

# SIMULATOR ELEKTRONIKA DAYA MENGGUNAKAN MATLAB SOFTWARE

Agung Bayu Satria<sup>1</sup>, Sigit Doni Ramdan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Elektro

<sup>2</sup>Teknik Elektro

\*) sigitpapazola@gmail.com

## Abstrak

Motor induksi adalah motor yang paling banyak digunakan dalam dunia industri, karena memiliki konstruksi yang sederhana, relatif murah, dan memiliki efisiensi yang tinggi serta mudah dalam pemeliharannya dibandingkan dengan motor DC. Pengaturan frekuensi tegangan motor induksi dapat dilakukan dengan menggunakan inverter. Inverter mengkonversikan sumber tegangan AC 3 fasa yang memiliki frekwensi 50 Hz konstan menjadi sumber tegangan AC 3 fasa yang frekuensinya dapat diatur antara 0 – 50 Hz. Dari persamaan diatas dapat dilihat ketika frekuensi berubah maka kecepatan putar motor induksi akan berubah, untuk mengubah frekuensi inverter yang memiliki peran penting.

**Kata Kunci:** Motor Induksi, Elektronika Daya, Matlab

---

## PENDAHULUAN

Motor induksi adalah motor yang paling banyak digunakan dalam dunia industri, karena memiliki konstruksi yang sederhana, relatif murah, dan memiliki efisiensi yang tinggi serta mudah dalam pemeliharannya dibandingkan dengan motor DC.(Ferdiana, 2020) Namun dalam hal pengaturan kecepatan dan torsi motor induksi bukanlah suatu permasalahan yang mudah untuk dilakukan, dengan berkembangnya teknologi sistem kontrol salah satu cara yang dilakukan adalah dengan menggunakan inverter untuk mengatur kecepatan motor induksi tiga fasa.(Amarudin & Sofiandri, 2018) Pengaturan frekuensi tegangan motor induksi dapat dilakukan dengan menggunakan inverter.(Amarudin et al., 2020) Inverter mengkonversikan sumber tegangan AC 3 fasa yang memiliki frekwensi 50 Hz konstan menjadi sumber tegangan AC 3 fasa yang frekuensinya dapat diatur antara 0 – 50 Hz.(Amarudin et al., 2014)

Mengingat fungsinya yang sangat vital, sebagai penggerak mula yang konsekuensinya harus mampu melayani beban yang bervariasi.(Amarudin & Ulum, 2018) Motor induksi ini banyak digunakan dikarenakan memiliki beberapa kelebihan dibanding motor DC, diantaranya, harganya yang lebih murah dari motor DC.(Munandar & Amarudin, 2017) Kriteria yang diperlukan dalam merancang suatu alat produksi tentunya tingkat ekonomi untuk menghindari pengeluaran yang besar.(Amarudin & Atri, 2018) Berdasarkan kriteria tersebut motor AC sangat cocok digunakan sebagai penggerak listrik. Kumparan jerat (spiral) dan sepusat (konsentris) pada umumnya system ini banyak digunakan untuk motor dan generator.(Amarudin & Riskiono, 2019)

Hubungan antara frekuensi dan kecepatan medan putar stator dapat di tulis dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$N_s = 120f/p$$

Di mana :

$N_s$  = kecepatan putaran stator (rpm)  $f$  = frekuensi (Hz)

$P$  = Jumlah kutub

Dari persamaan diatas dapat dilihat ketika frekuensi berubah maka kecepatan putar motor induksi akan berubah, untuk mengubah frekuensi inverter yang memiliki peran penting.(Dita et al., 2021) Inverter adalah suatu rangkaian yang mengubah tegangan DC menjadi tegangan AC dengan nilai tegangan dan frekuensi dapat diatur.(Amarudin & Silviana, 2018) Fungsi inverter adalah untuk merubah kecepatan motor AC dengan cara merubah frekuensi inputnya.(Yulianti et al., 2021), (Puspaningrum et al., 2020)

## **KAJIAN PUSTAKA**

### **Sub-bagian I**

Motor induksi merupakan motor listrik arus bolak balik (AC) yang paling banyak digunakan penamaannya berasal dari kenyataan bahwa motor ini bekerja berdasarkan induksi medan magnet stator ke rotornya,(Sulastio et al., 2021), (Khadaffi et al., 2021) dimana arus rotor motor ini bukan diperoleh dari sumber tertentu, tetapi merupakan arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif antara putaran rotor dengan medan putar (rotating magnetic field) yang dihasilkan oleh arus stator.(Harahap et al., 2020), (Valentin et al., 2020)

Secara prinsip, stator motor induksi sama dengan motor sinkron atau generator, yang di dalamnya tersusun sejumlah kawat yang dimasukkan ke dalam alur/celah yang disebut belitan.(Jupriyadi et al., 2021), (Jupriyadi et al., 2020) Pada stator motor induksi terdapat belitan menurut jenis motornya, misalnya motor satu fasa maka statornya terdapat belitan satu fasa yang disuplai oleh sumber listrik satu fasa, sedangkan untuk jenis motor tiga fasa maka statornya terdapat belitan tiga fasa yang disuplai oleh sumber listrik tiga fasa.(Optimasi Arsip Penyimpanan Dokumen Foto Menggunakan Algoritma Kompresi Deflate (Studi Kasus: Studio Muezzart)Bahrudin et al., 2020), (Jupriyadi, 2018)

Rotor dari motor induksi berjenis sangkar banyak digunakan, karena rotor jenis ini paling sederhana dan kuat.(Fakhrurozi et al., 2021) Rotor terdiri dari inti yang berbentuk silinder yang sejajar dengan lot dan diisi dengan tembaga atau alumunium yang berbentuk batangan.(Borman et al., 2018) Satu batang diletakan di setiap slot, apabila digunakan slot setengah tertutup.(Riski et al., 2021), (Novia Utami Putri et al., n.d.) Maka batangan tersebut dimasukan dari ujung. Batangan rotor dilapisi dengan kuningan atau dilapisi secara listrik atau dilas dan kedua ujung cincin dibaut dengan kuat.konstruksi yang demikian disebut dengan konstruksi sangkar tupai,untuk lebih jelasnya bentuk fisik dari rotor sangkar.(Neneng et al., 2021), (Utama & Putri, 2018)

## **METODE**

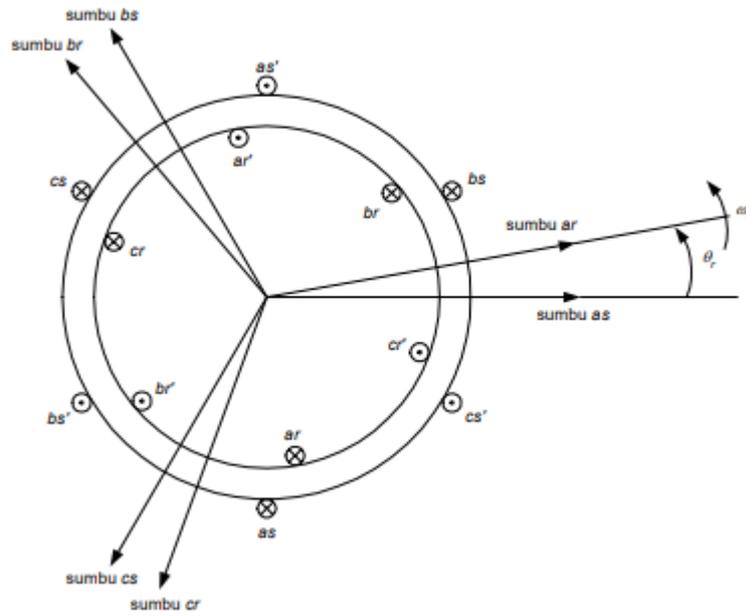
Motor induksi merupakan motor arus bolak-balik (AC) yang paling luas digunakan karena kesederhanaannya, konstruksinya yang kuat dan karakteristik kerja yang baik.(Rahmanto et al., 2020) Motor induksi terdiri dari dua bagian stator atau bagian yang diam dan rotor atau bagian yang berputar, dimana kedua bagian ini dipisahkan oleh suatu celah udara.(Wajiran et al., 2020), (Riskiono, Susanto, et al., 2020) Bagian stator dihubungkan ke catu tegangan bolak-balik (AC), sedangkan bagian rotor tidak dihubungkan secara listrik ke pencatu tetapi memiliki arus yang dihasilkan oleh adanya arus induksi yang ditimbulkan dari arus stator, mirip dengan kerja suatu transformator.(Oktaviani et al., 2020), (Ayunandita & Riskiono, 2021)

Bekerjanya motor induksi bergantung pada medan magnetik putar yang ditimbulkan dalam celah udara motor oleh adanya arus stator Lilitan stator tiga fase dililitkan dengan lilitan fasenya berjarak 120 derajat listrik. Jika lilitan diberi energi dari catu tiga fase maka akan timbul fluksi pada masing-masing fase.(Riskiono & Reginal, 2018), (Riskiono & Pasha, 2020b) Ketiga fluksi tersebut bergabung membentuk fluksi yang bergerak mengelilingi permukaan stator pada kecepatan konstan. Fluksi ini disebut medan magnetik berputar.(Riskiono & Darwis, 2020), (Riskiono & Pasha, 2020a) Dengan adanya medan putar ini akan menyebabkan rotor berputar dengan arah yang sama dengan fluks putar. (Riskiono, Hamidy, et al., 2020)

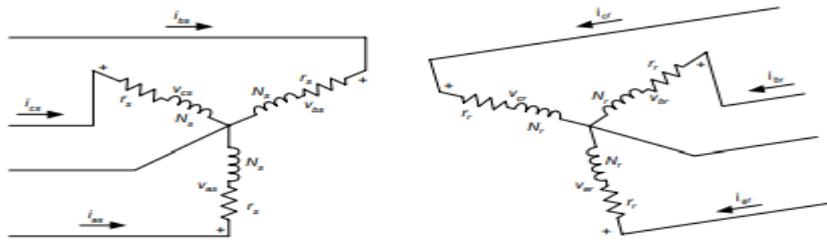
Penyusunan belitan untuk mesin induksi 2-kutub, 3-fasa, terhubung wye, ditunjukkan dalam Gambar 2.(Darwis et al., 2020), (Riskiono et al., 2018) Belitan stator adalah simetris dan disusun secara terpisah sebesar 1200 , dengan  $N_s$  sebagai jumlah lilitan stator dan  $r_s$  resistansi stator. Belitan rotor juga dianggap sebagai tiga belitan terdistribusi sinusoidal.(Nurkholis & Susanto, 2020), (Riskiono et al., 2021)

$$n_s = \frac{120 \cdot f}{p}$$

dimana :  $n_s$  = kecepatan sinkron (rpm)  
 $f$  = frekuensi (Hz)  
 $p$  = jumlah kutub



Gambar 1



Gambar 2

$$v_{as} = r_s i_{as} + \frac{d\lambda_{as}}{dt}$$

$$v_{bs} = r_s i_{bs} + \frac{d\lambda_{bs}}{dt}$$

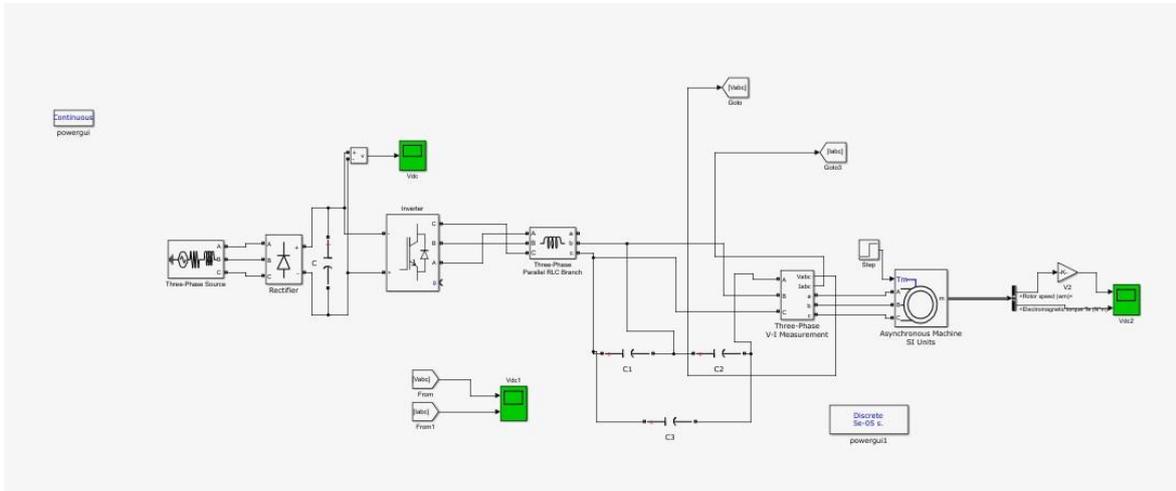
$$v_{cs} = r_s i_{cs} + \frac{d\lambda_{cs}}{dt}$$

$$v_{ar} = r_r i_{ar} + \frac{d\lambda_{ar}}{dt}$$

$$v_{br} = r_r i_{br} + \frac{d\lambda_{br}}{dt}$$

$$v_{cr} = r_r i_{cr} + \frac{d\lambda_{cr}}{dt}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN



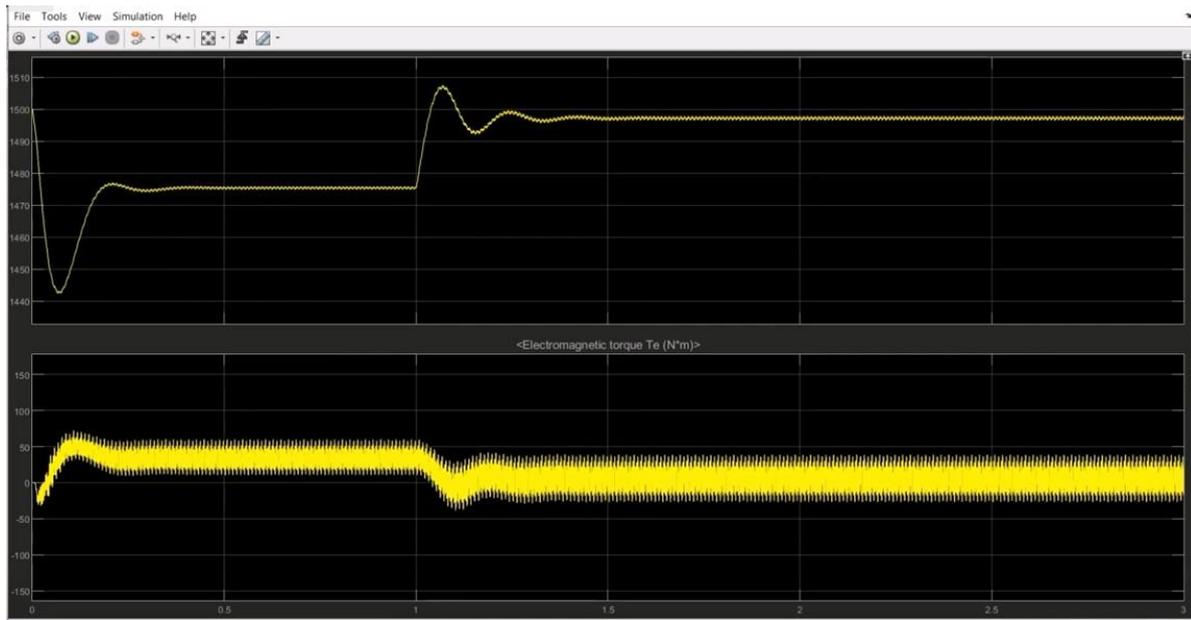
Gambar 3

Dari gambar di atas merupakan simulasi kecepatan motor menggunakan inverter dan diode dengan sumber 3 fasa . Sumber  $V_{rms}$  415 dan dengan frekuensi 50 Hz. Dan memiliki 2 Scope aktif .



Gambar 4

Dari Hasil gambar yang di atas merupakan hasil keluaran scope satu yang terhubung dengan rectifier dan inverter, dalam kata lain gandingan dari Diode dan PWM.



Gambar 5

Dari hasil gambar yang di dapat di atas merupakan hasil dari 2 scope yang berasal dari rectifier dengan putaran otor hasil output dengan menggunakan 3 phasa.

Jurnal ini memuat artikel yang berupa hasil penelitian. Oleh karena itu, di dalam artikel

## SIMPULAN

Dari Paparan atau penjelasan di atas, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa sesuai dengan Laporan “Simulator Praktikum menggunakan Matlab Software ” penulis menyimpulkan bahwa Simulator tidak di haruskan menggunakan satu Aplikasi saja namun bisa juga dengan dipadukan dengan Aplikasi lain, dengan penggunaan yang tepat. dapat di kembangkan dengan di padukan dengan pemrograman maupun Aplikasi Arduino maupun Firebase dalam penerapannya di dunia Ketenaga -Listrikan.

## REFERENSI

- 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., & Silviana, S. (2018). Sistem Informasi Pemasangan Listrik Baru Berbasis Web Pada PT Chaputra Buana Madani Bandar Jaya Lampung Tengah. *Jurnal Tekno Kompak*, 12(1), 10–14.

- Amarudin, A., & Sofiandri, A. (2018). Perancangan dan Implementasi Aplikasi Ikhtisar Kas Masjid Istiqomah Berbasis Desktop. *Jurnal Tekno Kompak*, 12(2), 51–56.
- Amarudin, A., & Ulum, F. (2018). Desain Keamanan Jaringan Pada Mikrotik Router OS Menggunakan Metode Port Knocking. *Jurnal Teknoinfo*, 12(2), 72–75.
- Amarudin, A., Widyawan, W., & Najib, W. (2014). Analisis Keamanan Jaringan Single Sign On (SSO) Dengan Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) Menggunakan Metode MITMA. *SEMNASSTEKNOMEDIA ONLINE*, 2(1), 1–7.
- Ayunandita, N., & Riskiono, S. D. (2021). PERMODELAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK MENGGUNAKAN EXTREME PROGRAMMING PADA MADRASAH ALIYAH (MA) MAMBAUL ULUM TANGGAMUS. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(2).
- 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.
- Darwis, D., Pasaribu, A. F. O., & Riskiono, S. D. (2020). Improving Normative And Adaptive Teacher Skills In Teaching Pkwu Subjects. *Mattawang: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 30–38.
- 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.
- Fakhrurozi, J., Pasha, D., Jupriyadi, J., & Anggrenia, I. (2021). PEMERTAHANAN SASTRA LISAN LAMPUNG BERBASIS DIGITAL DI KABUPATEN PESAWARAN. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 2(1), 27–36.
- Ferdiana, R. (2020). A Systematic Literature Review of Intrusion Detection System for Network Security: Research Trends, Datasets and Methods. *2020 4th International Conference on Informatics and Computational Sciences (ICICoS)*, 1–6.
- 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.
- Jupriyadi, J. (2018). Implementasi Seleksi Fitur Menggunakan Algoritma Fvbrm Untuk Klasifikasi Serangan Pada Intrusion Detection System (Ids). *Prosiding Semnastek*.
- Jupriyadi, J., Hijriyanto, B., & Ulum, F. (2021). Komparasi Mod Evasive dan DDoS Deflate Untuk Mitigasi Serangan Slow Post. *Techno. Com*, 20(1), 59–68.
- Jupriyadi, J., Putra, D. P., & Ahdan, S. (2020). Analisis Keamanan Voice Over Internet Protocol (VOIP) Menggunakan PPTP dan ZRTP. *Jurnal VOI (Voice Of Informatics)*, 9(2).
- Khadaffi, Y., Jupriyadi, J., & Kurnia, W. (2021). APLIKASI SMART SCHOOL UNTUK

KEBUTUHAN GURU DI ERA NEW NORMAL (STUDI KASUS: SMA NEGERI 1 KRUI). *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 2(2), 15–23.

- Munandar, G. A., & Amarudin, A. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Kepegawaian Pegawai Negeri Sipil Dan Pegawai Honoror pada Badan Kepegawaian dan Diklat Kabupaten. *Jurnal Teknoinfo*, 11(2), 54–58.
- Neneng, N., Putri, N. U., & Susanto, E. R. (2021). Klasifikasi Jenis Kayu Menggunakan Support Vector Machine Berdasarkan Ciri Tekstur Local Binary Pattern. *CYBERNETICS*, 4(02), 93–100.
- 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.
- Optimasi Arsip Penyimpanan Dokumen Foto Menggunakan Algoritma Kompresi Deflate (Studi Kasus: Studio Muezzart) Bahrudin, A., Permata, P., & Jupriyadi, J. (2020). Optimasi Arsip Penyimpanan Dokumen Foto Menggunakan Algoritma Kompresi Deflate (Studi Kasus: Studio Muezzart). *Jurnal Ilmiah Infrastruktur Teknologi Informasi*, 1(2), 14–18.
- 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., 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.
- Riski, M., Alawiyah, A., Bakri, M., & Putri, N. U. (2021). Alat Penjaga Kestabilan Suhu Pada Tumbuha 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. n Jamur Tiram Putih. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*, 2(1), 67–79.
- Riskiono, S. D., & Darwis, D. (2020). Peran Load Balancing Dalam Meningkatkan Kinerja Web Server Di Lingkungan Cloud. *Krea-TIF*, 8(2), 1–8.
- Riskiono, S. D., Hamidy, F., & Ulfia, T. (2020). Sistem Informasi Manajemen Dana Donatur Berbasis Web Pada Panti Asuhan Yatim Madani. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 1(1), 21–26.

- 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. (2020a). Analisis Metode Load Balancing Dalam Meningkatkan Kinerja Website E-Learning. *Jurnal TeknoInfo*, 14(1), 22–26.
- Riskiono, S. D., & Pasha, D. (2020b). 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., Pasha, D., & Trianto, M. (2018). Analisis Kinerja Metode Routing OSPF dan RIP Pada Model Arsitektur Jaringan di SMKN XYZ. *SEMNASSTEKNOMEDIA ONLINE*, 6(1), 1.
- Riskiono, S. D., & Reginal, U. (2018). Sistem Informasi Pelayanan Jasa Tour Dan Travel Berbasis Web (Studi Kasus Smart Tour). *Jurnal Informasi dan Komputer*, 6(2), 51–62.
- Riskiono, S. D., Susanto, T., & Kristianto, K. (2020). Augmented reality sebagai Media Pembelajaran Hewan Purbakala. *Krea-TIF*, 8(1), 8–18.
- 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.
- 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 Kumbung Thinkspeak Dan Nodemcu. *POSITIF: Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 6(2), 97–103.
- 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.