

## PELATIHAN ARDUINO PADA SISWA SMA 1 MATARAM UNTUK MENGUKUR KADAR AMONIA DAN SUHU TUBUH VIA MODUL BLUETOOTH

Sudi Mariyanto Al Sasongko\*, Sultan, I Made Ginarsa,  
Agung Budi Muljono, I Made Ari Nrartha  
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mataram  
\*Email: mariyantosas@unram.ac.id

Naskah diterima: 30-12-2022, disetujui: 24-01-2022, diterbitkan: 01-02-2023  
DOI: <http://dx.doi.org/10.29303/jppm.v5i3.4562>

**Abstrak** - SMAN 1 Mataram merupakan sekolah favorit di Lombok yang menetapkan visinya: “Mencetak pribadi berakhlak mulia yang unggul dalam prestasi dan berwawasan lingkungan”. Dalam rangka mengejar peningkatan prestasi siswa, sekolah memfasilitasi berbagai kegiatan ekstrakurikuler, dan salah satunya ekstrakurikuler Ristek. Dalam rangka memonitor tingkat pencemaran lingkungan diperlukan peralatan yang dapat mengukur kadar polusi udara. Bersama Mitra (SMAN 1 Mataram) tim Pengabdian Kepada Masyarakat memberikan pelatihan sistem komunikasi data dengan memanfaatkan koneksi Bluetooth untuk pengiriman data hasil pengukuran kadar amonia dan suhu tubuh ke terminal handphone. Tim pengabdian melakukan pendampingan pada siswa SMAN 1 Mataram, khususnya ekstrakurikuler Ristek. Kegiatan pendampingan diharapkan dapat meningkatkan ketrampilan siswa tentang Arduino. Metode yang digunakan dengan cara menyediakan modul peraga yang bersifat bongkar pasang dan praktik langsung mengenai perangkat keras dan perangkat lunak. Berdasarkan analisis instrumen kuisioner yang sudah diedarkan, terjadi peningkatan pengetahuan nilai antara pretest dan posttest 28 peserta. Rerata nilai pretest sebesar 44,29 dengan standar deviasi 11,60. Sedangkan nilai rerata posttest sebesar 73,79 dengan standar deviasi 11,71. Kemampuan keterampilan siswa secara individu dalam kesempatan ini tidak diamati, namun secara kelompok terlihat ada tambahan skill peserta. Antusias peserta cukup baik, ditunjukkan dengan hasil kuisioner yang menyatakan sebanyak 11 peserta atau 39,29% menginginkan pelatihan lanjutan perangkat keras dan dasar pemrograman android. Ada dua peserta yang menginginkan pelatihan coding/script pemrograman.

**Kata kunci:** arduino, kadar amonia, suhu tubuh, Bluetooth.

### LATAR BELAKANG

SMA Negeri 1 Mataram merupakan sekolah favorit di Lombok yang focus terhadap peningkatan prestasi siswanya dengan tetap berpegang teguh pada akhlak yang baik, peduli lingkungan dan menjaga kearifan lokal. Dalam rangka mengejar peningkatan prestasi siswa, sekolah memfasilitasi pada jam tambahan berupa kegiatan ekstrakurikuler yang macamnya bervariasi. Kegiatan ekstrakurikuler yang difasilitasi sekolah meliputi: Remaja Mushola, Paskibra, Palang Merah Remaja, olimpiade mata pelajaran sains maupun sosial, klub Bahasa Jepang, debat Bahasa Inggris, Jurnalistik & Fotografi, Pecinta Alam dan yang baru terbentuk ekstrakurikuler Ristek.

Langkah persiapan telah dilakukan oleh tim pengabdian dengan berkunjung ke SMAN

1 Mataram jum'at tanggal 4 Februari 2022 untuk bersilaturahmi dan berdiskusi tentang kondisi terkini dan program-program yang bisa disinergikan. Dalam silaturahmi tersebut diperoleh informasi bahwa dalam kegiatan pembelajaran diharapkan siswa dapat meningkatkan ilmu teknologi dan ketrampilan praktik.

Salah satu peminatan adalah bidang sains/IPA, dalam hal ini dapat disinergikan dan dioptimalkan antara ilmu fisika, sarana komputer dan kegiatan ekstrakurikuler ristek yang baru satu tahun terbentuk dengan mengadakan pendampingan melalui pelatihan pemrograman dan pemanfaatan Arduino berbasis Bluetooth. Dalam rangka melestarikan lingkungan sekolah yang sehat dan menghindari kontak langsung, perlu alat/modul

yang bisa mengukur kadar polusi udara dan suhu tubuh secara nirkabel.

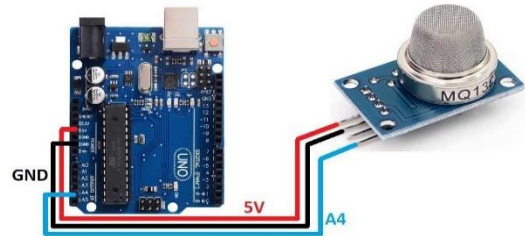
MQ-135 Air Quality Sensor adalah sensor yang dapat memonitor kualitas udara untuk mendeteksi gas amonia ( $\text{NH}_3$ ), dan gas polutan di udara. Sensor ini melaporkan hasil deteksi kualitas udara berupa perubahan nilai resistensi analog di pin keluarannya. Pin keluaran ini bisa disambungkan dengan pin analog input Arduino dengan menambahkan sebuah resistor yang berfungsi sebagai pembagi tegangan (Tanjung, 2017).

Menurut WHO suhu tubuh manusia dikatakan normal pada suhu  $37,2 - 37,5^\circ\text{C}$ . suhu tubuh dikatakan hipotermia pada suhu ( $< 35^\circ\text{C}$ ), hipertemia ( $> 37,5 - 38,3^\circ\text{C}$ ), dan hiperpireksia ( $> 40 - 41,5^\circ\text{C}$ ). Suhu tubuh manusia diatur dengan mekanisme umpan balik (*feedback*) secara adaptif yang diperankan oleh pusat pengaturan suhu di hipotalamus. Titik tetap tubuh dipertahankan agar suhu tubuh inti konstan pada  $37^\circ\text{C}$  (Stevania, 2019). Salah satu sensor yang dapat mendeteksi perubahan suhu tubuh adalah MLX90614 (Supriyanto & Sri Wahyuning, 2021).

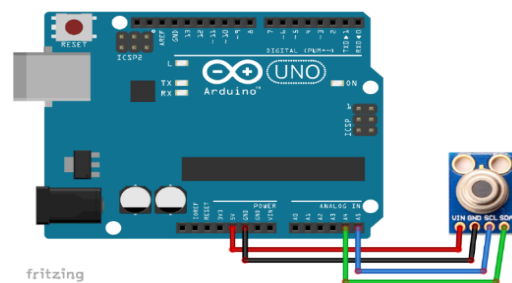
Bluetooth HC-05 adalah sebuah modul teknologi komunikasi wireless (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz unlicensed ISM (*Industrial, Scientific and Medical*) dengan menggunakan teknik *frequency hopping tranceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara realtime antara host-host Bluetooth dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas yaitu sekitar 10 meter. Bluetooth menawarkan fitur yang baik untuk teknologi *mobile wireless* dengan biaya relatif rendah dan konsumsi arus kerja 50 mA (Mulyono, AB dkk, 2018).

Arduino uno adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya adalah papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328, secara fungsional bertindak seperti minimum sistem komputer.

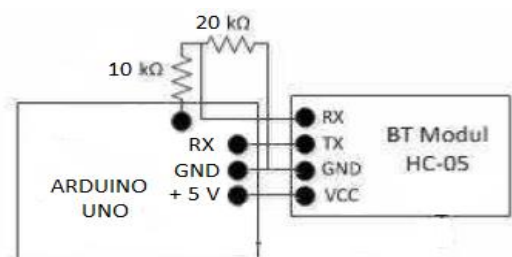
Arduino Uno merupakan papan pengembangan berbasis mikrokontroler ATmega328P-20PU. Papan tersebut sudah dilengkapi dengan pin-pin yang difungsikan untuk power supply Vcc, Ground, Tx-Rx, input analog, input digital, sedemikian hingga apabila masukan berupa sensor analog maka akan dikoneksikan pada pin analog dan juga bila masukan berupa sensor digital maka akan dikoneksikan pada pin digital



Gambar 1. Koneksi MQ-135 pada Arduino



Gambar 2. Koneksi MLX90614 pada Arduino



Gambar 3. Koneksi HC-05 pada Arduino

## METODE PELAKSANAAN

Rangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengadakan pendampingan dan pelatihan arduino pada siswa SMA 1 Mataram melalui tahap persiapan modul pelatihan, pengenalan perangkat penyusun modul, dan pendampingan praktik langsung.

Tahap persiapan, menyiapkan modul pelatihan yang akan digunakan sebagai peraga,

dengan membuat satu modul lengkap rangkaian Arduino dan komponen sensor dan asesoris penyusun alat pengukur suhu tubuh berbasis Bluetooth, satu modul lengkap rangkaian Arduino dan komponen sensor dan asesoris penyusun alat pengukur kadar NH<sub>3</sub> berbasis Bluetooth yang sudah disolder. Sedangkan untuk alat peraga yang siap dipasang dan dilepas disediakan masing-masing dua buah untuk pengukur suhu tubuh dan dua buah untuk pengukur kadar NH<sub>3</sub>.

Modul pelatihan dibangun berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh tim pengabdian seperti perancangan energi meter berbasis pada UNO dan Raspberry (Muljono, et.al., 2018); rancang bangun energi meter digital prabayar dengan dukungan teknologi bluetooth, (Muljono, et.al., 2018); dan smart energi meter untuk menghitung konsumsi energi listrik pada kendaraan listrik berbasis pada teknologi bluetooth dan GSM (Nrartha, et.al., 2018). Penelitian-penelitian teknologi Arduino untuk aplikasi pengukuran seperti perancangan alat pendeteksi kadar polusi udara menggunakan sensor gas MQ-7 dengan teknologi wireless HC-05, (Faroqi, et.al., 2017); Alat pencatat dan pengukur suhu manusia berbasis Arduino Mega 2560 dengan SMS gateway, (Stevania, 2019).

Tahap pelaksanaan, dengan cara presentasi dan praktik didampingi satu mahasiswa per kelompok. Tim menyampaikan pengetahuan tentang semua yang terkait dengan modul Arduino untuk keperluan mengukur kualitas udara sebagai monitoring kesehatan lingkungan. Komponen utama dan pendukung dalam mendesain alat pengukur kualitas udara dan suhu tubuh. Kebutuhan *hardware* dan *software* untuk membangun alat pengukur kualitas udara dan suhu tubuh. Metoda kalibrasi dan cara kalibrasi hasil pengukuran yang diperoleh dari pembacaan sensor yang digunakan. Dilanjutkan dengan materi sistem

komunikasi data khususnya bluetooth dan sosialisasi penerapan teknologi bluetooth pada pengiriman data antara obyek yang diukur dan monitor handphone.



**Gambar 4.** Modul pelatihan dan 1 modul fix

Peserta pelatihan sebanyak 28 siswa yang mewakili ekstrakurikuler Ristek, Pramuka, dan Pecinta Alam. Tim memaparkan tentang arduino yang meliputi keberadaan pin-pin yang dimiliki dan kegunaannya serta spesifikasi tegangan yang direkomendasikan agar alat tidak mengalami kerusakan. Dalam hal ini juga dikenalkan sensor yang terkait dengan tema pelatihan beserta asesoris yang mungkin diperlukan seperti buzzer dan LCD, walaupun bukan komponen utamanya. Pelatihan merangkai modul yang sudah disiapkan dapat langsung dipraktekkan sambil didampingi oleh mahasiswa.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kegiatan pendampingan / pelatihan dilaksanakan pada hari Senin tanggal 3 Oktober 2022 bertempat di ruang aula SMAN 3 mataram. Pada acara ini dibuka oleh wakil kepala sekolah bidang humas yang dihadiri 28 siswa, dan tim yang dibantu oleh mahasiswa.

Menjelang pemaparan materi pelatihan yang terbagi dalam tiga sesi: sosialisasi jurusan teknik elektro, pengenalan perangkat keras langsung praktik, pengenalan perangkat lunak langsung praktik, terlebih dulu diadakan serah terima alat sensor suhu tubuh tanpa kontak.



**Gambar 5.** Pembukaan PKM oleh wakasek Humas



**Gambar 6.** Serah Terima Alat Sensor Suhu Tubuh Tanpa Kontak (diwakili salah satu siswa)



**Gambar 7.** Pengenalan anggota tim PKM



**Gambar 8.** Sosialisasi Jurusan Teknik Elektro

Kegiatan berikutnya penjelasan gambaran umum listrik dan teknik penggunaan, serta manfaat komponen elektronika bagi kehidupan manusia. Penjelasan dan peragaan jenis-jenis

sensor, kemampuan arus, dan peruntukan kaki-kaki yang ada di arduino dan teknik pemasangan sensor untuk terhubung secara benar dari segi rangkaian listrik dilakukan oleh salah satu anggota tim dosen yang dibantu oleh mahasiswa. Tidak lupa pula diberikan penjelasan dan praktek yang dilakukan oleh tim PKM dan peserta.



**Gambar 9.** Pemaparan materi *hardware*

Komponen untuk desain hardware: Arduino Uno R3, HC-05, MLX90614, MQ135, LCD 16x2, led, buzzer, resistor, breadboard, papan akrilik, kabel jumper dan baut, masing-masing komponen tersebut sebagai mikrokontroler, komunikasi wireless antara perangkat ke smartphone, sensor suhu non kontak, sensor gas amonia, penampil hasil pengukuran suhu atau amonia, lampu indikator, indikator untuk suara, komponen pembagi tegangan, papan koneksi, alas modul untuk penempatan komponen dan skrup komponen ke papan akrilik. Software untuk membuat modul: Arduino IDE 1.8.13, dan MIT APP Inventor 2, masing-masing sebagai pemrograman pada Arduino Uno, dan pemrograman pada android.

Langkah-langkah penggunaan modul pelatihan arduino:

1. Memasang semua komponen pada modul board akrilik yang dibuat,
2. Menghubungkan semua komponen: HC-05, MLX90614, LCD, led, dan buzzer pada pin 9 dan 10, pin A4 dan A5, pin 2-5 dan 11-12, pin 7, dan pin 8 Arduino UNO.

3. Membuat program C menggunakan Arduino IDE 1.8.13 untuk Arduino UNO, dengan library: LiquidCrystal.h, Wire.h, Adafruit\_MLX90614.h, dan Software Serial.h.
4. Membuat desain aplikasi android di MIT APP Inventor 2 untuk menampilkan hasil pengukuran suhu dari modul ke *smartphone*.



Gambar 10. Suasana praktik *hardware 1*



Gambar 11. Suasana praktik *hardware 2*



Gambar 12. Suasana praktik *software 1*



Gambar 13. Suasana praktik *software 2*

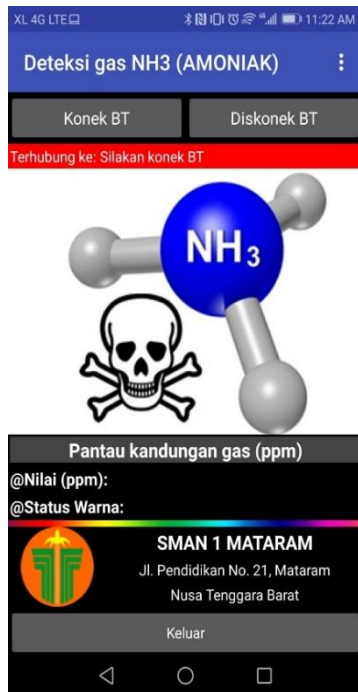
Program di Arduino IDE dibagi menjadi 3 bagian utama. Bagian 1 adalah deklarasi library dan variable yang digunakan sebagai variable global. Bagian 2 adalah void setup untuk inialisasi komunikasi serial untuk komunikasi wireless HC-05, inialisasi sensor suhu, inialisasi LCD, set mode output untuk LED dan buzzer. Bagian 3 adalah void loop untuk mengukur suhu objek dan lingkungan secara terus-menerus, memberikan indikator ke LED dan buzzer apabila ada objek yang terdeteksi, dan mengirim informasi ke *smartphone* via wireless.

Program MIT APP Inventor 2 untuk membuat aplikasi android dibagi dalam 2 bagian yaitu desain dan blok. Komponen-komponen yang digunakan untuk desain: Label, Button, Sound, Clock, BluetoothClient, dan ActivityStarter.

Aktifitas diskusi dan tanya jawab diamati sebagai bahan evaluasi pengetahuan peserta tentang pengetahuan arduino, sensor suhu tubuh, dan sensor amonia. Peserta sangat antusias mengikuti sesi acara ini dilihat dari banyaknya pertanyaan dan kemampuan untuk menjawab dari pertanyaan yang diajukan oleh tim.



Gambar 14. Tampilan Android sensor suhu tubuh



Gambar 15. Tampilan Android sensor amoniak

Menjelang akhir sesi pelatihan perangkat keras dan perangkat lunak hingga modul yang dibuat untuk pelatihan beroperasi secara benar, tim berinisiatif untuk melakukan kompetisi terhadap keempat kelompok. Dalam waktu bersamaan semua kelompok ditest kemampuan merangkai perangkat keras secara benar dan dianalisis berdasarkan kecepatan waktu merangkainya. Keempat kelompok dapat menyelesaikan dalam waktu yang hampir bersamaan sekitar 5 menit dengan melihat skema yang diberikan.



Gambar 16. kompetisi merangkai hardware

Berdasarkan analisis instrumen kuisioner yang sudah diedarkan, terjadi peningkatan

pengetahuan nilai antara pretest dan postest. Rerata nilai pretest sebesar 44,29 dengan standar deviasi 11,60. Sedangkan nilai rerata postest sebesar 73,79 dengan standar deviasi 11,71. Kemampuan ketrampilan siswa secara individu dalam kesempatan ini tidak diamati, namun secara kelompok terlihat ada tambahan skill peserta. Sebanyak 11 peserta atau 39,29% menginginkan pelatihan lanjutan perangkat keras dan dasar pemrograman android. Ada 2 peserta yang menginginkan pelatihan coding / scrip pemrograman.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat, beberapa siswa SMAN 1 Mataram peminatan science, peserta ekstrakurikuler Ristek dan ekstrakurikuler Pramuka telah mendapatkan pengetahuan tambahan tentang arduino dan sensor yang bisa langsung diimplementasikan untuk kehidupan sehari-hari, khususnya tentang Internet Of Things.

Telah diupayakan peningkatan kesadaran siswa tentang pentingnya adanya alternative kegiatan ekstrakurikuler yang bersifat positif dimasa endemi sehingga mengurangi tekanan era vuca 4.0 saat ini.

Modul pelatihan yang dibuat tidak dilakukan penyolderan sehingga mudah dibongkar pasang dan diprogram ulang sehingga siswa peserta tidak ragu untuk mencobanya apalagi prosesnya didampingi mahasiswa.

Berdasarkan analisis instrumen kuisioner yang sudah diedarkan, terjadi peningkatan pengetahuan nilai antara pretest dan postest. Rerata nilai pretest sebesar 44,29 dengan standar deviasi 11,60. Sedangkan nilai rerata postest sebesar 73,79 dengan standar deviasi 11,71.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Mataram yang telah memberi dukungan financial terhadap pengabdian ini melalui dana DIPA BLU SKEMA KEMITRAAN Universitas Mataram Tahun Anggaran 2022, dengan Surat Kontrak Perjanjian Nomor: 1427/UN.18.L1/PP/2022 tanggal, 9 Mei 2022

Tanjung, F.A. (2017). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Konsentrasi Gas Amonia ( $\text{NH}_3$ ) Pada Ruangan Berbasis Arduino Dengan Sensor MQ135, *Skripsi*, Universitas Sumatra Utara.

## DAFTAR PUSTAKA

- Faroqi, A., Halim, D. K., WS, M. S., & Hadisantoso, E. P. (2017). Perancangan Alat Pendeteksi Kadar polusi Udara Menggunakan Sensor Gas MQ-7 dengan Teknologi Wireless HC-05. *Jurnal Istek*, 10(2).
- Muljono, A.B., Nrartha, I.M.A., Ginarsa, I.M., dan Suksmadana, I.M.B., (2018), Rancang Bangun Smart Energy Meter Berbasis UNO dan Raspberry Pi, *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 14(1), 9-18.
- Muljono, A.B., Nrartha, I.M.A., Ginarsa, I.M., dan Sultan, 2018(2), Rancang Bangun Smart Energi Meter Digital Prabayar dengan Dukungan Teknologi Bluetooth, proseding pada *Conference on Information Technology and Electrical Engineering*, pp. 38-43.
- Nrartha, I.M.A., Muljono, A. B., Ginarsa, I M., Al Sasongko, S. M., and Citarsa, I.B.F., 2018, Smart Energy Meter for Electric Vehicle Based On Bluetooth And GSM Technology, *conference proceeding on ICSGTEIS*, pp. 7-12.
- Stevania, A.S. (2019). Alat Pengukur dan Pencatat Suhu Tubuh Manusia Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan SMS Gateway, *Skripsi*, Universitas Negeri Semarang.
- Supriyanto, S., & Wahyuning, S. (2021). Alat Pengukur Suhu Tubuh Non Kontak. *Med. Tek. J. Tek. Elektromedik Indones*, 3(1), 1-7.