

ABSTRAK

Salah satu faktor penyebab tingginya angka kematian pada kecelakaan lalu lintas adalah cedera. Keterlambatan dalam mendeteksi dan memberikan perawatan bagi mereka yang terlibat dalam kecelakaan lalu lintas hal ini dapat meningkatkan keparahan cedera. Perawatan cedera setelah kecelakaan terjadi sangat sensitif terhadap waktu, penundaan beberapa menit dapat membuat perbedaan antara hidup dan mati. Tourniquet berfungsi mengontrol aliran darah pada vena atau arteri dengancara menekan dan melepas dalam rentang waktu tertentu. Tekanan yang diberikan secara melingkar di sekitar anggota tubuh seperti bagian lengan atau tungkai. Penelitian ini bertujuan untuk mengontrol Kesetabilan Tekanan Pada Tourniquet Digital Dengan Sistem Kontrol PID. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino untuk memproses output sensor dari sensor tekanan MPX5050DP, kemudian nilai tekanan yang telah diolah akan ditampilkan pada TFT LCD. Variabel bebas pada penelitian ini adalah nilai tekanan, sedangkan variabel terikatnya adalah sensor tekanan MPX5050DP. Dari pengujian modul terhadap kalibrator fluke DPM2plus nilai pengukuran 50 mmhg sampai dengan 350 mmhg dengan 10x pengulangan tiap settingnya nilai error terbesar 1,62% saat setting pressure di 50 mmhg, dan nilai error paling rendah 0,03% terdapat pada setting pressure 275 mmhg. Serta hasil plotting grafik selama 60 detik disetiap pengujian menggunakan sistem PID dengan rata – rata nilai rise time terbaik 1,83 detik pada setting pressure 50 mmhg terbesar 5,46 detik pada setting pressure 350 mmhg, sedangkan overshoot terkecil 0,864 mmhg pada setting pressure 225 mmhg terbesar 2,181 mmhg pada setting pressure 300 mmhg. Untuk nilai settling time terbaik 2,03 detik pada setting pressure 50 mmhg terbesar 7,5 detik pada setting pressure 200 mmhg. Nilai steady state error terkecil 1,18 mmhg pada setting pressure 225 mmhg terbesar 2,92 mmhg pada setting pressure 350 mmhg. Hasil plotting grafik tanpa menggunakan sistem PID menghasilkan nilai rata – rata rise time 2,81 detik pada setting pressure 150 mmhg, overshoot 5,58 mmhg pada setting pressure 350 mmhg, settling time 4,83 detik pada setting pressure 150 mmhg, steady state error 3,86 mmhg pada setting pressure 150 mmhg. Kesimpulan hasil yang didapat dengan menggunakan sensor MPX5050DP lebih stabil dan memiliki nilai keakurasian yang tinggi, modul alat kalibrator memiliki kesalahan relatif (nilai error) masih dalam batas toleransi yang diijinkan yaitu $\pm 5\%$. Dari kedua sistem yang di gunakan data yang dihasilkan dengan sistem kontrol PID lebih baik dilihat dari data rata-rata serta hasil plotting grafik daripada sistem tanpa kontrol PID dengan hasil data rata – rata cenderung lebih besar dan hasil plotting grafik tinggi.

Kata Kunci : Tourniquet, Tekanan, MPX5050DP

ABSTRACT

One of the factors causing the high death rate in traffic accidents is injury. Delays in detecting and providing treatment for those involved in traffic accidents can increase the severity of injuries. Injury treatment after an accident occurs is very time sensitive, a delay of a few minutes can make the difference between life and death. A tourniquet functions to control blood flow in a vein or artery by pressing and releasing within a certain time period. Pressure is applied circularly around body parts such as the arms or legs. This research aims to control the pressure stability of a digital tourniquet using a PID control system. This research uses an Arduino microcontroller to process the sensor output from the MPX5050DP pressure sensor, then the processed pressure value will be displayed on the TFT LCD. The independent variable in this study is the pressure value, while the dependent variable is the MPX5050DP pressure sensor. From module testing on the DPM2plus fluke calibrator, the measurement value was 50 mmHg to 350 mmHg with 10 repetitions of each setting, the largest error value was 1.62% when the pressure was set at 50 mmHg, and the lowest error value was 0.03% at the pressure setting of 275 mmHg. As well as the results of graph plotting for 60 seconds in each test using the PID system with the best average rise time value of 1.83 seconds at a pressure setting of 50 mmHg, the largest is 5.46 seconds at a pressure setting of 350 mmHg, while the smallest overshoot is 0.864 mmHg at a pressure setting of 225 mmHg. The largest is 2,181 mmHg at a pressure setting of 300 mmHg. The best settling time value is 2.03 seconds at a pressure setting of 50 mmHg, the largest is 7.5 seconds at a pressure setting of 200 mmHg. The smallest steady state error value is 1.18 mmHg at a pressure setting of 225 mmHg, the largest is 2.92 mmHg at a pressure setting of 350 mmHg. The results of graph plotting without using a PID system produce an average rise time value of 2.81 seconds at a pressure setting of 150 mmHg, overshoot of 5.58 mmHg at a pressure setting of 350 mmHg, settling time of 4.83 seconds at a pressure setting of 150 mmHg, steady state error 3.86 mmhg at a pressure setting of 150 mmhg. The conclusion is that the results obtained using the MPX5050DP sensor are more stable and have a high accuracy value, the calibrator module has a relative error (error value) that is still within the allowable tolerance limit, namely $\pm 5\%$. Of the two systems used, the data produced with the PID control system is better seen from the average data and graph plotting results than the system without PID control with the average data results tending to be larger and the graph plotting results high.

Keywords: Tourniquet, Pressure, MPX5050DP