

HIGH PASS FILTER

Fika Trisnawati¹⁾, Sigit Doni Ramdan²⁾

¹⁾Teknik Elektro

²⁾Teknik Elektro

*) sigitpapazola@gmail.com

Abstrak

High Pass Filter atau biasanya disingkat dengan HPF adalah *Filter* atau penyaring frekuensi yang dapat melewatkan sinyal frekuensi tinggi dan menghambat atau memblokir sinyal frekuensi rendah. Dengan kata lain. Tapis Lolos Tinggi atau *High Pass Filter* ini dapat dibuat dengan menggunakan komponen pasif seperti Resistor dengan Kapasitor atau Induktor. *Filter* Pasif yaitu *filter* yang menggunakan komponen pasif ini tidak memiliki elemen penguat seperti Transistor dan *Op-Amp* sehingga tidak memiliki perolehan penguatan sinyal, oleh karena itu tingkat *OUTPUT*-nya selalu kurang dari tingkat *INPUT*-nya.

Kata Kunci: *High pass Filter, Op-Amp, Sinyal*

PENDAHULUAN

High Pass Filter atau biasanya disingkat dengan HPF adalah *Filter* atau penyaring frekuensi yang dapat melewatkan sinyal frekuensi tinggi dan menghambat atau memblokir sinyal frekuensi rendah. Dengan kata lain, sinyal Frekuensi tinggi akan lebih mudah melewati *High Pass Filter* (HPF) sedangkan sinyal frekuensi rendah akan dihambat atau dipersulit untuk melewatinya. HPF yang ideal adalah HPF yang sama sekali tidak melewatkan sinyal dengan frekuensi dibawah frekuensi cut-off. Pada dasarnya, High Pass Filter (HPF) adalah kebalikan dari Low Pass Filter (LPF). Dalam bahasa Indonesia, *High Pass Filter* disebut juga dengan Tapis Lolos Tinggi, Tapis Pelewat Tinggi atau Penyaring Lolos Atas.(Setiawan et al., 2021), (Amarudin & Riskiono, 2019), (Amarudin & Atri, 2018), (Amarudin & Silviana, 2018)

Tapis Lolos Tinggi atau *High Pass Filter* ini dapat dibuat dengan menggunakan komponen pasif seperti Resistor dengan Kapasitor atau Induktor. High Pass Filter yang dibuat dari Resistor dan Kapasitor disebut dengan High Pass RC Filter sedangkan High Pass Filter atau HPF yang terbuat dari Resistor dan Induktor disebut dengan High Pass RL Filter. *Filter* Pasif yaitu *filter* yang menggunakan komponen pasif ini tidak memiliki elemen penguat seperti Transistor dan *Op-Amp* sehingga tidak memiliki perolehan penguatan sinyal, oleh karena itu tingkat *OUTPUT*-nya selalu kurang dari tingkat *INPUT*-nya.(Munandar & Amarudin, 2017), (Riskiono et al., 2018), (Amarudin et al., 2014), (Amarudin & Sofiandri, 2018)

High Pass Filter merupakan penyaring frekuensi yang banyak digunakan diberbagai jenis rangkaian, salah satunya adalah rangkaian Mikrofon. Mikrofon adalah perangkat yang memerlukan daya DC agar dapat beroperasi dan membutuhkan sinyal AC seperti suara manusia dan musik sebagai sinyal *INPUT*-nya. Dengan kata lain, sinyal DC hanya sebagai daya agar dapat mengoperasikan mikrofon namun tidak boleh muncul pada *OUTPUT* yang

bersinyal AC (Audio). Jadi, untuk meneruskan sinyal Audio yang berbentuk sinyal AC dan memblokir sinyal DC, kita memerlukan rangkaian *High Pass Filter* (HPF) atau Penyaring Lolos Atas. Seperti yang disebutkan sebelumnya, terdapat dua konfigurasi utama pada *High Pass Filter* (HPF) Pasif atau Penyaring Lolos Atas Pasif ini yaitu *High Pass RC Filter* (Resistor-Capacitor) dan *High Pass RL Filter* (Resistor-Inductor). Berikut ini adalah pembahasan singkat mengenai kedua konfigurasi *High Pass Filter* Pasif ini. (Dita et al., 2021). (Putri & Ghazali, 2021), (Fitri et al., 2020), (Mulyanto et al., n.d.)

KAJIAN PUSTAKA

Sub-bagian I

Filter adalah sebuah rangkaian yang dirancang agar melewatkan sinyal dengan rentang frekuensi tertentu dan menghilangkan atau memperlemah sinyal dengan frekuensi diluar frekuensi tersebut. Jadi filter berfungsi sebagai pemilih frekuensi yang diinginkan (Prasetyo W, 2016). Rangkaian filter dapat dikelompokkan menjadi filter pasif dan filter aktif, tergantung komponen yang digunakan. Apabila menggunakan komponen aktif (komponen yang membutuhkan arus dan tegangan sendiri, ex: transistor, dioda) maka dinamakan filter aktif. Sementara jika menggunakan komponen pasif (komponen yang tidak membutuhkan arus dan tegangan sendiri, ex: induktor, resistor, kapasitor) maka dinamakan filter pasif. (Fitri et al., 2021), (Anantama et al., 2020), (Prasetyawan et al., 2018), (Samsugi et al., 2020)

Filter Aktif adalah rangkaian filter dengan menggunakan komponen- komponen elektronik aktif. Komponen penyusunnya terdiri dari op-amp, transistor, dan komponen lainnya. Oleh karena itu filter dapat dibuat dengan porformansi bagus dengan komponen yang relatif sederhana. Induktor yang akan menjadi mahal pada frekuensi audio, tidak diperlukan karena unsur aktifnya, yaitu penguat oprasi, dapat dipakai untuk mensimulasi reaktansi induktif induktor. Kelebihan dari rangkaian filter aktif ini adalah ukurannya lebih kecil, ringan, lebih murah, dan lebih fleksibel dalam perancangannya. Sedangkan kerugiannya adalah pada komponen dihasilkan panas, terdapatnya pembatasan frekuensi dari komponen yang digunakan sehingga pengaplikasian untuk frekuensi tinggi terbatas (Triani S, 2015). (Yulianti et al., 2021), (Puspaningrum et al., 2020), (Sulastio et al., 2021), (Harahap et al., 2020)

Filter Pasif adalah rangkaian filter yang menggunakan komponen- komponen elektronik pasif saja. Dimana komponen pasif itu adalah induktor, kapasitor, dan resistor. Kelebihan dari rangkaian filter pasif ini adalah dapat tidak begitu banyak noise (sinyal gangguan yang tidak diinginkan) karena tidak ada penguatan, dan digunakan untuk frekuensi tinggi. Sedangkan kerugiannya adalah tidak dapat menguatkan sinyal, sulit untuk merancang filter yang kualitasnya/responnya baik (Triani S, 2015). (Jupriyadi, 2018), (Jupriyadi et al., 2021), (Optimasi Arsip Penyimpanan Dokumen Foto Menggunakan Algoritma Kompresi Deflate (Studi Kasus: Studio Muezzart) Bahrudin et al., 2020), (Fakhrurozi et al., 2021)

METODE

Setelah kita mengetahui cara kerja sebuah *High Pass Filter*, kita dapat merangkai sendiri rangkaian *High Pass Filter*. Untuk membuat rangkaian *High Pass Filter*, kita memerlukan sebuah Resistor dan Kapasitor. Dalam contoh ini, kita akan menggunakan Resistor 10K Ω dan Kapasitor Keramik yang bernilai 10nF. Rangkaiannya dapat kita lihat di gambar diatas

(Rangkaian HPF RC Filter). (Borman et al., 2018), (Jupriyadi et al., 2020), (Valentin et al., 2020), (Supriyatno et al., 2020)

$$f = 1/2\pi RC$$

Dimana :

f = Frekuensi dalam satuan Hz

$\pi = 3.14$

R = Nilai Resistor dalam satuan Ohm (Ω)

C = Nilai Kapasitor dalam satuan Farad (F)

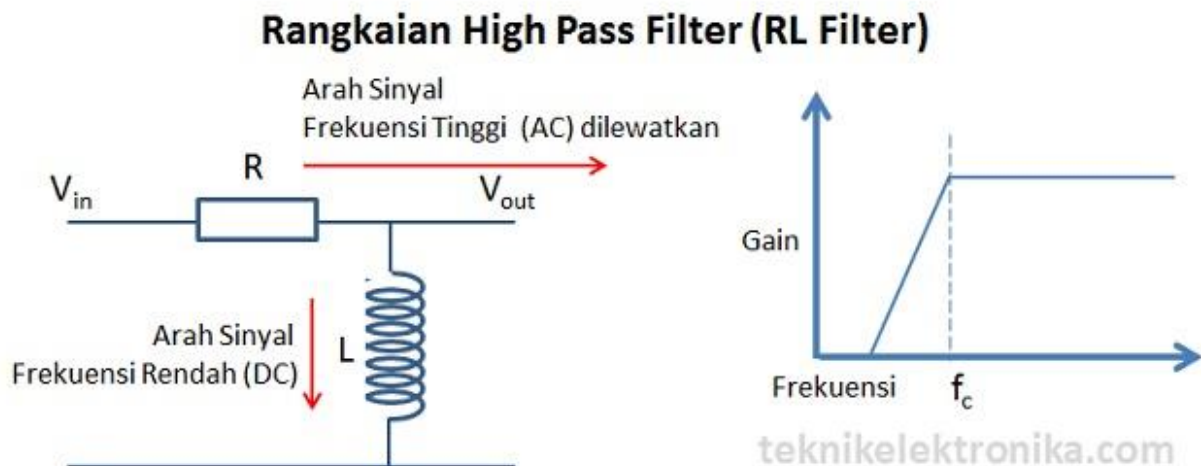
Rangkaian *High Pass RC filter* diatas akan melewati frekuensi diatas 15.923,57Hz dan melemahkan atau memblokir frekuensi dibawah 15.923,57Hz. Semakin jauh dan rendah dari 15.923,57Hz, semakin besar pelemahannya. (Khadaffi et al., 2021), (van Eijck, Michiel; Hsu, Pei-Ling; Roth, 2009), (Neneng et al., 2021), (Novia Utami Putri et al., n.d.)

Dengan demikian, apabila kita memasukan sinyal AC 100Hz ke rangkaian High Pass RC Filter tersebut, Kapasitor akan melemahkan atau memblokir sinyal tegangan ini dan tidak akan melalui jalur *OUTPUT*. Kondisi ini dapat kita lihat dengan menggunakan Osiloskop. Namun apabila kita memasukan sinyal AC 20KHz, sinyal ini tidak akan dilemahkan atau diblokir sehingga akan dengan mudah melewati kapasitor yang ada pada rangkaian tersebut, hal ini dikarenakan resistansi pada Kapasitor sangat rendah pada frekuensi tinggi sehingga frekuensi tinggi yang melewatinya tidak akan mengalami gangguan atau pelemahan sama sekali. (Riski et al., 2021), (Riskiono et al., 2016), (Darwis et al., 2020), (Riskiono & Reginal, 2018)

Untuk membangun sebuah rangkaian High Pass RL Filter, kita memerlukan sebuah Resistor dan sebuah Induktor. Kita dapat melihat hasilnya dengan menggunakan Osiloskop sedangkan sumber sinyal frekuensinya dapat kita gunakan sebuah alat yang disebut dengan Function Generator atau Signal Generator. Pada contoh ini, kita akan menggunakan Resistor 10K Ω dan Induktor 470mH. (Riskiono & Pasha, 2020), (Wiguna et al., 2019), (Wajiran et al., 2020), (Oktaviani et al., 2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

High Pass RL Filter adalah High Pass Filter yang terdiri dari Resistor dan Induktor yang dapat meneruskan sinyal Frekuensi Tinggi tetapi melemahkan atau memblokir sinyal frekuensi rendah. Untuk merangkaian Rangkaian High Pass RL Filter ini, Induktor ditempatkan secara paralel dengan sinyal sumber daya yang memasuki rangkaian sedangkan Resistor ditempatkan secara seri dengan sinyal INPUTnya seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 1

Rangkaian diatas adalah rangkaian High RL Filter yang dapat melewati sinyal frekuensi tinggi dan melemahkan sinyal frekuensi rendah. Sama seperti Kapastior, Induktor juga merupakan komponen reaktif yang dapat berubah resistansi-nya tergantung pada sinyal frekuensi yang melaluinya. Induktor akan melewati sinyal frekuensi rendah dengan resistansi yang rendah sedangkan frekuensi tinggi yang melalui akan dihambat atau dilemahkan dengan resistansi yang tinggi. Dengan demikian, sinyal frekuensi rendah akan mudah melewati Induktor sedangkan sinyal frekuensi tinggi akan dilemahkan atau diblokir sebagai *OUTPUT* pada rangkaian High Pass Filter ini.

Rangkaian diatas menggunakan prinsip kerja Reaktansi Induktif. Perlu diingat bahwa arus akan mengambil jalur yang resistansinya paling rendah. Karena Induktor menawarkan resistansi yang tinggi terhadap sinyal frekuensi tinggi, sinyal frekuensi tinggi tidak akan melalui Induktor dan akan mengambil jalur alternatif yang menawarkan resistansi rendah, yaitu jalur ke *OUTPUT* pada rangkaian RL Filter ini. Di satu sisi, sinyal frekuensi rendah akan melewati jalur ke Induktor karena Induktor menawarkan resistansi yang rendah untuk sinyal frekuensi rendah.

Data 1 :

Diketahui : $R = 1000 \text{ ohm}$

$C = 180 \text{ nF}$

Ditanya : $F_c \dots ?$

Penyelesaian :

$$F_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

$$= \frac{1}{2 \times 3,14 \times 1000 \times 180 \cdot 10^{-9}}$$

$$= \frac{1}{1 \times 10^6}$$

$$= \frac{1130,4}{10^6}$$

$$= 884,64 \text{ Hz}$$

Data 2

Diketahui : $R = 149,2 \text{ ohm}$

$C = 2,45 \text{ nF} - 1,37 \text{ nf} = 1,08 \text{ nF}$

Ditanya : $F_c \dots ?$

$$\begin{aligned}
 \text{Penyelesaian : } f_c &= \frac{1}{2\pi RC} \\
 &= \frac{1}{2 \times 3,14 \times 149,2 \times 1,08 \times 10^{-9}} \\
 &= \frac{1}{1 \times 10^9} \\
 &= 1011,93 \\
 &= 988.206,66 \text{ Hz}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan pengukuran menggunakan perangkat osiloskop, didapat nilai frekuensi dari rangkaian HPF adalah 1.03 kHz pada data pertama. Dan 1.09 kHz pada data kedua.

Nilai V_{pp} pada osiloskop :

| Channel | Data 1 | Data 2 |
|---------|--------|--------|
| 1 | 15,2 v | 13,4 v |
| 2 | 11,9 v | 9,60 v |

SIMPULAN

Pada praktikum ini kita mempelajari rangkaian HPF atau *High Pass filter* yang merupakan rangkaian Filter atau penyaring frekuensi yang dapat melewatkan sinyal frekuensi tinggi dan menghambat atau memblokir sinyal frekuensi rendah. HPF terbagi 2 jenis yaitu; RC filter dan RL filter, pada kesempatan ini kami mengamati rangkaian RC filter dimana komponen utamanya adalah resistor dan kapasitor.

Kapasitor tersebut akan menghalangi sinyal frekuensi rendah untuk melewatinya sehingga hanya sinyal frekuensi tinggi saja yang berhasil melewati kapasitor tersebut. Kapasitor jenis ini juga berfungsi sebagai Kapasitor kopling (*Coupling Capacitor*) karena melewatkan sinyal AC tetapi memblokir sinyal DC.

Data yang didapat dengan metode perhitungan manual dan pengukuran menggunakan osiloskop terdapat perbedaan yang tidak begitu signifikan karena faktor-faktor lain, seperti; nilai digit dibelakang koma, noise, dan hambatan dari kabel jumper.

Sinyal sinusoidal yang muncul pada display osiloskop membuktikan HPF RC filter. Chanel 1 terlihat lebih tinggi daripada chanel 2.

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., & 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., Widyawan, W., & Najib, W. (2014). Analisis Keamanan Jaringan Single Sign On (SSO) Dengan Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) Menggunakan Metode MITMA. *SEMNAS TEKNOLOGI 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.
- 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.
- 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. (2021). 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.
- 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.

- Mulyanto, A., Susanti, E., Rossi, F., Wajiran, W., & Borman, R. I. (n.d.). Penerapan Convolutional Neural Network (CNN) pada Pengenalan Aksara Lampung Berbasis Optical Character Recognition (OCR). *JEPIN (Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika)*, 7(1), 52–57.
- Munandar, G. A., & Amarudin, A. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Kepegawaian Pegawai Negeri Sipil Dan Pegawai Honorer 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.
- 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.
- Prasetyawan, P., Ferdianto, Y., Ahdan, S., & Trisnawati, F. (2018). Pengendali Lengan Robot Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Smartphone. *J. Tek. Elektro ITP*, 7(2), 104–109.
- 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, A. D., & Ghazali, A. (2021). *ANALYSIS OF COMPANY CAPABILITY USING 7S MCKINSEY FRAMEWORK TO SUPPORT CORPORATE SUCCESSION (CASE STUDY : PT X INDONESIA)*. 11(1), 45–53. <https://doi.org/10.22219/mb.v11i1>.
- 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., & Pasha, D. (2020). Analisis Metode Load Balancing Dalam Meningkatkan Kinerja Website E-Learning. *Jurnal TeknoInfo*, 14(1), 22–26.
- 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., Septiawan, D., Amarudin, A., & Setiawan, R. (2018). IMPLEMENTASI SENSOR PIR SEBAGAI ALAT PERINGATAN PENGENDARA TERHADAP PENYEBERANG JALAN RAYA. *MIKROTIK: Jurnal Manajemen Informatika*, 8(1), 55–64.
- Riskiono, S. D., Sulisty, S., & Adji, T. B. (2016). Kinerja Metode Load Balancing dan Fault Tolerance Pada Server Aplikasi Chat. *ReTII*.
- 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)*.
- 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.
- Supriyatno, S., Jupriyadi, J., Ahdan, S., & Riskiono, S. D. (2020). PERBANDINGAN KINERJA RIP DAN OSPF PADA TOPOLOGI MESH MENGGUNAKAN CISCO PACKET TRACER. *TELEFORTECH: Journal of Telematics and Information Technology*, 1(1), 1–8.
- 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.
- van Eijck, Michiel; Hsu, Pei-Ling; Roth, W.-M. (2009). *Citations @ Scholar.Google.Com* (pp. 611–634).
http://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=_XdRuc4A AAAJ&citation_for_view=_XdRuc4A AAAJ:d1gkVwhDpl0C
- Wajiran, W., Riskiono, S. D., Prasetyawan, P., & Iqbal, M. (2020). Desain Iot Untuk Smart Kumbang Dengan Thinkspeak Dan Nodemcu. *POSITIF: Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 6(2), 97–103.
- Wiguna, P. D. A., Swastika, I. P. A., & Satwika, I. P. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Point of Sales Distro Management System dengan Menggunakan Framework React Native. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 4(3), 149–159.
<https://doi.org/10.25077/teknosi.v4i3.2018.149-159>
- 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.