

## **RANCANG BANGUN PERANGKAT PENGONTROL RADIO BERBASIS MODUL NRF24L01 UNTUK MENGENDALIKAN TRAKTOR TANGAN SECARA JARAK JAUH**

Hendra Chastina Putra

21/476901/TK/52520

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 5 Juni 2025  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

### **INTISARI**

Ketahanan pangan, terutama beras adalah hal yang sangat esensial bagi Indonesia. Untuk meningkatkan produktivitas, pengolahan tanah lahan pertanian perlu diperhatikan, salah satunya adalah penggunaan traktor tangan untuk membajak sawah. Akan tetapi, pengoperasian traktor tangan secara manual membutuhkan tenaga besar, sehingga berisiko menimbulkan kelelahan serta resiko penyakit *Hand Arm Vibration Syndromes* (HAVS) pada operator. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini merancang sistem kendali traktor jarak jauh berbasis modul NRF24L01.

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen terapan, dengan tata laksana penelitian meliputi perancangan dan pembangunan perangkat *transmitter* dan *receiver*, integrasi dengan aktuator dan traktor tangan, pengujian skala laboratorium, serta pengujian implementasi perangkat kendali traktor untuk membajak sawah.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat yang dibangun dapat mendalikan traktor dari jarak jauh, dengan tingkat keberhasilan transmisi mencapai 100% hingga jarak 300 meter dengan kondisi tanpa halangan, serta latensi di bawah 6 ms untuk semua variasi pengujian. Dengan begitu, perangkat remot kendali jarak jauh yang dirancang dapat mengurangi beban kerja dalam pengoperasian traktor tangan karena operator tidak perlu mengoperasikannya secara manual.

**Kata kunci:** Traktor sawah, gelombang radio 2.4GHz, komunikasi nirkabel, kendali jarak jauh, NRF24L01.

Pembimbing Utama : Dr.Eng. Ir. Dwi Joko Suroso, S.T., M.Eng.

Pembimbing Pendamping : Dr.Ing. Ir. Kusnanto



## **DESIGN AND DEVELOPMENT OF NRF24L01-BASED RADIO CONTROLLER FOR REMOTE OPERATION OF HAND TRACTOR**

Hendra Chastina Putra

21/476901/TK/52520

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on June 5, 2025  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### **ABSTRACT**

Food security, especially regarding rice, is a crucial issue for Indonesia. To improve productivity, soil preparation in agricultural land must be carefully managed, including the use of hand tractors for plowing rice fields. However, manual operation of hand tractors requires significant physical effort, posing risks of operator fatigue and Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS). To address this issue, this study designs a remote control system for hand tractors based on the NRF24L01 module.

The research employed an applied experimental method, involving the design and construction of transmitter and receiver units, integration with actuators and a hand tractor, followed by laboratory and field testing.

Test results demonstrated that the system successfully controlled the tractor remotely, achieving a 100% transmission success rate up to 300 meters in unobstructed conditions, with latency consistently below 6 milliseconds. The implementation of this remote-control system reduces operator workload and enhances safety by eliminating the need for direct manual operation.

**Keywords:** Hand tractor, 2.4 GHz radio waves, wireless communication, remote control, NRF24L01.

Supervisor : Dr.Eng. Ir. Dwi Joko Suroso, S.T., M.Eng.

Co-supervisor : Dr.Ing. Ir. Kusnanto

