

INTISARI

SISTEM FOTOAKUSTIK SEDERHANA BERBASIS LASER DIODA DAN MIKROFON *CONDENSER* UNTUK PENGUKURAN KONSENTRASI DARAH

Oleh

Eddy Kurniawan

13/352735/PA/15693

Kemampuan sistem fotoakustik berbasis laser dioda dalam mengukur konsentrasi darah dapat menjadi salah satu referensi untuk meneliti kemampuan sistem tersebut dalam membedakan jaringan kanker dan jaringan sehat. Hal ini dikarenakan salah satu faktor pembeda jaringan kanker dan sehat adalah konsentrasi darahnya. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pembuatan dan pengujian sistem fotoakustik berbasis laser dioda dan mikrofon *condenser* untuk mengukur konsentrasi darah. Karakterisasi terhadap setiap komponen yang terlibat dalam sistem, yaitu mikrofon, arduino Uno R3, dan laser dilakukan sehingga diperoleh pengaturan sistem yang sesuai. Sampel berupa darah dengan konsentrasi 10%, 30%, 50%, 70%, dan 90% di dalam medium *phosphate buffered saline* (PBS) diuji masing – masing sebanyak 5 kali menggunakan sistem yang telah dibuat sehingga diperoleh persamaan kalibrasi intensitas akustik terhadap konsentrasi darah. Terakhir, sistem diuji untuk mengukur sampel dengan konsentrasi darah 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% sehingga dapat diketahui kemampuan sistem dalam mengukur konsentrasi darah. Berdasarkan hasil analisa data, pengaturan sistem yang sesuai untuk digunakan dalam penelitian ini adalah: (1) frekuensi modulasi laser senilai (18.420 ± 80) Hz dan (2) *duty cycle* intensitas laser senilai $(50,0 \pm 0,8)\%$. Nilai gradien b dan R^2 yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian mendekati 1, yaitu $0,8 \pm 0,2$ dan 0,85 secara berurutan. Hasil tersebut membuktikan bahwa sistem cukup akurat dan linear dalam mengukur konsentrasi darah. Namun, sistem masih kurang presisi dikarenakan deviasi maksimum yang diperoleh masih cukup besar, yaitu 16,3%. Adapun batas konsentrasi darah terkecil yang dapat diukur dengan akurat adalah 20%.

Kata kunci : fotoakustik, laser dioda, mikrofon *condenser*, darah

ABSTRACT

SIMPLE PHOTOACOUSTIC SYSTEM BASED ON DIODE LASER AND CONDENSER MICROPHONE FOR BLOOD CONCENTRATION MEASUREMENT

by

Eddy Kurniawan

13/352735/PA/15693

The ability of photoacoustic system based on diode laser for blood concentration measurement can be a reference for the study of the system ability to differentiate cancer and healthy tissue. This is because one of the differentiation between cancer and healthy tissue is the blood concentration. So, in this experiment, photoacoustic system based on diode laser and *condenser* microphone had been created and examined for blood concentration measurement. Characterization of each component of the system, which are microphone, arduino Uno R3, and laser is studied so that the appropriate setting of the system is known. Blood sample, which the concentration are 10%, 30%, 50%, 70%, and 90% in phosphate buffered saline (PBS) medium, is examined (5 times for each sample) by the system so that the calibration equation of the acoustic intensity depend on the blood concentration is obtained. Finally, the system is examined for measuring 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, and 100% blood concentration so that the ability of the system for blood concentration measurement can be known. Based on the data analysis, the appropriate setting for this research are: (1) the laser modulation frequency is $(18,420 \pm 80)$ Hz and the laser *duty cycle* is $(50.0 \pm 0.8)\%$. The tangent value b and R^2 which was obtained from the examination are close to 1, they are 0.8 ± 0.2 dan 0.85 respectively. This results proved that the system is accurate and linear enough for blood concentration measurement. However, the system still not precise enough because the maximum deviation which was obtained is still large, that is 16.3%. The minimum blood concentration which can be measured accurately is 20%.

Keywords : photoacoustic, diode laser, condenser microphone, blood