

**DATA LOGGER AUTOCLAVE
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328**

Khresna Bayu¹, Hanifah Rahmi Fajrin², Brama Sakti Handoko³

^{1,2} Prodi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Jln. Lingkar Selatan Tamantirto, Kasihan, Bantul-DIY, Indonesia 555185

Telp. (0274) 387656, Fax (0274) 387646

³ Rumah Sakit Umum Daerah Panembahan Senopati, Kabupaten Bantul

Email: kebaay02@gmail.com¹, hanifah.fajrin@vokasi.umy.ac.id²

ABSTRACT

Data logger autoclave is an instrument to record or monitoring temperature in the autoclave. This research aims to help in recording activity of temperature in the autoclave, so get informations of condition in autoclave. The sensor section has a heat retaining material that can be used up to 250° celcius. The electronic systems were built from the microcontroller ATmega328 as main controller, PT100 as temperature sensor, and SD card as data storage. The performance test of Autoclave Data Logger module is done for 90 minutes with interval every 6 minutes for data storage on SD Card, by means of sensor inserted into autoclave. The result offield test showed in SD Card that The range error is 3%. Comparison of data temperature module TA Data Logger Autoclave with Autoclave Still within the tolerance threshold and show that the module is worth it.

Keyword: Data Logger, Temperature, ATmega 328

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sterilisasi didefinisikan sebagai proses mematikan atau membunuh semua spora bakteri dan semua mikroorganisme yang hidup. Panas merupakan salah satu metode yang paling diandalkan dalam sterilisasi. Panas bertindak dengan efek oksidatif serta denaturasi dan koagulasi protein [1]. Salah satu alat sterilisator yang menggunakan metode panas bertekanan adalah *autoclave*.

Autoclave adalah suatu alat pemanas yang tertutup dan digunakan untuk mensterilisasi suatu

benda menggunakan uap bersuhu dan bertekanan tinggi (121⁰C, 15 lbs) selama kurang lebih 15 menit. Penurunan tekanan pada *autoclave* tidak dimaksudkan untuk membunuh mikroorganisme, melainkan meningkatkan suhu dalam *autoclave*. Suhu yang tinggi inilah yang akan membunuh mikroorganisme.

Autoclave ditujukan untuk membunuh endospora, yaitu sel resisten yang diproduksi oleh bakteri, sel ini tahan terhadap pemanasan, kekeringan, dan antibiotik. Pada spesies yang sama, endospora dapat bertahan pada kondisi lingkungan yang dapat

membunuh sel vegetatif bakteri tersebut. Endospora dapat dibunuh pada suhu 100 °C, yang merupakan titik didih air pada tekanan atmosfer normal. Pada suhu 121 °C, endospora dapat dibunuh dalam waktu 30 menit, untuk mengetahui seberapa presisi suhu didalam *autoclave* ketika dilakukannya sterilisasi, maka diperlukannya alat yang bernama data logger *autoclave*.

Pada saat dalam proses sterilisasi, *data logger* memberikan informasi mengenai data suhu di dalam *autoclave* pada saat proses sterilisasi berlangsung. Berdasarkan data suhu yang terbaca dan tersimpan pada *data logger*, akan diketahui ketepatan suhu pada *autoclave*. Apabila suhu yang terbaca oleh *data logger* tidak sesuai dengan standar suhu untuk sterilisasi, maka proses sterilisasi pada *autoclave* tersebut tidak tercapai [2]. Jika proses sterilisasi pada *autoclave* tidak tercapai maka akan mengakibatkan tertinggalnya bakteri pada alat-alat atau benda sehingga dapat menyebabkan terjadinya infeksi kepada pengguna alat maupun pasien. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Dwinta Mussetyarsih (2014) yang telah membuat “*Data Logger Autoclave*”, Pada penelitian sebelumnya sensor yang digunakan adalah LM35 dimana kekurangannya adalah akan sulitnya membuat *chasing* untuk sensor tersebut dikarenakan untuk ketahanan panas untuk sensor LM35 rendah. Dari latar belakang tersebut penulis bertujuan merancang suatu alat yang berjudul “Data Logger Autoclave berbasis mikrokontroler ATMEGA 328” dengan menggunakan sensor

yang lebih tahan terhadap suhu dan tekanan yang lebih tinggi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 IC ATMEGA 328

IC yang penulis pakai saat ini yang dipakai didalam sistem rancangan alat *thermohygrometer* tersebut adalah seri ATMEGA328 yang merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. Beberapa tipe dari mikrokontroler yang sama seperti ATMEGA328 ini antara lain ATMEGA8535, ATMEGA16, ATMEGA32, ATMEGA8, yang membedakan antara masing-masing mikrokontroler adalah, ukuran memori, banyaknya GPIO (pin *input/output*), periferial (*USART, timer, counter, dll*) [3].

2.2 Modul SD Card

Modul *Micro SD card* Adapter adalah modul pembaca kartu *Micro SD*, melalui sistem file dan SPI antarmuka *driver*, MCU untuk melengkapi sistem file untuk membaca dan menulis kartu *MicroSD* [4].

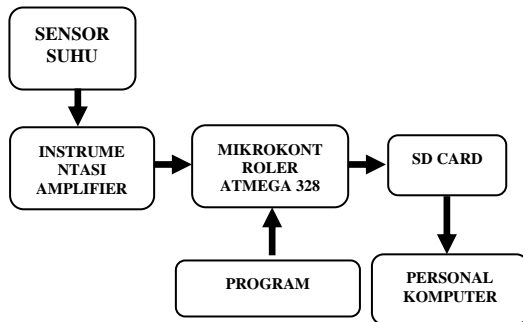
2.3 Sensor PT100

PT100 merupakan salah satu jenis sensor suhu yang terkenal dengan keakurasiannya. PT100 termasuk golongan *Resistive Temperature Detector* (RTD) dengan koefisien suhu positif, yang berarti nilai resistansinya naik seiring dengan naiknya suhu. PT100 terbuat dari logam platinum [5].

3. METODE PENELITIAN

3.1 Blok Diagram

Cara kerja dari alat *Data Logger Autoclave* ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut ini :



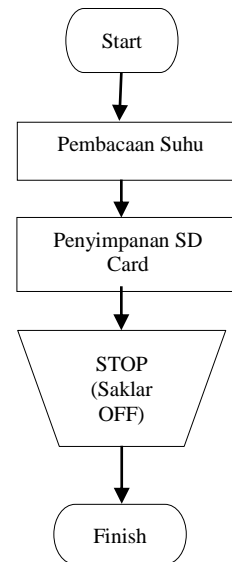
Gambar 3.1 Blok diagram modul TA

Pada saat power *ON/OFF* pada posisi *ON*, baterai akan menyuplai tegangan ke seluruh rangkaian. Sensor akan mendeteksi suhu dan *output*-an sensor tersebut dikuatkan sinyalnya menggunakan IC OP-AMP. Setelah itu sinyal analog yang sudah dikuatkan akan diolah dalam IC Mikrokontroler ATmega 328. Suhu yang tadi telah terbaca dan diolah oleh IC Mikrokontroler ATmega 328 akan tersimpan di dalam *SD Card* dan hasil pembacaan yang telah tersimpan tersebut selanjutnya dapat dilihat pada *personal computer* dalam bentuk ekstensi *.txt*.

3.2 Diagram Alir

Pada saat *start*, sensor telah membaca suhu, setelah itu data tersebut akan tersimpan di dalam *SD Card*, jika waktu sterilisasi di dalam *autoclave* tersebut belum selesai, maka sensor masih akan melakukan pembacaan suhu dan penyimpanan. Pada saat waktu setting telah tercapai, sensor masih melakukan pembacaan dan penyimpanan data hingga saklar *ON/OFF* pada posisi

OFF. *SD Card* tersebut dimasukkan di dalam *personal computer* untuk melihat data yang telah tersimpan, dan data akan terbaca dalam bentuk *.txt*. Dengan memilih menu *insert chart* maka data suhu akan dirubah menjadi bentuk grafik sehingga dapat diketahui kenaikan suhu hingga penurunan suhunya. Gambar 3.2 berikut merupakan gambar diagram alir modul *Data Logger Autoclave* yang dibuat :



Gambar 3.2 Diagram Alir Modul TA

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran modul menggunakan alat *autoclave* sebagai pembanding untuk menentukan nilai kebenaran dari modul TA Data Logger Autoclave. Penyimpanan data suhu dilakukan setiap 6 menit sekali dalam waktu 1 jam 30 menit.

4.1 Data Hasil Pengukuran

Tabel 4.1 berikut ini merupakan tabel data hasil pengukuran dan pengujian:

Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran

NO.	Rata-rata modul (C)	Rata-rata Autoclave (C)	Simpangan	Error
1	55,716	58	2,284	4%
2	86,184	88,7333	2,549	3%
3	74,376	77,266	2,89	4%

Dari data Tabel 4.1 diatas dapat diketahui perbandingan hasil pembacaan *autoclave* dengan modul. Rata-rata ukur untuk hasil yang pertama alat *autoclave* sebesar 58°C, sedangkan rata-rata modul yaitu 55,716°C, didapat nilai simpangan yaitu 2,284, dan didapat nilai error sebesar 2%.

Pada hasil kedua didapat rata-rata ukur untuk *autoclave* adalah 88,7333°C, sedangkan rata-rata modul yaitu 86,184°C, dan didapat nilai simpangan sebesar 2,549 dan error sebesar 3%.

Untuk hasil ketiga didapat rata-rata suhu *autoclave* sebesar 77,266°C dan rata-rata nilai suhu dari modul sebesar 74,376°C maka didapat nilai simpangan sebesar 2,89 dan error sebesar 4%.

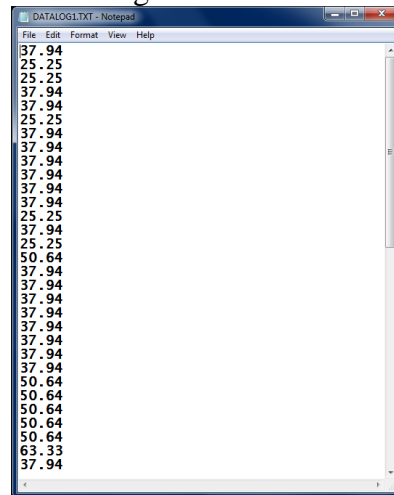
Hasil dari pembacaan suhu tersebut telah membuktikan bahwa sensor yang digunakan dapat membaca suhu dengan akurat dikarenakan kurang dari batas toleransi yaitu $\pm 10\%$.

4.2 Hasil Uji Penyimpanan Data

Setelah dilakukannya pengujian pengambilan data, alat *data logger autoclave* berbasis mikrokontroler ATMEGA 328 telah berhasil membaca suhu dan berhasil menyimpan data. Data suhu yang tersimpan dapat dilihat dengan cara memasukkan *SD Card* ke dalam slot *memory card* pada laptop atau komputer. Selanjutnya data tersebut

dapat dilihat di komputer atau laptop dengan format data .txt.

Pada *SD Card* tersebut memuat data berupa suhu pada saat *autoclave* beroperasi. Alat ini, disetting dapat menyimpan data setiap 6 menit sekali. Berikut Gambar 4.2 merupakan contoh file data suhu yang telah tersimpan pada *SD Card* dengan skala °C.



Gambar 4.2 File yang tersimpan pada *SD Card*

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukannya uji coba alat dengan membandingkan modul TA dengan alat *autoclave*, didapatkan hasil *error* tertinggi yaitu 4% dan simpangan tertinggi yaitu 2,89. Modul tugas akhir mempunyai penyimpanan data, dan telah berhasil menyimpan data dalam bentuk file .txt, berupa data suhu. Modul tugas akhir menyimpan data setiap 6 menit sekali dengan kapasitas penyimpanan data 8 GB.

DAFTAR PUSTAKA

[1] P. Andrik and S. Velgos, "Sterilization and disinfection in dentistry.," *Lek. Obz.*, vol. 2, no. 4, pp. 262–264, 1953.

[2] PCE Instrument, "Data Logger in Steam Sterilization / Autocalves." <https://www.pce-instruments.com/f/english/media/data-logger-steam-sterilization.pdf/>. 2016/1/12.

[3] E.-M. D. Ouendo, C. Dégbey, S. J. Charles, J. Sègnon, J. Saizonou, and M. Makoutodé, "Evaluation of the Quality of Medico-technical Equipment Sterilization in National University Hospital of Cotonou in Benin in 2013," *Open Public Health J.*, vol. 9, no. 1, pp. 53–64, 2016.

[4] Indoware, "Micro SD Card Modul SPI Antarmuka Mini card reader TF," <https://indoware.com/produk-2735-micro-sd-card-modul-spi-antarmuka-mini-card-reader-tf.html>. 2016/1/12.

[5] T. E. Link, "Rangkaian Sensor Suhu RTD PT100 Two Wire," <https://telinks.wordpress.com/2010/08/19/rangkaian-sensor-suhu-rtd-pt100-two-wire/>. 2010. 2016/1/12

[6] R. Primaswara, "DATA LOGGER TEMPERATURE METER PADA STERILISATOR KERING," *Poltekes Kemenkes Surabaya*, no. 2015, pp. 1–7, 2016.