

## RINGKASAN

### **RANCANG BANGUN DAN ANALISIS SISTEM *PNEUMATIC TUBE* MENGGUNAKAN SENSOR *INERTIAL MEASUREMENT UNIT* (IMU) DENGAN AKUISISI DATA BERBASIS WIRELESS**

Muhammad Hadi Trianto

Proses pengiriman sampel di rumah sakit selama ini masih dilakukan oleh tenaga medis secara *manual*. *Pneumatic tube* merupakan salah satu peralatan penunjang medik yang digunakan untuk mengirimkan sampel dari ruang satu ke ruang lain dengan memanfaatkan tekanan udara. Pada saat proses pengiriman sampel, sering terjadi pergeseran rotasi dan guncangan terhadap *carrier* pembawa sampel. Sampel di rumah sakit merupakan sampel yang sensitif terhadap hal tersebut. Untuk pemantauan permasalahan yang ada, dilakukan uji dan analisis pada sistem *pneumatic tube* menggunakan semikonduktor berupa *inertial measurement unit* (IMU) untuk mendeteksi pergeseran rotasi dan memberikan batasan pergeserannya sebesar 30 derajat.

Metode ini dilakukan dengan perancangan dan pembuatan *prototype* dari sistem distribusi *pneumatic tube* yang pada *carrier*-nya dilengkapi IMU. Data sinyal keluaran IMU diperoleh dalam bentuk kecepatan sudut dan dapat diintegralkan sehingga menjadi rotasi sudut. Dengan menggunakan mikrokontroler *NodeMCU* dilakukan *monitoring data* secara *wireless* terhadap pergeseran yang terjadi. Adapun faktor lain yang mempengaruhi pergeseran rotasi *carrier* adalah tekanan pada *pneumatic tube*, dan kecepatan pada *carrier*. *NodeMCU* menjadi inti dalam pemrosesan akuisisi data dari sinyal yang dihasilkan sensor-sensor pada sistem *pneumatic tube*.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada sumbu X sensor IMU terhadap nilai sudut rotasi searah jarum jam ataupun sebaliknya diperoleh dengan kelebihan pada sumbu *roll* sebesar  $20^\circ$  atau 66,67% dari batasan yang diberikan. Simulasi diberikan pada range sudut sebesar -90 hingga +90 derajat. Kemudian untuk tekanan udara dan kecepatan yang paling efisien untuk meminimalisir pergeseran rotasi dalam distribusi *carrier* yaitu kondisi katup *blower* terbuka penuh dengan besar tekanan 1012,62 mBar dan besar kecepatan 1,09 m/s. Dengan keadaan tersebut akan mengurangi kelebihan sudut rotasi pada sumbu *roll* sebesar 14,34%.

Kata kunci : IMU, *pneumatic tube*, *NodeMCU*

## SUMMARY

### **DESIGN AND ANALYSIS OF PNEUMATIC TUBE SYSTEM USING INITIAL MEASUREMENT UNIT SENSOR (IMU) WITH WIRELESS BASED DATA ACQUISITION**

Muhammad Hadi Trianto

*The process of sending samples at the hospital so far is still done by medical personnel manually. Pneumatic tube is one of the medical support equipment used to send samples from one chamber to another using air pressure. During the sample delivery process, there is often a shift of rotation and shaking of the sample carrier. Samples in hospitals are samples that are sensitive to this. To monitor existing problems, tests and analyzes on the pneumatic tube system use a semiconductor in the form of an inertial measurement unit (IMU) to detect rotational shifts and provide a shift limit of 30 degrees.*

*This method is carried out by designing and manufacturing a prototype of a pneumatic tube distribution system with IMU carriers. IMU output signal data is obtained in the form of angular velocity and can be integrated so that it becomes an angular rotation. By using a NodeMCU microcontroller wireless data monitoring is carried out on the shifts that occur. Other factors that influence shifts in carrier rotation are pressure on the pneumatic tube, and speed on the carrier. NodeMCU is the core of data acquisition processing from the signals generated by sensors in the pneumatic tube system.*

*Based on the results of research conducted on the X axis of the IMU sensor to the value of a clockwise rotation angle or vice versa obtained with an excess on the roll axis of 20° or 66.67% of the given limit. The simulation is given in the angle range of -90 to +90 degrees. Then for the most efficient air pressure and speed to minimize rotational shifts in the carrier distribution, the condition of the blower valve is fully open with a pressure of 1012.62 mBar and a speed of 1.09 m / s. Under these circumstances will reduce the excess rotation angle on the roll axis by 14.34%.*

*Keywords : IMU, pneumatic tube, NodeMCU*