

PEMBUATAN ALAT PRAKTIKUM DIGITAL PADA KONSEP GERAK JATUH BEBAS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA

Zul Azhar

Madrasah Aliyah Negeri Binjai

ABSTRAK

Alat praktikum fisika berbasis digital sangat jarang digunakan dalam kegiatan pembelajaran di jenjang SMA/MA. Hal ini menjadi pendorong pembuatan membuat alat praktikum sendiri dengan akurasi yang tinggi dan harga yang murah. Alat praktikum digital yang telah berhasil dibuat dapat digunakan untuk konsep gerak jatuh bebas. Alat ini selanjutnya dapat digunakan sebagai media pembelajaran Fisika.. Desain alat praktikum ini menggunakan perangkat arduino, sensor proximity, relay dan display LCD. Hasil pengukuran Waktu yang diperlukan benda dan kecepatan benda pada konsep gerak jatuh bebas pada jarak 50 cm dan 40 cm berturut-turut adalah $t = \bar{t} \pm \Delta t = (0,332 \pm 0,163) s$ dengan KTP relative 1,05%, kecepatan benda $v_t = \bar{v}_t \pm \Delta v = (3,254 \pm 0,124) s$ dengan KTP relative 3,81% dan $t = \bar{t} \pm \Delta t = (0,288 \pm 0,113) s$ dengan KTP relative 1,05% kecepatan benda $v_t = \bar{v}_t \pm \Delta v = (2,822 \pm 0,134) s$ dengan KTP relative 4,75%. Hasil Angket siswa pada penggunaan alat praktikum digital yang digunakan pada konsep gerak jatuh bebas menunjukkan skala 36% -54% siswa setuju dengan alat yang dibuat dapat menyenangkan siswa belajar fisika dan 37% - 86% siswa sangat setuju, sehingga alat praktikum ini dapat menumbuhkan semangat bagi siswa dalam pembelajaran Fisika.

Kata Kunci : *Alat Praktikum, Arduino, Gerak Jatuh Bebas*

PENDAHULUAN

Saat ini pembelajaran fisika di sekolah-sekolah masih menekankan konsep-konsep yang identik dengan persamaan matematis. Hal ini akan menyebabkan siswa sulit dalam memahami pembelajaran fisika, sehingga akan berdampak pada rendahnya hasil pembelajaran fisika di bidang fisika. Selain itu pembelajaran fisika SMA/MA lebih sering dilaksanakan di kelas dengan metode auditif yang akan menyebabkan siswa menjadi pasif dan kurang berinteraksi antara satu dengan yang lain termasuk dengan lingkungan sekitar. Padahal, ilmu fisika sangat erat kaitannya dengan alam dan gejalanya.

Pada zaman sekarang, para siswa SMA/MA mengikuti perkembangan teknologi modern yang bersifat praktis. Sehingga pembelajaran fisika yang banyak akan persamaan-persamaan matematis akan dibuat seperti teknologi modern yang praktis dengan adanya alat praktikum yang mendorong minat siswa tersebut sehingga alat praktikum akan menjadi solusinya. Dengan alat praktikum siswa dapat melihat, meraba, mengungkapkan dengan memikirkan secara langsung obyek yang sedang mereka pelajari. Sehingga konsep abstrak yang baru dipahaminya itu akan mengendap, melekat dan tahan lama bila ia belajar melalui berbuat dan pengertian, bukan hanya melalui mengingat-ingat fakta.

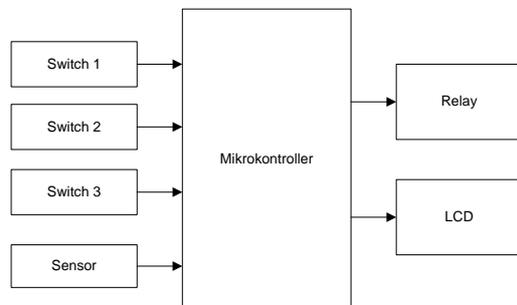
Alat praktikum yang menunjang proses pembelajaran fisika sangatlah penting. Alat praktikum akan membantu siswa secara aktif

terlibat dalam proses pembelajaran. Namun karena ketidak pahaman guru memilih alat praktikum yang sesuai agar menghasilkan proses pembelajaran fisika yang baik maka guru cenderung mengajar setiap konsep dengan metode ceramah. Alat Praktikum yang beredar di sekolah-sekolah terutama di MAN Binjai cenderung masih sederhana sehingga hasil eksperimen kurang baik. Hal ini menyebabkan kegiatan praktikum menjadi membosankan dan kurang menarik, sedangkan untuk alat praktikum yang memiliki akurasi pengukuran yang tinggi dengan tampilan otomatis dan diplay secara digital harganya sangatlah mahal. Alat yang dibeli inipun biasanya hanya dapat menampilkan satu konsep tertentu saja, sehingga untuk konsep lain tidak dapat digunakan, menjadikan biaya pembelian untuk konsep yang lain dalam praktikum perlu membeli alat yang baru lagi. Dengan pembuatan alat praktikum secara mandiri diharapkan menjadi solusi yang terbaik bagi guru dan sekolah untuk memiliki alat praktikum yang murah, mudah perawatannya, memiliki akurasi pengukuran yang tinggi serta dapat digunakan pada konsep fisika yang lain.

Berdasarkan uraian diatas, maka diperlukan suatu penelitian dengan judul : **“Pembuatan Alat Praktikum Digital Pada Konsep Gerak Jatuh Bebas Sebagai Media Pembelajaran Fisika**

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini pembuatan rangkaian elektronik sesuai dengan diagram blok pada gambar 3.1.



Gambar. 3.1. Diagram Blok Rangkaian Fungsi Tiap Blok

1. Blok mikrokontroler : Mengkonversi data dari sensor dan tombol Switch
2. Blok Switch 1 (up) : Untuk reset LCD pada saat standby dan *mensetting* parameter tinggi
3. Blok Switch 2 (down) : Untuk memulai percobaan
4. Blok Switch 3 (right) : Untuk *mensetting* parameter tinggi
5. Blok Sensor : Untuk mengetahui benda jatuh
6. Blok LCD : Untuk menampilkan hasil pengolahan data

Arduino

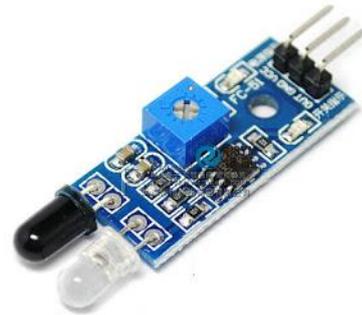
Arduino adalah platform pembuatan prototipe elektronik yang bersifat *open-source hardware* yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang *fleksibel* dan mudah digunakan. *Shield* adalah sebuah papan yang dapat dipasang diatas *arduino board* untuk menambah kemampuan dari *arduino board*. Bahasa pemrograman arduino mirip dengan bahasa pemrograman C++ .



Gambar. 2.1 Arduino

Arduino Uno adalah *arduino board* yang menggunakan mikrokontroler ATmega328.

Sensor Proximity



Sensor proximity yang digunakan adalah sensor inframerah serbaguna yang bisa digunakan untuk deteksi rintangan, deteksi warna (antara warna kontras dasar), deteksi kebakaran, deteksi garis, dll dan juga sebagai sensor encoder. Sensor ini memberikan keluaran digital. Sensor mengeluarkan logika satu (+ 5V) pada keluaran digital saat benda diletakkan di depan sensor dan logika nol (0V), bila tidak ada benda di depan sensor. LED on board digunakan untuk menunjukkan adanya objek. Output digital ini bisa langsung dihubungkan dengan Arduino, Raspberry Pi, AVR, PIC, 8051 atau mikrokontroler lainnya untuk membaca keluaran sensor.

Rangkaian Relay

Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. *Relay* memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah amatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armaturnya terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika armatur tertarik menuju ini, kontak jalur nersama akan berubah posisinya dari kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak normal-tertutup (*normally close*) ke kontak normal-terbuka (*normally open*). Kebanyakan diantaranya memiliki kontak-kontak jenis SPDT, namun terdapat juga beberapa versi DDPT. seperti yang diperlihatkan gambar dibawah ini. (Bishop. O, 2004)

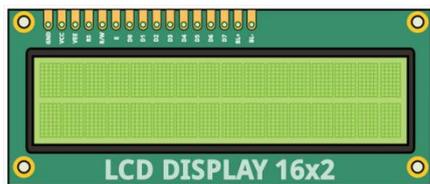


Gambar 2.d Relay

Liquid Crystal Display (LCD)

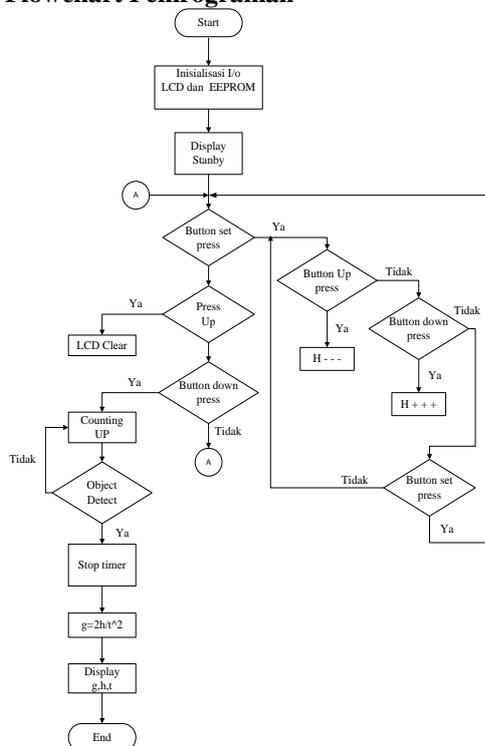
Liquid crystal display (LCD) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. Jenis LCD yang dipakai pada alat ini adalah LCD M1632. LCD terdiri dari dua bagian, yang pertama merupakan panel LCD

sebagai media penampil informasi dalam bentuk huruf/angka dua baris, masing-masing baris bisa menampung 16 huruf/angka. LCD yang umum, ada yang panjangnya hingga 40 karakter (2x40 dan 4x40), dimana kita menggunakan DRAM untuk mengatur tempat penyimpanan tersebut. (Gamayel.R, 2007).



Gambar 3.4 LCD 16x2

Flowchart Pemrograman



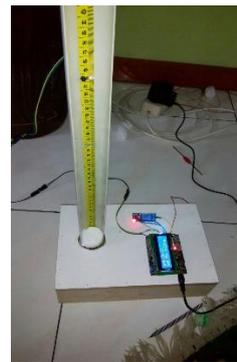
Gambar 3.5 Flowchart pembuatan alat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembuatan Alat Paraktikum Percepatan Graviatasi Bumi

esain alat praktikum percepatan gravaiatsi bumi sebagai media pembelajaran ini dibuat dengan mempertimbangkan kekurangan-kekurangan yang ada pada alat praktikum menghitung percepatan garviatsi bumi yang ada di SMA pada umumnya. Alat praktikum percepatan garviatsi bumi yang penulis buat yaitu Otomatis. Hasil perhitungan terukur langsung melalui display LCD.

Adapun alat praktikum digital pada konsep gerak jatuh bebas yang dibuat oleh peneliti dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1. Desain rangkaian alat praktikum digital pada konsep GJB

Prosedur Penggunaan Alat

Prosedur setting Alat

Memperhatikan Tombol pada PCB Arduino

Tombol Right = Untuk mengatur jarak

Tombol Up = Untuk menurunkan jarak

Tombol Down = Untuk menaikkan jarak dan memulai percobaan

Prosedur Pengambilan Data

1. Atur jarak dengan menekan tombol right
2. Atur jarak sesuai dengan yang diinginkan (tombol up untuk turun dan down untuk naik)
3. Tekan kembali tombol right untuk kembali ketampilan awak semula
4. Pastikan sensor sudah sesuai dengan jarak yang diatur
5. Tekan tombol down untuk menghitung gaya gravitasi
6. Jika ingin kembali mengambil data dengan tinggi yang sama, maka tekan tombol down
7. Jika ingin mengatur jarak tekan tombol right

Pengujian Alat Praktikum Percepatan Gravitasi Bumi

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bahwa rangkaian yang dirancang telah bekerja sesuai yang diharapkan. Pengujian ini dilakukan dengan cara menset jarak antara benda dengan sensor. Setelah jarak antara benda dan sensor telah di set, selanjutnya kita letakkan benda yang akan dijatuhkan ke magnet. Kemudian ditekan tombol dwon untuk membuat benda jatuh dari megnet dan menghalangi sensor.

Pada pengujian kali ini dilakukan dengan mengambil 2 perbandingan jarak dengan hasil sebagai berikut:

1. Pengujian pada jarak 50 cm diperoleh dengan 5 kali pengukuran berulang diperoleh hasil waktu $t = \bar{t} \pm \Delta t = (0,332 \pm 0,163) s$ dengan KTP relative

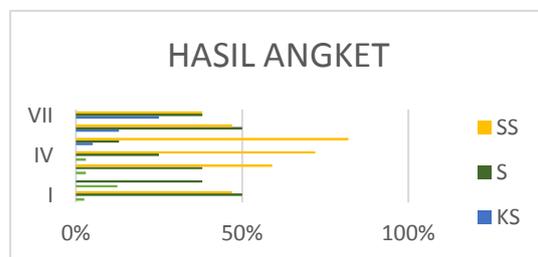
1,05% dan kecepatan benda $v_t = \bar{v}_t \pm \Delta v = (3,254 \pm 0,124)$ s dengan KTP relative 3,81%.

2. Pengujian pada jarak 40 cm diperoleh dengan 5 kali pengukuran berulang diperoleh hasil waktu $t = \bar{t} \pm \Delta t = (0,288 \pm 0,113)$ s dengan KTP relative 1,05% dan kecepatan benda $v_t = \bar{v}_t \pm \Delta v = (2,822 \pm 0,134)$ s dengan KTP relative 4,75%.

Penilaian berdasarkan angket

Berdasarkan angket yang telah disebarkan kepada kelas X jurusan MIA di MAN Binjai, diambil sampel 10 orang masing – masing kelas X. Sehingga jumlah seluruhnya ada 40 siswa, Maka diperoleh seperti data yang terlampir.

Tabel 4.1 Hasil Angket



Pada argumen I sampai VIII tanggapan siswa dengan penggunaan alat praktikum digital pada konsep Gerak Jatuh Bebas menunjukkan skala 38% -54% siswa setuju dengan alat yang dibuat dapat menyenangkan siswa belajar fisika dan 36% - 86% siswa sangat setuju. Oleh karena itu, didapat bahwasanya alat praktikum bisa menumbuhkan semangat bagi siswa dalam pembelajaran Fisika.

Kesimpulan

Bedasarkan hasil penelitian pembuatan alat praktikum ini dapat disimpulkan:

1. Waktu yang diperlukan benda dan kecepatan benda pada konsep gerak jatuh bebas pada jarak 50 cm dan 40 cm berturut-turut adalah $t = \bar{t} \pm \Delta t = (0,332 \pm 0,163)$ s dengan KTP relative 1,05%, kecepatan benda $v_t = \bar{v}_t \pm \Delta v = (3,254 \pm 0,124)$ s dengan KTP relative 3,81% dan $t = \bar{t} \pm \Delta t = (0,288 \pm 0,113)$ s dengan KTP relative 1,05% kecepatan benda $v_t = \bar{v}_t \pm \Delta v = (2,822 \pm 0,134)$ s dengan KTP relative 4,75%.
2. Hasil angket siswa pada penggunaan alat praktikumdigital pada konsep Gerak Jatuh Bebas menunjukkan skala 36% -54% siswa setuju dengan alat yang dibuat dapat menyenangkan siswa belajar fisika dan 37% - 86% siswa sangat setuju. Oleh karena itu, didapat bahwasanya alat praktikum bisa

menumbuhkan semangat bagi siswa dalam pembelajaran Fisika.

5.1 Saran

1. Untuk menghasilkan Alat praktikum yang akurat sebaiknya alat ini dikalibrasi terlebih dahulu.
2. Jika alat ini digunakan sebagai maka sebiknya Alat ini dapat dikembangkan sehingga mendapat validasi dari ahli materi, ahli media dan guru Fisika.
3. Bagi guru agar dapat mengembangkan alat ini untuk konsep Fisika yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, Zul. 2008. Pembuatan Sensor Magnetik Fluxgate dan Aplikasinya Untuk Mengukur Medan Magnet. Bandung. ITB Bandung.
- Azhar, Zul. 2017. Pembuatan Alat Praktikum Percepatan Gravitasi Bumi Otomatis, Jurnal MP3A Reaserch edisi Sepetember, Majelis Pertimbangan Pendidikan dan Pengajaran Agama (MP3A) Provinsi Sumatera Utara.
- Fraden, Jacob., *Handbook of Modern Sensor*, Springer – Verlag, New York, 1996.
- Halliday dan Resnick. 1999. *Fisika Jilid I, terjemahan Pantur Silaban dan Erwin S.* Jakarta: Erlangga.
- Serway R.A. 2004. *Physics for Scientis and Engineers with Modern Physics 6th Edition*, Thomson Brooks/Cole.
- Inderajit, dudi.2009. Mudah dan aktif belajar fisika kelas X. Jakarta: BSE