

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR PERCEPATAN GRAVITASI
BUMI MENGGUNAKAN METODE AYUNAN MATEMATIS
BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51**

Disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi DIII
Instrumentasi dan Elektronika Jurusan Fisika FMIPA
Universitas Diponegoro

TUGAS AKHIR



Disusun oleh:

**NGADIYONO
J0D 006 021**

**PROGRAM STUDI DIII INSTRUMENTASI DAN ELEKTRONIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2010**

Abstract

The measurement system for earth gravity acceleration by using mathematical swing pendulum with the light sensor and laser functioned as light source based of microcontroller (AT89S51) has been fabrication.

In the applied system, the pendulum was stimulated to deviate by swinging it. While laser is halted by the pendulum it is causing really contact from normally change to normally close. The process is functioned as input data on microcontroller which then processed and sent serially to activate counter and timer. From the process it was yielded value of period that was counted for time of the pendulum swing to definite vibration. The vibration is repeated movement periodically. After calculated by inputting into equation using Delphi language programming, the result was displayed on computer.

Such device has realized by using vibration for 5 times with strap cord 0.42 m with yielded period 1.29 second and earth gravity acceleration as 9.89 m/s^2 .

Keywords: Earth gravity acceleration, microcontroller AT89S51, sensor.

INTISARI

Telah dibuat sistem pengukuran percepatan gravitasi bumi menggunakan bandul ayunan matematis dengan menggunakan sensor cahaya dan sinar laser yang berfungsi sebagai sumber cahaya berbasis mikrokontroler (AT89S51).

Dalam sistem yang dibuat, bandul diberi simpangan dengan cara diayunkan. Saat sinar laser terhalang oleh bandul maka mengakibatkan kontak relay dari *normaly open* menjadi *normaly close*. Proses tersebut berfungsi sebagai data masukan pada mikrokontroler yang kemudian diproses dan dikirim secara serial untuk mengaktifkan pencacah dan pewaktu. Dari proses tersebut dapat diperoleh nilai dari periode yaitu dengan menghitung lamanya waktu bandul berayun pada jumlah getaran tertentu. Getaran merupakan gerak bolak-balik secara periodik. Setelah dilakukan perhitungan dengan memasukkan rumus menggunakan bahasa pemrograman Delphi hasilnya dapat ditampilkan di komputer.

Alat ini telah terealisasi, dengan menggunakan getaran sebanyak 5 kali untuk panjang tali 0,42 m didapatkan perioda 1,29 detik dan percepatan gravitasi bumi sebesar $9,89 \text{ m/s}^2$.

Kata kunci: Percepatan gravitasi bumi, Mikrokontroler AT89S51, Sensor.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mengalami kemajuan yang sangat pesat, keadaan ini telah berimbas disemua bidang kehidupan manusia dan salah satunya adalah institusi pendidikan. Pada bidang ini, ilmu pengetahuan didapatkan tidak hanya secara teori namun juga melalui praktik. Dengan praktik, teori dari sebuah ilmu pengetahuan dapat diaplikasikan secara langsung. Namun kendala yang ada saat praktikum adalah peralatan yang digunakan untuk mengukur suatu variabel terkadang masih secara manual. Dengan demikian ketelitian yang didapatkan sangat kecil karena dalam pengukuran tersebut terjadi kesalahan-kesalahan umum misalnya kesalahan pembacaan alat ukur, kesalahan penaksiran dan lainnya.

Untuk mendapatkan ketelitian yang lebih besar maka diperlukan sebuah instrumen yang dapat menentukan nilai atau besaran suatu kuantitas atau variabel secara otomatis dan akurat. Instrumen tersebut biasanya membutuhkan transduser maupun sensor berdasarkan pada prinsip-prinsip listrik atau elektronika yang dalam pemakaiannya sebagai alat ukur elektronik. Sebuah instrumen dapat berupa sebuah alat yang konstruksinya sederhana dan relatif tidak rumit seperti halnya sebuah alat ukur dasar. Namun dengan perkembangan teknologi, tuntutan akan kebutuhan instrumen-instrumen yang lebih terpercaya dan lebih teliti semakin meningkat. Dalam pemakaiannya, instrumen elektronik dapat diterapkan pada alat peraga Praktikum Fisika Dasar, salah satunya adalah ayunan matematis yang bertujuan untuk menentukan variabel percepatan gravitasi bumi. Pada alat peraga ini dibutuhkan *timer* maupun *counter*. *Timer* berfungsi untuk menunjukkan lama waktu bandul berayun, sedangkan *counter* berfungsi untuk menunjukkan jumlah ayunan bandul (getaran) sehingga didapatkan perioda.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan pada Tugas Akhir ini adalah membuat alat ukur percepatan gravitasi bumi pada percobaan Ayunan Matematis yang dilengkapi dengan *display* nilai terukur berdasarkan lamanya waktu bandul berayun dan jumlah ayunan (getaran).

1.3 Batasan Masalah

Pada pembuatan Tugas Akhir ini dibatasi pada beberapa hal sebagai berikut:

1. Sistem minimum yang digunakan adalah mikrokontroler AT89S51.
2. Sensor yang digunakan adalah LDR dengan sumber cahaya berupa laser.
3. *Display* atau penampil nilai data terukur menggunakan komputer.
4. Tidak dibahas tentang Delphi.

1.4 Manfaat

Manfaat yang didapat dari penelitian adalah:

1. Alat dapat digunakan untuk menampilkan waktu dan jumlah ayunan (getaran) pada peraga ayunan matematis yang bertujuan untuk menentukan percepatan gravitasi bumi.
2. Merubah pengukuran yang masih manual dan menggantinya dengan otomatisasi sehingga memperkecil tingkat kesalahan yang disebabkan oleh manusia.

1.5 Sistematika Penulisan

Bab I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang, tujuan penulisan, batasan masalah, manfaat, dan sistematika penulisan.

Bab II Dasar Teori

Berisi tentang dasar-dasar teori mengenai *hardware* yang diperlukan untuk perancangan alat.

Bab III Perancangan dan Realisasi

Berisi mengenai dasar-dasar dari perancangan alat serta prinsip kerja masing-masing sistem.

Bab IV Pengujian

Berisi mengenai hasil perancangan alat dari segi fungsi maupun sistem yang digunakan dan perkiraan dari kinerja alat serta hasil pengujian sistem.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Berisi tentang kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

- Beiser, A. 1987. *Konsep Fisika Modern*. Jakarta: Erlangga
- Kanginan, Marthen. 1998. *Fisika Edisi Kedua*. Jakarta: Erlangga
- Malik, I. A. 1997. *Bereksperimen dengan Mikrokontroler 8031*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Petruzella, Frank D. 1999. *Elektronik Industri*. Diterjemahkan oleh: Sumanto. Yogyakarta: Andi.
- Setiawan, S., 2004, *Mudah dan Menyenangkan Belajar Mikrokontroler*, Andi, Yogyakarta.
- Suryono, SSi, MSi. 2005. *Diktat Kuliah Mikrokontroler ISP MCS-51 Generasi terbaru In-System Programmable Tanpa Menggunakan Down-liowder AT89S51, AT89S52, AT89S53, AT89S8252* : Semarang.
- Tooley, Mike. 2003. *Rangkaian Elektronik Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama.