

**RANCANG BANGUN DENSITOMETER BERBASIS MIKROKONTROLER  
ATMEGA8535 DESIGN AND REALIZATION DENSITOMETER BASE ON ATMEGA  
8535 MICROCONTROLLER**

**Skripsi**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1



**Disusun oleh :  
Arifin Sijabat  
J2D308001**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2010**

## **ABSTRACT**

*The design of densitometer has been realized based on microcontroller ATmega 8535 with objective to measure of the degree of blackness and density of x-ray radiograph.*

*System was built using OPT101 light to voltage sensor. which intensity of light will convert to analog voltage value and it is value will proces at ATmega microcontroller and send to computer to translate into mass density. Testing is done with comparing the density measurement results with a standard density.*

*In research resulted a densitometer as density radiograph measurement. Equipment has been calibrated with a standard density with 0,99 coefficient correlation.*

**Key words:** *density, sensors, radiograph, microcontroller ATmega 8535, OPT101*

## **INTISARI**

Telah dilakukan penelitian untuk merancang dan merealisasikan alat densitometer yang berfungsi sebagai pengukur besar derajat kehitaman atau densitas radiograf berbasis mikrokontroler ATmega 8535.

Sistem dibangun dengan menggunakan sensor OPT101 sebagai pendeteksi intensitas cahaya yang diubah menjadi tegangan analog. Tegangan analog OPT 101 diolah oleh mikrokontroler ATmega 8535 selanjutnya dikirim pada komputer untuk diterjemahkan menjadi besaran densitas. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran densitas alat dengan densitas standar.

Hasil penelitian ini diperoleh suatu alat densitometer pengukur densitas film radiograf. Alat ini telah terkalibrasi dengan suatu densitas standard menghasilkan koefisien korelasi sebesar 0,99.

**Kata kunci:** *densitas, sensor, radiograf, mikrokontroler ATmega 8535, OPT101*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Aplikasi teknologi sinar-X telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang, salah satunya dalam bidang kesehatan atau medik dibagian radiologi. Unit pelayanan radiologi merupakan salah satu instalasi penunjang medik, yaitu sarana penunjang bagi paramedik atau dokter dalam melakukan diagnosa maupun terapi terhadap suatu gejala gangguan kesehatan terhadap pasien di rumah sakit. Salah satu peralatan penunjang medik di instalasi radiologi adalah pesawat rontgen yang menggunakan radiasi pengion untuk mendiagnosa suatu penyakit dalam bentuk gambaran anatomi tubuh yang digambarkan dalam film radiografi. Dalam proses pembentukan gambaran, sinar-X menghasilkan radiasi yang menimbulkan efek luminisensi pada bahan pembentuk lapisan film setelah sinar-X melewati bahan yang ditembusnya dan menimbulkan efek menghitamkan film setelah dilakukan *processing* film di kamar gelap (Suyatno, 2008).

Dengan kemampuan tersebut maka sinar-X dimanfaatkan untuk menggambarkan keadaan pada bagian dalam suatu objek. Sinar-X yang melewati suatu bahan akan mengalami perubahan intensitas tergantung pada kerapatan materi yang dilewatinya, dimana akan ditimbulkan perbedaan kehitaman (kontras) pada film, perbedaan kontras ini membentuk suatu gambar yang merupakan bentuk dari objek yang dilewati sinar-X tersebut. Berdasarkan hal tersebut, sinar-X dapat dimanfaatkan dalam dunia kedokteran untuk menampilkan citra bagian tubuh untuk dapat dilakukan diagnosa mengenai suatu penyakit.

Untuk aplikasi tersebut pada unit radiologi ini perlu di perhatikan mengenai kualitas dan skala densitas dari radiografinya. Nilai densitas optik radiograf diperlukan untuk mengetahui kualitas radiograf tersebut. Alat untuk mengukur skala densitas dari suatu film rontgen disebut densitometer.

Berdasarkan keperluan kegiatan uji kualitas radiografi maka perlu dilakukan penelitian dan realisasi pembuatan suatu alat densitometer yang berkualitas dan mempunyai ketelitian yang baik.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian ini maka dirumuskan suatu masalah yaitu bagaimana merancang dan merealisasikan alat pengukur densitas radiograf sinar-X berbasis mikrokontroler.

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah rancang bangun densitometer menggunakan sensor OPT101, mikrokontroler AVR ATmega 8535 dan ditampilkan dengan program *visual Borland Delphi 7*.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Merancang dan merealisasikan sebuah alat densitometer berbasis Mikrokontroler ATmega 8535 seri AVR serta komponen sensor optik dengan kepekaan dan presisi yang tinggi dengan kemampuan ukur yang baik.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah diperoleh alat pengukur densitas optik radiograf sinar-X yang praktis dengan biaya pembuatan yang relatif murah dan mudah digunakan, serta dapat mengetahui prinsip pengukuran dengan sensor optik dan cara panampilan dengan *interface* komputer.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhadi, M., 1997, *Dasar-Dasar Proteksi Radiasi*, Rineka-cipta, Jakarta.
- Atmel, 2002, *Datasheet: 8-bit AVR Microcontroller ATmega 8535*, Atmel Corporation, San Jose.
- Beiser, A., 1991, *Konsep Fisika Modern* (terjemahan), edisi keempat, Erlangga, Jakarta.
- Brown, 1994, *Datasheet: Monolithic Photodiode And Single Supply Transimpedance Amplifier*, Texas Instrument, Dallas.
- Budiharto, W., 2004, *Belajar Sendiri 12 Proyek Mikrokontroler Untuk Pemula*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Bushong, S. C., 1998, *Radiology Science For Technologist Phisic, Biology And Protein*, Washington DC.
- Chesney, D., 1980, *Radiographic imaging*, 4<sup>th</sup> edition Black Well Scientific Publication, Oxford, London.
- Faisal, 2009, Fotodioda, <http://WordPress/Fotodioda/5/7/2010>.
- Fraden, J., 1996, *Handbook Of Modern Sensors Physics, Design and Applications* Second edition, California.
- Hendee W. R., E. Russel Ritenour, 2002, *Medical Imaging Physics*, Willey-Liss inc. New York, USA.
- Kadir, A., 2000, *Dasar Pemrograman Delphi*, Andi, Yogyakarta.
- Krane, K., 1982, *Fisika Modern* (terjemahan Hans J. Wosparik) Niksolihin.UI Press, Jakarta.
- Meredith, W. J and Massey, J. B., 1977, *Fundamental Physics Of Radiolog*, Briston edisi 4 John Wright And Sons Ltd.
- Suyatno, F., 2008, *Aplikasi Radiasi sinar-x dibidang kedokteran untuk menunjang kesehatan masyarakat*, Yogyakarta
- Wahana Komputer, 2003, *Pemograman Borland Delphi 7.0*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Wardhana, L., 2007, *Mikrokontroler AVR Seri ATmega 8535*, Andi, Yogyakarta.
- [www.ndt-ed.org/EducationResource.rays.htm](http://www.ndt-ed.org/EducationResource.rays.htm)
- [www.ikp.uni-koeln.de/research/pixe](http://www.ikp.uni-koeln.de/research/pixe)
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Densitometer> akses,12 agustus 2010.