

## ABSTRAK

### SISTEM CITRA FOTOAKUSTIK UNTUK DETEKSI PASIR BESI PADA PERMUKAAN TANAH BERBASIS LASER DIODA DAN MIKROFON KONDENSER

Oleh

**Tamado Hendrian Simarmata**

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain perangkat lunak dan GUI (*Graphical User Interface*) sebagai kendali sistem citra fotoakustik untuk deteksi pasir besi pada permukaan tanah berbasis laser diode dan mikrofon kondenser menggunakan bahasa pemrograman *python*. Penelitian dimulai dengan perancangan perangkat lunak berupa GUI modulasi laser dan sistem fotoakustik menggunakan bahasa pemrograman *python*, kalibrasi sistem gerak *xy stage* dan perekaman mikrofon, modulasi laser untuk mendapatkan frekuensi dan *duty cycle* terbaik serta uji keseluruhan sistem dengan memindai sampel yang memiliki variasi luas pasir besi sebesar 50%, 40%, 30%, 20% dan 10% dengan hasil *output* citra. Hasil penelitian menunjukkan hasil kalibrasi sistem gerak *xy stage* memiliki akurasi dan presisi sebesar 100%, perekaman mikrofon memiliki akurasi sebesar 99,93% dan presisi sebesar 99,99%. Didapatkan frekuensi terbaik pada 14.955 hz dan *duty cycle* terbaik pada 50% dengan intensitas akustik sebesar -60,85 dBFS. Uji keseluruhan sistem menggunakan sampel menghasilkan persentase persamaan citra sebesar 96% pada sampel dengan luas pasir besi sebanyak 50%, 92,5% pada pasir besi dengan luas 40%, 86% pada sampel dengan variasi luas pasir besi 30%, 80% pada sampel dengan variasi luas pasir besi 20%, dan 70% pada sampel dengan variasi luas pasir besi 10%.

Kata kunci: Citra, GUI, *python*, pasir besi, sistem fotoakustik.

## **ABSTRACT**

### ***PHOTOACOUSTIC IMAGE SYSTEM FOR DETECTION OF IRON SANDS ON THE GROUND SURFACE BASED ON DIODE LASER AND CONDENSER MICROPHONE***

**By**

**Tamado Hendrian Simarmata**

*This research aims to design software and GUI (Graphical User Interface) as a photoacoustic image control system for detection of iron sand on the ground surface based on diode laser and condenser microphone using python programming language. The study began with the design of software in the form of GUI laser modulation and photoacoustic system using python programming language, xy stage motion system calibration and microphone recording, laser modulation to obtain the best frequency and duty cycle and test the entire system by scanning samples that have a wide variation of iron sand 50%, 40%, 30%, 20% and 10% of the output. The results showed the calibration results of the xy stage motion system has an accuracy and precision of 100%, microphone recording has an accuracy of 99.93% and precision of 99.99%. Obtained the best frequency at 14.955 hz and the best duty cycle at 50% with acoustic intensity of -60.85 dBFS. The overall system test using samples resulted in a percentage of image similarity of 96% in samples with an area of iron sand as much as 50%, 92.5% in iron sand with an area of 40%, 86% in samples with an area of iron sand variation of 30%, 80% in samples with an area of iron sand variation of 20%, and 70% in samples with an area of iron sand variation of 10%.*

*Keywords: GUI, imaging, iron sand, python, photoacoustic system.*