

Rangkaian AC Menggunakan Analisa Mesh

Wisnu Yudiantoro

Teknik Elektro

*) wisnuyudiantoro@gmail.com

Abstrak

Telah dilakukan praktikum elektronika dasar dengan judul “*Menganalisis Rangkaian ac menggunakan analisa mesh*”. 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 Tegangan, dan 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. berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan kami menggunakan tiga buah resistor, yaitu R1, R2, dan R3, dimana nilai hambatan di setiap resistor berbeda. pada percobaan ini, kami menggunakan prinsip hukum kirchoff tegangan (kvl). Kegunaan kvl di rangakaian ac pada analisa mesh. Diperhatikan bahwa prinsip dasar analisis mesh hanya berlaku untuk rangkaian planar.

Kata Kunci: Hukum Kirchoff, Analisa Mesh., Sumber AC

PENDAHULUAN

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 analisis mesh, dan Dasar Teori mesh. Untuk itu penyusunan kajian pustaka dalam sub-bab ini akan diuraikan sesuai dengan kategori berdasarkan kata kunci tersebut. (Putri et al., 2020), (Bangun et al., 2018), (Ramdan & Utami, 2020), (Borman, Putra, et al., 2018), (Pratama Zanofa & Fahrizal, 2021)

Analisis Arus Mesh adalah teknik yang digunakan untuk menemukan arus yang bersirkulasi di sekitar loop atau Mesh dengan jalur tertutup apa pun dari rangkaian. (Zanofa et al., 2020), (Silvia et al., 2016) Sementara Hukum Kirchoff memberi kita metode dasar untuk menganalisis setiap rangkaian listrik yang kompleks, ada berbagai cara untuk meningkatkan metode ini dengan menggunakan analisis arus mesh yang menghasilkan pengurangan matematika yang terlibat dan ketika jaringan besar terlibat pengurangan dalam matematika ini bisa menjadi keuntungan besar. (Rikendry & Navigasi, 2007), (Setiawan et al., 2021), (Jayadi et al., 2021), (Wijayanto et al., 2021), (Amarudin & Riskiono, 2019)

Dalam mempelajari ilmu yang berhubungan dengan elektro tentunya tidak akan lepas dengan sautu 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.(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 atau analisa tersebut tidak lepas dari hukum kirchoff dan hukum ohm. Salah satu nya analisa mesh. Analisa ini digunakan untuk menganalisa rangkaian listrik menggunakan arus yang mengalir dalam suatu loop tertutup.(Amarudin et al., 2020), (Finance, 2019), (Isnain et al., 2021), (Rossi et al., 2018), (Suaidah, 2021)

KAJIAN PUSTAKA

Sub-bagian I

Penyelesaian permasalahan yang timbul pada rangkaian listrik dapat menggunakan metode analisis rangkaian sebagai alat bantu bilamana konsep dasar atau hukum-hukum dasar seperti hukum Ohm dan hukum Kirchoff tidak dapat menyelesaikan permasalahan pada rangkaian tersebut.(Anantama et al., 2020), (Fitri et al., 2021b), (Fitri et al., 2021a), (Rossi & Rahni, 2016), (Rossi et al., 2017)

Resistor adalah komponen elektronika berjenis pasif yang mempunyai sifat menghambat arus listrik. Breadboard adalah sebuah board atau papan yang berfungsi untuk merancang sebuah rangkaian sederhana. Multitester adalah suatu alat ukur listrik yang digunakan untuk mengukur tiga jenis besaran listrik yaitu arus,tegangan.(Samsugi, Yusuf, et al., 2020), (Yulianti et al., 2021), (Puspaningrum et al., 2020), (Valentin et al., 2020)

Kabel jumper adalah kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkanmu untuk menghubungkan dua komponen. Power supply merupakan sebuah perangkat keras yang berfungsi untuk menyuplai tegangan langsung kekomponen yang membutuhkan tegangan.(Borman, Syahputra, et al., 2018), (Alifah et al., 2021), (Harahap et al., 2020), (Budiman et al., 2021)

Breadboard adalah sebuah board atau papan yang berfungsi untuk merancang sebuah rangkaian sederhana.(Riski et al., 2021), (Borman;Imam Ahmad; Yuri Rahmanto; Devin Pratama; Rohmat Indra, 2021), (Novia Utami Putri et al., n.d.), (Utama & Putri, 2018)

Multitester adalah suatu alat ukur listrik yang digunakan untuk mengukur tiga jenis besaran listrik yaitu arus,tegangan, dan hambatan.(Riskiono, 2018), (Riskiono et al., n.d.), (Nurkholis & Susanto, 2020), (Riskiono & Pasha, 2020)

Power supply merupakan sebuah perangkat keras yang berfungsi untuk menyuplai tegangan langsung kekomponen yang membutuhkan tegangan.(Rahmanto et al., 2020), (Wajiran et al., 2020), (Kristiawan et al., 2021)

METODE

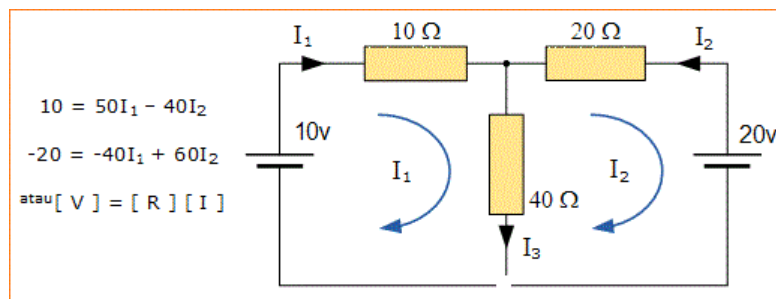
Metode yang lebih mudah untuk menyelesaikan rangkaian di atas adalah dengan menggunakan Analisis Arus Mesh atau Analisis Loop yang juga kadang-kadang disebut metode Sirkulasi Arus Maxwell.(Samsugi et al., 2021), (Samsugi & Wajiran, 2020)

Sebagai aturan umum, hanya label loop dalam arah searah jarum jam dengan arus yang beredar karena tujuannya adalah untuk mencakup semua elemen rangkaian setidaknya satu kali. Setiap arus cabang yang diperlukan dapat ditemukan dari loop yang sesuai atau arus mesh seperti sebelumnya menggunakan metode Kirchoff. (Samsugi et al., 2018), (Hafidhin et al., 2020)

Sebagai contoh: $i_1 = I_1$, $i_2 = -I_2$ dan $i_3 = I_1 - I_2$

Kami sekarang menulis persamaan Hukum Kirchoff 2 - Tegangan dengan cara yang sama seperti sebelumnya untuk menyelesaikannya tetapi kelebihan dari metode ini adalah memastikan bahwa informasi yang diperoleh dari persamaan rangkaian adalah minimum yang diperlukan untuk menyelesaikan rangkaian karena informasinya lebih umum dan dapat mudah dimasukkan ke dalam bentuk matriks. (Samsugi, Mardiyansyah, et al., 2020), (Ahmad et al., 2022)

Sebagai contoh, perhatikan rangkaian dari bagian sebelumnya.



Gambar 1 Rangkaian Mesh Analisis

Persamaan ini dapat diselesaikan dengan cepat dengan menggunakan single Mesh impedansi matriks Z. Setiap elemen ON diagonal utama akan "positif" dan merupakan total impedansi dari setiap mesh. Dimana, setiap elemen OFF diagonal utama akan "nol" atau "negatif" dan mewakili elemen rangkaian yang menghubungkan semua mesh yang sesuai.

Pertama kita perlu memahami bahwa ketika berhadapan dengan matriks, untuk pembagian dua matriks itu sama dengan mengalikan satu matriks dengan kebalikan dari yang lain seperti yang ditunjukkan.

$$[V] = [I] \times [R] \text{ atau } [R] \times [I] = [V]$$

$$\begin{bmatrix} 50 & -40 \\ -40 & 60 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 \\ -20 \end{bmatrix}$$

$$I = \frac{V}{R} = R^{-1} \times V$$

$$\text{Inverse dari } R = \begin{bmatrix} 60 & 40 \\ 40 & 50 \end{bmatrix}$$

$$|R| = (60 \times 50) - (40 \times 40) = 1400$$

$$\therefore R^{-1} = \frac{1}{1400} \begin{bmatrix} 60 & 40 \\ 40 & 50 \end{bmatrix}$$

Setelah menemukan kebalikan dari R, karena V/R sama dengan $V \times R^{-1}$, kita sekarang dapat menggunakannya untuk menemukan dua arus yang bersirkulasi.

$$[I] = [R^{-1}]x[V]$$

$$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \frac{1}{1400} \begin{bmatrix} 60 & -40 \\ 40 & 50 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 10 \\ -20 \end{bmatrix}$$

$$I_1 = \frac{(60 \times 10) + (40 \times -20)}{1400} = \frac{-200}{1400} = -0.143A$$

$$I_2 = \frac{(40 \times 10) + (50 \times -20)}{1400} = \frac{-600}{1400} = -0.429A$$

Dimana:

[V] memberikan tegangan baterai total untuk loop 1 dan kemudian loop 2

[I] menyatakan nama-nama arus loop yang sedang kami coba temukan

[R] adalah matriks resistansi

[R-1] adalah kebalikan dari matriks [R]

dan ini memberi I1 sebagai -0.143 Amp dan I2 sebagai -0.429 Amp

Karena: $I_3 = I_1 - I_2$

Gabungan arus I3 karena itu diberikan sebagai: $-0.143 - (-0.429) = 0.286$ Amp, yang merupakan nilai yang sama dengan 0.286 amp, kami menemukan menggunakan Hukum Kirchoff Rangkaian di tutorial sebelumnya.

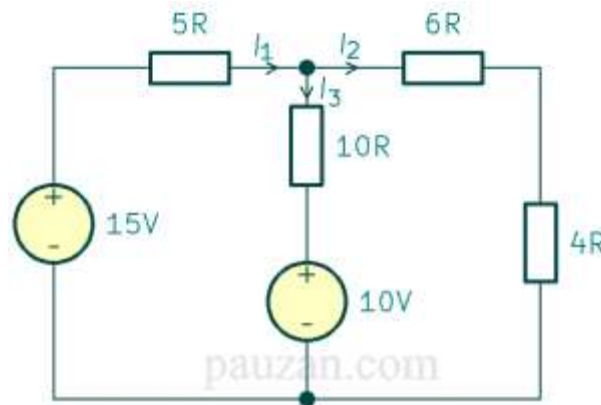
HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah- langkah mengerjakan analisis Mesh:

Buatlah loop pada rangkaian tertutup, jika lebih dari satu loop maka beri indeks loop1, loop2, dan seterusnya.

Dari tiap loop akan menghasilkan satu arus mesh. Arus mesh memiliki simbol i_1 , jika dalam suatu rangkaian terdapat lebih dari satu arus mesh maka diberi indeks i_1 untuk arus mesh 1, begitu seterusnya.

Analisis tiap arus mesh menggunakan KVL



Gambar 2 Analisis Mesh

Arus mesh 1 (i_1):

Terapkan KVL:

$$\Sigma V=0$$

Loop pertama kali menemui tanda negatif (-) pada sumber tegangan 15V, maka ditulis -15.

Tanda positif pada 10V maka ditulis +10. Sehingga KVL pada i_1 menjadi:

$$-15+5i_1+10i_1-10i_2+10=0$$

$5i_1$ adalah tegangan diantara dua kaki resistor 5 Ohm. Arus yang melalui resistor 5 Ohm adalah arus mesh i_1 sehingga tegangan pada resistor tersebut (hukum

Ohm: $V=IR$ sebesar $V=i_1 \cdot 5$ dan $-10i_2$ juga diperoleh dengan cara yang

sama. $-10i_2$ bernilai negatif karena i_2 berlawanan arah dengan i_1 . Persamaan di atas menjadi:

$$-5+15i_1-10i_2=0$$

$$15i_1-10i_2=5$$

Dibagi 5

$$3i_1-2i_2=1$$

$$i_2=(3i_1-1)/2 \dots \dots \dots (1)$$

Arus mesh i_2

Menerapkan KVL:

$$-10+10i_2-10i_1+6i_2+4i_2=0$$

$$-10i_1+20i_2=10$$

Di bagi 10

$$-i_1+2i_2=1 \dots \dots \dots (2)$$

Substitusi persamaan (1) di atas, maka:

$$-i_1+2((3i_1-1)/2)=1$$

$$-i_1+3i_1-1=1$$

$$i_1=1A$$

Jadi besar i_2 adalah:

$$i_2=(3 \cdot 1-1)/2=1A$$

Hubungan arus sebenarnya dengan arus mesh

I1 memiliki arah dan besar sama dengan i_1 , maka $I_1 = 1A$.

I2 memiliki besar dan arah yang sama dengan i_2 , maka:

$$I_2 = i_2$$

$$I_2 = 1A$$

I3 berarah ke bawah pada resistor 10 Ohm, hubungannya dengan arus mesh adalah:

$$I_3 = i_1 - i_2$$

Masukkan i_1 dan i_2 maka;

$$I_3 = 1 - 1 = 0A$$

Jadi $I_1 = 1A$, $I_2 = 1A$ dan $I_3 = 0$

SIMPULAN

Berdasarkan metode arus mesh, maka arus yang mengalir dalam rangkaian dapat dicari dengan menggunakan hukum Kirchhoff II (KVL) $\sum V = 0$ bila resistor di rangkai secara gabungan (seri-paralel), maka hambatan totalnya akan lebih besar dan hambatan resistornya yang ada di dalam rangkaian hasil pengukuran memang tidak setepat dengan perhitungan karena di pengaruhi nilai toleransi resistor. Alat ukur multimeter telah menghitung dengan perhambatan resistor termasuk nilai toleransi tersebut dan di masukan atau di tetapkan di dalam teorema superposisi sebagai penerapannya.

REFERENSI

- 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>
- 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.
- Finance, C. (2019). *Effect of Growth Opportunity , Corporate Tax , and Profitability toward Value of Firm through Capital Structure (Listed Manufacturing Companies of Indonesia)* Влияние возможностей роста , корпоративного налога и рентабельности на стоимость фирмы через ст. 23(5), 18–29. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2019-23-5-18-29>
- 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 (Avoider) 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.
- 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., 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>
- 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. (2018). Implementasi Metode Load Balancing Dalam Mendukung Sistem

- Kluster Server. *SEMNAS RISTEK*, 455–460.
- Riskiono, S. D., & Pasha, D. (2020). Analisis Perbandingan Server Load Balancing dengan Haproxy & Nginx dalam Mendukung Kinerja Server E-Learning. *InComTech: Jurnal Telekomunikasi dan Komputer*, 10(3), 135–144.
- 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., Aizzuddin, A., & Rahni, A. (2018). *Joint Segmentation Methods of Tumor Delineation in PET – CT Images : A Review*. 7, 137–145.
- Rossi, F., Mokri, S. S., & Abd. Rahni, A. A. (2017). Development of a semi-automated combined PET and CT lung lesion segmentation framework. *Medical Imaging 2017: Biomedical Applications in Molecular, Structural, and Functional Imaging*, 10137, 101370B. <https://doi.org/10.1117/12.2256808>
- 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>
- 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.