

DESAIN HARDWARE UNTUK UNIT PENGATURAN RUMAH BERBASIS SISTEM TERTANAM

Hafidz Alfaridli
Teknik Komputer
*) alfaridli@gmail.com

Abstrak

Sistem otomasi dan keamanan rumah adalah suatu sistem yang mengintegrasikan dan mengontrol peralatan listrik rumah. Sistem otomasi dan keamanan rumah biasanya terdiri dari *sensor*, *controller*, dan aktuator. Suatu *controller* sistem otomasi dan keamanan rumah biasanya beroperasi secara statis yang artinya, *controller* harus diprogram ulang jika ditambahkan sensor maupun aktuator. Dalam sejarah perkembangan, sistem otomasi rumah sudah mengalami perkembangan karena kebutuhan rumah yang semakin meningkat. Dengan banyaknya perangkat elektronik yang mampu mendukung sistem otomasi, maka banyak juga sistem yang mampu digabung dengan sistem yang lain. Untuk itulah dibutuhkan perangkat keras berupa papan kontrol yang mampu melakukan integrasi dengan sistem yang lain. Fitur yang ditawarkan dalam pembuatan modul papan control sendiri mewakili dari fungsi dari sistem otomasi rumah sehingga fungsi dari sistem otomasi rumah mampu dioptimalkan dengan baik sesuai dengan kebutuhan user. Pada penelitian ini, dibuat sebuah modul papan kontrol yang mendukung beberapa fungsi sistem otomasi. Papan kontrol ini berfungsi sebagai pusat kendali beberapa modul agar menjadi suatu sistem otomasi rumah. Kemudian jumlah *input* dan *output* disesuaikan dengan kebutuhan *user*. Perangkat dikonfigurasi terlebih dahulu menggunakan aplikasi, setelah dikonfigurasi perangkat dapat dipantau menggunakan aplikasi *mobile* maupun *desktop*.

Kata Kunci: mikrokontroler, STM32, board controller dan home automation.

PENDAHULUAN

Untuk meningkatkan kenyamanan dalam rumah dan banyak permintaan untuk mengatur berbagai kebutuhan rumah. Sebagian besar produk rumah otomasi kurang sistematis (Rahmanto et al., 2020). Jika ingin menambah beberapa perangkat diperlukan pengaturan kembali (S Samsugi & Suwanto, 2018). Kekurangan tersebut tentu menjadi momok bagi beberapa pengguna yang ingin memasang berbagai produk dari home automation (F. Kurniawan & Surahman, 2021). Suatu controller sistem otomasi rumah biasanya beroperasi secara statis yang artinya, controller harus diprogram ulang jika ditambahkan sensor maupun aktuator (Surahman et al., 2021), (Subandi, 2016). Hal ini dapat mengganggu kemudahan pemilik rumah dalam menyesuaikan fungsi sistem dengan kebutuhannya karena sistem harus diprogram kembali sesuai dengan modifikasi yang dilakukan (Ratnasari et al., n.d.), (Hayatunnufus & Alita, 2020). Teknologi embedded system memungkinkan dibuatnya suatu kontroler otomatis yang bersifat dinamis. Maka dari itu dibuatlah sebuah sistem yang dapat menggabungkan beberapa perangkat tanpa konfigurasi kembali (S Samsugi et al., 2018), (Ahmad et al., 2022). Maka dari itu digunakan mikrokontroler untuk dapat digunakan dalam implementasi ini. Pada pembahasan kali ini, penulis menggunakan mikrokontroler STM32F407 yang mempunyai clock hingga 168 MHz, 82 GPIO, 3 SPI, dan 3 I2C (Selamet Samsugi, Mardiyansyah, et al.,

2020). Untuk desain mikro input output terdapat 8 I/O serta 4 USB. Sehingga, diharapkan jika ingin menambahkan sensor maupun aktuator, kerja controller dapat dikonfigurasi kembali menggunakan aplikasi desktop dan dapat dipantau dan dikontrol menggunakan aplikasi mobile (Rahmanto et al., 2021), (Suaidah, 2021).

KAJIAN PUSTAKA

Sistem Otomasi dan Keamanan Rumah

Papan kontrol adalah suatu papan elektronik yang berbasis mikrokontroler atau mikroprosesor yang diprogram untuk melakukan kontrol terhadap perangkat lain maupun melakukan deteksi keadaan di sekitarnya (Puspaningrum et al., 2020). Suatu papan pengontrol biasanya terdiri dari unit kontroler/pemroses dan unit *input/output* (Anantama et al., 2020). Unit kontroler/pemroses dapat berbasis mikrokontroler seperti keluarga PIC, ATMEL, berbasis mikroprosesor seperti ARM atau berbasis FPGA (S Samsugi & Burlian, 2019). Keuntungan menggunakan ARM adalah hemat biaya, dan pengembangan yang cepat (Pratama et al., 2021). Unit *input/output* dapat dibuat satu board dengan unit kontroler maupun terpisah dari *board* unit kontroler (Pratama Zanofa & Fahrizal, 2021). Unit *input/output* yang terpisah dari *board* unit kontroler dapat dilengkapi dengan mikrokontroler sehingga dapat berfungsi secara mandiri dan fleksibel (Yuliana et al., 2021), (Kholidi dkk., 2015).

Sistem Tertanam

Sistem tertanam atau embedded system merupakan suatu sistem komputer yang dibuat dengan tujuan khusus (Kristiawan et al., 2021). Contoh penerapannya adalah instrumentasi medis, sistem RFID, jam tangan digital, vehicle tracking, automated vehicle system, network and communication system, dan lain-lain (Riski et al., 2021), (Amarudin et al., 2020). Pada umumnya embedded system adalah suatu papan elektronik yang terdiri dari mikroprosesor atau mikrokontroler, integrated circuit (IC), dan komponen-komponen elektronik lainnya yang menjalankan program untuk tujuan tertentu, tidak seperti personal computer (PC) yang dibuat untuk tujuan umum (Hafidhin et al., 2020), (Selamet Samsugi et al., 2021).

Catu Daya

Catu daya atau sering disebut dengan Power Supply adalah perangkat elektronika yang berguna sebagai sumber daya untuk perangkat lain (Dita et al., 2021). Secara umum istilah catu daya berarti suatu sistem penyearah-filter yang mengubah ac menjadi dc murni (Selamet Samsugi, Yusuf, et al., 2020). Sumber DC seringkali dapat menjalankan peralatan-peralatan elektronika secara langsung, meskipun mungkin diperlukan beberapa cara untuk meregulasi dan menjaga suatu ggl agar tetap meskipun beban berubah-ubah (Isnain et al., 2021), (S Samsugi, 2017). Energi yang paling mudah tersedia adalah arus bolak-balik, harus diubah atau disearahkan menjadi dc berpulsa (pulsating dc), yang selanjutnya harus diratakan atau disaring menjadi tegangan yang tidak berubah-ubah (S Samsugi & Silaban, 2018b). Tegangan dc juga memerlukan regulasi tegangan agar dapat menjalankan rangkaian dengan sebaiknya (Nurdiansyah et al., 2020). Secara garis besar, pencatu daya listrik dibagi menjadi dua macam, yaitu pencatu daya tak distabilkan dan pencatu daya distabilkan (Setiawan et al., 2021). Pencatu daya tak distabilkan merupakan jenis pencatu daya yang paling sederhana (Selamet Samsugi & Wajiran, 2020). Pada pencatu daya jenis ini, tegangan maupun arus keluaran dari pencatu daya tidak distabilkan, sehingga berubah-ubah sesuai keadaan tegangan masukan dan beban pada

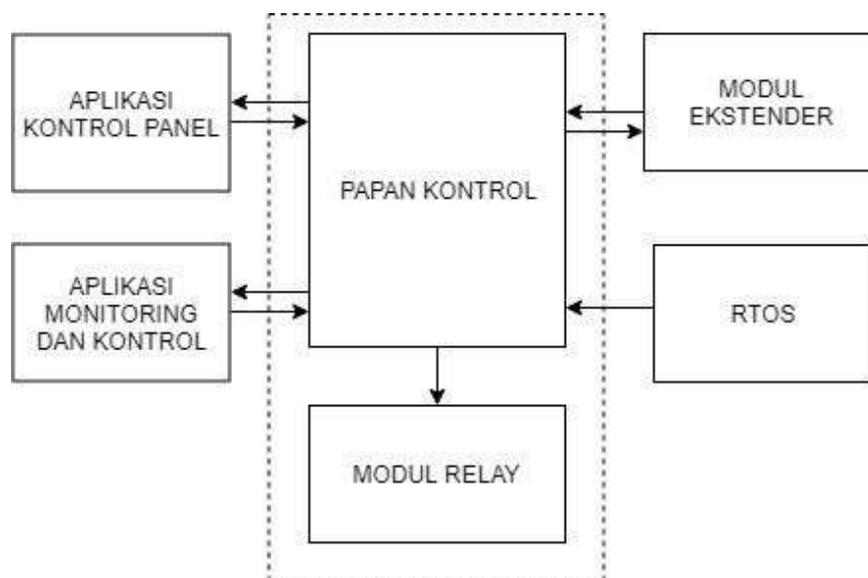
keluaran (Rumalutur & Ohoiwutun, 2018), (Jayadi et al., 2021). Pencatu daya jenis ini biasanya digunakan pada peranti elektronika sederhana yang tidak sensitif akan perubahan tegangan (S Samsugi & Silaban, 2018a). Pencatu jenis ini juga banyak digunakan pada penguat daya tinggi untuk mengkompensasi lonjakan tegangan keluaran pada penguat (Selamet Samsugi et al., 2018). Pencatu daya distabilkan pencatu jenis ini menggunakan suatu mekanisme lolos balik untuk menstabilkan tegangan keluarannya, bebas dari variasi tegangan masukan, beban keluaran, maupun dengung (Budioko, 2016), (Yulianti et al., 2021).

Mikroprosesor dan Mikrokontroler

Mikroprosesor adalah sebuah CPU yang dibangun dalam single chip semiconductor yang terdiri dari unit pengontrol dan ALU (Ahdan et al., 2019). Mikroprosesor mengambil program instruksi dari memori eksternal kemudian menjalankannya. Contoh mikroprosesor adalah keluarga intel, AMD, dan Motorola (Borman et al., 2018), (Imani & Ghassemian, 2019). Mikrokontroler adalah sebuah alat pengendali (kontroler) berukuran mikro atau sangat kecil yang dikemas dalam bentuk chip (Pindrayana et al., 2018). Sebuah mikrokontroler pada dasarnya bekerja seperti sebuah mikroprosesor pada computer (D. E. Kurniawan et al., 2019). Keduanya memiliki sebuah Central Processing Unit (CPU) yang menjalankan instruksi program, melakukan logika dasar, dan pemindahan data (Zanofa et al., 2020). Namun agar dapat digunakan, sebuah mikroprosesor memerlukan tambahan komponen, seperti memori untuk menyimpan program dan data, juga interface input-output untuk berhubungan dengan dunia luar (Wantoro et al., 2021), (Susanto, n.d.). Sebuah mikrokontroler telah memiliki memori dan interface input-output di dalamnya, bahkan beberapa mikrokontroler memiliki unit ADC yang dapat menerima masukan sinyal analog secara langsung (Yurnama & Azman, 2009), (S Samsugi et al., 2021). Karena berukuran kecil, murah, dan menyerap daya yang rendah, mikrokontroler merupakan alat kontrol yang paling tepat untuk ditanamkan pada berbagai peralatan (Rikendry & Navigasi, 2007), (Widodo et al., 2020).

METODE

Gambaran Umum Sistem



Gambar 1 Gambaran Umum Sistem

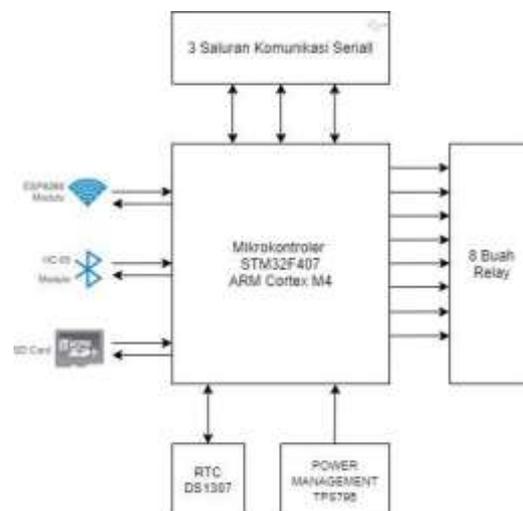
Adapun gambaran umum sistem terdiri dari aplikasi desktop, modul ekstender, papan pengontrol, server diinternet, dan aplikasi mobile.

Berdasarkan gambaran umum sistem pada gambar 1, focus tugas akhir ini adalah papan pengontrol, modul input/output serta papan catu daya. (blok dikelilingi oleh garis putus-putus). Adapun ekanisme sistem secara umum adalah sebagai berikut.

- Aplikasi desktop terhubung dengan papan pengontrol/controller melalui Bluetooth. Pada aplikasi desktop ini dilakukan konfigurasi terhadap papan kontrol dengan aktifasi atau menonaktifkan kanal *input* dan *ouput*, data tersebut juga dikirimkan melalui aplikasi *desktop* ke server untuk data antarmuka pada aplikasi *mobile*.
- Controller* memeriksa apakah sinyal pada masing – masing *input* dan memberikan sinyal ON/OFF pada masing– masing kanal *output*.
- Modul ekstender terhubung dengan papan pentonrol melalui USB
- Modul relay terhubung dengan papan pengontrol dan dikendalikan melalui RTOS.

Perancangan Modul Papan Utama

Secara keseluruhan sistem terdiri dari modul papan utama, modul *input/output*, dan modul catu daya. Modul papan utama terdiri dari komunikasi menggunakan Bluetooth HC-05, WiFi ESP8266, serta modul penyimpanan menggunakan SD Card. Untuk modul *input/output* terdiri dari delapan buah relay untuk pengaturan pada tegangan AC dilengkapi dengan lampu notifikasi serta modul extender yang dihubungkan dengan USB. Kemudian ada modul catu daya yang berisi rangkaian regulator sebagai suplai daya kepada modul papan utama dan modul *input/output*.



Gambar 2 Skema Papan Utama

Perancangan Modul Input Output

Delapan buah relay digunakan untuk secara langsung mengontrol peralatan listrik untuk fungsi ON/OFF saja. Masing-masing relay dikendalikan oleh satu pin output IC ULN2803 (Darlington Transistor Array). Delapan pin input IC ULN2803 terhubung dengan mikrokontroler. Delapan kanal input/output digunakan untuk menerima input/output analog maupun digital dengan batas tegangan 5 volt dan 3.3 volt. Delapan kanal input tersebut terhubung langsung dengan mikrokontroler. Empat saluran komunikasi serial digunakan untuk menghubungkan papan pengontrol dengan modul *extender*. Komunikasi yang digunakan adalah UART.



Gambar 3 Modul Input/Output

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Blok Pada Papan Pengontrol

Pengujian blok pada papan pengontrol dilakukan untuk memastikan bahwa setiap blok dapat berfungsi. Pada pengujian ini digunakan program sederhana untuk memastikan fungsi masing-masing blok. Pengujian pertama adalah pengujian regulator yang akan digunakan untuk mensuplai daya kedalam mikrokontroler. Kemudian dilakukan pengujian secara berurutan untuk blok RTC, SD Card, Bluetooth, dan Wi-Fi. Masing-masing data dari blok ini ditampilkan pada *Desktop Application* dan *Mobile application* untuk mengetahui masing-masing blok dapat berfungsi atau tidak.

Tabel 1 Hasil Pengujian Papan Utama

Modul	Tegangan (V)	Bekerja
STM32F407	5.15 V	Ya
SD Card	5.15 V	Ya
Sensor PIR	5.15 V	Ya
Sensor DHT-22	5.15 V	Ya
Wifi ESP8266	5.15 V	Ya
Input 1	5.15 V	Ya
Input 2	5.15 V	Ya
Input 3	5.15 V	Ya
Input 4	5.15 V	Ya
Input 5	5.15 V	Ya
Input 6	5.15 V	Ya
Input 7	5.15 V	Ya
Input 8	5.15 V	Ya

Pengujian Blok Pada Papan Relay

Pengujian blok pada relay dilakukan untuk memastikan bahwa setiap blok dapat berfungsi. Pada pengujian ini digunakan program sederhana untuk memastikan fungsi masing-masing blok. Pengujian pertama adalah pengujian relay yang akan digunakan untuk memberi output untuk peralatan listrik yang tersambung. Kemudian dilakukan pengujian untuk blok USB. Pada output relay dipasang lampu bohlam sebagai indikator bahwa relay dapat berfungsi. Pengujian tetap menggunakan program sederhana, yaitu dengan mengaktifkan relay secara berurutan untuk mengetahui semua relay dapat berfungsi atau tidak.

Tabel 2 Hasil Pengujian Papan Relay

Input/Output	Tegangan (V)	Bekerja
ULN2803	5.10 V	Ya
Relay 1	5.15 V	Ya
Relay 2	5.15 V	Ya
Relay 3	5.15 V	Ya
Relay 4	5.15 V	Ya
Relay 5	5.15 V	Ya
Relay 6	5.15 V	Ya
Relay 7	5.15 V	Ya
Relay 8	5.15 V	Ya
USB 1	5.15 V	Ya
USB 2	5.15 V	Ya
USB 3	5.15 V	Ya
USB 4	5.15 V	Ya

Pengujian Blok Pada Papan Catu Daya

Pengujian blok pada papan catu daya dilakukan untuk memastikan bahwa setiap blok dapat berfungsi. Pada pengujian ini digunakan tegangan masukan AC 220/50 Hz dan keluaran 5V/3A DC. Pengujian dilakukan dengan waktu interval selama satu minggu dan diukur menggunakan alat multimeter.

Tabel 3 Hasil Pengujian Papan Catu Daya

Waktu Pengujian	Input Tegangan (AC)	Output Tegangan (DC)
13/5/2019	220V/50Hz	5.15V
14/5/2019	220V/50Hz	5.12V
15/5/2019	220V/50Hz	5.14V
16/5/2019	220V/50Hz	5.13V
17/5/2019	220V/50Hz	5.11V
18/5/2019	220V/50Hz	5.13V
19/5/2019	220V/50Hz	5.14V
20/5/2019	220V/50Hz	5.15V
21/5/2019	220V/50Hz	5.12V
22/5/2019	220V/50Hz	5.14V

Pengujian Sistem Keseluruhan

Pada pengujian sistem keseluruhan, dilakukan pengujian menggunakan aplikasi *control panel* dan aplikasi *monitoring* dan kontrol. Aplikasi *control panel* digunakan untuk melakukan *setting* terhadap papan pengontrol, sedangkan aplikasi *monitoring* dan kontrol digunakan untuk *me-monitoring* kerja dari papan pengontrol. Pengujian dimulai dengan pengujian *setting*. Aplikasi *control panel* akan terkoneksi dengan papan pengontrol melalui Bluetooth dan diminta melakukan autentikasi untuk masuk ke mode *setting* dari papan pengontrol, kemudian aplikasi akan menerima data *setting-an* terakhir dari papan pengontrol. Keberhasilan sistem ditandai dengan kerja papan pengontrol yang sesuai dengan hasil *setting* dari aplikasi *control panel*.

SIMPULAN

Papan pengontrol dapat dibuat berbasis embedded system dan dapat digunakan sebagai controller umum untuk sistem otomasi dan keamanan rumah dengan spesifikasi yang telah dituliskan pada bab sebelumnya. Tegangan keluaran modul step-down 1 yang masuk ke beberapa komponen pada papan pengontrol mengalami penurunan rata-rata 0.03 volt yang kemungkinan disebabkan oleh resistansi kabel jumper dan jalur tembaga PCB.

REFERENSI

- 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.
- Ahmad, I., Samsugi, S., & Irawan, Y. (2022). Penerapan Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Untuk Mendukung Pembelajaran Titik Titik Bekam Pengobatan Alternatif. *Jurnal Teknoinfo*, *16*(1), 46. <https://doi.org/10.33365/jti.v16i1.1521>
- 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.
- 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.
- Budioko, T. (2016). Sistem monitoring suhu jarak jauh berbasis internet of things menggunakan protokol mqtt. *Seminar Nasional Riset Teknologi Informasi*, *1*(30 July), 353–358.
- 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.
- 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.
- Hayatunnufus, H., & Alita, D. (2020). SISTEM CERDAS PEMBERI PAKAN IKAN SECARA OTOMATIS. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, *1*(1), 11–16.
- Imani, M., & Ghassemian, H. (2019). Electrical Load Forecasting Using Customers Clustering and Smart Meters in Internet of Things. *9th International Symposium on Telecommunication: With Emphasis on Information and Communication Technology, IST 2018*, 113–117. <https://doi.org/10.1109/ISTEL.2018.8661071>
- 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 (Avoider) Pioneer P3-DX. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 20(1), 47. <https://doi.org/10.24843/mite.2021.v20i01.p05>
- Kholidi dkk. (2015). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan dan Pengatur Suhu Otomatis untuk Ayam Pedaging Berbasis Programmable Logic Controller pada Kandang Tertutup. *Rekayasa Dan Teknologi Elektro Rancang*, 86–95.
- 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.
- Kurniawan, D. E., Iqbal, M., Friadi, J., Borman, R. I., & Rinaldi, R. (2019). Smart Monitoring Temperature and Humidity of the Room Server Using Raspberry Pi and Whatsapp Notifications. *Journal of Physics: Conference Series*, 1351(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1351/1/012006>
- Kurniawan, F., & Surahman, A. (2021). SISTEM KEAMANAN PADA PERLINTASAN KERETA API MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED BERBASIS MIKROKONTROLLER 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.
- Pindrayana, K., Borman, R. I., Prasetyo, B., & Samsugi, S. (2018). Prototipe Pemandu Parkir Mobil Dengan Output Suara Manusia Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2).
- Pratama, M. A., Sidhiq, A. F., Rahmanto, Y., & Surahman, A. (2021). Perancangan Sistem Kendali Alat Elektronik Rumah Tangga. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(1), 80–92.
- 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.
- 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.
- Ratnasari, T. D., Samsugi, S., Kom, S., & Eng, M. (n.d.). *SETUP MIKROTIK SEBAGAI GATEWAY SERVER PADA SMK PELITA GEDONGTATAAN*.
- Rikendry, & Navigasi, S. (2007). *Sistem kontrol pergerakan robot beroda pematik 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.
- Rumalutur, S., & Ohoiwutun, J. (2018). Sistem Kendali Otomatis Panel Penerangan Luar Menggunakan Timer Theben Sul 181 H Dan Arduino Uno R3. *Electro Luceat*, 4(2), 43–51. <https://doi.org/10.32531/jelekn.v4i2.143>
- 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 mikrokontrol Arduino UNO R3. *PROSIDING SEMNASTEK 2019*, 1(1).
- Samsugi, S, Neneng, N., & Aditama, B. (2018). *IoT: kendali dan otomatisasi si parmin (studi kasus peternak Desa Galih Lunik Lampung Selatan)*.
- Samsugi, S, Neneng, N., & Suprpto, G. N. F. (2021). Otomatisasi Pakan Kucing Berbasis Mikrokontroler Intel Galileo Dengan Interface Android. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer Dan Informatika)*, 5(1), 143–152.
- Samsugi, S, & Silaban, D. E. (2018a). PROTOTIPE CONTROLLING BOX PEMBERSIH WORTEL BERBASIS MIKROKONTROLER. *ReTII*.
- Samsugi, S, & Silaban, D. E. (2018b). Purwarupa Controlling Box Pembersih Wortel Dengan Mikrokontroler. *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri Dan Informasi*, 13, 1–7.
- 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.
- 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, 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, Selamat, & Wajiran, W. (2020). IOT: Emergency Button Sebagai Pengaman Untuk Menghindari Perampasan Sepeda Motor. *Jurnal Teknoinfo*, 14(2), 99–105.
- 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.
- 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)*.
- 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>

- Subandi. (2016). *PEMBASMI HAMA SERANGGA MENGGUNAKAN CAHAYA LAMPU BERTENAGA SOLAR CELL*. 9(1), 86–92.
- Surahman, A., Aditama, B., Bakri, M., & Rasna, R. (2021). Sistem Pakan Ayam Otomatis Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2(1), 13–20.
- Susanto, E. R. (n.d.). *Sistem Penunjang Keputusan Cerdas Spasial Pengendalian Avian Influenza H5n1 Pada Unggas Peternakan Rakyat Non Komersial: Studi Kasus Provinsi Lampung*. Bogor Agricultral University (IPB).
- Wantoro, A., Samsugi, S., & Suharyanto, M. J. (2021). Sistem Monitoring Perawatan dan Perbaikan Fasilitas PT PLN (Studi Kasus : Kota Metro Lampung). *Jurnal TEKNO KOMPAK*, 15(1), 116–130.
- 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.
- Yuliana, Y., Paradise, P., & Kusriani, K. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web. *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, 10(3), 127. <https://doi.org/10.22303/csrid.10.3.2018.127-138>
- 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.