

Rangkaian AC Menggunakan Analisa Node

Adila Mahdi K¹, Sigit Doni Ramdan²

¹Teknik Elektro

²Teknik Elektro

*) Sigitpapazola@gmail.com

Abstrak

Telah dilakukan praktikum elektronika dasar dengan judul “*Menganalisis Rangkaian ac menggunakan analisa node*”. Praktikum ini dilaksanakan di Laboratorium Elektronika Jurusan Elektro. Praktikum ini bertujuan untuk memahami dan menerapkan rangkaian analisa node. 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 Kirchhoff pertama, hukum Kirchhoff arus (KCL). Untuk menghitung tegangan node pada tiap node terhadap tegangan ground.

Kata Kunci: hukum Kirchhoff pertama (KCL), analisa node, rangkaian listrik.

PENDAHULUAN

Berbicara mengenai rangkaian listrik, tentu tidak dapat dilepaskan dari pengertian dari rangkaian itu sendiri, dimana rangkaian adalah interkoneksi dari sekumpulan elemen atau komponen penyusunnya ditambah dengan rangkaian penghubung. Rangkaian disusun dengan cara-cara tertentu dan minimal memiliki satu lintasan tertutup. (Bangun et al., 2018), (Putri et al., 2020), (Ramdan & Utami, 2020), (Borman, Putra, et al., 2018), Dengan kata lain, hanya dengan satu lintasan tertutup saja kita dapat menganalisis suatu rangkaian. Lintasan tertutup adalah satu lintasan saat kita mulai dari titik yang dimaksud akan kembali lagi ke titik tersebut tanpa terputus dan tidak memandang seberapa jauh atau dekat lintasan yang kita tempuh. Rangkaian listrik merupakan dasar dari teori rangkaian pada teknik elektro yang menjadi dasar atau fundamental bagi ilmu-ilmu lainnya seperti elektronika, sistem daya, sistem komputer, putaran mesin, dan teori kontrol. (Pratama Zanofa & Fahrizal, 2021), (Zanofa et al., 2020), (Silvia et al., 2016), (Riski et al., 2021), (Setiawan 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. (Adhinata et al., 2021), (Jayadi et al., 2021), (Wijayanto et al., 2021), (Isnain et al., 2021) Suatu perhitungan dalam ilmu elektro tidak akan diselesaikan dengan menggunakan cara yang sama. Tentunya tiap-tiap permasalahan yang berhubungan dengan keelektronan akan diselesaikan dengan cara yang berbeda, tergantung apa yang dicari. Teorema-teorema tersebut tidak lepas dari hukum Kirchhoff dan hukum Ohm. Salah satu teorema tersebut adalah analisa node. Analisa ini

digunakan untuk menganalisis suatu rangkaian dengan sumber lebih dari satu.(Tansir et al., 2021), (Dita et al., 2021a), (Dita et al., 2021b), (Amarudin et al., 2020),

Analisis node berprinsip pada Hukum Kirchoff I/ KCL dimana jumlah arus yang masuk dan keluar dari titik percabangan akan samadengan nol, dimana tegangan merupakan parameter yang tidak diketahui. Atau analisis node lebih mudah jika pencatunya semuanya adalah sumber arus. Analisis ini dapat diterapkan pada sumber searah/ DC maupun sumber bolak-balik/ AC.(Amarudin et al., 2014), (Amarudin & Atri, 2018), (Rossi et al., 2018), (Suaidah, 2021), (Anantama et al., 2020)

KAJIAN PUSTAKA

Sub-bagian I

Dalam merancang penelitian ini, penelitian melakukan penelusuran terhadap berbagai karya dan penelitian terdahulu yang dinilai relevan dengan tema utama dalam penelitian ini.(Fitri et al., 2021b), (Fitri et al., 2021a), (Rossi & Rahni, 2016) Setidaknya terdapat kata kunci (keyword) di dalam penelitian ini yaitu Pengertian analisa node, dan dasar teori analisa node. Untuk itu penyusunan kajian pustaka dalam sub-bab ini akan diuraikan sesuai dengan kategori berdasarkan kata kunci tersebut.(Rossi et al., 2017), (Samsugi et al., 2020), (Yulianti et al., 2021), (Puspaningrum et al., 2020), (Borman;Imam Ahmad; Yuri Rahmanto; Devin Pratama; Rohmat Indra, 2021)

Analisis rangkaian node menemukan drop tegangan yang tidak diketahui dalam sebuah rangkaian di antara node yang berbeda yang memiliki koneksi bersama antara dua atau lebih komponen rangkaian. Hukum Kirchoff arus (kcl) dan hukum Kirchoff tegangan (kvl) hamper mencukupi untuk menganalisa rangkaian listrik dengan kerumitan yang lebih rendah. *Node* berarti simpul/percabangan. Dalam analisis ini, fokus pada arus yang masuk dan keluar pada percabangan dalam suatu rangkaian.(Sucipto et al., 2021), (Rahmanto et al., 2021), (Valentin et al., 2020), (Borman, Syahputra, et al., 2018) Analisis ini mengacu pada *Kirchoff's Current Law* (KCL) yang berbunyi "Jumlah arus yang masuk dan keluar pada percabangan suatu rangkaian listrik bernilai nol". Untuk simpul *ground* tidak dimasukkan ke perhitungan analisis *node*.(Alifah et al., 2021), (Harahap et al., 2020), (Budiman et al., 2021), (Novia Utami Putri et al., n.d.), (Utama & Putri, 2018)

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, dan hambatan.(Amarudin & Riskiono, 2019), (Riskiono et al., n.d.), (Nurkholis & Susanto, 2020)

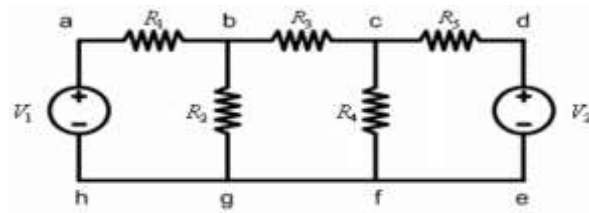
Kabel jumper adalah kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkanmu untuk menghubungkan dua komponen. Power supply merupakan sebuah perangkat keras yang berfungsi untuk menyuplai tegangan langsung kekomponen yang membutuhkan tegangan.(Oktaviani et al., 2020), (Riskiono & Pasha, 2020), (Rahmanto et al., 2020), (Riskiono et al., 2021)

METODE

Prinsip analisa node membantu kita untuk menganalisa rangkaian linear dengan lebih dari satu sumber bebas dengan menghitung kontribusi tiap sumber bebas secara terpisah

bagaimana untuk menggunakan analisa node, kita harus ingat bahwa : kita menggunakan satu sumber bebas pada satu waktu dan menonaktifkan sumber bebas lainnya.(Wajiran et al., 2020), (Kristiawan et al., 2021)

Contoh :



Gambar 1 Rangkaian Node Sumber Ac

Jumlah node = 5, yaitu :a,b,c,d,e=f=g=h

Jumlah junction = 3, yaitu :b,c,e=f=g=h

Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada analisis node, yaitu :

Tentukan node referensi sebagai ground/ potensial nol.

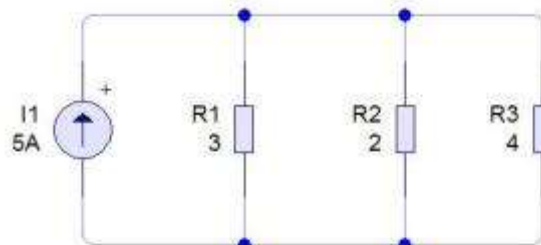
Tentukan node voltage, yaitu tegangan antara node non referensi dan ground.

Asumsikan tegangan node yang sedang diperhitungkan lebih tinggi daripada tegangan node manapun, sehingga arah arus keluar dari node tersebut positif.

Jika terdapat N node, maka jumlah node voltage adalah (N-1). Jumlah node voltage.

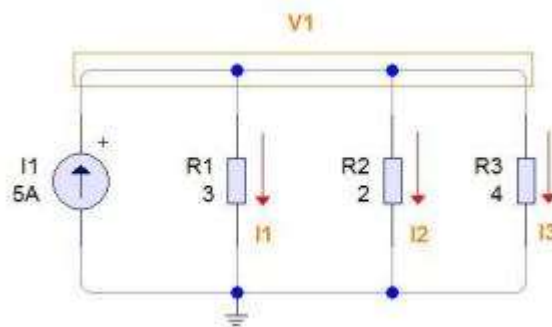
Tentukan node referensi sebagai ground/ potensial nol. Tentukan node voltage, yaitu tegangan antara node non referensi dan ground. asumsikan tegangan node yang sedang diperhitungkan lebih tinggi daripada tegangan node manapun, sehingga arah arus keluar dari node tersebut positif. Jika terdapat N node, maka jumlah node voltage adalah (N-1). Jumlah node voltage ini akan menentukan banyaknya persamaan yang dihasilkan. Analisis node mudah dilakukan bila pencatunya berupa sumber arus. Apabila pada rangkaian tersebut terdapat sumber tegangan, maka sumber tegangan tersebut diperlakukan sebagai supernode, yaitu menganggap sumber tegangan tersebut dianggap sebagai satu node.(Samsugi & Wajiran, 2020), (Samsugi et al., 2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Analisis Node Tahap 1

Tahap I. Langkah pertama dalam analisis node adalah memberi tanda pada percabangan dalam rangkaian. Tentukan satu simpul sebagai referensi (*ground*). Pada rangkaian seperti ini, tegangan di tiap resistor adalah sama karena rangkaian paralel.



Gambar 3. Analisis Node – Tahap 2

Tahap 2. Tulis persamaan *node* untuk setiap percabangan yang telah ditandai pada langkah pertama. Pada rangkaian ini, hanya ada 1 percabangan yaitu V1. Arah dari sumber arus adalah memasuki percabangan V1 dan arus lainnya meninggalkan percabangan V1. Jika arus masuk ditulis sebagai polaritas negatif maka arus keluar bertanda positif. Begitu juga sebaliknya. Maka persamaannya adalah.

Node 1: $-5+I1+I2+I3=0$

Dari Hukum Ohm : $I1=V1/R1$

$I2=V2/R2$

$I3=V3/R3$

Maka : $-5+(V1/R1)+(V2/R2)+(V3/R3)=0$ Karena $V1=V2=V3=V$ (dianggap)

$-5+(V*1/R1)+(V*1/R2)+(V*1/R3)=0$

$-5+(V*1/3)+(V*1/2)+(V*1/4)=0$ dikalikan 12

$-60+4*V+6*V+3*V=0$

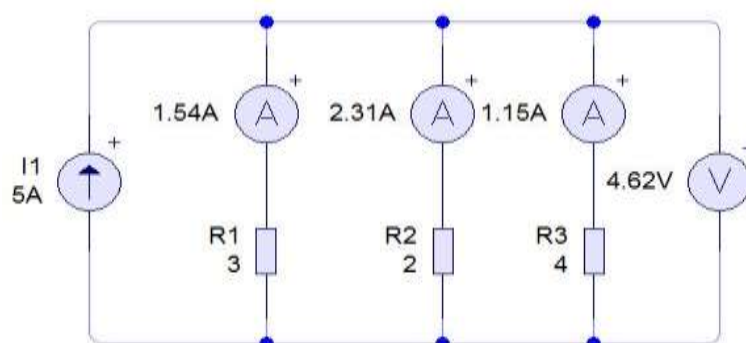
$-60+13*V1=0$

$V=60/13=4,62V$

$I1=V/R1=4,62/3=1,54A$

$I2=V/R2=4,62/2=2,31A$

$I3=V/R3=4,62/4=1,15A$



Gambar 4. Pengukuran pada Program Simulasi

Hasil Pengukuran dengan Multimeter



Gambar 5. Hasil pengukuran R1



Gambar 5. Hasil pengukuran R1



Gambar 5. Hasil pengukuran R1

Tegangan sumber	R1	R2	R3
10 v	3300 Ω	1000 Ω	1875 Ω
10 v	5,3 V	1,6 V	2,9 V

Tabel 1 hasil Pengukuran dengan Multimeter

SIMPULAN

Bila resistor di rangkai secara gabungan (seri-pararel), 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 multitester telah menghitung dengan perhambatan resistor termasuk nilai toleransi tersebut dan di masukan atau di ditetapkan di dalam teorema superposisi sebagai penerapannya.

Dalam rangkaian listrik yang memiliki dua sumber adalah searah rangkaian superposisi pada rangkaian ini dapat ukuran dengan mengukur rangkaian pendek (singkat) dan juga dapat langsung pada rangkaian penuh sirkuit yang mana karena aturannya searah dapat langsung menggunakan multitester untuk mengukur tegangan (V), ampere (A), hambatan (O).

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>
- 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., & Atri, Y. (2018). Analisis Penerapan Mikrotik Router Sebagai User Manager Untuk Menciptakan Internet Sehat Menggunakan Simulasi Virtual Machine. *Jurnal TAM (Technology Acceptance Model)*, 9(1), 62–66.
- 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., Widyawan, W., & Najib, W. (2014). Analisis Keamanan Jaringan Single Sign On (SSO) Dengan Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) Menggunakan Metode MITMA. *SEMNAS TEKNO MEDIA ONLINE*, 2(1), 1–7.
- 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., 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.
- 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.
- Oktaviani, L., Riskiono, S. D., & Sari, F. M. (2020). Perancangan Sistem Solar Panel Sekolah dalam Upaya Meningkatkan Ketersediaan Pasokan Listrik SDN 4 Mesuji Timur. *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*, 1, 13–19.

- 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>
- 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., & Pasha, D. (2020). Analisis Metode Load Balancing Dalam Meningkatkan Kinerja Website E-Learning. *Jurnal TeknoInfo*, 14(1), 22–26.
- 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., & 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>
- Sucipto, A., Adrian, Q. J., & Kencono, M. A. (2021). Martial Art Augmented Reality Book (Arbook) Sebagai Media Pembelajaran Seni Beladiri Nusantara Pencak Silat. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 10(1), 40–45.
- 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.