

## AKUISISI DATA UNTUK PERCOBAAN FISIKA BERBASIS ARDUINO UNO DI SMKN 1 GAMBUT

Muhammad Rizali<sup>1</sup>, Agustina Hotma Uli<sup>2</sup>, Madschen Sia Mei Ol Siska<sup>3</sup>, Ikna Urwatul Wusko<sup>4</sup>

Teknik Industri, Universitas Sari Mulia<sup>1,2,3,4</sup>  
mechanicalpress@gmail.com<sup>1</sup>  
Agustina.hotma@gmail.com<sup>2</sup>  
marunehutabarat10041979@gmail.com<sup>3</sup>  
iknaurwatul@gmail.com<sup>4</sup>

### ABSTRACT

*Lacks of facility and equipments in physics/science experiment is the problem in school activity, due to prising and availability of the equipment. The lack of facility and equipment can cause lower quality of student education. Solutions needed to solve this problem. In this community service, Arduino Uno with sensor physics and data acquisition experiment equipment introduced. Introduction about input-output pin in Arduino, temperature sessor LM35, coding language, and air temperature data acquisition, explained to student and teacher. The results are the experiment well done, learning that interests students to participate actively, additional knowledge for the teacher, and the higher motivation of students and teachers to study further.*

**Keywords:** data acquisition, physics experiment, arduino, school

### ABSTRAK

Percobaan atau praktik di sekolah sering terkendala masalah sarana/peralatan yang terbatas, dikarenakan faktor harga dan ketersediaan. Keterbatasan sarana tersebut mempengaruhi kualitas pembelajaran siswa. Oleh karena itu diperlukan solusi bagaimana permasalahan sarana praktik tersebut dapat diatasi. Pada pengabdian masyarakat ini diperkenalkan alat bantu percobaan fisika dengan bantuan sensor dan akuisisi data arduino uno. Siswa dan guru diberikan pengetahuan tentang pin input-output pada arduino, sensor temperatur LM35, pemrograman, dan pemakaian sensor LM35 untuk percobaan fisika pengukuran temperatur udara. Hasil yang didapat adalah percobaan berjalan lancar, pembelajaran yang menarik minat siswa untuk berpartisipasi aktif, pengetahuan tambahan untuk guru, dan keinginan siswa dan guru untuk belajar lebih lanjut.

**Kata Kunci:** akuisisi data, percobaan fisika, arduino, sekolah

## PENDAHULUAN

Dalam proses belajar mengajar, terutama di bidang kejuruan teknik, terkadang selama masa studi, kurikulum dan alat yang digunakan cenderung monoton, dengan tujuan agar siswa terbiasa dengan peralatan yang sesuai dengan lapangan pekerjaan yang dituju. Tetapi di sisi lain, proses belajar mengajar perlu variasi yang banyak, untuk menghindari kejenuhan siswa. Seperti dipaparkan pada penelitian (Susilawati, 2018) yang menyebutkan bahwa kegiatan desiminasi pembuatan alat peraga yang inovatif, membuat peserta termotivasi untuk mencoba merancang percobaan sederhana berdasarkan contoh yang ditampilkan saat pelatihan berlangsung. (Nurjanah, 2017) menyatakan bahwa penggunaan alat peraga akan memberikan pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa mampu memahami apa yang sedang dipelajari. Sejalan dengan hal itu, (Palittin, 2015), juga menyatakan bahwa fisika lebih mudah dipahami jika menggunakan media pembelajaran atau pun menggunakan metode praktikum.

Permasalahan umum yang dialami sekolah berkaitan dengan pelaksanaan praktikum adalah :1) intensitas guru dalam mengikuti pelatihan laboratorium masih kurang, 2) ketersediaan alat dan bahan praktikum masih kurang, 3) materi pelajaran IPA cukup padat sehingga guru lebih memilih metode ceramah, 4) tujuan pembelajaran sulit dicapai melalui praktikum 5) dibutuhkan waktu khusus untuk persiapan sebelum praktikum dilaksanakan, 6) waktu pelaksanaan praktikum dalam jam tatap muka selalu tidak mencukupi,7) pemahaman guru terhadap konsep serta penggunaan alat-alat praktikum masih rendah, 8) guru sulit merancang LKS sendiri, 10) tidak adanya laboran dan laboratorium yang dapat membantu pelaksanaan praktikum IPA fisika (Jamaluddin, Kade and Nurjannah, 2015).

SMKN 1 Gambut sebagai salah satu institusi pendidikan kejuruan teknik, merupakan sasaran/obyek program pengabdian kepada masyarakat. SMKN 1 Gambut berlokasi di A. Yani. Km.15.200, Gambut, Kec. Gambut, Kab. Banjar Prov. Kalimantan Selatan, dengan kompetensi keahlian :

1. teknik gambar bangunan,
2. teknik konstruksi batu beton,
3. teknik sepeda motor,
4. teknik kendaraan ringan,
5. teknik komputer dan jaringan.

Dengan kompetensi keahlian yang ada di SMKN 1 Gambut, yang kesemuanya menyangkut keteknikan, maka tepat untuk diberikan materi tentang praktikum sains/fisika. Kondisi SMKN 1 Gambut bisa dilihat pada gambar 1.

Salah satu dasar dari pelajaran fisika, adalah tentang temperatur. Temperatur sangat mempengaruhi karakteristik suatu sistem, misalnya untuk ruang server, dengan komputer yang sensitif, diperlukan temperatur yang ideal dan aman untuk beroperasi (Arifin, P and Gultom, 2019). Oleh karena itu, dalam suatu pelajaran fisika, sangat penting untuk mengetahui karakter temperatur.

Pengukuran temperatur benda juga cukup mudah, dengan alat termometer sederhana, sudah bisa menjalankan kegiatan praktikum fisika, misalnya untuk mengukur temperatur air/udara. Temperatur air, bisa diukur dengan termometer biasa, tetapi memerlukan pengamatan terus menerus dari praktikan, untuk mengamati perubahan temperatur setiap interval waktu yang diperlukan. Pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, dijelaskan alternatif praktikum fisika berupa pengukuran temperatur benda secara otomatis, dengan bantuan mikrokontroller arduino uno dan sensor temperatur LM35. Tujuan dari penggunaan mikrokontroller ini adalah untuk memudahkan pengambilan data, bisa mendapatkan data temperatur yang lebih teliti, interval waktu pengamatan yang bisa diatur, serta menambah pengetahuan siswa tentang elektronika.



Gambar 1. Kondisi SMKN 1 Gambut

### **METODE KEGIATAN / SOLUSI / TEKNOLOGI /**

Pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini adalah dengan bentuk workshop satu hari untuk pengenalan arduino. Materi yang akan disampaikan adalah :

1. pin input/output pada arduino

Pada materi ini disampaikan tentang pengenalan mikrokontroller arduino, yaitu fungsi alat, konsep kerja, penggunaan daya listrik, pin analog, pin digital, serta cara pengkabelan.

2. interaksi arduino dengan sensor

Pada materi ini disampaikan tentang jenis sensor, baik analog atau digital, bagaimana pengkabelan suatu sensor dimasukkan ke arduino, dan bagaimana cara pembuatan program agar sensor tersebut bisa terbaca dengan baik.

3. cara pengumpulan/akuisisi data

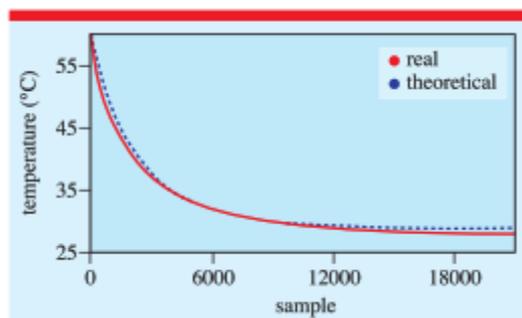
Pada materi ini disampaikan tentang menampilkan data hasil pengukuran sensor di layar serial monitor, kemudian mengolah data tersebut ke program spreadsheet untuk dibuat grafik nya.

Pada workshop tersebut, akan dipraktekkan langsung perakitan alat sensor ke arduino, pemrograman, sampai dihasilkan pengambilan/akuisisi data riset/praktikum. Dalam hal ini bisa berupa pengukuran temperatur cairan.

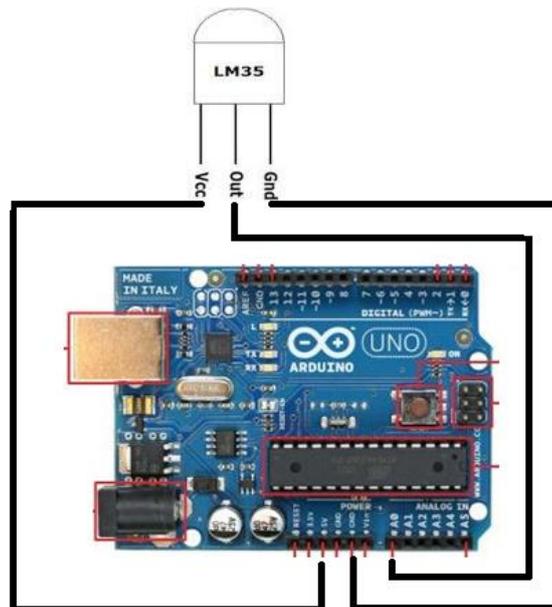
Pada workshop ini akan didemonstrasikan tentang pengukuran temperatur, menggunakan sensor LM35. Hasil pengukuran data ditampilkan di monitor komputer untuk dapat diolah lebih lanjut, misalnya dibuat dalam bentuk grafik. Instalasi rangkaian LM35 dan arduino yang direncanakan untuk dibuat ditampilkan pada gambar 3. Penggunaan LM35 sebagai sensor temperatur, dengan sistem akuisisi data, berdasarkan penelitian (Perea Martins, 2017), dinyatakan bahwa LM35 terbukti potensial untuk digunakan untuk percobaan fisika di pendidikan, dengan karakteristik seperti ditampilkan pada gambar 2. LM35 juga sesuai digunakan untuk pengukuran temperatur di dunia pendidikan dikarenakan liniertitas luaran tegangan nya terhadap temperatur (Trancă *et al.*, 2018), dengan persamaan (1):

$$V_{out} = 3 \cdot 10^{-2} \cdot T \dots\dots\dots(1)$$

Sensor LM35 bekerja dengan mengubah temperatur lingkungan menjadi tegangan, dengan koefisien 10 mV/°C, artinya setiap kenaikan temperatur 1°C, akan terbaca dengan kenaikan 10mV (Prasetyo Adi and Kitagawa, 2018). Penelitian (Palittin, 2015) juga menyatakan bahwa, dengan penggunaan sensor LM35 dan arduino untuk mengukur temperatur, ketelitian yang sarankan sebesar 0,17V. (Kurnia Utama, 2016) menyatakan bahwa LM35 mempunyai tingkat kesalahan sebesar 4,69%. Selain digunakan untuk mengukur temperatur ingkungan, sensor LM35 juga dapat digunakan untuk mengukur temperatur permukaan benda, dengan metode penanaman sensor di dalam material, atau dengan cara mengisolasi/menutupi sensor LM35, sehingga hanya kontak dengan permukaan, bukan dengan fluida lingkungan (Rizali, 2015).



Gambar 2. perbandingan karakteristik sensor LM35 dengan kondisi nyata.



Gambar 3. Data logging temperatur dengan sensor LM35

Khalayak sasaran pada program PKM ini adalah guru dan siswa SMKN 1 Gambut, sebanyak 40 orang.

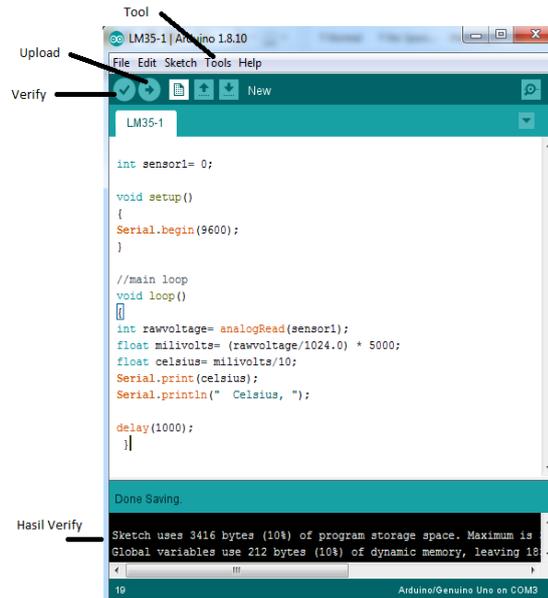
Sebagai bahan evaluasi dari pelaksanaan program PKM, maka kepada khalayak sasaran diberikan kuisioner kepuasan pengguna, sehingga dapat digunakan untuk perbaikan program PKM berikutnya. Isi dari kuisioner kepuasan pengguna antara lain :

1. tingkat kepuasan pengguna terhadap kegiatan yang dilakukan
2. kesesuaian kegiatan dengan harapan pengguna
3. tingkat layanan yang sesuai dengan kebutuhan
4. tindak lanjut/jawaban dari pertanyaan pengguna
5. minat untuk mengikuti kegiatan sejenis selanjutnya

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan tanggal 4 Desember 2019 selama 1 hari. Khalayak sasaran, siswa SMKN 1 Gambut melakukan kegiatan sebagai berikut :

1. merakit rangkaian arduino-LM35 seperti pada gambar 1;  
Kaki VCC dari LM35 dimasukkan ke pin 5v, kaki GND ke pin GND, dan kaki data masuk ke pin analog 0
2. menuliskan coding pemrograman di komputer;  
Coding pemrograman (gambar 4) kemudian diverifikasi/dicek dari error, kemudian diupload ke arduino menggunakan kabel data.



Gambar 4. Coding arduino untuk LM35

3. Menampilkan hasil bacaan pengukuran temperatur menggunakan fasilitas serial monitor pada komputer.

Berdasarkan langkah kerja yang telah dilakukan, dapat diambil data dari serial monitor software arduino. Data ini kemudian diolah dengan menggunakan program spreadsheet Ms. Excel untuk dapat ditampilkan dalam bentuk grafik.

Di akhir kegiatan, kepada khalayak sasaran kegiatan PKM, dibagikan 20 kuisisioner kepuasan pengguna secara acak, dengan hasil sebagai berikut :

1. tingkat kepuasan pengguna terhadap kegiatan yang dilakukan  
90% menjawab “baik/setuju sekali”, 10% menjawab “baik/setuju”
2. kesesuaian kegiatan dengan harapan pengguna  
85% menjawab “baik/setuju sekali”, 15% menjawab “baik/setuju”
3. tingkat layanan yang sesuai dengan kebutuhan  
100% menjawab “baik/setuju sekali”
4. tindak lanjut/jawaban dari pertanyaan pengguna  
90% menjawab “baik/setuju sekali”, 10% menjawab “baik/setuju”
5. minat untuk mengikuti kegiatan sejenis selanjutnya  
100% menjawab “baik/setuju sekali”

Berasarkan kuisisioner kepuasan pengguna tersebut, maka dapat dilihat bahwa kegiatan PKM yang dilaksanakan berhasil dengan baik, ditandai dengan mayoritas jawaban adalah “baik/setuju sekali”. Minat khalayak pengguna untuk mengikuti kegiatan sejenis di lain waktu juga sangat antusias sekali, dengan jawaban 100% “baik/setuju sekali”, hal ini berkesesuaian dengan penelitian (Pratiwi and Wasis,

2013), bahwa respon siswa terhadap pembelajaran dengan praktikum sederhana termasuk dalam kategori kuat. Dokumentasi kegiatan ditampilkan pada gambar 5.



Gambar 5. Dokumentasi kegiatan

## **KESIMPULAN**

Dari kegiatan yang dilaksanakan dapat diambil kesimpulan, bahwa penggunaan sistem arduino untuk percobaan fisika di sekolah sangat potensial, karena berbiaya murah dan banyak tersedia di pasaran. Materi workshop memberikan pengetahuan baru bagi siswa SMKN 1 Gambut dalam merakit dan membuat alat bantu praktikum fisika, sehingga pelajaran berlangsung menarik dan meningkatkan kreativitas siswa. Berdasarkan kuisisioner kepuasan dari siswa, maka kegiatan telah dilaksanakan dengan baik dan sangat diinginkan kegiatan/pelatihan lanjutan sejenis di waktu yang akan datang.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pimpinan Universitas Sari Mulia atas izin dan dukungan moril dan materiil, LPPM Universitas Sari Mulia yang telah memfasilitasi kegiatan, serta kepada mahasiswa Teknik Industri Universitas Sari Mulia yang terlibat aktif dalam kegiatan ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Arifin, J., Herryawan, P. and Gultom, B., 2018. Deteksi Suhu Ruang Server dan Penggerak Kipas Berbasis Arduino Uno Dengan Report SMS. *Electrician*, 12(2), pp.38-47.
- Jamaluddin, J., Kade, A. and Nurjannah, N., 2015. Analisis pelaksanaan praktikum menggunakan KIT IPA fisika di SMP Se-Kecamatan Sojol Kabupaten Donggala. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 3(1), pp.6-13.
- Utama, Y.A.K., 2016. Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini. *e-NARODROID: Jurnal Berkala Program*

- Studi Sistem Komputer, 2(2), pp.145-150.
- Nurjanah, S., 2017. Pengembangan Alat Peraga Kalor Jenis pada Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor Berbasis Arduino (Doctoral dissertation, Pendidikan Fisika-FKIP).
- Palittin, I.D., 2015. Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Menggunakan Sensor Lm35 Dan Mikrokontroler Arduino Uno. *Magistra: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 2(3), pp.255-262.
- Martins, J.P., 2016. A data acquisition system for water heating and cooling experiments. *Physics Education*, 52(1), p.015019.
- Adi, P.D.P. and Kitagawa, A., 2018. Performance evaluation WPAN of RN-42 bluetooth based (802.15. 1) for sending the multi-sensor LM35 data temperature and raspBerry pi 3 Model B for the database and internet gateway. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 9(12).
- Pratiwi, A., 2013. Pembelajaran dengan Praktikum Sederhana untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa pada Materi Fluida Statis di Kelas XI SMA Negeri 2 Tuban. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 2(3).
- Rizali, M. and Irwandy, I., 2015. Pengaruh temperatur permukaan sel surya terhadap daya pada kondisi eksperimental dan nyata.
- Susilawati, S., Doyan, A., Sutrio, S., Kosim, K. and Taufik, M., 2018. Desiminasi Penggunaan Alat Peraga untuk Penguatan Konsep IPA Guru-Guru SMP Se-NTB. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 1(1).
- Trancă, D.C., Rosner, D., Tătăroiu, R., Stegaru, S.C., Surpățeanu, A. and Peišić, M., 2018, September. Precision and linearity of analog temperature sensors for industrial IoT devices. In *2018 17th RoEduNet Conference: Networking in Education and Research (RoEduNet)* (pp. 1-6). IEEE.
- Utama, Y.A.K., 2016. Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini. *e-NARODROID: Jurnal Berkala Program Studi Sistem Komputer*, 2(2), pp.145-150.