

Rangkaian DC Menggunakan Teorema Mesh

Gusti Ayu Made Ulandari
Teknik Elektro
*) gustimade@gmail.com

Abstrak

Praktikum ini dilaksanakan di Laboratorium Elektronika Jurusan Elektro. Praktikum ini bertujuan untuk memahami dan menerapkan rangkaian teorema mesh. Variabel yang diukur dalam praktikum ini adalah arus pada suatu rangkaian. berbicara mengenai rangkaian elektronika, Tidak lepas kaitannya dengan berbagai jenis rangkaian elektronika, Mulai dari Rangkaian elektronika yang sederhana hingga rangkaian yang sederhana hingga rangkaian kompleks. Adapun rangkaian elektronika yang kompleks, Sulit untuk dilakukan pengukuran terhadap variabel-variabel pada rangkaian tersebut karena rangkainnya rumit. Untuk dapat melakukannya, dibutuhkan analisis dan penerapan beberapa teori. telah dilakukan percobaan teknik analisa mesh yang bertujuan untuk mempelajari rangkaian resistif dengan menggunakan analisa mesh,serta menguji validitas dari analisa mesh melalui eksperimen dan perhitungan. Percobaan ini berprinsip pada kirchoff's current law dan kirchoff's voltage law. Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan menggunakan analisis mesh cukup baik untuk digunakan untuk analisa tegangan dan arus pada rangkaian.

Kata Kunci: Hukum kirchoff, Teorema mesh,rangkaian listrik

PENDAHULUAN

Suatu rangkaian yang terhubung secara seri maupun paralel. pada rangkaian sederhana yang mengkombinasikan tahanan-tahanan atau sumber-sumber yang seri atau paralel dapat kita analisis dengan menggunakan prinsip pembagian arus dan tegangan sesuai hukum yang telah dipelajari yaitu hukum ohm dan hukum kirchoff.(Putri et al., 2020), (Bangun et al., 2018), (Ramdan & Utami, 2020), (Borman, Putra, et al., 2018), (Pratama Zanofa & Fahrizal, 2021) rangkaian-rangkaian sederhana tersebut merupakan suatu latihan pemahaman dalam pemecahan masalah untuk menolong kita memahami hukum-hukum dasar yang selanjutnya akan kita gunakan dalam rangkaian-rangkaian yang lebih sukar atau lebih kompleks. Dalam menyederhanakan analisis pada rangkaian lebih sukar diperlukan suatu metode analisis yang lebih cocok dan mudah. diantara metode-metode ini adalah superposisi, loop, node voltage, teorema dan teorema norton. pada pembahasan kali ini akan mengembangkan kemampuan menganalisis teorema mesh dan teorema node voltage/simpul.(Zanofa et al., 2020), (Silvia et al., 2016), (Rikendry & Navigasi, 2007), (Setiawan et al., 2021), (Jayadi et al., 2021)

Dalam mempelajari ilmu yang berhubungan dengan elektro tentunya tidak akan lepas dengan suatu perhitungan. Perhitungan-perhitungan yang dilakukan harus berdasarkan kaidah-kaidah, Hukum-hukum, dan Metode-metode tertentu. Suatu perhitungan dalam ilmu elektro tidak akan diselesaikan dengan menggunakan cara yang sama.(Wijayanto et

al., 2021), (Amarudin & Riskiono, 2019), (Amarudin & Ulum, 2018), (Dita et al., 2021a), (Dita et al., 2021b)

Tentunya tiap-tiap permasalahan yang berhubungan dengan keelektroan akan diselesaikan dengan cara yang berbeda, tergantung apa yang dicari. Teorema-teorema tersebut tidak lepas dari hukum kirchoff dan hukum ohm. Salah satu teorema tersebut adalah teorema mesh. Teorema ini digunakan untuk menganalisis suatu rangkaian dengan sumber lebih dari satu.(Amarudin et al., 2020), (Tansir et al., 2021), (Rossi et al., 2018), (Suaidah, 2021), (Anantama et al., 2020)

KAJIAN PUSTAKA

Sub-bagian I

Analisis mesh adalah prosedur analisis rangkaian dengan mesh atau loop sebagai variabel yang ditinjau. analisis mesh didasarkan pada hukum tegangan kirchoff (kirtchoff's voltage law / kvl), dimana jumlah tegangan pada suatu loop sama dengan nol.(Fitri et al., 2021b), (Fitri et al., 2021a), (Rossi & Rahni, 2016), (Fitri et al., 2020) Mesh sendiri dalam bahasa indonesia. diartikan sebagai jalan atau sesuatu yang melingkar dan terhubung, dalam rangkaian listrik mesh adalah loop yang tidak memasukkan loop lainnya sebagai bagian darinya.(Samsugi et al., 2020), (Yulianti et al., 2021), (Puspaningrum et al., 2020), (Valentin et al., 2020), (Borman, Syahputra, et al., 2018)

Dalam merancang penelitian ini, penelitian melakukan penelusuran terhadap berbagai karya dan penelitian terdahulu yang dinilai relevan dengan tema utama dalam penelitian ini. Setidaknya terdapat kata kunci (keyword) di dalam penelitian ini yaitu Pengertian Teorema mesh, dan Dasar Teori mesh. Untuk itu penyusunan kajian pustaka dalam sub-bab ini akan diuraikan sesuai dengan kategori berdasarkan kata kunci tersebut.(Alifah et al., 2021), (Harahap et al., 2020), (Jupriyadi, 2018), (Budiman et al., 2021), (Riski et al., 2021)

Pengertian Power Supply adalah salah satu hardware di dalam perangkat komputer yang berperan untuk memberikan suplai daya. Biasanya komponen power supplay ini bisa ditemukan pada *chasing* komputer dan berbentuk persegi. pada dasarnya Power Supply membutuhkan sumber listrik yang kemudian diubah menjadi energi yang menggerakkan perangkat elektronik.(Borman;Imam Ahmad; Yuri Rahmanto; Devin Pratama; Rohmat Indra, 2021), (Rauf & Prastowo, 2021), (Rahmanto et al., 2021), (Novia Utami Putri et al., n.d.) Sistem kerjanya cukup sederhana yakni dengan mengubah daya 120V ke dalam bentuk aliran dengan daya yang sesuai kebutuhan komponen-komponen tersebut. sesuai dengan pengertian power supply pada komputer, maka fungsi utamanya adalah untuk mengubah arus AC menjadi arus DC yang kemudian diubah menjadi daya atau energi yang dibutuhkan komponen-komponen pada komputer seperti motherboard, CD Room, Hardisk, dan komponen lainnya.(Utama & Putri, 2018), (Riskiono et al., n.d.), (Nurkholis & Susanto, 2020), (Riskiono et al., 2020)

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Teknokrat Indonesia, Kabupaten Bandar Lampung tahun pelajaran 2021/2022. Universitas tersebut merupakan Universitas paling diminati oleh siswa sejak diresmikan pada tahun 1986. Data penelitian bersumber dari mahasiswa dan dosen mata kuliah rangkaian listrik. analisis arus mesh adalah teknik yang

digunakan untuk menemukan arus yang bersirkulasi di sekitar loop atau mesh dengan jalur tertutup apa pun dari rangkaian. Sementara hukum Kirchoff memberi kita metode dasar untuk menganalisis setiap rangkaian listrik yang kompleks. Alat dan bahan yang kita gunakan dalam penelitian ini yaitu: 4 buah resistor, dalam penelitian ini kami menggunakan resistor 3300 Ω , 1875 Ω , dan 1600 Ω . (Rahmanto et al., 2020), (Riskiono et al., 2021), (Wajiran et al., 2020) Project board yang memiliki 400 titik, multi tester dengan jenis digital, kabel jumper sebanyak 4 buah, power supply dengan tipe PS-305D. (Kristiawan et al., 2021)

Arus searah (DC) adalah aliran elektron dari suatu titik yang energi potensialnya tinggi ke titik lain yang energi potensialnya lebih rendah. Sumber arus listrik searah biasanya adalah baterai (termasuk aki dan elemen volta) dan panel surya. Arus searah biasanya mengalir pada sebuah konduktor, walaupun mungkin saja arus searah mengalir pada semikonduktor, isolator, dan ruang hampa udara. (Samsugi et al., 2021), (Samsugi & Wajiran, 2020)

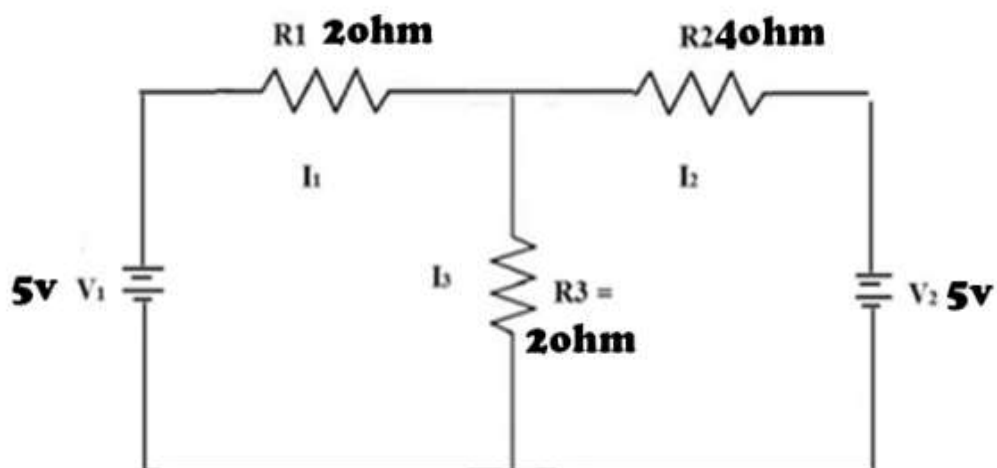
Analisis mesh atau arus mesh digunakan untuk menganalisis rangkaian listrik menggunakan arus yang mengalir dalam suatu loop tertutup. Walaupun kita memiliki hukum Ohm dan hukum Kirchoff, keduanya menghasilkan lebih banyak persamaan matematika yang harus diselesaikan.

Bunyi hukum Kirchoff 1 adalah jumlah arus listrik yang masuk ke suatu titik simpul sama dengan jumlah kuat dari titik simpul tersebut. Bunyi hukum Kirchoff 2 adalah di dalam sebuah rangkaian tertutup, jumlah aljabar dari gaya gerak listrik dengan penurunan tegangan sama dengan nol. (Samsugi et al., 2018), (Hafidhin et al., 2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah-Langkah Analisa Teorema Mesh

1. Susunlah rangkaian pengukuran seperti gambar dibawah



Gambar 1 Rangkaian Analisis DC Mesh

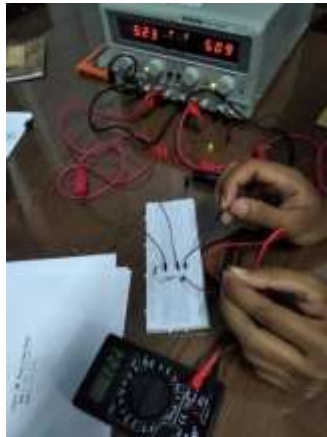
2. Atur power supply $v_s = v$, ukur tegangan pada masing-masing resistor dan catat hasilnya.

3. Buatlah rangkaian seperti pada skema rangkaian di atas di bread board yang telah di siapkan.



Gambar 2 Hasil Percobaan

4. Hasil pengamatan pada loop.1 dan loop 2

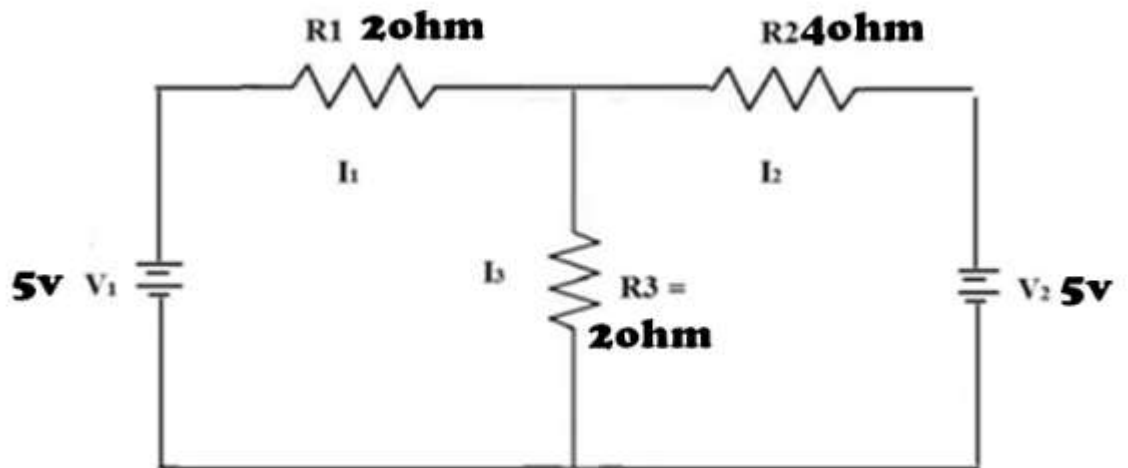


Gambar 3 loop 1



Gambar 4 loop 2

5. menghitung loop 1 dan loop2



Gambar 5 Rangkaian Analisis Mesh DC Penyelesaian

Loop1

$$\sum V=0$$

$$R1 + (i_1 - i_2) R3 - V_1 = 0$$

$$2i_1 + 2i_1 = 5$$

$$4i_1 - 2i_1 = 5$$

Loop2

$$\sum V=0$$

$$R_2 + V_2 + (i_2 - i_1) = 0$$

$$4i_2 + 5 + (i_2 + i_1) 2 = 0$$

$$6i_2 + 2i_1 = -5$$

6. Mengeliminasi i_1

$$\begin{array}{r} 4i_1 - 2i_2 = 5 \quad | \times 1 | \\ 2i_1 + 6i_2 = -5 \quad | \times 2 | \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4i_1 - 2i_2 = 5 \\ 4i_1 + 12i_2 = -10 \\ \hline -14i_2 = 15 \end{array}$$

$$i_2 = 1,07 \text{ A}$$

7. substitusi

$$4i_1 - 2i_2 = 5$$

$$4i_1 - 2(1,07) = 5$$

$$4i_1 - 2,14 = 5$$

$$i_1 = 1,7 \text{ A}$$

SIMPULAN

Bila resistor di rangkaian maka hasil hambatan akan besar dari hambatan resistornya yang ada di dalam rangkaian hasil pengukuran memang tidak tepat dengan perhitungan karena dipengaruhi dengan pos hambatan resistornya termasuk nilai toleransinya tersebut sehingga terlihat jelas hambatannya.

REFERENSI

- 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., & Riskiono, S. D. (2019). Analisis Dan Desain Jalur Transmisi Jaringan Alternatif Menggunakan Virtual Private Network (Vpn). *Jurnal Teknoinfo*, 13(2), 100–106.
- 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.
- Amarudin, A., & Ulum, F. (2018). Desain Keamanan Jaringan Pada Mikrotik Router OS Menggunakan Metode Port Knocking. *Jurnal Teknoinfo*, 12(2), 72–75.
- 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; Imam Ahmad; Yuri Rahmanto; Devin Pratama; Rohmat Indra. (2021). Development of augmented reality application for introducing tangible cultural heritages at the lampung museum using the multimedia development life cycle. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 13(2), 187–194.
- 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.
- 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>
- Jupriyadi, J. (2018). Implementasi Seleksi Fitur Menggunakan Algoritma Fvbrm Untuk Klasifikasi Serangan Pada Intrusion Detection System (Ids). *Prosiding Semnastek*.
- 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.
- Novia Utami Putri, V., Wiryono, W., & Gunggung, S. (n.d.). *KEANEKARAGAMAN JENIS*

TANAMAN, PEMANFAATAN DAN POTENSI CADANGAN KARBON PADA SISTEM AGROFORESTRI PEKARANGAN DUSUN II DESA HARAPAN MAKMUR KECAMATAN PONDOK KUBANG KABUPATEN BENGKULU TENGAH. Fakultas Pertanian, UNIB.

- Nurkholis, A., & Susanto, T. (2020). Rancangan Media Pembelajaran Hewan Purbakala Menggunakan Augmented Reality. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(5), 978–987.
- 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., & Utami, N. (2020). Pengembangan Koper Pintar Berbasis Arduino. *Journal ICTEE*, 1(1), 4–8. <https://doi.org/10.33365/jictee.v1i1.699>
- Rauf, A., & Prastowo, A. T. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Web Sistem Informasi Repository Laporan Pkl Siswa (Studi Kasus Smk N 1 Terbanggi Besar). *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*, 2(3), 26. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- 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.
- Riskiono, S. D., Oktaviani, L., & Sari, F. M. (2021). IMPLEMENTATION OF THE SCHOOL SOLAR PANEL SYSTEM TO SUPPORT THE AVAILABILITY OF ELECTRICITY SUPPLY AT SDN 4 MESUJI TIMUR. *IJISCS (International Journal of Information System and Computer Science)*, 5(1), 34–41.
- 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.

- Riskiono, S. D., Susanto, T., & Kristianto, K. (2020). Augmented reality sebagai Media Pembelajaran Hewan Purbakala. *Krea-TIF*, 8(1), 8–18.
- Rossi, F., Aizzuddin, A., & Rahni, A. (2018). *Joint Segmentation Methods of Tumor Delineation in PET – CT Images : A Review*. 7, 137–145.
- 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., 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>
- 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.
- 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.