensors such as ultrasonic sensors as obstacle detection, temperature sensors, potentiometers as position sensors and data storage modules. These sensors are controlled by the Arduino Uno ATmega 328p Microcontroller. Based on the tests that have been carried out, the use of the tractor control device is able to speed up and simplify the tillage process with the right results. The purpose of this research is to get performance effectiveness on the use of 2-wheeled tractors in cultivating agricultural land.

1. Pendahuluan

Banyaknya teknologi mekanis dan non mekanis yang digunakan untuk mendongkrak produksi pertanian merupakan bukti kemajuan teknologi di bidang mekanisasi pertanian (Utama & Poerbaningtyas E, 2022). Suatu hal yang penting dalam meningkatkan aktivitas pertanian adalah penggunaan alat mekanis untuk mempermudah pekerjaan manusia menjadi efektif dan efisien. Penggunaan alat mekanis dalam bidang pertanian berupa alat mesin traktor kini banyak dipakai oleh masyarakat (Gray, 2000). Banyak petani yang menggunakan bantuan alat untuk mengerjakan pengolahan tanah yaitu alat traktor roda dua dengan model capung merk quick. Dimana alat tersebut memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Contoh kelebihan alat model capung merk quick adalah memiliki desain minimalis dan harga yang terjangkau. Sedangkan kelemahan alat traktor tersebut yaitu alat traktor model capung merk quick ini masih bersifat konvensional atau manual (Priyadi, 2012).

Salah satu solusi untuk meningkatkan kinerja mesin traktor diperlukan tambahan alat berupa *remote control* atau disebut juga sistem kendali jarak jauh untuk penggunaan metode yang tepat, praktis, cepat, dan aman (Nugroho, 2018). Sehingga target waktu, biaya dan mutu pekerjaan dapat tercapai dengan baik. Contoh mesin traktor yang dilengkapi alat berupa *remote control* kini sudah ada yaitu traktor dengan ukuran besar yang menggunakan mesin diesel dan dapat menghasilkan daya listrik sendiri dengan harga yang relatif mahal bagi petani kalangan menengah ke bawah. Sedangkan traktor yang berukuran kecil dengan harga yang terjangkau bagi petani pada umumnya sering digunakan, namun memiliki beberapa kekurangan yaitu menggunakan mesin diesel tetapi tidak dapat menghasilkan daya listrik sendiri.

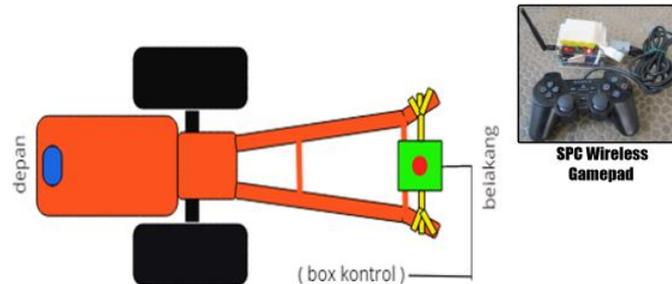
Menurut (Sakai, 1998), salah satu mesin traksi terpenting, traktor berfungsi sebagai sumber tenaga untuk berbagai peralatan pertanian. Traktor roda dua adalah kendaraan yang digerakkan sendiri dengan dua roda (ban karet atau roda sangkar baja) dan motor diesel. Ini memiliki tiga titik lampiran dan berfungsi sebagai sumber penggerak yaitu menarik, memindahkan, mengangkat, dan mendorong mesin (SNI, 2008). Berbagai penelitian telah dilakukan, menurut (Finawan, 2019) seperti memodifikasi pegangan traktor dan menambah tempat duduk operator. Selain itu, operator harus tetap bersama traktor atau mengikutinya saat mengoperasikan modifikasi tersebut. Kehidupan operator akan lebih mudah jika traktor tangan dapat dikendalikan dari jarak jauh. Bagian mana yang perlu dikontrol dan bagaimana tuas kontrol traktor tangan dapat diubah untuk memungkinkan kendali jarak jauh. Traktor dapat dihentikan dan diputar dengan mengendalikan kopling kiri dan kopling kanan dari jarak jauh. Posisi tuas *joystick* terlihat jelas pada prototipe kendali jarak jauh. Untuk setiap posisi tuas kiri dan kanan, kedua motor penarik kopling dapat mengaktifkan dan melepaskan kopling.

Penelitian ini membuat sistem kontrol traktor yang memungkinkannya bergerak dalam garis lurus saat pengolahan tanah. Agar traktor mengikuti jalur lurus yang telah ditentukan, model yang dikembangkan harus dapat menghitung sudut kemudi dari posisi traktor. Perbandingan posisi kedua traktor yang diperoleh RTK DGPS menunjukkan arah pergerakan traktor (Strangio, 2006). Serangkaian perintah yang digunakan untuk mengarahkan traktor di sepanjang jalur referensi adalah komponen yang membentuk sebuah kontrol/kendali. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja traktor yang dilengkapi dengan sistem kontrol nirkabel dan SPC *Wireless Interface* selama pekerjaan pembajakan. Pada penelitian ini akan diuji stabilitas gerak traktor, besar kecilnya radius putar, serta kapasitas pemrosesan dan efisiensi kontrol nirkabel dengan perangkat remote control dan kontrol konvensional dengan operator pada traktor (Farisi, 1990)

Penelitian ini merupakan langkah awal, maka penelitian ini sebatas merancang prototype traktor kecil dengan sistem kendali jarak jauh atau nirkabel dengan traktor besar yang saat ini digunakan. Sistem kontrol tuas kemudi adalah bagian dari sistem kontrol ini. Dengan mekanisme putaran motor pada masing-masing kontroler, kontrol nirkabel 2 dimungkinkan dengan bantuan satu set *SPC Wireless Gamepad Interface*. Selain itu, sejumlah sensor lain dapat digunakan, termasuk modul untuk penyimpanan data, penghalang, potensiometer untuk penginderaan posisi, dan sensor ultrasonik untuk sensor suhu. Mikrokontroler Arduino Uno ATmega 328p mengontrol sensor sensor tersebut.

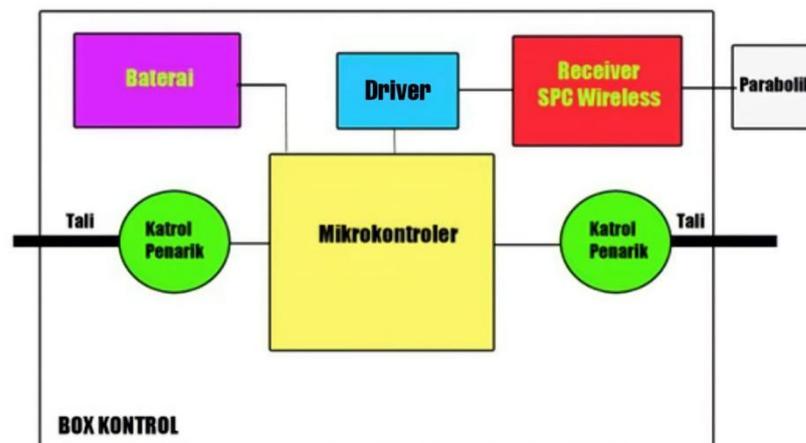
2. Metode Penelitian

Sebelum proses perancangan prototype, maka diperlukan sebuah perancangan sistem yang dilengkapi kontrol dan output. Sehingga pada proses pembuatan akan lebih mudah dikerjakan dengan mengacu pada rancangan yang seperti pada gambar.



Gambar 1. Perancangan Sistem

Gambar rancangan cara kerja sistem yang akan dirancang, bertujuan untuk pengendalian traktor roda dua. Secara garis besar, cara kerja sistem pada alat pengendali traktor adalah sebagai berikut. (1) Arduino mendapatkan daya dari catu daya/baterai. (2) Pemasangan box kontrol diletakkan diatas traktor sebagai sistem kendali sekaligus pemasangan pengait tuas sebagai penarik tuas belok dan berhenti pada traktor. (3) Modul Pemancar-Penerima akan memiliki LED merah jika catu daya terhubung, dan modul Pemancar akan memiliki LED hijau jika Pemancar dan Penerima terhubung. (4) Menekan tombol samping kiri dan kanan melalui *SPC Wireless Gamepad Interface* untuk menguji servo dalam menarik pengait tuas sebagai pengendali kemudi traktor.



Gambar 2. Box Kontrol

Box kontrol adalah tempat menyimpan rangkaian komponen elektronik untuk mengoperasikan lengan robot yang mengontrol arah traktor. Kotak kendali terletak di kendali atau di dekat pegangan traktor, yang membuat tarikan tangan robotik lebih fleksibel selama pengoperasian. Busa menutupi dasar kotak kontrol untuk mengurangi getaran yang dapat mengganggu sirkuit elektronik.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil perancangan sistem kendali jarak jauh traktor, dimana sistem kontrol kemudi dengan *SPC Wireless Gamepad Interface* bekerja dengan cara mengirimkan logika tinggi atau rendah dari modul pemancar melalui media nirkabel pada pita frekuensi 2,4 Ghz ke modul penerima, yang kemudian mengubah logika ini menjadi rangkaian keluaran PWM (*Pulse Width Modulation*) (Wardhana, 2006). Mode pengoperasian *Gamepad*, dalam hal ini mode digital, dapat digunakan untuk mengatur penyampaian logika dengan

menggunakan tombol kiri depan dan kanan depan untuk arah belok. Servo diputar melalui PWM modul penerima.

Salah satu sensor pada traktor adalah sensor ultrasonik yang dipasang di depannya dan berfungsi sebagai pendeteksi jarak (Saparno, 2008) . Jika traktor di remote akan membunyikan alarm (*buzzer*). Mikrokontroler Arduino Uno ATmega 328p bertugas mengontrol sistem kerja sensor yang meliputi inialisasi program, pembacaan, pemrosesan, dan penyimpanan data (Sidauruk, 2011).



Gambar 3. Prototipe Pengendali Traktor

Sistem kontrol kemudi dengan *SPC Wireless Gamepad Interface* bekerja dengan cara mengirimkan logika tinggi atau rendah dari modul pemancar melalui media nirkabel pada pita frekuensi 2,4 Ghz ke modul penerima, yang kemudian mengubah logika ini menjadi rangkaian keluaran PWM (*Pulse Width Modulation*) (Rangkuti, 2011) . Mode pengoperasian *Gamepad*, dalam hal ini mode digital, dapat digunakan untuk mengatur penyampaian logika dengan menggunakan tombol kiri depan dan kanan depan untuk arah belok.

Servo diputar melalui PWM modul penerima. Salah satu sensor pada traktor adalah sensor ultrasonik yang dipasang di depannya dan berfungsi sebagai pendeteksi jarak. Jika traktor di remote akan membunyikan alarm (*buzzer*). Mikrokontroler Arduino Uno ATmega 328p bertugas mengontrol sistem kerja sensor yang meliputi inialisasi program, pembacaan, pemrosesan, dan penyimpanan data (Purnomo, 2019).



Gambar 4. Hasil Perancangan Pada Traktor

Setelah dilakukan pengujian prototipe maka dihasilkan output yang diharapkan dari pengujian yang telah dilakukan pengetesan oleh masing-masing komponen. Untuk output seperti tampak pada table:

Tabel 1. Hasil Pengujian Prototipe

NO	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Validitas
1	Tombol power <i>Transmitter</i>	Tombol power ditekan <i>Transmitter</i> beroperasi	Sukses
2	Tombol power <i>Receiver</i>	Tombol power ditekan <i>Receiver</i> beroperaso	Sukses
3	<i>Transmitter</i> dan <i>Receiver</i>	<i>Transmitter</i> dan <i>Receiver</i> bisa terhubung ditandai lampu LED merah	Sukses
4	Tombol arah <i>axis control</i> kanan	Tombol samping kanan ditekan bisa memutar motor servo kanan	Sukses
5	Tombol arah <i>axis control</i> kiri	Tombol samping kiri ditekan bisa memutar motor servo kiri	Sukses
6	Pin Rangkaian	Apabila pin rangkaian terhubung ditandai LED menyala setiap rangkain	Sukses
7	Pemasangan prototipe rangkaian pada traktor	Pemasangan sudah sesuai dengan peletakan alat pada traktor	Sukses
8	Pengetesan prototipe rangkaian pada traktor	Pengetesan bisa membelokkan traktor saat traktor berjalan	Gagal

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini berhasil membangun prototype alat kendali jarak jauh pada tractor roda dua dengan menggunakan mikrokontroler berbasis Arduino dengan bantuan SPC Wireless Gamepad Interface sebagai pengendali kemudi traktor, dan motor servo sebagai penarik pengait tuas untuk menggerakkan tuas kopling traktor.

Saran yang ingin disampaikan penulis untuk mengembangkan dan perbaiki sebagai berikut: Penelitian serupa sedang dilakukan dengan memasukkan kontrol untuk tuas gas/percepatan, membuatnya lebih mudah untuk meningkatkan kecepatan traktor. Traktor harus tetap memiliki tuas atau sistem kendali yang berfungsi untuk penelitian lebih lanjut. Rangkaian yang digunakan untuk penelitian lanjutan sebaiknya menambah daya yang kuat memutar motor servo untuk menarik tuas kopling sebagai kendali kemudi traktor. Karena setiap kondisi tekstur lahan sawah atau ladang berbeda-beda sehingga bisa menyebabkan kerusakan pada komponen rangkaian disebabkan oleh tidak seimbangny kekuatan traktor dengan rangkaian.

5. Referensi

- Farisi, S. A. (1990). "Performance Test Of Wireless Controlled Mini Tractor". *Jurnal Teknik*.
- Finawan, A. (2019). Rancang Bangun Prototipe Pengendali Traktor Tangan Secara Jarak Jauh Berbasis Mikrokontroler". *Journal Teknik*, 42-45.
- Gray, K. W. (2000). Obstacle Detection and Avoidance for an Autonomous Farm Tractor. *Post Graduate. Utah State University*.
- Nugroho, R. S. (2018). Kontrol Suhu dan Kelembaban pada Green House. *J-INTECH*, 48-53.

- Priyadi, A. (2012). Pengemudian Traktor Mini Bintarjo Mini." . *Departemen Teknik Mesin Dan Biosistem Design of Wireless Controlling System* .
- Purnomo, A. C. (2019). "Perancangan Prototype Alat Bajak." 1. *Engineering and Technology International Journal*, 77–86.
- Rangkuti, S. (2011). Mikrokontroler ATMEL AVR: Simulasi dan Praktek menggunakan ISIS Proteus dan CodeVisionAVR. *Bandung Informatika*.
- Sakai, e. a. (1998). Traktor 2-Roda. *Fateta IPB* (pp. -). Bogor: Lab Alat dan Mesin Budidaya Pertanian.
- Saparno, e. a. (2008). Pengendalian jarak jauh perangkat elektronik dengan gelombang radio. . In T. 1(1). Bandung: ITB.
- Sidauruk, e. a. (2011). Implementasi Mikrokontroler ATmega 8535 Berbasis Sensor Ultrasonik Untuk Proteksi Keamanan Terpadu. *[Jurnal] Program Studi Teknik Komputer, Politeknik Telkom* .
- SNI. (2008). Traktor pertanian roda dua – Unjuk kerja dan cara uji. Jakarta: [SNI] Standar Nasional Indonesia.2008.
- Strangio, C. (2006). .Data Communication Basics. A brief Introduction to Digital Data Transfer. . *CAMI Research Inc. Acton. Massachussetts* .
- Utama, E. S., & Poerbaningtyas E. (2022). Design Of An Arduino-Based Chicken Egg Sorter Using An Ldr (Light Dependent Resistor) Sensor And Weight Sensor (Load Cell). *J-Intech*, 73-81.
- Wardhana, L. (2006). Belajar sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATMega8335 simulasi, Harware dan Aplikasi. Yogyakarta: .: Andi Yogyakarta.