

Pengembangan Alat Viskositas Fluida Minyak Untuk Mengukur Kecepatan Gerak Jatuh Benda Berbasis Arduino Uno

Yusuf NikoFitranto

Universitas Negeri Jakarta

unjusufnikof@gmail.com

ABSTRACT

Science is a theoretical study oriented as an introduction. In science, various kinds of knowledge are born based on the facts of natural events with each other, namely Physics. Physics is a science that studies theories about the development of technology. Technology itself is the development of human capabilities in the application of tools as instruments of human change. Physics has a branch of matter that is viscosity. Viscosity has many implementations in the real world, one of which is in student practicums. Viscosity tools that exist today still use conventional tools to find the velocity of falling objects. Therefore, the purpose of this study is to develop conventional tools into modern tools with a good level of accuracy and function. The results of this study indicate that the level of accuracy of the tool is following the literature and the tool functions well.

ABSTRAK

Sains ialah kajian teoritis yang berorientasi sebagai pengantar. Dalam ilmu sains terdapat berbagai macam ilmu pengetahuan yang terlahir berdasarkan fakta peristiwa alam satu sama lain yaitu Fisika. Fisika ialah ilmu sains yang mempelajari teori tentang pengembangan teknologi. Teknologi sendiri merupakan pengembangan kemampuan manusia dalam aplikasi alat sebagai instrumen perubahan manusia. Fisika memiliki cabang materi yaitu viskositas. Viskositas memiliki banyak sekali implementasi pada dunia nyata, salah satunya pada praktikum mahasiswa. Alat viskositas yang ada saat ini masih menggunakan alat konvensional untuk mencari kecepatan gerak jatuh benda. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini ialah mengembangkan alat konvensional menjadi alat modern dengan tingkat keakuratan dan fungsi kerja alat yang baik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat keakuratan alat sudah sesuai dengan literatur dan alat berfungsi dengan baik.

KEYWORDS : *Viscosity, Velocity of Falling Objects, Arduino Uno*

INTRODUCTION

Sains merupakan kajian teoritis yang berorientasi sebagai pengantar teknologi dan penerapan peningkatan mutu hidup manusia (Nasution, 2020). Teknologi ialah sarana pengembangan kemampuan manusia dalam aplikasi alat, mesin, dan material sebagai instrumen perubahan penolong manusia dalam menyelesaikan masalah (Ali, 2017). Ilmu tersebut bisa diterapkan dalam pembuatan alat untuk memudahkan manusia. Adanya kedua bidang ilmu tersebut mampu memudahkan kehidupan manusia dalam melakukan banyak hal.

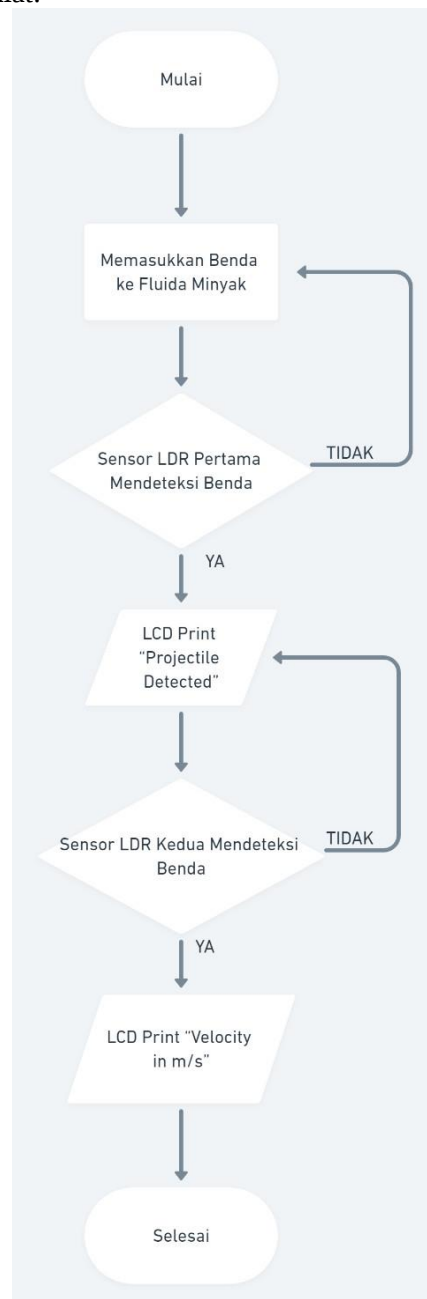
Dalam ilmu sains terdapat berbagai macam cabang ilmu, salah satunya Fisika. Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang terlahir berdasarkan fakta peristiwa alam berkaitan satu sama lain (Kusumastuti et al., 2019). Salah satu cabang materi dalam Fisika ialah viskositas. Viskositas merupakan ukuran yang menyatakan besar kecilnya sifat gesekan fluida dengan hambatan mengalir (Susanti dan Asmoro, 2019). Viskositas memiliki penerapan langsung didalam dunia otomotif, khususnya untuk menentukan nilai dari berbagai jenis pelumas untuk mesin (Soebyakto, Sidiq dan Samyono, 2016). Pada bidang pangan, viskositas juga diaplikasikan dalam proses pengolahan hasil pertanian. Salah satu produk hasil pertanian itu ialah pada pembuatan saus sambal (Srihadayati, 2017). Viskositas juga diaplikasikan dalam praktikum pembelajaran fisika (Khairunnisa, 2019). Hal ini menandakan bahwa Viskositas memiliki penerapan yang luas di dunia nyata. (Aponno dan Hendrajaya, 2016). Berdasarkan penelitian relevan, belum ada alat peraga viskositas untuk mengukur kecepatan jatuh benda menggunakan Light Dependent Resistor (LDR).

Berdasarkan latar belakang dan penjelasan yang akan dibuat, peneliti akan membuat penelitian yang berjudul "Pengembangan Alat Viskositas Fluida Minyak Untuk Mengukur Kecepatan Benda Jatuh Berbasis

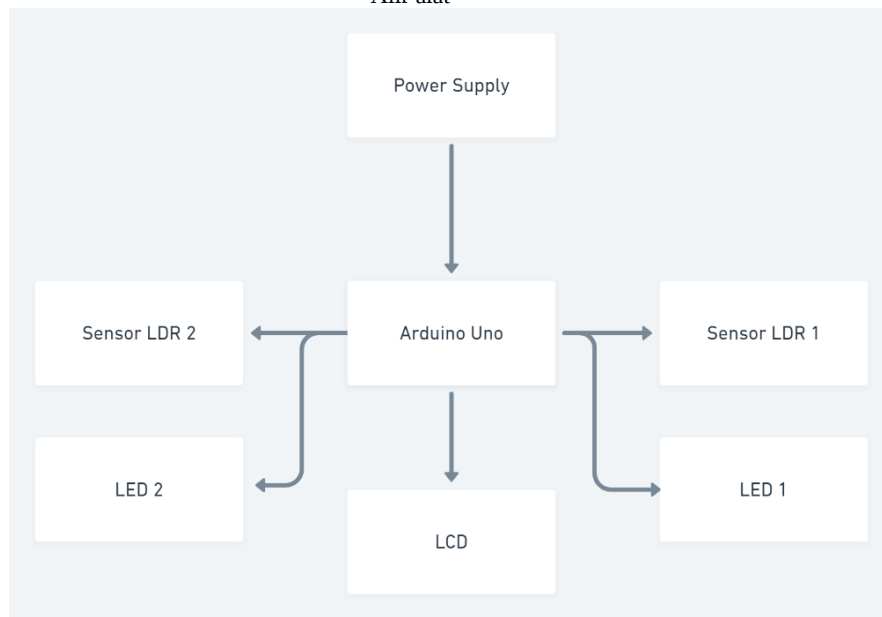
Arduino Uno". Alat ini merupakan pengembangan dari alat peraga konvensional menjadi alat modern. Alat viskositas fluida minyak ini berfungsi untuk melakukan pengukuran kecepatan benda jatuh yang ditambahkan mikrokontroller Arduino Uno. Alat ini juga memakai berbagai macam komponen lainnya seperti LDR, LED, LCD, dan I2C LCD Backpack.

METHODS

Metode penelitian yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data yaitu berupa metode eksperimen. Pada tahap pertama pengumpulan data yang digunakan yaitu eksperimen. Eksperimen ini dilakukan kepada beberapa mahasiswa Universitas Negeri Jakarta prodi Fisika angkatan 2019. Eksperimen ini digunakan oleh peneliti pada tahap pengujian alat. Dalam penelitian ini, pengujian alat dilakukan oleh 5 Validator. Masing-masing validator melakukan 3 eksperimen yang sama dengan masing-masing pengulangan yang valid. Masing-masing validator melakukan pengulangan sebanyak 5 kali. Data yang didapat menunjukkan berfungsi atau tidaknya alat. Berikut merupakan diagram alir dan diagram blok alat.



Gambar 1. Diagram Alir alat



Gambar 2. Diagram blok alat

RESULTS AND DISCUSSIONS

Penelitian ini menghasilkan produk berupa alat peraga viskositas yang digunakan dalam memperoleh perhitungan kecepatan gerak jatuh benda. Alat peraga ini merupakan inovasi dari alat peraga konvensional dengan penambahan mikrokontroller dan sensor untuk mencari perhitungan kecepatan gerak jatuh benda.

Alat dan bahan ini tersusun dari solder, tang potong, timah, mesin bor, flux low fat, spons basah, gerinda, arduino uno 1 buah, light dependent resistor 2 buah, light emitting diode 2 buah, liquid crystal display 16 x 4 cm 1 buah, module I2C liquid crystal display 1 buah, adaptor 5 volt 1 buah, potensiometer 1 buah, kabel jumper 40 pcs, PCB bolong 20 x 10 cm 1 buah, kabel USB 1 buah, kayu penyangga 1 buah, kayu alas 1 buah, pipa akrilik 16 x 20 mm 1 buah, resistor (1k ohm) 2 buah, Pилоk 1 buah dan lakban alumunium 1 buah. Alat ini menggunakan arduino uno dikarenakan arduino jenis uno ini sangat umum dan mudah penggunaannya.

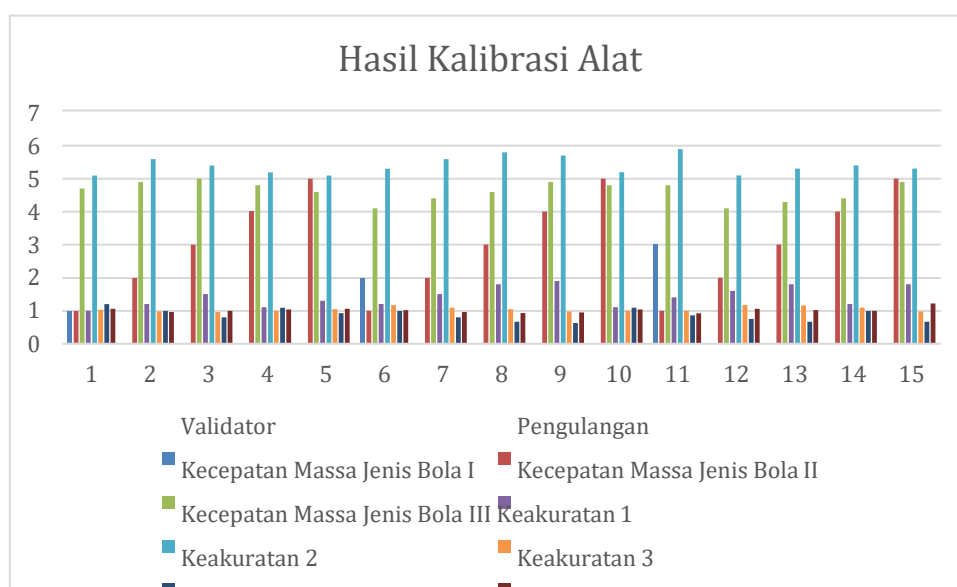
Alat tersebut terlebih dahulu di kalibrasi dengan cara menjatuhkan benda ke dalam fluida minyak yang sudah terintegrasi dengan sensor. Setelah mengkalibrasi alat, selanjutnya memulai pengujian alat dan memastikan sensor bekerja dengan baik. Tahap pengujian alat ini dengan cara menjatuhkan benda ke dalam fluida minyak, selanjutnya sensor LDR 1 akan mendeteksi benda jatuh dengan menampilkan output "Projectile Detected" pada layar LCD. Selanjutnya, sensor LDR 2 akan mendeteksi gerak jatuh benda dan ketika benda jatuh ke dasar fluida, LCD akan menampilkan output kecepatan terminal.

Analisis data penelitian diperoleh dari kalibrasi alat yang dilakukan oleh 3 validator. Kalibrasi alat ini bertujuan untuk mencari tingkat keakuratan alat dalam mencari kecepatan gerak jatuh benda. Setiap validator melakukan pengulangan dalam kalibrasi alat sebanyak 5 kali. Kalibrasi alat dilakukan dengan massa jenis bola yang berbeda- beda dan menghasilkan tingkat keakuratan yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Validator	Pengulangan	Kecepatan			Keakuratan 1	Keakuratan 2	Keakuratan 3
		Massa Jenis Bola I	Massa Jenis Bola II	Massa Jenis Bola III			
1	1	4.7	1	5.1	1	1.2	1
	2	4.9	1.2	5.6	0.979	1	0.96
	3	5	1.5	5.4	0.96	0.8	1

	4	4.8	1.1	5.2	1	1	1
	5	4.6	1.3	5.1	1	0.923	1
2	1	4.1	1.2	5.3	1	1	1
	2	4.4	1.5	5.6	1	0.8	0.96
	3	4.6	1.8	5.8	1	0.666	0.931
	4	4.9	1.9	5.7	0.979	0.631	0.947
	5	4.8	1.1	5.2	1	1	1
3	1	4.8	1.4	5.9	1	0.857	0.915
	2	4.1	1.6	5.1	1	0.75	1
	3	4.3	1.8	5.3	1.16	0.666	1
	4	4.4	1.2	5.4	1	1	1
	5	4.9	1.8	5.3	0.979	0.666	1

Dari perolehan data tabel diatas, maka didapatkan grafik hasil kalibrasi alat sebagai berikut:



Gambar 3. Grafik hasil kalibrasi alat

Setelah melakukan pengkalibrasian alat, selanjutnya dilakukan pengujian alat berupa hardware. Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui dan memastikan alat bekerja dengan baik. Pengujian alat dilakukan menggunakan Multimeter dengan mengukur tegangan masing-masing dari komponen yang terhubung dengan pin Arduino Uno. Masing-masing komponen memiliki tegangan. Adapun penjabaran dari hasil analisis data yang diperoleh dalam bentuk grafik menunjukkan bahwa tingkat keakuratan kecepatan pada massa jenis cenderung stagnan. Hal ini dikarenakan rumus dalam mencari tingkat keakuratan yaitu hasil nilai perhitungan dibagi dengan hasil nilai yang diuji. Apabila hasil mendekati 1, maka tingkat keakuratan perhitungan akan semakin sesuai.

Berdasarkan hasil tabel yang didapat, pengujian alat dengan 3 validator memiliki tingkat keakuratan yang relevan dengan studi literatur. Pada massa jenis bola pertama di peroleh perhitungan kecepatan gerak jatuh benda dan tingkat keakuratan pada masing-masing pengulangan. Begitu juga diperoleh data massa jenis bola kedua dan ketiga dengan tingkat keakuratan yang berbeda. Cara kerja alat ini ialah pertama menyiapkan gelas

ukur dan minyak yang di lem ke penyangga. Kedua merangkai sensor yang diintegrasikan ke Arduino Uno menggunakan kabel jumper dan protoboard. Selanjutnya menambahkan komponen resistor, LED, LCD Display, Modul LCD, dan LDR. Setelah itu, membuat pemrograman pada IDE Arduino Uno dan menghubungkan program ke Mikrokontroler Arduino Uno. Jika sudah Arduino Uno dan program sudah terintegrasi, langkah selanjutnya mengikat bola dengan tali yang kemudian lempar ke dalam gelas ukur dan minyak. Sistem bekerja dan hasil kecepatan gerak jatuh benda akan terlihat pada LCD.

Pengujian alat dilakukan oleh 3 validator yang merupakan Mahasiswa Fisika UNJ tahun 2019. Adapun data yang didapatkan tertera pada tabel 4.2 dan diperoleh grafik. Menurut data yang didapatkan, hal ini relevan dengan literatur ada. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh data kecepatan gerak jatuh benda sebesar 4,8 m/s ; 1,2 m/s; 5,4 m/s. Data perhitungan akan dibandingkan dengan data yang didapat pada pengujian alat, kemudian perbandingan tersebut akan menghasilkan tingkat keakuratan alat. Aplikasi hasil penelitian dari alat yang dibuat untuk mengembangkan alat konvensional yang biasanya diterapkan untuk menguji kekentalan zat menjadi alat modern, memperoleh perhitungan kecepatan gerak benda jatuh secara otomatis, dan meminimalisir kesalahan perhitungan manual.

CONCLUSIONS

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan alat viskositas konvensional menjadi modern dengan penambahan mikrokontroler dan sensor. Melalui alat ini, perhitungan kecepatan gerak jatuh benda melalui rumus viskositas bisa terhitung otomatis. Berdasarkan hasil analisis data, tingkat keakuratan data sudah cukup relevan dengan literatur.. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh data kecepatan gerak jatuh benda sebesar 4,8 m/s ; 1,2 m/s; 5,4 m/s. Data perhitungan akan dibandingkan dengan data yang didapat pada pengujian alat, kemudian perbandingan tersebut akan menghasilkan tingkat keakuratan alat. Aplikasi hasil penelitian dari alat yang dibuat untuk mengembangkan alat konvensional yang biasanya diterapkan untuk menguji kekentalan zat menjadi alat modern, memperoleh perhitungan kecepatan gerak benda jatuh secara otomatis, dan meminimalisir kesalahan perhitungan manual.

Adapun saran untuk penelitian kedepannya yaitu lebih memerhatikan faktor gangguan sensor, rangkaian alat yang lebih di rapihkan, dan mengkalibrasi serta membersihkan sensor setiap melakukan percobaan.

REFERENCE

- Ali, A. (2017). Pengaruh Teknologi Pertanian Terhadap Produktivitas Hasil Panen Padi di Kecamatan Maritengngae Kabupaten Sidenreng Rappang. *Jurnal Ilmiah*, 14(3), 514–525.
- Aponno, S. V., & Hendrajaya, L. (2016). *Fisika sungai curam di pulau ambon 1*. 10, 281–285.
- Armin, A. (2018). *O P T O ELECTRO NICS LED technology breaks performance barrier*. 173(October), 9–10.
- Boando, T. H., & Winardi, S. (2016). *Rancang Bangun Prototipe Sistem Pelacak Matahari Menggunakan Arduino*. 1–13.
- Chikhale, M., Gharat, M., Gogate, M., & Amireddy, M. (2017). Voice Controlled Robotic System using Arduino Microcontroller. *International Journal of New Technology and Research*, 3(4), 263302.
- Dadi, V., & Peravali, S. (2020). Optimization of light-dependent resistor sensor for the application of solar energy tracking system. *SN Applied Sciences*, 2(9), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s42452-020-03293-x>
- Hartono, & Prahanto, Y. (2021). Iteks Inovasi Viskometer Bola Jatuh Berbasis Mikrokontroler Arduino Arduini Mega 2560 Dengan Optimasi Parallax Data Acquisition (Plx Daq) Iteks. *Iteks Intuisi Teknologi Dan Seni*, 13(1), 11–20.
- Kasli, E., & Aminullah. (2016). *Pengaruh Massa Jenis Benda Terhadap Tekanan Hidrostatik*. I, 247–270.
- Khairunnisa. (2019). Pembelajaran fisika berbasis tracker dalam penentuan viskositas air menggunakan metode osilasi teredam. *Peningkatan Mutu Pendidikan MIPA Dan Teknologi Di Era Revolusi Industri 4.0*, September, 108–115.
- Kneissl, M., Seong, T. Y., Han, J., & Amano, H. (2019). The emergence and prospects of deep-ultraviolet light-emitting diode technologies. *Nature Photonics*, 13(4), 233–244. <https://doi.org/10.1038/s41566-019-0359-9>
- Kusumastuti, R. P., Rusilowati, A., & Nugroho, S. E. (2019). Pengaruh Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Literasi Sains Siswa. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 8(3), 254–261. <https://doi.org/10.15294/upej.v8i3.35624>
- Linzi, N., & Syaifuddin, F. (2016). Analisis Pemodelan Substitusi Fluida pada Sumur. *Jurnal Teknik ITS*,

- 5(2), 2– 5. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i2.18065>
- Lumbantoruan, P., & Yulianti, E. (2016). Pengaruh Suhu terhadap Viskositas Minyak Pelumas (Oli). *Jurnal Sainmatika*, 13(2), 26–34.
- Nasution, M. K. M. (2020). *Sains Data*. November 2019. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21816.49924/2>
- Norasia, Y., Widodo, B., & Adzkiya, D. (2021). Pergerakan Aliran MHD Ag-AIR Melewati Bola Pejal. *Limits: Journal of Mathematics and Its Applications*, 18(1), 15. <https://doi.org/10.12962/limits.v18i1.7888>
- Oshaghi, M. R., Shahsavari, M., Afshin, H., & Firoozabadi, B. (2019). Experimental investigation of the bubble motion and its ascension in a quiescent viscous liquid. *Experimental Thermal and Fluid Science*, 103(August2018), 274–285. <https://doi.org/10.1016/j.expthermflusci.2019.01.014>
- Rahmadiansyah, A., Orlanda, E., Wijaya, M., Nugroho, H. W., & Firmansyah, R. (2017). Perancangan Sistem Telemetry Untuk Mengukur Intensitas Cahaya Berbasis Sensor Light Dependent Resistor Dan Arduino Uno. *JEEE-U (Journal of Electrical and Electronic Engineering-UMSIDA)*, 1(1), 15–21. <https://doi.org/10.21070/jeee- u.v1i1.760>
- Raju, J., Mohammed, S. S., Paul, J. V., John, G. A., & Nair, Di. S. (2018). Development and implementation of arduino microcontroller based dual mode fire extinguishing robot. *Proceedings of the 2017 IEEE International Conference on Intelligent Techniques in Control, Optimization and Signal Processing, INCOS 2017, 2018-Febru(May)*, 1– 4. <https://doi.org/10.1109/ITCOSP.2017.8303141>
- Ramadhan, D., Serevina, V., & Raihanati, R. (2016). *Pengembangan Alat Praktikum Viskometer Metode Bola Jatuh Bebas Berbasis Sensor Efek Hall Ugn3503 Sebagai Media Pembelajaran Fisika*. V, SNF2016-RND-7-SNF2016-RND-10. <https://doi.org/10.21009/0305010202>
- Romadhon, N., Pratiwi, U., & Hakim, Y. Al. (2019). KEEFEKTIFAN ALAT PERAGA VISKOSITAS DENGAN SENSOR MINI REED SWITCH MAGNETIC BERBASIS ARDUINO UNTUK PESERTA DIDIK Nur Romadhon Umi Pratiwi. *Jurnal Muslim Heritage*, 4(2), 301–316.
- Soebyakto, Sidiq, M. F., & Samyono, D. (2016). Nilai Koefisien Viskositas Diukur Dengan Metode Bola Jatuh Dalam Fluida Viskos. *Engineering*, 13(2), 7–10.
- Srihadayati, G. (2017). Studi Perbandingan Viskositas Saos Sambal Aneka Merk Produk. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 5(2), 4.
- Suherman, A., & Puspitasari, E. (2016). Pengaruh Kontaminan Air Terhadap Terhadap Tegangan Tembus Pada Minyak Transformator dan Minyak Kelapa Murni. *Gravity*, 2(2), 99–111.
- Susanti, H., & Asmoro, C. P. (2019). Rekonstruksi Set Alat Percobaan Viskositas. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 4(1), 31. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v4i1.15812>
- Viridi, S., & Zen, P. (2019). *Jurnal Phi Analisis Pengaruh Viskositas pada Self-Siphon*. 2019(1), 31–36.