

Penerapan Sensor Inframerah Sebagai Indikator Pembuka Gerbang

Farid Farhan Fatullah^{1*)}, I Gede Arya Darmawan²
Teknik Elektro
*) farid26@gmail.com

Abstrak

Salah satu hal terpenting dalam suatu kehidupan kita bisa memanfaatkan dan mengaplikasikan dengan membuat suatu alat untuk dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu dibutuhkan suatu instrumen yang dapat mendeteksi keadaan dan keberadaan suatu benda contohnya adalah sensor. Sensor adalah alat yang dapat digunakan untuk mengukur, menganalisa, memantau suatu kondisi dan kemudian merespon terhadap perubahan disekitarnya. Sensor Inframerah adalah radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang lebih panjang dari cahaya tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio. Namanya berarti "bawah merah" (dari bahasa Latin infra, "bawah"), merah merupakan warna dari cahaya tampak dengan gelombang terpanjang. Radiasi inframerah memiliki jangkauan tiga "order" dan memiliki panjang gelombang antara 700 nm dan 1 mm. Radiasi elektromagnetik adalah kombinasi medan listrik dan medan magnet yang berosilasi dan merambat lewat ruang dan membawa energi dari satu tempat ke tempat yang lain. Cahaya tampak adalah salah satu bentuk radiasi elektromagnetik. Infrared (IR) detektor atau sensor inframerah adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya inframerah (infrared). Infrared merupakan sebuah sensor yang masuk dalam kategori sensor optik. Secara umum seluruh infrared di dunia bekerja optimal pada frekuensi 38,5KHz. Kurva karakteristik infrared membandingkan antara frekuensi dengan jarak yang dicapainya. Kalau frekuensi dibawah puncak kurva atau lebih dari puncak kurva, maka jarak yang dapat dicapai akan pendek.

Kata Kunci :Sensor IR Proximity, Cara Kerja Sensor IR, Jenis-Jenis Sensor IR

PENDAHULUAN

Secara umum sensor didefinisikan sebagai alat yang mampu menangkap fenomena fisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik baik arus listrik ataupun tegangan. Fenomena fisik yang mampu menstimulus sensor untuk menghasilkan sinyal elektrik meliputi temperatur, tekanan, gaya, medan magnet cahaya, pergerakan dan sebagainya (Anita et al., 2020). Sensor adalah komponen yang digunakan untuk mendeteksi suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tentu. Hampir seluruh peralatan elektronik yang ada mempunyai sensor didalamnya. Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil. Ukuran yang sangat kecil ini sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi (Kananda, 2013). Sensor infra merah adalah perangkat elektronik, yang memancarkan untuk merasakan beberapa aspek lingkungan. Sensor IR dapat mengukur panas suatu benda serta mendeteksi gerakan. Jenis sensor ini hanya mengukur radiasi infra merah, bukan memancarkannya yang disebut sensor IR pasif. Biasanya, dalam spektrum infra merah, semua benda memancarkan beberapa bentuk radiasi

termal. Jenis radiasi ini tidak terlihat oleh mata kita, yang dapat dideteksi oleh sensor infra merah. Emitor hanyalah LED IR (Light Emitting Diode) dan detector hanyalah fotodiode IR yang peka terhadap cahaya IR dengan panjang gelombang yang sama seperti yang dipancarkan oleh LED IR. Ketika cahaya IR jatuh pada fotodiode, resistansi dan tegangan output akan berubah sebanding dengan besarnya cahaya IR yang diterima (Abdussamad, 2020). Sensor proximity adalah sensor yang mampu mendeteksi kehadiran objek di sekitar tanpa melalui kontak fisik. Sensor proksimitas memancarkan medan elektromagnetik atau sinar radiasi elektromagnetik (inframerah misalnya), dan mencari perubahan dalam medan atau sinyal yang kembali. Objek yang dideteksi disebut sebagai target sensor proksimitas. Target sensor proksimitas yang berbeda juga menuntut sensor yang berbeda pula. Misalnya, sensor fotolistrik kapasitif mungkin cocok untuk target yang terbuat dari plastik, sedangkan sensor proksimitas induktif memerlukan target logam. Jarak maksimum yang bisa dideteksi oleh sensor ini didefinisikan dengan "kisaran nominal". Beberapa sensor memiliki penyesuaian kisaran nominal atau sarana untuk melaporkan jarak pendeteksian. Sensor proksimitas bisa memiliki keandalan yang tinggi dan fungsionalitas yang lama karena tidak adanya bagian mekanik dan kurangnya kontak fisik antara sensor dan objek yang dideteksi (Jamra et al., 2020). Rangkaian sensor infrared menggunakan foto transistor dan LED infra merah. Foto Transistor akan aktif apabila terkena cahaya dari LED infrared. Jauh dekatnya jarak penghalang atau benda mempengaruhi besar intensitas cahaya yang diterima oleh foto transistor. Cahaya yang dipancarkan oleh LED infrared akan dibaca oleh photodiode apabila terdapat benda didepannya. Sensor Infrared (proximity) adalah komponen elektronika yang dapat mendeteksi benda ketika cahaya infra merah terhalangi oleh benda. Sensor infrared terdiri dari led infrared sebagai pemancar sedangkan pada bagian penerima biasanya terdapat foto transistor, fotodiode, atau inframerah modul 51 yang berfungsi untuk menerima sinar inframerah yang dikirimkan oleh pemancar (Ray Mundus¹), Kho Hie Khwee²), 2019). Dalam dunia elektro-mekanik ada beberapa alat sensor gerak yang dapat digunakan, salah satunya adalah sensor photodiode. Secara umum photodiode merupakan sebuah alat untuk mendeteksi cahaya. komponen elektronika ini akan mengubah cahaya menjadi arus listrik. Photodiode adalah suatu jenis diode yang resistansinya berubah-ubah kalau cahaya yang jatuh pada diode berubah ubah intensitasnya. Dalam gelap nilai tahanannya sangat besar hingga praktis tidak ada arus yang mengalir. Semakin kuat cahaya yang jatuh pada diode maka makin kecil nilai tahanannya, sehingga arus yang mengalir semakin besar. Aplikasi diode foto mulai dari penghitung kendaraan di jalan umum secara otomatis, pengukur cahaya pada kamera serta

beberapa peralatan di bidang medis(Sintaro et al., 2021).

KAJIAN PUSTAKA

LED IR

Warna Hitam dan Putih yang digunakan sebagai IR trasmitter dan IR receiver adalah warna universal bahwa warna hitam menyerap atau menerima inframerah 27 dan warna putih mencerminkan keseluruhan insiden radiasi di atasnya(Abdussamad, 2020). Berdasarkan prinsip ini, posisi kedua dari kedua LED IR dan fotodioda ditempatkan berdampingan. Ketika IR trasmitter memancarkan radiasi inframerah, karena tidak ada pembatas antara trasmitter dan recevier, radiasi yang dipancarkan harus dipantulkan kembali ke fotodioda setelah menabrak objek apa pun. Permukaan benda dapat dibagi menjadi dua jenis: permukaan reflektif dan permukaan non- reflektif. Jika permukaan objek bersifat reflektif, yaitu putih atau warna terang lainnya, sebagian besar radiasi infrared akan dipantulkan kembali dan mencapai fotodioda. Tergantung pada intensitas radiasi yang dipantulkan kembali, kemudian arus mengalir difotodioda. Jika permukaan objek tidak bersifat reflektif, yaitu hitam atau warna gelap lainnya, ia menyerap hampir semua radiasi inframah yang dipancarkan IR LED(Purwati & Harjono, 2017). Karena tidak ada radiasi yang dipantulkan, tidak ada insiden radiasi pada fotodioda dan ketahanan fotodioda tetap lebih tinggi sehingga tidak ada arus mengalir. Situasi ini mirip dengan tidak ada objek sama sekali

Fungsi Proximity

Infrared Proximity Sensor merupakan sensor inframerah yang dapat digunakan untuk pedeteksi halangan, pendeteksi warna (hitam atau putih) pendeteksi gerakan dll. Sensor infrared ini sangat rentan terhadap cahaya sekitar, penggunaan diluar ruangan bisa menambahkan penutup pada sensor untuk mengurangi cahaya yang masuk. Jenis-Jenis Sensor IR Sensor proximity sesuai dengan kebutuhan sebagai berikut:

1. Proximity Inductive.

Jenis sensor ini digunakan untuk mendeteksi adanya sebuah logam. Sensor ini akan bekerja apabila terdapat suatu tegangan sumber, dan isolator pada sensor akan membangkitkan sebuah medan magnet dengan frekuensi tinggi. Dengan proses ini, apabila terdapat sebuah bahan logam yang terdeteksi oleh permukaan sensor maka medan magnet yang di hasilkan akan berubah dan perubahan ini yang akan membuat sensor memberikan sinyal.

2. Proximity Capacitive.

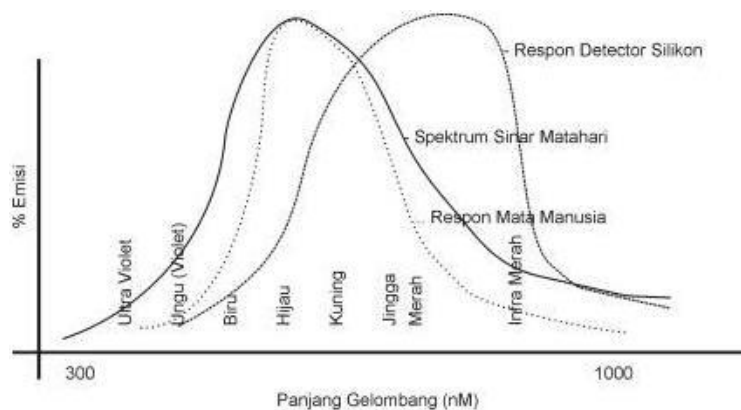
Sensor ini sedikit berbeda dengan sensor inductive, sensor ini tidak hanya dapat mendeteksi benda logam saja tetapi juga bisa mendeteksi benda non logam dengan mengukur perbedaan kapasitansi medan listrik pada kapasitor. Penggunaan sensor ini biasanya digunakan pada bagian belakang mobil untuk memudahkan mengatur posisi parker sebuah kendaraan.

3. Proximity Optic Sensor.

Sensor proximity optik ini mendeteksi keberadaan suatu obyek dengan cahaya biasanya atau pantulan cahaya(refleksi) yaitu infrared. Bila terdapat benda dengan jarak yang cukup dekat dengan sensor, maka cahaya yang terdapat pada sensor akan memantul kembali pada penerima(receptor) sehingga penerima akan menangkap sinyal tersebut sebagai tanda bahwa ada obyek yang melewati sensor. Salah satu implementasi sensor proximity optik ini yang paling dekat dengan keseharian kita adalah pada penggunaan touch screen pada ponsel.

Karakteristik Infra Merah

1. Bentuknya tidak terlihat dengan kasat mata atau mata telanjang.
2. Timbulnya diakibatkan oleh komponen-komponen pendukung seperti panas.
3. Tidak dapat menembus materi yang tidak tembus pandang.
4. Merupakan salah satu teknologi yang tembus pandang.
5. Panjang gelombang pada infra merah memiliki hubungan yang berlawanan atau berbanding terbalik dengan suhu. Ketika suhu mengalami kenaikan, maka panjang gelombang mengalami penurunan.



Gambar 1. Respon Penerimaan Sensor Infra Merah

IC LM 358



Gambar 2. IC LM 358

LM358 IC adalah kekuatan besar, rendah serta gampang dipakai dual channel op-amp IC. Ini dirancang serta diperkenalkan oleh semikonduktor nasional. Ini terdiri dari dua kompensasi internal, gain tinggi, op-amp independen (Ray Mundus¹), Kho Hie Khwee²), 2019). IC ini dirancang untuk khusus beroperasi dari satu daya tunggal melewati beberapa tegangan. IC LM358 terdapat dalam paket berkapasitas chip serta software op amp ini tergolong rangkaian op-amp konvensional, blok penguatan DC, serta amplifier transduser. LM358 IC adalah penguat operasional standar yang bagus serta amatlah tepat untuk kebutuhan Anda. Bisa menangani pasokan & sumber DC 3-32V sampai 20mA per saluran. Op-amp ini amatlah tepat, apabila Kamu ingin mengoperasikan dua op-amp terpisah untuk satu daya tunggal. Ini terdapat dalam paket DIP 8-pin

Transmitter



Gambar 3. Transmitter

Transmitter adalah komponen yang dipegang oleh pilot di darat untuk mengendalikan pesawat dengan cara mengirim sinyal ke receiver (Sinaga, 2017). Pada umumnya, transmitter bekerja menggunakan gelombang radio. Sistem sensor infra merah pada dasarnya menggunakan infra merah sebagai media untuk komunikasi data antara receiver dan transmitter. Sistem akan bekerja jika sinar infra merah yang dipancarkan terhalang oleh suatu benda yang mengakibatkan sinar infra merah tersebut tidak dapat terdeteksi oleh penerima. Keuntungan atau manfaat dari sistem ini dalam penerapannya antara lain sebagai pengendali jarak jauh, alarm keamanan, otomatisasi pada sistem. Pemancar pada sistem ini terdiri atas sebuah LED infra merah yang dilengkapi dengan rangkaian yang mampu membangkitkan data untuk dikirimkan melalui sinar infra merah, sedangkan pada bagian penerima biasanya terdapat foto transistor, fotodiode, atau inframerah modul yang berfungsi untuk menerima sinar inframerah yang dikirimkan oleh pemancar.

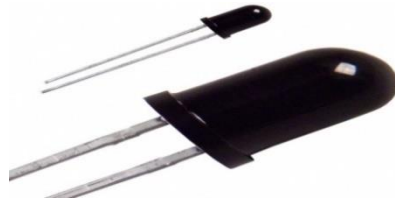
LED



Gambar 4. LED

Lampu LED adalah komponen elektronik yang memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. Lampu LED terbuat dari bahan semikonduktor. Lampu LED lebih banyak memiliki varian warna, namun hal itu tergantung dari jenis bahan semikonduktor yang dipakai.

Receiver

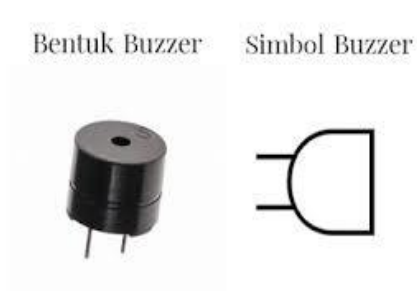


Gambar 5. Receiver

Receiver merupakan penangkap sinyal dari isyarat yang kita berikan dari remot (Transmitter) di darat sehingga dapat dikontrol sesuai keinginan kita tanpa kabel. Receiver didalam pesawat aeromodelling berfungsi mengontrol ESC dan servo secara elektronik untuk menjalankan fungsinya (Utama & Putri, 2018).

Photodiode adalah komponen elektronik dari keluarga diode yang dapat digunakan untuk mendeteksi cahaya. Berbeda dengan diode biasa, photodiode ini dapat mengubah cahaya menjadi arus listrik. Photodiode merupakan komponen elektronik aktif yang terbuat dari bahan semikonduktor dan termasuk suatu jenis diode yang resistansinya dapat berubah-ubah jika terdapat intensitas cahaya yang jatuh mengenai diode tersebut. Dalam keadaan gelap (intensitas cahaya rendah) resistansi photodiode menjadi sangat besar sehingga tidak ada arus yang mengalir, sebaliknya semakin banyak cahaya yang jatuh (intensitas cahaya tinggi) mengenai maka arus yang mengalir akan sangat besar.

Buzzer



Gambar 6. Buzzer

Buzzer Elektronika adalah sebuah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran

suara berupa gelombang bunyi. Buzzer elektronika akan menghasilkan getaran suara ketika diberikan sejumlah tegangan listrik dengan taraf tertentu sesuai dengan spesifikasi bentuk dan ukuran buzzer elektronika itu sendiri (Syamsul Bahri, Amri Aji, 2018). Pada umumnya, buzzer elektronika ini sering digunakan sebagai alarm karena penggunaannya yang cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka buzzer elektronika akan menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi yang dapat didengar manusia

METODE

Metode Penelitian

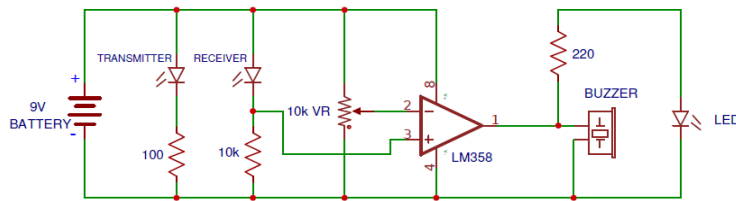
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode ini dilakukan dengan kegiatan penelitian di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Teknokrat Indonesia, dimana penelitian dengan sengaja mengubah sebuah atau lebih faktor pada situasi yang terkontrol dengan tujuan mempelajari pengaruh dari perubahan faktor itu. Penelitian dilakukan dengan cara membuat rangkaian IR Proximity, menggunakan Transmitter dan Receiver.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan ialah :

1. IC LM 358
2. Receiver
3. Transmitter
4. Resistor
5. Buzzer
6. Led
7. Potensiometer
8. Kabel Jumper
9. Baterai 9 volt
10. Project Board

Skema Rangkaian

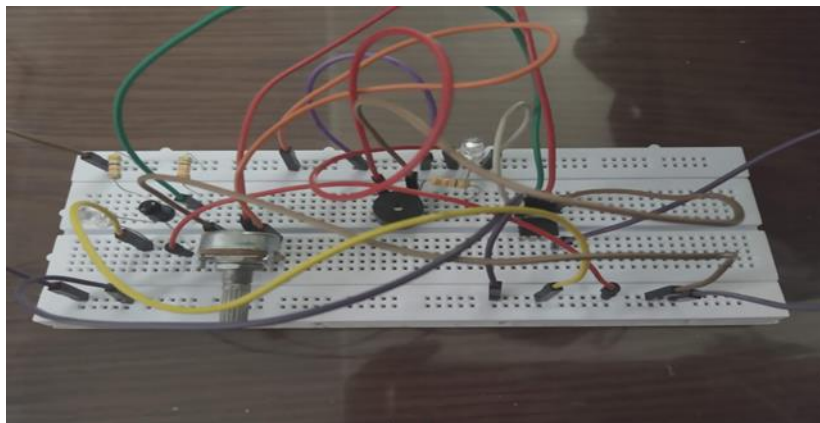


Gambar 6. Skema Rangkaian

Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan nya terlebih dahulu.
2. Mulai lah merangkai rangkaian diatas .
3. kaki 1 LM 358 ke positive buzzer dan led lalu yang negative ke ground
4. kaki 8 LM358 ke positive potensio, reciver,dan transmitter.
5. Kaki 2 LM 358 ke kaki tengah potensio.
6. Kaki 3 LM 358 ke negative reciver dan ke resistor.
7. Kaki 4 LM358 ke potensio, resistor dan transmitter

HASIL DAN PEMBAHASAN



Rangkaian sensor infrared menggunakan foto transistor dan LED infra merah. Foto Transistor akan aktif apabila terkena cahaya dari LED infrared. Jauh dekatnya jarak penghalang Atau benda mempengaruhi besar intensitas cahaya yang diterima oleh foto transistor. Cahaya Yang dipancarkan oleh LED infrared akan dibaca oleh photodioda apabila terdapat benda Didepanya,. Jika komponen yang digunakan dalam rangkaian ini tidak sesuai atau tidak memenuhi persyaratan pada skematiknya, maka hasil yang didapat tidak sesuai. Contohnya, pada komponen potensio/trimpot, jika nilai resistansi tidak pas,maka kepekaan sensor kurang

dan rangkaian tidak dapat bekerja dengan semestinya. Selain itu kita harus mengetahui datasheet pada komponen ic LM358, sehingga kita mampu mengoperasikan komponen tersebut, dengan data/range yang telah ditentukan. Pada rangkaian ini terdapat terdapat satu gerbang OP Amp, yang digunakan untuk membandingkan dua buah nilai output yang dihasilkan oleh IR Transmitter dan IR Receiver sehingga output sinyal yang dikeluarkan dapat menghasilkan satu buah keluaran pada rangkaian tersebut

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan pengukuran pada sensor ir proximity tersebut, maka dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. sensor ir proximity dapat mengukur jarak antara suatu benda
2. sensor ir proximity dapat mendeteksi disekitarnya ada suatu benda atau tidak
3. Photo dioda aktif saat terkena cahaya sensor infrared proxymiti

Saran

Sebaiknya ada pengembangan lebih lanjut dari alat ukur yang telah penulis buat. Sehingga alat ukur ini bisa lebih akurat, misalnya tentang perbandingan antara alat ukur yang dibuat dengan alat ukur yang dijual dipasaran. Alat ini berguna dalam kehidupan sehari-hari. praktikum pada materi ini penulis harus berhati – hati dan teliti dalam merakit rangkaian sensor infrared proxymiti ini agar pemasangan tidak salah atau terbalik, Periksa kembali jangan sampai ada komponen yang rusak karena akan mempengaruhi kerja dari sensor tersebut, dan Jika ada yang salah dalam pemasangan komponen segera di perbaiki karena akan mempengaruhi kerja rangkaian sensor infrared proxymiti

REFERENSI

- Abdussamad, S. (2020). Rancang Bangun Inverter Mini 1.5 Vdc To 220 Vac Untuk Lampu Darurat. *Jurnal Teknik*, 18(1), 7–16. <https://doi.org/10.37031/Jt.V18i1.65>
- Anita, K., Wahyudi, A. D., & Susanto, E. R. (2020). Aplikasi Lowongan Pekerjaan Berbasis Web Pada Smk Cahaya Kartika. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(1), 75–80.
- Jamra, R. K., Anggorojati, B., Sensuse, D. I., & Suryono, R. R. (2020). Systematic Review Of

- Issues And Solutions For Security In E-Commerce. *2020 International Conference On Electrical Engineering And Informatics (Iceltics)*, 1–5.
- Kananda, K. (2013). Tersambung Ke Sistem Grid Pada Rumah Tangga. *Universitas Andalas*, 2, 65–71.
- Purwati, W., & Harjono, T. (2017). Analisis Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Sebagai Energi Alternatif Pada Baterai. *Journal Teknik Energi*, 13(2), 61–67.
- Ray Mundus1), Kho Hie Khwee2), A. H. (2019). RANCANG BANGUN INVERTER DENGAN MENGGUNAKAN SUMBER BATERAI DC 12V Ray. *INVERTER DENGAN MENGGUNAKAN SUMBER BATERAI DC 12V Ray*.
- Sinaga, I. (2017). PENGARUH SELF-EFFICACY KOMPUTER JURUSAN SIA (STUDI KASUS MAHASISWA BIDANG KEAHLIAN SIA STMIK TEKNOKRAT LAMPUNG). *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*, 1(1), 56–89.
- Sintaro, S., Surahman, A., & Pranata, C. A. (2021). Sistem Pengontrol Cahaya Pada Lampu Tubular Daylight Berbasis Iot. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2(1), 28–35.
- Syamsul Bahri, Amri Aji, F. Y. (2018). Jurnal Teknologi Kimia Unimal Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Pisang Kepok Dengan Cara Fermentasi Menggunakan Ragi Roti. *Teknologi Kimia Unimal*, 7(2), 85–100.
- 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).
- Adrian, Q. J., Ambarwari, A., & Lubis, M. (2020). Perancangan Buku Elektronik Pada Pelajaran Matematika Bangun Ruang Sekolah Dasar Berbasis Augmented Reality. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 11(1), 171–176.
- Ahdan, S., Priandika, A. T., Andhika, F., & Amalia, F. S. (2020). *PERANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TEKNIK DASAR BOLA VOLI MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID LEARNING MEDIA FOR BASIC TECHNIQUES OF VOLLEYBALL USING ANDROID-BASED AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY*.
- Amarudin, A., & Sofiandri, A. (2018). Perancangan Dan Implementasi Aplikasi Ikhtisar Kas Masjid Istiqomah Berbasis Desktop. *Jurnal Tekno Kompak*, 12(2), 51–56.
- Andrian, D. (2021). Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Pengawasan Proyek Berbasis Web. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 2(1), 85–93.

- Budiman, A., Wahyuni, L. S., & Bantun, S. (2019). Perancangan Sistem Informasi Pencarian Dan Pemesanan Rumah Kos Berbasis Web (Studi Kasus: Kota Bandar Lampung). *Jurnal Tekno Kompak*, 13(2), 24–30.
- 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.
- Fitriana, R., & Bakri, M. (2019). Perancangan Arsitektur Sistem Informasi Akademik Menggunakan The Open Group Arsitekture Framework (Togaf). *Jurnal Tekno Kompak*, 13(1), 24–29.
- Gumantan, A., & Mahfud, I. (2020). Pengembangan Alat Tes Pengukuran Kelincahan Menggunakan Sensor Infrared. *Jendela Olahraga*, 5(2), 52–61.
- Gunawan, R. D., Oktavia, T., & Borman, R. I. B. I. (2018). Perancangan Sistem Informasi Beasiswa Program Indonesia Pintar (PIP) Berbasis Online (Tudi Kasus: SMA N 1 Kota Bumi). *MIKROTIK: Jurnal Manajemen Informatika*, 8(1), 43–54.
- Ismatullah, H., & Adrian, Q. J. (2021). IMPLEMENTASI PROTOTYPE DALAM PERANCANGAN SISTEM INFORMASI IKATAN KELUARGA ALUMNI SANTRI BERBASIS WEB. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(2).
- Isnaini, F., Aisyah, F., Widiarti, D., & Pasha, D. (2017). Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Penyusutan Aktiva Tetap Menggunakan Metode Garis Lurus Pada Kopkar Bina Khatulistiwa. *Jurnal Tekno Kompak*, 11(2), 50–54.
- Kurniawan, F., & Surahman, A. (2021). SISTEM KEAMANAN PADA PERLINTASAN KERETA API MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2(1), 7–12.
- 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, M. A., Sidhiq, A. F., Rahmanto, Y., & Surahman, A. (2021). Perancangan Sistem Kendali Alat Elektronik Rumah Tangga. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(1), 80–92.
- Pratama, R. R., & Surahman, A. (2020). PERANCANGAN APLIKASI GAME FIGHTING 2 DIMENSI DENGAN TEMA KARAKTER NUSANTARA BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN CONSTRUCT 2. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat*

- Lunak*, 1(2), 234–244.
- Pratiwi, B. P., Handayani, A. S., & Sarjana, S. (2021). Pengukuran Kinerja Sistem Kualitas Udara Dengan Teknologi Wsn Menggunakan Confusion Matrix. *Jurnal Informatika Upgris*, 6(2), 66–75. <https://doi.org/10.26877/jiu.v6i2.6552>
- 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.
- 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.
- Riswanda, D., & Priandika, A. T. (2021). ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PEMESANAN BARANG BERBASIS ONLINE. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(1), 94–101.
- Sanger, J. B., Sitanayah, L., & Ahmad, I. (2021). A Sensor-Based Garbage Gas Detection System. *2021 IEEE 11th Annual Computing And Communication Workshop And Conference (CCWC)*, 1347–1353.
- Sari, R. K., & Isnaini, F. (2021). PERANCANGAN SISTEM MONITORING PERSEDIAAN STOK ES KRIM CAMPINA PADA PT YUNIKAR JAYA SAKTI. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(1), 151–159.
- Suaidah, S., & Sidni, I. (2018). Perancangan Monitoring Prestasi Akademik Dan Aktivitas Siswa Menggunakan Pendekatan Key Performance Indicator (Studi Kasus SMA N 1 Kalirejo). *Jurnal Tekno Kompak*, 12(2), 62–67.
- Sulistiani, H. (2018). Perancangan Dashboard Interaktif Penjualan (Studi Kasus: PT Jaya Bakery). *Jurnal Tekno Kompak*, 12(1), 15–17.
- Sulistiani, H., Yuliani, A., & Hamidy, F. (2021). Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Upah Lembur Karyawan Menggunakan Extreme Programming. *Technomedia Journal*, 6(1 Agustus).
- Swasono, M. A., & Prastowo, A. T. (2021). ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFOMASI PENGENDALIAN PERSEDIAAN BARANG. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(1), 134–143.
- 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).

- Vidiasari, A., & Darwis, D. (2020). Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Penjualan Kredit Buku Cetak (Studi Kasus: CV Asri Mandiri). *Jurnal Madani: Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Humaniora*, 3(1), 13–24.
- 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.
- Yurnama, T. F., & Azman, N. (2009). Perancangan Software Aplikasi Pervasive Smart Home. *Snati, 2009(Snati)*, E2–E5.