

Implementasi Kontrol suhu ruangan dengan IC LM35

Desta Romansah^{1*)}, I Gede Arya Darmawan²
Teknik Elektro

*) destaroman26@gmail.com

Abstrak

Sensor suhu IC LM 35 merupakan *chip* IC produksi *natioanal semiconductor* yang berfungsi untuk mengetahui temperatur suatu objek atau ruangan dalam bentuk besaran elektrik, atau dapat juga di definisikan sebagai komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah perubahan *temperature* yang diterima dalam perubahan besaran elektrik. Sensor suhu IC LM35 dapat mengubah perubahan *temperature* menjadi perubahan tegangan pada bagian outputnya. Sensor suhu IC LM35 membutuhkan sumber tegangan DC +5 volt dan konsumsi arus DC sebesar 60 μ A dalam beroperasi. Pengembangan sensor dan sistem sensor perlu dipilih prinsip-prinsip pengukuran yang cocok, pengukuran khusus perlu dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan sensor karena untuk mendapatkan kemampuan sensor atau sistem sensor yang optimal perlu dipilih kombinasi yang tepat antara teknologi dengan sistem pengolahan sinyal yang digunakan.

Kata Kunci: IC LM35, sensor, suhu.

PENDAHULUAN

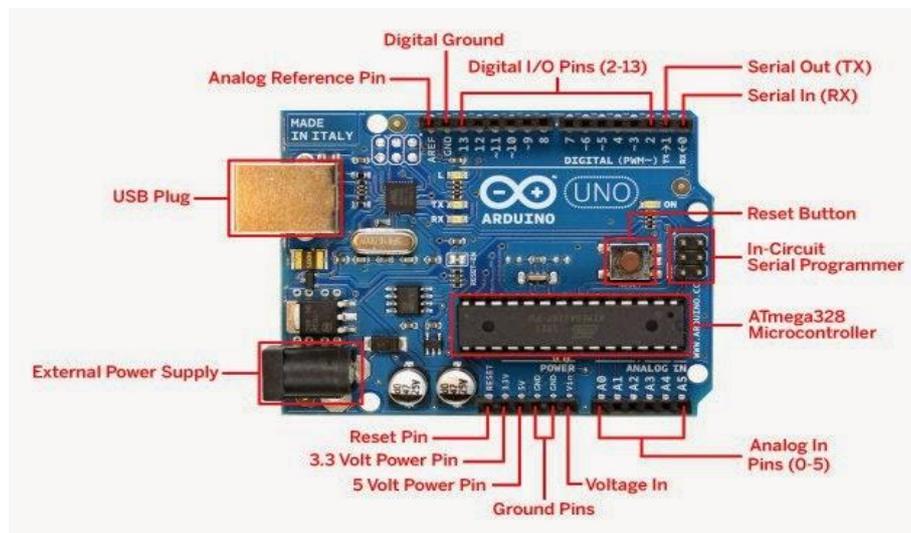
Saat ini elektronika terapan sangat dibutuhkan untuk membantu kehidupan sehari-hari (Utama & Putri, 2018), untuk menerapkan teknologi diharuskan mengenal berbagai macam-macam komponen-komponen yang digunakan untuk membuat suatu alat atau mesin untuk mempermudah manusia dalam mengerjakan sesuatu energi listrik yang digunakan pada barang elektronik sekarang semakin hemat karena perkembangan teknologi menciptakan berbagai komponen elektronika yang lebih efisien dalam penggunaan daya serta kinerja yg lebih baik (Harahap et al., 2020). Industri barang elektronik berlomba-lomba menciptakan barang elektronik yang hemat daya agar konsumsi energi tidak terlalu besar sehingga biaya yang dikeluarkan konsumen untuk membayar tagihan listrikpun tidak terlalu besar (Wiguna et al., 2019).

KAJIAN PUSTAKA

Arduino Uno R3

Adalah *board* mikrokontroler berbasis IC ATmega328P. Dia memiliki 14 pin *input / output* digital (yang 6 dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 input analog, kristal kuarsa 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP dan tombol *reset* (Hafidhin et al.,

2020). Dia berisi semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler; cukup hubungkan ke komputer dengan kabel USB atau nyalakan dengan adaptor AC-ke-DC atau baterai.

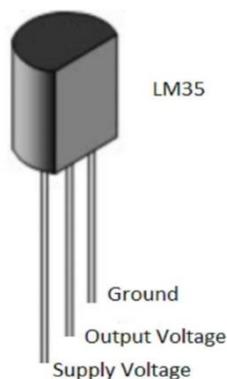


Gambar 1. Arduino uno

Sensor Suhu LM35

Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor Suhu LM35 yang dipakai dalam penelitian ini berupa komponen elektronika elektronika yang diproduksi oleh *National Semiconductor*(Harahap et al., 2020). LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan. Gambar 2 menunjukkan bentuk dari LM35. 3 pin LM35 masing-masing mempunyai fungsi sebagai berikut : pin1 berfungsi untuk mensuplai catu daya untuk tegangan kerja (VCC), pin 2 atau tengah di gunakan sebagai tegangan keluaran (Vout) dengan jangkauan kerja dari 0 volt sampai dengan 1,5 Volt dengan tegangan operasi sensor LM35 yang dapat di gunakan antara 4 volt sampai 20 volt, pin 3 berfungsi sebagai ground(Samsugi & Suwanto, 2018). Karakteristik Sensor suhu IC LM35 Memiliki sensitivitas suhu, dengan faktor skala linier antara tegangan dan suhu 10 mVolt/°C, sehingga dapat dikalibrasi langsung dalam *celcius*(Samsugi & Suwanto, 2018). Memiliki ketepatan

atau akurasi kalibrasi yaitu $0,5^{\circ}\text{C}$ pada suhu 25°C seperti terlihat pada gambar 2.2. Memiliki jangkauan maksimal operasi suhu antara -55°C sampai $+150^{\circ}\text{C}$. Bekerja pada tegangan 4 sampai 30 volt. Memiliki arus rendah yaitu kurang dari $60\ \mu\text{A}$. Memiliki pemanasan sendiri yang rendah (lowheating) yaitu kurang dari $0,1^{\circ}\text{C}$ pada udara diam. Memiliki impedansi keluaran yang rendah yaitu $0,1\ \text{W}$ untuk beban $1\ \text{mA}$. Memiliki ketidaklinieran hanya sekitar $\pm \frac{1}{4}^{\circ}\text{C}$. Pengujian sensor suhu LM35 dilakukan dengan cara memberikan tegangan 5V pada sensor dan memvariasikan suhu airnya, kemudian tegangan keluaran diukur menggunakan voltmeter(Sugirianta et al., 2019). Sebagai acuan diletakkan termometer pada air yang akan diukur suhunya. Berdasarkan datasheet sensor suhu LM35, tegangan output (keluaran) sensor terkalibrasi linear $10\ \text{mV}/^{\circ}\text{C}$, sehingga suhu 0°C akan menghasilkan tegangan keluaran $0\ \text{V}$ dan suhu 25°C akan menghasilkan tegangan keluaran $25 \times 10\ \text{mV} = 250\ \text{mV}$.



Gambar 2. IC LM35

LCD I2C

LCD adalah media tampilan yang paling mudah untuk diamati karena menghasilkan tampilan karakter yang baik dan cukup banyak. Pada LCD 16×2 dapat ditampilkan 32 karakter, 16 karakter pada baris atas dan 16 karakter pada baris bawah. LCD 16×2 pada umumnya menggunakan 16 pin sebagai kontrolnya, tentunya akan sangat boros apabila menggunakan 16 pin tersebut. Karena itu, digunakan driver khusus sehingga LCD dapat dikontrol dengan jalur I2C. melalui I2C maka LCD dapat dikontrol dengan menggunakan 2 pin saja yaitu SDA dan SCL(Mulyanto et al., 2020). Sebagai contoh, sebuah Arduino Uno memiliki pin digital sebanyak 13 buah. Jika Anda gunakan separuhnya untuk mengendalikan

LCD berarti Anda hanya punya alternatif sekitar 6 atau 7 pin untuk mengendalikan perangkat yang lain, misalnya motor DC, sensor cahaya, *keypad*, dan *I/O devices* lainnya. Nah, sekarang tergantung pada sistem Anda, cukup atau tidak jika harus menggunakan 6/7 pin khusus untuk bekerja dengan LCD saja. Jika tidak cukup, Anda dengan mengubah jalur kendali LCD dari parallel ke serial (I2C) menggunakan modul I2C converter, sehingga Anda hanya akan membutuhkan 2 jalur kabel saja (plus satu kabel (*ground*) untuk menghubungkan sang LCD. Arduino sendiri sudah mendukung protokol I2C/IIC (Utama & Putri, 2018). Di papan Arduino Uno, port I2C terletak pada pin A4 untuk jalur SDA (*Serial Data*) dan pin A5 untuk jalur SCL (*Serial Clock*). Jangan lupa untuk menghubungkan jalur kabel Ground antara Arduino dengan perangkat I2C client. Untuk sisi software, Arduino sudah cukup membantu kita bekerja dengan protokol ini melalui library 'Wire.h'. Berikutnya, *library* ini akan dimanfaatkan untuk mengkonversi jalur parallel LCD menjadi jalur serial I2C. Anda dapat secara manual melakukannya, tapi jika tidak ingin repot, Anda dapat dengan mudah melakukannya menggunakan *library LiquidCrystal_I2C.h* (bersama dengan *library LCD.h*) (Hafidhin et al., 2020). Anda dapat mengunduh *LiquidCrystal_I2C* secara gratis di sini dan *library LCD.h* di sini Untuk menambahkan library baru ke Arduino IDE dapat Anda baca caranya di sini.



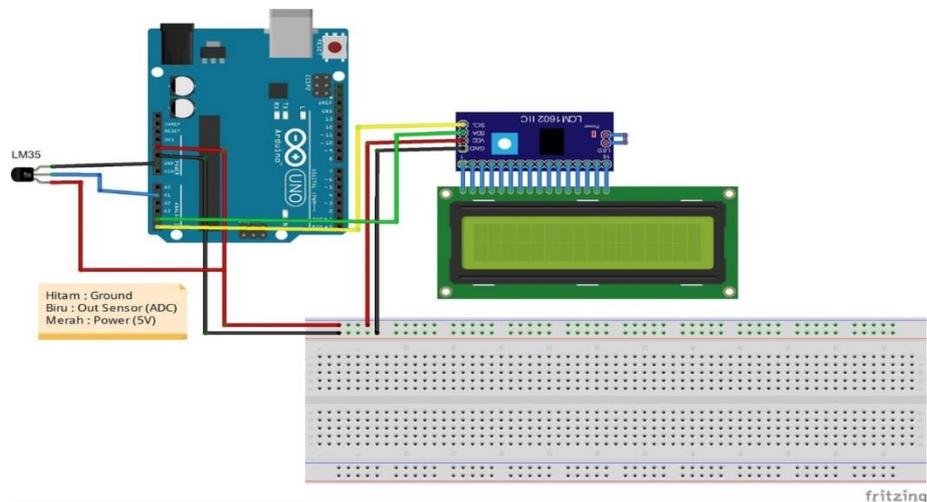
Gambar 3. LCD 12C

Alat Dan Bahan

1. KIT ARDUINO (Sensor LM35, LCD I2C Dan Arduino)
2. Kabel USB Arduino
3. Jumper Male Female

4. Computer/Laptop
5. Software Arduino IDE

Skema Rangkaian



Gambar 4. Skema Rangkaian Sensor Suhu LM35

Proses Perakitan

Tahapan-tahapan yang harus kita lakukan ialah menyiapkan peralatan dan bahan-bahan yang akan di gunakan sebelum memulai cara kerja. Jika semua alat dan bahan sudah siap lalu rangkailah seperti skema yang sudah ada di atas, pastikan rangkaian tersebut benar agar tidak ada kesalahan,

1. sambungkan kabel jumper dari kaki LCD I2C SDA Ke A4 Arduino
2. sambungkan kabel jumper dari kaki LCD I2C SCL Ke A5 Arduino
3. sambungkan kabel jumper dari kaki LCD I2C VCC Ke +5V Arduino
4. sambungkan kabel jumper dari kaki LCD I2C GND Ke GND Arduino
5. sambungkan kabel jumper dari kaki LM35 Pin 1 Ke +5V Arduino
6. sambungkan kabel jumper dari kaki LM35 Pin 2 Ke A0 Arduino
7. sambungkan kabel jumper dari kaki LM35 Pin 3 Ke GND Arduino
8. Cek kembali, setelah selesai perakitan saatnya memasukkan codingan yang sudah kita siapkan.

Code Arduino

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
//SDA A4, SCL A5,GND,VCC +5.
#define SDAPin A4
#define SCLpin A5
float suhuC;
int suhuPin = 0;
//koneksi LCD Ke I2C, Alamat I2C 0X27
LiquidCrystal_I2C lcd=LiquidCrystal_I2C(0x27,16,2)

void setup()

{
Serial.begin(9600); //membuka port serial dengan data rate 9600 bps
lcd.begin(16, 2);
lcd.init();
  // Menyalakan Backlight
  lcd.backlight();
lcd.setCursor(1, 0); // Set posisi kursor lcd (colom, baris)
lcd.print("Belajar Robot");
lcd.setCursor(3, 1);
lcd.print("Thermometer");
delay(5000);
lcd.clear();
}

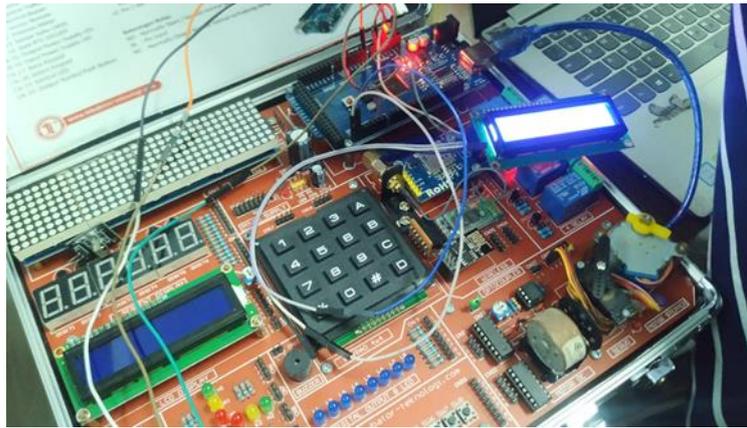
void loop()

{
suhuC = analogRead(suhuPin); //membaca nilai adc sensor
suhuC = (suhuC / 1024.0)* 5000; //konversi data analog menjadi milivolt
```

```
suhuC = suhuC/10; //konversi kedalam derajat celsius dengan persamaan 1derajat/10mv
Serial.print((byte)suhuC); //mengirimkan data ke serial komputer
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Current Temp is: ");
lcd.setCursor(1, 1);
lcd.print(" Celcius ");
lcd.setCursor(12, 1);
lcd.print(suhuC,0); //menampilkan data suhu
lcd.print("\xdf"); //menampilkan karakter derajat
lcd.print("C");
delay(1000); //waktu tunggu 1 detik
}
```

HASIL PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari percobaan di atas dapat kita ambil kesimpulan bahwa sensor sensor suhu LM35 mampu mendeteksi suhu disekitarnya, lalu hasilnya akan tampil di layar LCD dengan tingkat keakuratan yang cukup baik. untuk mendapatkan nilai suhu yang akurat maka harus memperhatikan dataset dari LM35 yang mana perubahan suhu adalah 10mv/derajat celsius, (kenaikan suhu 1° C maka akan terjadi kenaikan tegangan sebesar 10 mV), dengan demikian kita akan membuat rumus yang dapat mengkonversi nilai tersebut dengan menghitung nilai ADC yang masuk kemudian mengkonversikannya menjadi nilai tegangan milivolt dimana pada arduino menggunakan ADC 10bit yaitu 1024 dan tegangan referensi sebesar vcc yaitu 5Volt. Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor Suhu LM35 yang dipakai dalam penelitian ini berupa komponen elektronika elektronika yang diproduksi oleh National Semiconductor. LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan.



Gambar 5. Hasil Rangkaian Sensor Suhu LM35

KESIMPULAN

Sensor LM35 bekerja dengan mengubah besaran suhu menjadi besaran tegangan. Tegangan ideal yang keluar dari LM35 mempunyai perbandingan 100°C setara dengan 1 volt. Sensor ini mempunyai pemanasan diri (*self heating*) kurang dari $0,1^{\circ}\text{C}$, dapat dioperasikan dengan menggunakan power supply tunggal dan dapat dihubungkan antar muka (interface) rangkaian control yang sangat mudah. IC LM 35 sebagai sensor suhu yang teliti dan terkemas dalam bentuk Integrated Circuit (IC), dimana output tegangan keluaran sangat linear terhadap perubahan suhu. Sensor ini berfungsi sebagai penguubah dari besaran fisis suhu ke besaran tegangan yang memiliki koefisien sebesar $10\text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ yang berarti bahwa kenaikan suhu 1°C maka akan terjadi kenaikan tegangan sebesar 10 mV. 1. Sensor suhu LM35 memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. LM 35 adalah IC yang berfungsi sebagai sensor suhu, dimana LM 35 ini memiliki ketelitian yang sangat tinggi . grafik yang didapatkan bahwa semakin besar temperaturnya V_{out} yang didapatkan semakin tinggi juga. Atau grafik yang didapat sangat linier. Percobaan LM35 ini sesuai dengan teori karena sifat kelinieranya sangat tinggi.

SARAN

Setelah melakukan perencanaan dan pembuatan sistem kemudian dilakukan pengujian dan analisisnya,

1. Rangkaian Pembaca Suhu ruangan ini masih sederhana, masih dapat dikembangkan kembali dengan menambahkan beberapa komponen, sehingga fungsi rangkaian dapat lebih kompleks.

2. Selain menggunakan LCD rangkaian pembaca suhu dapat menggunakan Seven Segment sebagai penampilnya
3. Sebaiknya ada pengembangan lebih lanjut dari alat ukur yang telah penulis buat. Sehingga alat ukur ini bisa lebih akurat, misalnya tentang perbandingan antara alat ukur yang dibuat dengan alat ukur yang dijual dipasaran. Karena penulis melakukan perbandingan dengan menggunakan alat ukur thermometer leibolt (digitales temperature) dan thermometer air raksa.
4. Penulis sangat mengharapkan ada pengembangan lebih lanjut tentang penggunaan alat ukur ini misalnya memonitoring suhu suatu plant dari jarak jauh menggunakan jaringan internet atau handphone.

REFERENSI

- Hafidhin, M. I., Saputra, A., Ramanto, Y., & Samsugi, S. (2020). Alat Penjemuran Ikan Asin Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(2), 26–33.
- Harahap, A., Sucipto, A., & Jupriyadi, J. (2020). Pemanfaatan Augmented Reality (Ar) Pada Media Pembelajaran Pengenalan Komponen Elektronika Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Infrastruktur Teknologi Informasi*, 1(1), 20–25.
- Mulyanto, A., Borman, R. I., Prasetyawan, P., & Sumarudin, A. (2020). Implementation 2d Lidar And Camera For Detection Object And Distance Based On Ros. *Joiv: International Journal On Informatics Visualization*, 4(4), 231–236.
- Samsugi, S., & Suwanto, A. (2018). Pemanfaatan Peltier Dan Heater Sebagai Alat Pengontrol Suhu Air Pada Bak Penetasan Telur Ikan Gurame. *Conf. Inf. Technol*, 295–299.
- Sugirianta, I. B. K., Dwijaya Saputra, I. G. N. A., & Sunaya, I. G. A. M. (2019). Modul Praktek Plts On-Grid Berbasis Micro Inverter. *Matrix: Jurnal Manajemen Teknologi Dan Informatika*, 9(1), 19–26. <https://doi.org/10.31940/matrix.v9i1.1168>
- Utama, S., & Putri, N. U. (2018). Implementasi Sensor Light Dependent Resistor (Ldr) Dan Lm35 Pada Prototipe Atap Otomatis Berbasis Arduino. *Circuit: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2).
- Wiguna, P. D. A., Swastika, I. P. A., & Satwika, I. P. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Point Of Sales Distro Management System Dengan Menggunakan Framework React

- Native. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 4(3), 149–159. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v4i3.2018.149-159>
- Ahmad, I., Surahman, A., Pasaribu, F. O., & Febriansyah, A. (2018). Miniatur Rel Kereta Api Cerdas Indonesia Berbasis Arduino. *Circuit: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2).
- Anantama, A., Apriyantina, A., Samsugi, S., & Rossi, F. (2020). Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 29–34.
- Dita, P. E. S., Al Fahrezi, A., Prasetyawan, P., & Amarudin, A. (2021). Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(1), 121–135.
- Genaldo, R., Septyawan, T., Surahman, A., & Prasetyawan, P. (2020). Sistem Keamanan Pada Ruangan Pribadi Menggunakan Mikrokontroler Arduino Dan Sms Gateway. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(2), 13–19.
- Gumantan, A., & Mahfud, I. (2020). Pengembangan Alat Tes Pengukuran Kelincahan Menggunakan Sensor Infrared. *Jendela Olahraga*, 5(2), 52–61.
- Hafidhin, M. I., Saputra, A., Ramanto, Y., & Samsugi, S. (2020). Alat Penjemuran Ikan Asin Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(2), 26–33.
- Kurniawan, F., & Surahman, A. (2021). Sistem Keamanan Pada Perlintasan Kereta Api Menggunakan Sensor Infrared Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2(1), 7–12.
- Nurdiansyah, M., Sinurat, E. C., Bakri, M., & Ahmad, I. (2020). Sistem Kendali Rotasi Matahari Pada Panel Surya Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(2), 7–12.
- Prasetyawan, P., Ferdianto, Y., Ahdan, S., & Trisnawati, F. (2018). Pengendali Lengan Robot Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Smartphone. *J. Tek. Elektro Itp*, 7(2), 104–109.
- Pratiwi, B. P., Handayani, A. S., & Sarjana, S. (2021). Pengukuran Kinerja Sistem Kualitas Udara Dengan Teknologi Wsn Menggunakan Confusion Matrix. *Jurnal Informatika Upgris*, 6(2), 66–75. <https://doi.org/10.26877/jiu.v6i2.6552>
- Puspaningrum, A. S., Firdaus, F., Ahmad, I., & Anggono, H. (2020). Perancangan Alat

- Deteksi Kebocoran Gas Pada Perangkat Mobile Android Dengan Sensor Mq-2. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 1–10.
- Rahmanto, Y., Burlian, A., & Samsugi, S. (2021). Sistem Kendali Otomatis Pada Akuaponik Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2(1), 1–6.
- Rahmanto, Y., Rifaini, A., Samsugi, S., & Riskiono, S. D. (2020). Sistem Monitoring Ph Air Pada Aquaponik Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 23–28.
- Riski, M., Alawiyah, A., Bakri, M., & Putri, N. U. (2021). Alat Penjaga Kestabilan Suhu Pada Tumbuhan Jamur Tiram Putih Menggunakan Arduino Uno R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(1), 67–79.
- Riskiono, S. D., Septiawan, D., Amarudin, A., & Setiawan, R. (2018). Implementasi Sensor Pir Sebagai Alat Peringatan Pengendara Terhadap Penyeberang Jalan Raya. *Mikrotik: Jurnal Manajemen Informatika*, 8(1), 55–64.
- Samsugi, S. (2017). Internet Of Things (Iot): Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Arduino Dan Modul Wifi Esp8266. *Retii*.
- Samsugi, S., & Burlian, A. (2019). Sistem Penjadwalan Pompa Air Otomatis Pada Aquaponik Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3. *Prosiding Semnastek 2019*, 1(1).
- Samsugi, Selamat, Ardiansyah, A., & Kastutara, D. (2018). Arduino Dan Modul Wifi Esp8266 Sebagai Media Kendali Jarak Jauh Dengan Antarmuka Berbasis Android. *Jurnal Teknoinfo*, 12(1), 23–27.
- Samsugi, Selamat, Mardiyansyah, Z., & Nurkholis, A. (2020). Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 17–22.
- Samsugi, Selamat, Yusuf, A. I., & Trisnawati, F. (2020). Sistem Pengaman Pintu Otomatis Dengan Mikrokontroler Arduino Dan Module Rf Remote. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, 1(1), 1–6.
- Sanger, J. B., Sitanayah, L., & Ahmad, I. (2021). A Sensor-Based Garbage Gas Detection System. *2021 Ieee 11th Annual Computing And Communication Workshop And Conference (Cccw)*, 1347–1353.
- Utama, S., & Putri, N. U. (2018). Implementasi Sensor Light Dependent Resistor (Ldr) Dan

- Lm35 Pada Prototipe Atap Otomatis Berbasis Arduino. *Circuit: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2).
- Valentin, R. D., Diwangkara, B., Jupriyadi, J., & Riskiono, S. D. (2020). Alat Uji Kadar Air Pada Buah Kakao Kering Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1), 28–33.
- Widodo, T., Irawan, B., Prastowo, A. T., & Surahman, A. (2020). Sistem Sirkulasi Air Pada Teknik Budidaya Bioflok Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(2), 1–6.
- Yulianti, T., Samsugi, S., Nugroho, P. A., & Anggono, H. (2021). Rancang Bangun Pengusir Hama Babi Menggunakan Arduino Dengan Sensor Gerak. *Jtst*, 2(1), 21–27.
- Yurnama, T. F., & Azman, N. (2009). Perancangan Software Aplikasi Pervasive Smart Home. *Snati, 2009(Snati)*, E2–E5.
- Zanofa, A. P., Arrahman, R., Bakri, M., & Budiman, A. (2020). Pintu Gerbang Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1), 22–27.