

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALI SUHU PADA SANGKAR  
NYAMUK MENGGUNAKAN PENGENDALI PID BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA32A UNTUK PENGAMATAN SIKLUS  
HIDUP NYAMUK**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Pendidikan  
Diploma III (DIII)**



**Disusun Oleh :**

**Choiruzzad Fahri  
NIM.24040212060004**

**PROGRAM STUDI DIII INSTRUMENTASI DAN ELEKTRONIKA  
JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
September,2015**

## INTISARI

*Suhu lingkungan sangat berpengaruh terhadap perkembangan nyamuk. Sangkar nyamuk untuk meneliti perkembangan nyamuk membutuhkan suhu lingkungan yang stabil dan dapat diatur sesuai dengan jenis nyamuknya.*

*Tugas akhir ini bertujuan merancang dan membuat sebuah sangkar nyamuk sebagai habitat yang dapat diatur nilai suhunya menggunakan pengendali PID secara digital dengan Mikrokontroler Atmega32A. Pengendali PID harus ditentukan dahulu nilai parameter  $K_p$ ,  $K_i$ , dan  $K_d$  dengan menggunakan metode penalaan Ziegler-Nichols kurva reaksi. Metode kurva reaksi didasarkan pada respon alat terhadap masukan tangga dalam sistem kendali kalang terbuka. Sehingga nilai-nilai parameter inilah yang akan mempengaruhi unjuk kerja dari sistem pengendali PID.*

*Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa alat pengendali suhu sangkar nyamuk dengan sistem pengendali PID memiliki nilai parameter  $K_p=51.08$ ,  $K_i=77.40$ , dan  $K_d=8.42$ . Set poin  $35^{\circ}\text{C}$  dapat dicapai dalam waktu ( $t_s$ ) 182 sekon, sedangkan pada nilai set poin  $37^{\circ}\text{C}$  ditempuh dengan waktu ( $t_s$ ) selama 189 sekon dengan nilai presentase lonjakan maksimumnya ( $M_p$ ) tidak lebih dari 2% dari selisih nilai set poin dengan suhu awal.*

**Kata kunci:** *Sangkar nyamuk, pengendali PID, Mikrokontroler Atmega32A*

## ABSTRACT

*The temperature is very influential to growth of mosquitoes. The cage of mosquito examine the growth of mosquitoes require a temperature stable and can be set according to the type of mosquitoes.*

*This thesis aims to design and make the cage of mosquito as habitat temperature values that can be set using digital PID controller with Microcontroller Atmega32A. PID controller must determined first by parameters value of  $K_p$ ,  $K_i$ , and  $K_d$  with Ziegler-Nichols tuning method rise curve. Rise curve method is based by plant respon with step input open loop controller system. So as to determine the capabilities and performance of the designed system,*

*The test results show that the system of control devices temperature cage of mosquito with PID controller have parameters value  $K_p=51.08$ ,  $K_i=77.40$ , and  $K_d=8.42$ . Set points  $35^{\circ}\text{C}$  can be reached within ( $t_s$ ) 182 second, while, in the second set point value reached at  $37^{\circ}\text{C}$  for ( $t_s$ ) 189 second time with the surge maximum percentage ( $M_p$ ) value of it is not more than 2% of the difference in value of the initial temperature set points.*

**Keywords :** *The cage of mosquito, PID controller , microcontroller Atmega32A*



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Nyamuk merupakan hewan pembawa penyakit yang sangat mematikan. Beberapa kasus penyakit yang dibawa oleh nyamuk yang paling banyak terjadi di Indonesia adalah penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Oleh sebab itu banyak peneliti dibidang kesehatan melakukan pengamatan terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi siklus hidup nyamuk serta penyakit bawaannya. Untuk mendapatkan hasil yang sesuai, para peneliti sedemikian rupa membuat sebuah habitat ideal yang digunakan sebagai tempat bertumbuh dan berkembangnya seekor nyamuk. (*Peraturan Menkes, 2012*)

Suhu udara merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi perkembangan hidup nyamuk. Pada suhu lingkungan yang ideal, embrio nyamuk dapat tumbuh dan berkembang secara maksimal, sehingga dapat memudahkan para peneliti untuk menganalisa vektor penyakit dari nyamuk. (*Paper, 2014*)

Suhu udara pada habitat nyamuk dikendalikan agar tetap stabil. Dibutuhkan sebuah sistem alat yang dapat mengendalikan perubahan suhu tersebut. Sistem pengendali dengan tugas utama mengendalikan suhu lingkungan yang dibuat dengan pengendali otomatis. Hal tersebut diperlukan agar dapat meningkatkan efisiensi dalam proses penelitian siklus hidup nyamuk.

Dewasa ini telah berkembang sistem pengendali suhu dari tingkat manual hingga otomatis. Hal tersebut didorong oleh kebutuhan manusia untuk mengendalikan suatu sistem yang membutuhkan ketelitian dan keakuratan yang tinggi, bahkan mengendalikan suatu sistem yang tidak mungkin dilakukan oleh manusia secara manual dan beresiko tinggi. (*Ibnu S, 2012*)

Menurut Gunterus (1994) bahwa pengendali PID merupakan pengendali terbaik diantara tipe pengendali yang ada. Gabungan dari tiga unsur pengendali P, I dan D yang terdapat pada pengendali PID masing-masing berguna untuk mempercepat reaksi sistem, menghilangkan *offset* dan meningkatkan stabilitas sistem.

Dalam perancangan sistem kendali ini konstanta proporsional, integral dan derivatifnya dihitung berdasarkan parameter alat yang diketahui. Sehingga untuk merancang alat kendali konvensional, perlu terlebih dahulu dilakukan identifikasi parameter alat yang dikendalikan. Untuk menentukan parameter-parameter tersebut dengan tepat, maka diperlukan suatu proses yang dikenal dengan nama penalaan.

Ada beberapa metode penalaan yang dapat digunakan, diantaranya adalah metode *Ziegler-Nichols*. Metode ini digunakan secara luas untuk menala *plant*, termasuk dalam penelitian akan digunakan metode tersebut. Metode penentuan parameter kendali PID *Ziegler-Nichols* memiliki kelebihan dibandingkan dengan metode klasik. Salah satu kelebihannya adalah tidak ditekankannya penurunan model matematik komponen yang diatur. (*Gunterus, 1994*)

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, permasalahan yang dibahas meliputi: Pembuatan perangkat keras sistem alat pengendali suhu pada sangkar nyamuk, Pembuatan perangkat lunak sistem alat pengendali suhu pada sangkar nyamuk, dan dengan menetapkan nilai suhu ideal pada nyamuk *Aedes Aegypti*, nyamuk *Culex Sp.*, dan nyamuk *Anopheles*.

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir yang hendak dicapai adalah:

1. Merancang dan membuat sebuah sistem alat yang mengatur suhu pada sangkar nyamuk menggunakan sistem kendali tipe Proporsional, Integral dan Derivatif (PID) yang ditanamkan secara digital pada mikrokontroler ATmega32A.
2. Menentukan nilai parameter-parameter  $K_p$ ,  $K_i$ , dan  $K_d$  dengan menggunakan metode penalaan kurva reaksi *Ziegler-Nichols* pada aksi pengendali PID.
3. Menguji sistem dengan menganalisa grafik tanggapan sistem terhadap perubahan suhu yang terjadi didalam sangkar nyamuk.

#### **1.4 Manfaat**

Manfaat yang ingin dicapai dari perancangan dan pembuatan sistem alat pengatur suhu ruangan pada sangkar nyamuk ini adalah: dibidang kesehatan digunakan untuk para peneliti vektor nyamuk yang meneliti siklus hidup nyamuk. Dalam mengamati siklus hidup nyamuk dibutuhkan suhu ruangan yang terjaga, agar ditemukan alternatif untuk pencegahan penyakit yang dibawa oleh nyamuk.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gunterus, Frans., 1994, "Falsafah Dasar Sistem Pengendalian Proses", PT Elex Media Komputindo, Jakarta
- Huda, Syahrial Nurul., 2011, Skripsi : "Rancang Bangun Sistem Pengendali Temperatur Furnace Dengan Menggunakan Sensor Termokopel Tipe-K Berbasis Mikrokontroler Atmega16", Fisika, Universitas Indonesia Depok
- Khuriati, A., Sumariyah dan Sarwoko, E., 2005, Skripsi : "Pengendalian Suhu Berbasis Pengendali Hidup-Mati, P, PI, dan PID", Fisika, Universitas Diponegoro Semarang
- Madcoms, 2003, "Pemrograman Borland Delphi 7 (Jilid 1)", Andi, Yogyakarta
- Ogata, Katsuhiko, 1994, "Teknik Kontrol Automatik Jilid 2", diterjemahkan oleh Edi Leksono, Erlangga, Jakarta
- Paper, 2014, "Pengaruh Suhu Air Terhadap Penetasan Telur Aedes Spp dan Anopheles Spp", Jakarta
- Peraturan Menteri Kesehatan, 2012 No: 032, "Pedoman Identifikasi Faktor Risiko Kesehatan Akibat Perubahan Iklim Menyatakan Bahwa, Pengaruh Suhu Terhadap Perkembangan Vektor (Nyamuk), Jakarta
- Sasongko, Bagus Hari., 2012, "Pemrograman Mikrokontroler dengan Bahasa C", Andi, Yogyakarta
- Setiawan, Iwan., 2008, "Kontrol PID untuk Proses Industri", PT Elex Media Komputindo, Jakarta
- Sulistiyono, M. Ibnu., 2012, Skripsi : "Rancang Bangun Sistem Akuisisi Data dan Pengendalian Suhu pada Box Sarang Nyamuk Menggunakan Pengendali Tipe PID Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Untuk Pengamatan Siklus Hidup Nyamuk *Aedes Aegypti*", Fisika, Universitas Diponegoro Semarang
- Wahana Komputer, 2006, "Teknik Antarmuka Mikrokontroler dengan Komputer Berbasis Delphi", Salemba Infotek, Semarang

-----,<http://www.alldatasheet.com/bd139.pdf>  
-----,[http:// www.Sensirion.com/SHT-11.pdf](http://www.Sensirion.com/SHT-11.pdf)  
-----,<http://wapedia.mobi/id/Temperatur>  
-----,<http://physics2008.wordpress.com/suhu>