

Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory (EEPROM)

Fajar Anggit
Teknik Elektro
*) fajaranggit@gmail.com

Abstrak

Perkembangan zaman yang semakin lama semakin tidak bisa dibendung membawa kita pada alat canggih seperti komputer dan laptop. Hampir semua orang pasti sudah mengenalnya, bahkan memilikinya. Untuk dapat mengoperasikan dan mengetahui kegunaannya pun sudah biasa. Namun tidak banyak yang mengerti mengenai komponen-komponen penyusun alat canggih ini. Bagaimana alat canggih ini dapat beroperasi, bagaimana ia menyimpan setiap data - data yang kita buat, berapa banyak data yang dapat kita simpan, para pengguna biasanya tidak peduli akan kapasitas dan kemampuan penyimpanan laptop mereka. Yang penting bagi mereka adalah mereka dapat mengoperasikan komputer atau laptop untuk menyelesaikan tugas mereka, menyimpannya, dan membukanya ketika mereka membutuhkan. media penyimpanan (memori) memiliki 7 karakteristik. Karakteristik memori tersebut antara lain berdasarkan lokasi, kapasitas, satuan transfer, metode akses, kinerja, tipe fisik, dan karakteristik fisik. Karakteristik memori berdasarkan tipe fisik terbagi menjadi memori semi konduktor dan memori magnetik. Memori semi konduktor adalah memori komputer yang terbuat dari bahan semikonduktor, perangkat penyimpanan data elektronik ini biasanya diimplementasikan ke sebuah semikonduktor berbasis sirkuit terpadu (IC).

Kata Kunci: Arduino uno ,Arduino mega 2560 , EEPROM

PENDAHULUAN

EEPROM atau kadang ditulis E²PROM merupakan singkatan dari Electrically Erasable Programmable Read-only Memory. EEPROM adalah sejenis chip memori yang merupakan salah satu jenis memori semikonduktor yang bersifat non volatile.(Putri et al., 2020), (Ramdan, 2020), (Borman, Putra, et al., 2018), (Zanofa et al., 2020), (Silvia et al., 2016) Itu berarti EEPROM yang digunakan dalam komputer dan peralatan elektronik lain untuk menyimpan sejumlah konfigurasi data pada alat elektronik tersebut tidak terhapus atau tetap terjaga meskipun sumber daya diputuskan. Oleh karena itu, untuk mempertahankan atau menjaga informasi atau program yang tersimpan di dalamnya tidak membutuhkan daya listrik. EEPROM dapat dihapus dan diprogram/ditulis kembali. Ada dua macam cara akses baca/tulis pada EEPROM, yaitu secara paralel atau secara seri (serial).(Zanofa et al., 2020), (Silvia et al., 2016), (Rikendry & Navigasi, 2007), (Wijayanto et al., 2021) Akses paralel tentulah lebih cepat namun memerlukan pin terminal data yang lebih banyak sesuai lebar machine-word dari chip tersebut. Akses serial lebih lambat karena data harus dimasukkan secara berurutan bit per bit lewat shift register internal, namun lebih praktis karena hanya memerlukan 2 atau 3 pin saja (data masukan / keluaran + clock).(Jayadi et al., 2021), (Setiawan et al., 2021), (Adhinata et al., 2021), (Dita et al., 2021a), (Dita et al., 2021b)

EEPROM merupakan pengembangan dari EPROM yang merupakan pengembangan dari ROM. EEPROM ditemukan oleh George Perlegeos dari Perusahaan Intel. Hal ini bermula

ketika muncul keinginan untuk membuat EPROM dapat menghapus dirinya sendiri tanpa perlu menggunakan sinar ultraviolet dari luar.(Amarudin et al., 2020), (Bangun et al., 2018), (Tansir et al., 2021), (Teknologi et al., 2021), (Pratama Zanofa & Fahrizal, 2021) Kemudian setelah tujuh tahun berlalu, akhirnya George Perlegeos menemukan cara untuk membuat EPROM dapat menghapus dirinya sendiri tanpa perlu menggunakan sinar ultraviolet dari luar, yaitu dengan membuat lapisan oksida penghambat yang lebih tipis dan memanfaatkan efek induksi dari medan elektrostatis pada elektron yang dikenal dengan nama "Field Electron Emission", turunan dari persamaan Fowler-Nordheim-type.(Isnain et al., 2021), (Fitri et al., 2021b), (Fitri et al., 2021a), (Fitri et al., 2020), (Rossi & Rahni, 2016) Chip yang dapat menghapus dirinya sendiri secara elektrik ini disebut dengan nama EEPROM , alasan melakukan pelaporan ilmiah ini agar kita dapat mengetahui apa yang dimaksud EEPROM , kegunaan dari EEPROM , perbedaan jumlah memori EEPROM menggunakan Arduino nano dan Arduino MEGA.(Suaidah, 2021), (Anantama et al., 2020), (Samsugi, Yusuf, et al., 2020), (Puspaningrum et al., 2020)

Ada beberapa tipe ROM, diantaranya ROM murni, PROM, EPROM, dan EEPROM. ROM adalah memori yang sudah diprogram oleh pabrik. PROM (*Programmable ROM*) dapat diprogram oleh pemakai tetapi sekali diprogram tidak dapat diprogram ulang. EPROM (*Erasable PROM*) adalah PROM yang bisa diprogram dan bisa dihapus.(Yulianti et al., 2021), (Sulastio et al., 2021), (Harahap et al., 2020), (Alifah et al., 2021), (Budiman et al., 2021) Isi EPROM dapat dihapus dengan menghadapkan jendela kaca diatas badan IC ke sinar ultra violet (UV) selama 5 sampai 10 menit. EEPROM (*Electrically Erasable PROM*) adalah PROM yang bisa diprogram dan dihapus. EEPROM ini tidak berbeda jauh dengan EPROM, hanya cara penghapusan isi program yang berbeda. Isi EEPROM dapat dihapus secara listrik atau dengan cara memberikan tegangan pada EEPROM tersebut.(Borman, Syahputra, et al., 2018), (Valentin et al., 2020), (Rahmanto et al., 2021), (Riski et al., 2021), (Utama & Putri, 2018)

KAJIAN PUSTAKA

Sub-bagian I

Didalam sebuah mikrokontroler terdapat suatu memori yang berfungsi untuk menyimpan data atau program. Ada beberapa jenis memori, diantaranya RAM merupakan memori yang dapat dibaca dan ditulis, dan ROM yaitu memori yang hanya dapat dibaca. Ada beberapa tingkatan memori, diantaranya adalah register internal, memori utama, dan memori massal. Register internal adalah memori didalam ALU.(Rahmanto et al., 2020), (Wajiran et al., 2020), (Samsugi & Wajiran, 2020), (Samsugi et al., 2018) Waktu akses register sangat cepat, umumnya kurang dari 100ns. Memori utama adalah memori yang ada pada suatu system. Waktu aksesnya lebih lambat dibandingkan dengan register internal, yaitu 200 – 100ns. Memori massal dipakai untuk penyimpanan berkapasitas tinggi, biasanya berbentuk disket, pita magnetik, atau kaset. Peneliti Alan Bryman mendefinisikan kajian pustaka sebagai ulasan kritis terhadap hasil penelitian yang sudah eksis sebelumnya berkaitan dengan topik yang akan diteliti dan relevan dengan ide teoritis yang akan diaplikasikan. Dari pengertian tersebut kita bisa menarik poin penting, yaitu kajian pustaka dilakukan pada literatur yang berkaitan dengan topik dan relevan dengan teori yang akan kita gunakan.(Hafidhin et al., 2020), (Samsugi et al., 2021), (Kristiawan et al., 2021)

Random Access Memory (RAM) merupakan memori data internal (on-chip). Untuk AT89S52 mempunyai memori sebesar 256 byte. Pada segment data ini dibagi menjadi tiga

bagian, dimulai dari alamat 0x00 sampai dengan 0xFh dikenal sebagai register R0 sampai dengan R7 yang diorganisasikan menjadi 4 bank. Pemilihan bank yang dilakukan dengan memberikan kombinasi logika pada register Program Status Word (PSW). Bagian berikutnya adalah mulai alamat 0x20 sampai dengan 0x2f sebanyak 128 bit merupakan lokasi memori yang dapat dimanipulasi perbit (bit addressable) juga dikenal dengan segment bit (BDATA). Bagian berikutnya adalah general purpose RAM mulai alamat 0x30 sampai dengan 0x7f.(Samsugi, Mardiyansyah, et al., 2020), (Ahdan et al., 2019)

Memori program merupakan suatu ruang memori yang digunakan untuk menyimpan kode program dan konstanta yang sifatnya tetap. Memori program hanya bisa dibaca Read Only Memori (ROM), dalam arti ketika sedang melakukan eksekusi program memori hanya bersifat di baca saja namun tidak dapat diubah isinya, sebagian memori program terdapat didalam chip mikrokontroler (On-chip) dan sebagian lagi berada diluar (off-chip). Mikrokontroler ATMEL AT89S52 mempunyai kapasitas memori program on-chip sebesar 8 kB.(Ahdan et al., 2020), (Ahdan & Susanto, 2021)

METODE

Pada metode penelitian ini yaitu membedakan jumlah memory eeprom yang terdapat pada Arduino nano dan Arduino mega , Perolehan data yang bersumber dari internet dan buku bacaan yang berkaitan erat dengan pembahasan yang akan diteliti , selanjutnya dilakukan pengamatan dan pencatatan terhadap hasil-hasil yang di dapat selama penelitian berlangsung.(Susanto & Ahdan, 2020)

Untuk membuktikan bahwa nilai yang kita inginkan dari input analog benar – benar tersimpan di memori eeprom, saat kita menekan tombol satu, maka arduino akan membaca nilai dari tegangan analog yang masuk kemudian dituliskannya pada EEPROM selanjutnya saat tombol dua di tekan maka serial monitor akan menampilkan nilai yang tadi disimpan pada eeprom, untuk lebih percaya setelah itu silahkan lepas kabel usb arduinonya lalu pasang kembali dan tekan tombol2 bila hasil yang keluar di monitor sama berarti sobat sudah berhasil membaca dan menulis EEPROM di Arduino.(Lestari et al., 2021), (Riskiono et al., n.d.)



VS



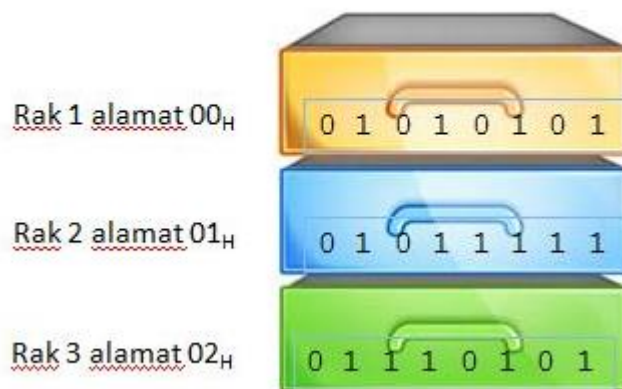
HASIL DAN PEMBAHASAN

Arduino Uno dan Mega merupakan dua buah mikrokontroler yang sangat populer dan banyak digunakan. Kebanyakan orang bingung untuk memilih antara dua mikrokontroler ini dikarenakan harganya yang tidak terlalu terlampau jauh. Saat ini harga Arduino Uno di online shop adalah sekitar 140 Ribu sementara itu untuk Arduino Mega 190 Ribu.

Prosesor yang digunakan pada dasarnya semua prosesor arduino menggunakan pabrikan Atmel AVR akan tetapi setiap Arduino menggunakan versi Atmega yang berbeda. Arduino Mega menggunakan prosesor ATmega2560, sementara itu pada Arduino Uno menggunakan prosesor ATmega328P prosesor pada Arduino ini mempengaruhi jumlah Input / Output dan juga memori flash untuk menyimpan coding pada arduino.

Sekilas tentang EEPROM di Arduino besarnya berbeda-beda tergantung tipe mikrokontroller yang ada di dalamnya. Sebagai contoh, Arduino Uno memiliki EEPROM sebesar 1 KB, Arduino Nano hanya dibekali EEPROM 512 byte sedangkan Arduino Mega dipersenjatai dengan EEPROM sebesar 4Kb (paling besar di antara tipe Arduino board lainnya). Sekarang mari kita coba perhatikan ukuran EEPROM. Tadi disebutkan ukurannya adalah 512 byte, 1 KB, 4 KB, dst. Apa maksudnya? Coba perhatikan gambar di bawah untuk lebih jelasnya.

Ilustrasi EEPROM dengan Rak Lemari



Angka yang ditunjukkan adalah jumlah alamat yang dimiliki EEPROM tersebut, sedangkan lebar datanya adalah 1 byte (8 bit). Jadi kalau kita bilang ukuran EEPROM adalah 1 KB, berarti EEPROM tersebut memiliki 1K alamat (address) dengan masing-masing alamat berisi data selebar 8 bit (1 byte). Berarti, data yang dapat disimpan hanya akan dapat bernilai 0 sampai dengan $2^8 - 1$ (255). Pangkat '8' disini diperoleh karena lebar data adalah 8 bit (1 byte), sedangkan angka '2' disini karena kita sedang berbicara dalam dunia digital yang hanya mengenal 2 angka saja, yakni '0' dan '1' (bilangan basis 2). Hitungan ini berlaku untuk semua tipe memori ya, baik itu RAM maupun ROM.

Nah sehubungan dengan kondisi *physical* EEPROM tersebut, akan ada sedikit masalah kesulitan, ketika kita akan menyimpan data dengan lebar data lebih dari 1 byte (8 bit). Kita harus bekerja ekstra dengan membuat script handler yang mampu menangani keterkaitan data yang lebarnya lebih dari 1 byte tersebut.

SIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini yaitu membedakan jumlah memory eeprom yang terdapat pada Arduino nano dan Arduino mega , Perolehan data yang bersumber dari internet dan buku bacaan yang berkaitan erat dengan pembahasan yang akan diteliti , selanjutnya dilakukan pengamatan dan pencatatan terhadap hasil-hasil yang di dapat selama penelitian berlangsung.

REFERENSI

- Adhinata, F. D., Rakhmadani, D. P., Wibowo, M., & Jayadi, A. (2021). A Deep Learning Using DenseNet201 to Detect Masked or Non-masked Face. *JUITA: Jurnal Informatika*, 9(1), 115. <https://doi.org/10.30595/juita.v9i1.9624>
- Ahdan, S., Pambudi, T., Sucipto, A., & Nurhada, Y. A. (2020). Game Untuk Menstimulasi Kecerdasan Majemuk Pada Anak (Multiple Intelligence) Berbasis Android. *Prosiding-Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, 554–568.
- Ahdan, S., & Susanto, E. R. (2021). IMPLEMENTASI DASHBOARD SMART ENERGY UNTUK PENGONTROLAN RUMAH PINTAR PADA PERANGKAT BERGERAK BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Jurnal Teknoinfo*, 15(1), 26–31.
- Ahdan, S., Susanto, E. R., & Syambas, N. R. (2019). Proposed Design and Modeling of Smart Energy Dashboard System by Implementing IoT (Internet of Things) Based on Mobile Devices. *2019 IEEE 13th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA)*, 194–199.
- Alifah, R., Megawaty, D. A., & ... (2021). Pemanfaatan Augmented Reality Untuk Koleksi Kain Tapis (Study Kasus: Uptd Museum Negeri Provinsi Lampung). *Jurnal Teknologi dan ...*, 2(2), 1–7. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi/article/view/831>
- Amarudin, A., Saputra, D. A., & Rubiyah, R. (2020). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, 1(1), 7–13.
- 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.
- Bangun, R., Monitoring, S., Gunung, A., Krakatau, A., & Iot, B. (2018). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Aktivitas Gunung Anak Krakatau Berbasis IoT*. 31(1), 14–22.
- Borman, R. I., Putra, Y. P., Fernando, Y., Kurniawan, D. E., Prasetyawan, P., & Ahmad, I. (2018). Designing an Android-based Space Travel Application Trough Virtual Reality for Teaching Media. *2018 International Conference on Applied Engineering (ICAE)*, 1–5.
- Borman, R. I., Syahputra, K., Jupriyadi, J., & Prasetyawan, P. (2018). Implementasi Internet Of Things pada Aplikasi Monitoring Kereta Api dengan Geolocation Information System. *Seminar Nasional Teknik Elektro, 2018*, 322–327.

- Budiman, A., Sunariyo, S., & Jupriyadi, J. (2021). Sistem Informasi Monitoring dan Pemeliharaan Penggunaan SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). *Jurnal Tekno Kompak*, 15(2), 168. <https://doi.org/10.33365/jtk.v15i2.1159>
- Dita, P. E. S., Al Fahrezi, A., Prasetyawan, P., & Amarudin, A. (2021a). Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*, 2(1), 121–135.
- Dita, P. E. S., Al Fahrezi, A., Prasetyawan, P., & Amarudin, A. (2021b). Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*, 2(1), 121–135.
- Fitri, A., Maulud, K. N. A., Pratiwi, D., Phelia, A., Rossi, F., & Zuhairi, N. Z. (2020). Trend Of Water Quality Status In Kelantan River Downstream, Peninsular Malaysia. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 16(3), 178–184.
- Fitri, A., Maulud, K. N. A., Rossi, F., Dewantoro, F., Harsanto, P., & Zuhairi, N. Z. (2021a). Spatial and Temporal Distribution of Dissolved Oxygen and Suspended Sediment in Kelantan River Basin. *Proceedings of the 4th International Conference on Sustainable Innovation 2020–Technology, Engineering and Agriculture (ICoSITEA 2020)*, 199(ICoSITEA 2020), 51–54. <https://doi.org/10.2991/aer.k.210204.011>
- Fitri, A., Maulud, K. N. A., Rossi, F., Dewantoro, F., Harsanto, P., & Zuhairi, N. Z. (2021b). Spatial and Temporal Distribution of Dissolved Oxygen and Suspended Sediment in Kelantan River Basin. *4th International Conference on Sustainable Innovation 2020–Technology, Engineering and Agriculture (ICoSITEA 2020)*, 51–54.
- 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.
- Isnain, A. R., Sintaro, S., & Ariany, F. (2021). Penerapan Auto Pump Hand Sanitizer Berbasis Iot. 2(2), 63–71.
- Jayadi, A., Susanto, T., & Adhinata, F. D. (2021). Sistem Kendali Proporsional pada Robot Penghindar Halangan (Aavoider) Pioneer P3-DX. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 20(1), 47. <https://doi.org/10.24843/mite.2021.v20i01.p05>
- Kristiawan, N., Ghafaral, B., Borman, R. I., & Samsugi, S. (2021). Pemberi Pakan dan Minuman Otomatis Pada Ternak Ayam Menggunakan SMS. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*, 2(1), 93–105.
- Lestari, F., Susanto, T., & Kastamto, K. (2021). PEMANENAN AIR HUJAN SEBAGAI PENYEDIAAN AIR BERSIH PADA ERA NEW NORMAL DI KELURAHAN SUSUNAN BARU. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 427–434.

- Pratama Zanofa, A., & Fahrizal, M. (2021). Penerapan Bluetooth Untuk Gerbang Otomatis. *Portaldata.org*, 1(2), 1–10.
- 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.
- Putri, N. U., Oktarin, P., & Setiawan, R. (2020). Pengembangan Alat Ukur Batas Kapasitas Tas Sekolah Anak Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, 1(1), 14–22. <https://doi.org/10.33365/jimel.v1i1.189>
- 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.
- Ramdan, S. D. (2020). Pengembangan Koper Pintar Berbasis Arduino. *Journal ICTEE*, 1(1), 4–8. <https://doi.org/10.33365/jictee.v1i1.699>
- Rikendry, & Navigasi, S. (2007). *Sistem kontrol pergerakan robot beroda pemadam api. 2007(Snati)*, 1–4.
- 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., Susanto, T., & Kristianto, K. (n.d.). Rancangan Media Pembelajaran Hewan Purbakala Menggunakan Augmented Reality. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 5(2), 199–203.
- Rossi, F., & Rahni, A. A. A. (2016). Combination of low level processing and active contour techniques for semi-automated volumetric lung lesion segmentation from thoracic CT images. *ISSBES 2015 - IEEE Student Symposium in Biomedical Engineering and Sciences: By the Student for the Student*, 26–30. <https://doi.org/10.1109/ISSBES.2015.7435887>
- Samsugi, S., 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, S., Mardiyansyah, Z., & Nurkholis, A. (2020). Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, 1(1), 17–22.
- Samsugi, S., Nurkholis, A., Permatasari, B., Candra, A., & Prasetyo, A. B. (2021). Internet of Things Untuk Peningkatan Pengetahuan Teknologi Bagi Siswa. *Journal of Technology and Social for Community Service (JTSCS)*, 2(2), 174.

- Samsugi, S., & Wajiran, W. (2020). IOT: Emergency Button Sebagai Pengaman Untuk Menghindari Perampasan Sepeda Motor. *Jurnal Teknoinfo*, 14(2), 99–105.
- Samsugi, S., 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.
- Setiawan, M. B., Susanto, T., & Jayadi, A. (2021). PENERAPAN SISTEM KENDALI PID PESAWAT TERBANG TANPA AWAK UNTUK KESETABILAN ROLL, PITCH DAN YAW PADA FIXED WINGS. *The 1st International Conference on Advanced Information Technology and Communication (IC-AITC)*.
- Silvia, A. F., Haritman, E., & Muladi, Y. (2016). Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android. *Electrans*, 13(1), 1–10.
- Suaidah, S. (2021). Teknologi Pengendali Perangkat Elektronik Menggunakan Sensor Suara. *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, 02(02). <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/jtst/article/view/1341>
- Sulastio, B. S., Anggono, H., & Putra, A. D. (2021). SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK MENENTUKAN LOKASI RAWAN MACET DI JAM KERJA PADA KOTA BANDARLAMPUNG PADA BERBASIS ANDROID. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 2(1), 104–111.
- Susanto, T., & Ahdan, S. (2020). Pengendalian Sikap Lateral Pesawat Flying Wing Menggunakan Metode LQR. *vol*, 7, 99–103.
- Tansir, F. A., Megawati, D. A., & Ahmad, I. (2021). PENGEMBANGAN SISTEM KEHADIRAN KARYAWAN PARUH WAKTU BERBASIS RFID (STUDI KASUS : PIZZA HUT ANTASARI , LAMPUNG). 2, 40–52.
- Teknologi, J., Jtsi, I., Saputra, M. A., Isnain, A. R., Informasi, S., Teknik, F., & Indonesia, U. T. (2021). PENERAPAN SMART VILLAGE DALAM PENINGKATAN PELAYANAN MASYARAKAT MENGGUNAKAN METODE WEB ENGINEERING (Studi Kasus : Desa Sukanegeri Jaya). 2(3), 49–55.
- 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.
- Wajiran, W., Riskiono, S. D., Prasetyawan, P., & Iqbal, M. (2020). Desain Iot Untuk Smart Kumbang Thinkspeak Dan Nodemcu. *POSITIF: Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 6(2), 97–103.
- Wijayanto, D., Firdonsyah, A., Adhinata, F. D., & Jayadi, A. (2021). Rancang Bangun Private Server Menggunakan Platform Proxmox dengan Studi Kasus: PT.MKNT. *Journal ICTEE*, 2(2), 41. <https://doi.org/10.33365/jictee.v2i2.1333>

- 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.
- 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.