

Rancang Bangun Rangkaian Amplifier Pada Pengaturan *Tune Control*

Ahmad Amiruddin^{1*)}

¹Teknik Elektro

*)amiruddin013@gmail.com

Abstrak

Amplifier atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Penguat Daya adalah sebuah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk memperkuat atau memperbesar sinyal masukan. Di dalam bidang Audio, Power Amplifier akan menguatkan sinyal suara yang berbentuk analog dari sumber suara (Input) menjadi sinyal suara yang lebih besar (Output). Sumber sinyal suara yang dimaksud tersebut dapat berasal dari alat-alat Transduser seperti Mikrofon yang dapat mengkonversikan energi suara menjadi sinyal listrik ataupun Optical Pickup CD yang mengkonversikan getaran mekanik menjadi sinyal listrik. Sinyal listrik yang berbentuk sinyal AC tersebut kemudian diperkuat arus (I) dan tegangannya (V) sehingga menjadi Output yang lebih besar. Besaran penguatannya ini sering disebut dengan istilah gain. Operational Amplifier atau lebih dikenal dengan istilah Op-Amp adalah salah satu dari bentuk IC Linear yang berfungsi sebagai Penguat Sinyal listrik. Sebuah Op-Amp terdiri dari beberapa Transistor, Dioda, Resistor dan Kapasitor yang terinterkoneksi dan terintegrasi sehingga memungkinkannya untuk menghasilkan Gain (penguatan) yang tinggi pada rentang frekuensi yang luas. Dalam bahasa Indonesia, Op-Amp atau Operational Amplifier sering disebut juga dengan Penguat Operasional. Op-Amp umumnya dikemas dalam bentuk IC, sebuah IC Op-Amp dapat terdiri dari hanya 1 (satu) rangkaian Op-Amp atau bisa juga terdiri dari beberapa rangkaian Op-Amp. Jumlah rangkaian Op-Amp dalam satu kemasan IC dapat dibedakan menjadi Single Op-Amp, dual Op-Amp dan Quad Op-Amp. Ada juga IC yang didalamnya terdapat rangkaian Op-Amp disamping rangkaian utama lainnya.

Kata Kunci: Audio, amplifier.

PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan teknologi semakin maju termasuk dibidang *audio power amplifier* (Wantoro, 2017). Teknologi ini akan mengingatkan kita pada bagaimana cara kerja dari *power amplifier* ataupun suara yang keluar melalui *speaker* itu bisa didengar dan dinikmati oleh para pecinta musik, sehingga kita bisa memahami mengapa *power amplifier* bisa mengeluarkan suara pada *speaker* (Bararah et al., 2017). Akan tetapi kita tidak mengetahui kenapa komponen-komponen yang ada dalam *power amplifier* bisa menguatkan sinyal suara dari input sinyal suara kecil hingga menjadi *output* sinyal suara besar. *Power amplifier* menjadi salah satu kebutuhan bagi masyarakat yang hobi musik. Karena suara yang dihasilkan *power amplifier* halus dan jernih akan memiliki daya tarik tersendiri bagi pendengar. Berbagai macam cara yang dilakukan oleh para perakit *power amplifier* untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, tahan lama dan tidak mudah rusak. Oleh karena hal itulah yang menarik penulis untuk mengangkat *trainer power amplifier ocl (Output Capacitor Less)* sebagai bahan tugas akhir untuk menyelesaikan Studi. Pada *power amplifier* ini proses pengolahan sinyal suara atau audio itu terjadi. Disini input atau

masukkan yang diterima dari Laptop maupun Handphone diolah dalam power amplifier agar supaya sinyal input atau sinyal masukkan ini bisa lebih bagus dan kencang suaranya dari Laptop maupun Handphone(Ray Mundus1), Kho Hie Khwee2), 2019). Maka dari itulah perlu kiranya mengetahui bagaimana proses pengolahan sinyal *power amplifier* diterima dari Laptop maupun Handphone. Power amplifier dapat digunakan untuk acara-acara tertentu seperti, Acara keluarga atau pada kegiatan kampus dll. Oleh sebab itu pada saat kita berbicara ataupun menyampaikan sesuatu tidak harus berteriak atau bersuara kencang, karena sudah ada penguat suara untuk mempermudah penyampaian dengan jarak yang dapat dijangkau(Wantoro, 2017).

KAJIAN PUSTAKA

Tone Control

Rangkaian *Tone control* adalah sirkuit elektronika yang berfungsi untuk mengatur gelombang nada pada input audio. Input biasanya berasal dari Mic, Mp3, Mp4 maupun Televisi. Walaupun sekarang nada dapat diatur secara digital menggunakan software atau program komputer, Rangkaian ini tetap efisien karena komponennya sederhana, murah dan mudah dibuat. Tone control terdiri dari 2 macam, yaitu tone control pasif dan aktif. Perbedaannya adalah pada tone control pasif input audio diatur langsung menggunakan komponen pasif yang ada, tanpa dikuatkan kembali. Input Audio Tone Control Power Amplifier Speaker VU Meter 8 Sedangkan pada tone control aktif input audio yang diatur akan dikuatkan kembali menggunakan komponen aktif seperti transistor atau IC(Bararah et al., 2017).

Kit Tone Control

1. Nada yang bisa diatur pada rangkaian tone control dibawah ini ada 3 diantaranya:
2. Volume: yaitu mengatur besar kecilnya amplitudo dari sinyal input keseluruhan.
3. Bass: yaitu mengatur nada rendah dari audio pada rentang frekuensi antara 20Hz hingga 500Hz. Treble: yaitu mengatur nada tinggi dari audio pada rentang frekuensi diatas 10KHz hingga 20KHz. Adapun nada yang biasanya ditambahkan pada tone control adalah:
4. Middle: yaitu pengatur nada menengah pada rentang frekuensi antara 1KHz hingga 5KHz. Balance: yaitu menyeimbangkan nada pada R (Right) dan L (Left).
5. Echo: mengatur efek gema pada nada input.

Power Amplifier

Power Amplifier atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Penguat Daya adalah sebuah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk memperkuat atau memperbesar sinyal masukan. Di dalam bidang Audio, Power Amplifier akan menguatkan sinyal suara yang berbentuk analog dari sumber suara (*Input*) menjadi sinyal suara yang lebih besar (*Output*) (Abdussamad, 2020). Sumber sinyal suara yang dimaksud tersebut dapat berasal dari alat-alat Transduser seperti Mikrofon yang dapat mengkonversikan energi suara menjadi sinyal listrik ataupun Optical Pickup CD yang mengkonversikan getaran mekanik menjadi sinyal listrik. Sinyal listrik yang berbentuk sinyal AC tersebut kemudian diperkuat arus (I) dan tegangannya (V) sehingga menjadi Output yang lebih besar. Besaran penguatannya ini sering disebut dengan istilah gain. Gain yang biasanya dilambangkan dengan G dengan satuan *decibel* (dB) ini merupakan hasil bagi dari daya di bagian Output (P_{out}) dengan daya di bagian inputnya (P_{in}) dalam bentuk-bentuk frekuensi listrik AC. Bentuk Rumusnya adalah sebagai berikut : $G = 10 \log(P_{OUT} / P_{IN})$ Dimana : G = Gain dalam satuan dB P_{out} = Power atau daya pada bagian Output P_{in} = Power atau daya pada bagian Input Sinyal listrik yang dihasilkan oleh transduser input umumnya sangat kecil yaitu sekitar beberapa milivolt atau bahkan hanya beberapa *microvolt*. Oleh karena itu, sinyal listrik tersebut harus diperkuat agar dapat menggerakkan atau mengoperasikan perangkat *transduser Output* seperti Speaker (atau perangkat-perangkat Output lainnya). Pada penguat sinyal kecil (*Small Signal Amplifier*), faktor utama adalah penguatan linearitas dan memperbesar gain. Karena Tegangan sinyal dan Arus yang kecil, jumlah kapasitas penanganan daya efisiensi daya menjadi penting untuk diperhatikan. Sedangkan Penguat Daya (Power Amplifier) atau Penguat Sinyal Besar adalah jenis penguat yang memberikan daya yang cukup untuk dapat menggerakkan *Speaker* atau perangkat listrik lainnya. Umumnya, daya yang dihasilkan adalah beberapa watt hingga puluhan watt dan bahkan hingga ratusan watt. Selain faktor penguatan yang disebut dengan Gain ini, Suatu istilah yang sering kita temukan pada Power amplifier adalah tingkat fidelitas (*Fidelity*). Sebuah Amplifier atau Penguat Daya dikatakan memiliki fidelitas tinggi (*High Fidelity*) apabila menghasilkan sinyal keluaran (*output*) yang bentuknya persis sama dengan sinyal masukan (*input*). Perbedaannya hanya pada tingkat penguatan pada amplitudo atau tegangannya saja. Jadi dengan kata lain, yang dimaksud dengan fidelitas adalah kemiripan bentuk keluaran hasil replika terhadap sinyal masukan. Ada Satu lagi faktor penting dalam penguat daya yang harus diperhatikan, yaitu faktor efisiensi. Yang dimaksud dengan

Efisiensi pada penguat daya adalah efisiensi daya dari sebuah penguat yang dinyatakan dengan besaran rasio atau persentasi dari Output Daya dengan Input Daya. Sebuah Power Amplifier atau Penguat Daya dikatakan memiliki efisiensi tinggi atau 100% efisiensinya apabila tidak terjadi kehilangan daya pada proses penguatannya(Sugirianta et al., 2019).

VU Meter

Rangkaian elektronika VU meter merupakan rangkaian yang banyak digunakan sebagai indikator kekuatan sinyal akan output sebuah audio. Sehingga tingkat akan kekuatan audio dapat diketahui segera, dengan setingan parameter yang telah ditentukan. Yang akan ditampilkan pada rangkaian ini yaitu berupa bar dari lampu LED. Tingkatan indikator dari lampu LED ini dapat bervariasi mulai 5 led, 10 led, 20 led atau bahkan 40 LED baik itu bergerak secara vertikal maupun secara horizontal. Salah satu alasan VU meter ini menggunakan lampu led yaitu dikarenakan waktu responnya yang relatif cepat, dan beroperasi pada arus kecil serta bertegangan rendah, sehingga kompatibel dengan desain rangkaian yang terintegrasi(Purwati & Harjono, 2017).

Integrated Circuit (IC)

Integrated Circuit atau disingkat dengan IC adalah Komponen Elektronika Aktif yang terdiri dari gabungan ratusan, ribuan bahkan jutaan Transistor, Dioda, Resistor dan Kapasitor yang diintegrasikan menjadi suatu Rangkaian Elektronika dalam sebuah kemasan kecil. Bahan utama yang membentuk sebuah *Integrated Circuit* (IC) adalah Bahan Semikonduktor. *Silicon* merupakan bahan semi konduktor yang paling sering digunakan dalam Teknologi Fabrikasi *Integrated Circuit* (IC). Dalam bahasa Indonesia, *Integrated Circuit* atau IC ini sering diterjemahkan menjadi Sirkuit Terpadu(Harahap et al., 2020). Teknologi *Integrated Circuit* (IC) atau Sirkuit Terpadu ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 1958 oleh Jack Kilby yang bekerja untuk *Texas Instrument*, setengah tahun kemudian Robert Noyce berhasil melakukan fabrikasi IC dengan sistem interkoneksi pada sebuah Chip Silikon. *Integrated Circuit* (IC) merupakan salah satu perkembangan Teknologi yang paling signifikan pada abad ke 20. Sebelum ditemukannya IC, peralatan Elektronik saat itu umumnya memakai Tabung Vakum sebagai komponen utama yang kemudian digantikan oleh Transistor yang memiliki ukuran yang lebih kecil. Tetapi untuk merangkai sebuah rangkaian Elektronika yang rumit dan kompleks, memerlukan komponen Transistor dalam jumlah yang banyak sehingga ukuran perangkat

Elektronika yang dihasilkannya pun berukuran besar dan kurang cocok untuk dapat dibawa bepergian (portable). Teknologi IC (*Integrated Circuit*) memungkinkan seorang perancang Rangkaian Elektronika untuk membuat sebuah peralatan Elektronika yang lebih kecil, lebih ringan dengan harga yang lebih terjangkau. Konsumsi daya listrik sebuah IC juga lebih rendah dibanding dengan Transistor. Oleh karena itu, IC (*Integrated Circuit*) telah menjadi komponen Utama pada hampir semua peralatan Elektronika yang kita gunakan saat ini. Tanpa adanya Teknologi IC (*Integrated Circuit*) mungkin saat ini kita tidak dapat menikmati peralatan Elektronika Portable seperti Handphone, Laptop, MP3 Player, Tablet PC, Konsol Game Portable, Kamera Digital dan peralatan Elektronika yang bentuknya kecil dan dapat dibawa bepergian kemana-mana.



Gambar 1. *Integrated Circuit*(IC)

Berdasarkan Aplikasi dan Fungsinya, IC (*Integrated Circuit*) dapat dibedakan menjadi IC Linear, IC Digital dan juga gabungan dari keduanya.

IC Linear

IC Linear atau disebut juga dengan IC Analog adalah IC yang pada umumnya berfungsi sebagai :

Penguat Daya (Power Amplifier)

1. Penguat Sinyal (Signal Amplifier)
2. Penguat Operasional (Operational Amplifier / Op Amp)
3. Penguat Sinyal Mikro (Microwave Amplifier)
4. Penguat RF dan IF (RF and IF Amplifier)
5. Voltage Comparator
6. Multiplier
7. Penerima Frekuensi Radio (Radio Receiver)
8. Regulator Tegangan (Voltage Regulator)

IC Digital

IC Digital pada dasarnya adalah rangkaian switching yang tegangan Input dan Outputnya hanya memiliki 2 (dua) level yaitu “Tinggi” dan “Rendah” atau dalam kode binary dilambangkan dengan “1” dan “0”(Agustina et al., 2020).

IC Digital pada umumnya berfungsi sebagai :

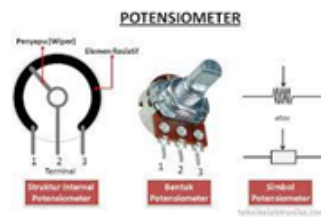
1. Flip-flop
2. Gerbang Logika (Logic Gates)
3. Timer
4. Counter
5. Multiplexer
6. Calculator
7. Memory
8. Clock
9. Microprocessor (Mikroprosesor)
10. Microcontroller

Potensiometer

Potensiometer adalah resistor tiga terminal dengan sambungan geser yang membentuk pembagi tegangan dapat disetel. Jika hanya dua terminal yang digunakan (salah satu terminal tetap dan terminal geser), potensiometer berperan sebagai resistor variabel atau Rheostat. Potensiometer biasanya digunakan untuk mengendalikan peranti elektronik seperti pengendali suara pada penguat. Potensiometer yang dioperasikan oleh suatu mekanisme dapat digunakan sebagai transduser, misalnya sebagai sensor joystick, menyangkut:

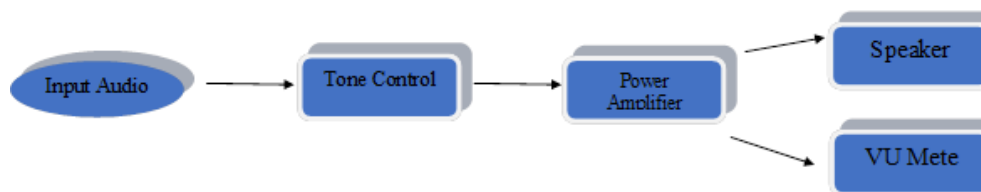
1. Elemen resistif
2. Badan
3. Penyapu (wiper)
4. Sumbu
5. Sambungan tetap pertama
6. Sambungan penyapu
7. Cincin
8. Baut
9. Sambungan tetap kedua

Potensiometer jarang digunakan untuk mengendalikan daya tinggi (lebih dari 1 Watt) secara langsung. Potensiometer digunakan untuk menyetel taraf isyarat analog (misalnya pengendali suara pada peranti audio), dan sebagai pengendali masukan untuk sirkuit elektronik. Sebagai contoh, sebuah peredup lampu menggunakan potensiometer untuk menendalikan pensakelaran sebuah TRIAC, jadi secara tidak langsung mengendalikan kecerahan lampu. Potensiometer yang digunakan sebagai pengendali volume kadangkala dilengkapi dengan sakelar yang terintegrasi, sehingga potensiometer membuka sakelar saat penyapu berada pada posisi terendah (Arpin, 2020).



Gambar 2. Potensiometer

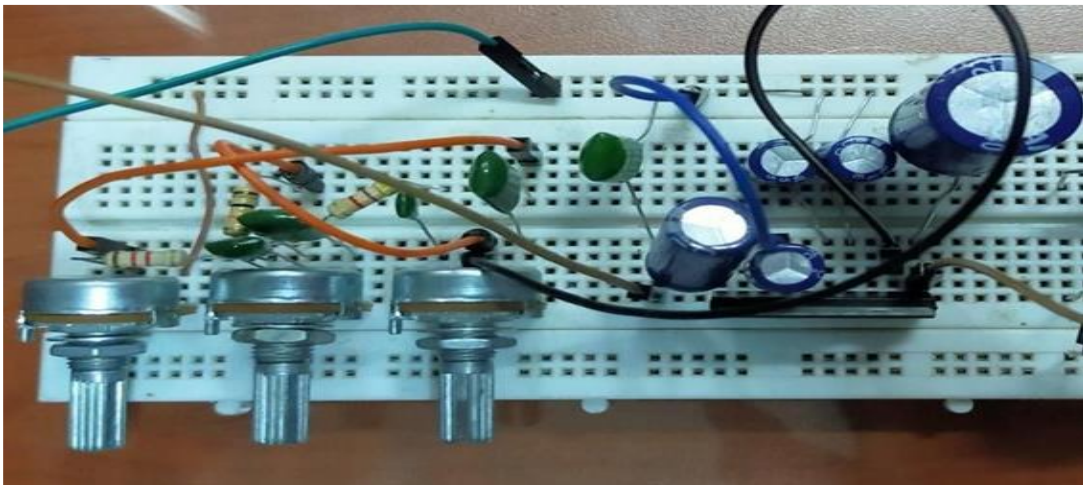
METODE



Gambar 3. Alur Kerja Rangkaian Proximity

1. Melengkapi peralatan, bahan praktikum yang akan digunakan, dan memeriksa terlebih dahulu peralatan, komponen apakah dalam keadaan baik dan dalam keadaan bekerja. .
2. Merakit Rangkaian Penguat Audio pada Project board dengan skema rangkaian.
3. Hubungkan Output Tone Control ke Input Power Amplifier.
4. Hubungkan Output Power Amplifier ke Speaker & VU Meter.
5. Menghubungkan Jack Audio ke HP kemudian mainkan music.
6. Putar masing-masing Potensiometer, kemudian perhatikan perubahan suara yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 3. Rangkaian *Tune Control*

Analisa Hasil Percobaan

1. Pada saat rangkaian Power Amplifier diberi tegangan 5 Volt, tidak ada suara yg dihasilkan, kemudian terus diperbesar hingga pada tegangan 9 Volt ada suara yg dihasilkan namun masih terlalu banyak nois yang dihasilkan, kemudian diperbesar hingga pada tegangan 9.5 – 12 Volt suara nois yg dihasilkan hilang.
2. Fungsi rangkaian tone control pada sistem audio adalah untuk mengatur nada rendah (Bass) dan nada tinggi (Treble) secara terpisah. Pada bagian pengatur nada Bass, menguatkan sinyal frekuensi rendah, sedangkan pada bagian nada treble menguatkan sinyal frekuensi tinggi.
3. Pada saat menggunakan Speaker 3W suara yg di hasilkan memiliki banyak nois.
4. Pada rangkaian vu meter, semakin besar tegangan yg dihasilkan Power Amplifier, semakin banyak pula lampu LED yang menyala.

Penelitian ini terdapat dua buah rangkaian, yang pertama ialah rangkaian tone control, rangkaian ini digunakan sebagai penguat awal atau bisa juga digunakan sebagai pengatur nada, yaitu nada tinggi (treble), dan nada rendah (bass) dan rangkaian yang kedua ialah rangkaian Amplifier, rangkaian ini berfungsi sebagai penguat akhir, agar suara yang disalurkan melalui handphone dapat mengeluarkan suara yang besar maka dibutuhkan penguat akhir yaitu rangkaian, amplifier Berdasarkan hasil praktikum rangkaian dapat berfungsi sesuai dengan baik, akan tetapi suara yang dihasilkan kurang jernih, dikarenakan ada komponen yang tidak sama ukurannya dengan skema di atas dan juga penggunaan

project board menjadi salah satu kendala dikarenakan kaki komponen sering kali tidak tertancap pada project board atau lepas yang menyebabkan kinerja dari komponen tersebut tidak sesuai dengan semestinya, dan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, dapat menggunakan PCB, dan untuk komponen yang tidak sesuai yaitu komponen kapasitor milar yang menyebabkan terjadinya noise ketika rangkaian digunakan untuk menyetel musik. dan untuk menghilangkan noise dengan cara mengganti komponen sesuai dengan skema rangkain di atas agar Rangkain Tone Control dapat berfungsi dengan baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa

1. Fungsi rangkaian Amplifier adalah untuk memproses sinyal audio dimana sinyal audio yang diproses harus diperbesar level dayanya sampai mencapai suatu besar tertentu untuk menggerakkan loudspeaker yang berukuran besar dan berdaya besar sehingga telinga mampu mendengarkan suara yang dihasilkan oleh loudspeaker dan bahkan membuat pendengaran terganggu.
2. Tone kontrol pada sistem audio berfungsi untuk mengatur penguatan level nada bass dan level nada treble.

Saran

Ketika melakukan perakitan pahami terlebih dahulu skema rangkainnya, kemudian jangan sampai melakukan kesalahan pada saat pemasangan pada komponen aktif yaitu Kapasitor ELCO dan IC LA4422, ada lebih baiknya mengecek terlebih dahulu data sheet ic yang digunakan agar diketahui fungsi masing masing pin pada ic tersebut.

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>
- Agustina, Y., Sukmasari, D., & Sari, T. D. R. (2020). Impact Of Risk, Commitment, And Bonus On Completion Of Difficult Targets: Carbon Emissions Case. In *The Future Opportunities And Challenges Of Business In Digital Era 4.0* (Pp. 222–226). Routledge.
- Arpin, R. M. (2020). Skematik Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang Pada Rangkaian Elektronika Analog. *Dewantara Journal Of Technology*, 1(1), 22–24.

- Bararah, A. S., Ernawati, & Andreswari, D. (2017). Implementasi Case Based Reasoning. *Jurnal Rekursif*, 5(1), 43–54.
- 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.
- 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*.
- Sugirianta, I. B. K., Dwijaya Saputra, I. G. N. A., & Sunaya, I. G. A. M. (2019). Modul Praktek Plts On-Grid Berbasis Micro Inverter. *Matrix: Jurnal Manajemen Teknologi Dan Informatika*, 9(1), 19–26. <https://doi.org/10.31940/matrix.v9i1.1168>
- Wantoro, A. (2017). Penerapan Logika Fuzzy Pada Control Suara Tv Sebagai Alternative Menghemat Daya Listrik. *Prosiding Seminar Nasional Metode Kuantitatif*, 1.
- Ade, Ade Putra, And Novri Hadinata Novri. 2019. “Aplikasi Simpan Pinjam Pada Koperasi Pt. Telkom Palembang (Kopegtel) Menggunakan Android.” *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (Jatika)*, 2(1), .” *Jurnal Informanika* 5(2).
- Adrian, Qadhli Jafar, Agus Ambarwari, And Muharman Lubis. 2020. “Perancangan Buku Elektronik Pada Pelajaran Matematika Bangun Ruang Sekolah Dasar Berbasis Augmented Reality.” *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer* 11(1):171–76.
- Ahdan, Syaiful, Adhie Thyo Priandika, Ferry Andhika, And Fadhila Shely Amalia. 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, Amarudin, And Agung Sofiandri. 2018. “Perancangan Dan Implementasi Aplikasi Ikhtisar Kas Masjid Istiqomah Berbasis Desktop.” *Jurnal Tekno Kompak* 12(2):51–56.
- Andrian, Denny. 2021. “Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Pengawasan Proyek Berbasis Web.” *Jurnal Informatika Dan Rekayasa*

- Perangkat Lunak (Jatika)* 2(1):85–93.
- Audrilia, Meri, And Arief Budiman. 2020. “Perancangan Sistem Informasi Manajemen Bengkel Berbasis Web (Studi Kasus: Bengkel Anugrah).” *Jurnal Madani: Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Humaniora* 3(1):1–12.
- Budiman, Arief, Lara Sri Wahyuni, And Suharsono Bantun. 2019. “Perancangan Sistem Informasi Pencarian Dan Pemesanan Rumah Kos Berbasis Web (Studi Kasus: Kota Bandar Lampung).” *Jurnal Tekno Kompak* 13(2):24–30.
- Damayanti, Damayanti, H. Sulistiani, And Efgs Umpu. 2021. “Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Pengelolaan Tabungan Siswa Pada Sd Ar-Raudah Bandarlampung.” *Jurnal Teknologi Dan Informasi* 11(1):40–50.
- Dwijaya, Deas Andrian. 2020. “Perancangan Aplikasi Untuk Pelanggaran Dan Prestasi Siswa Pada Smp Kartika Ii-2 Bandar Lampung.” *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak* 1(2):127–36.
- Fariyanto, Feri, Suaidah Suaidah, And Faruk Ulum. 2021. “Perancangan Aplikasi Pemilihan Kepala Desa Dengan Metode Ux Design Thinking (Studi Kasus: Kampung Kuripan).” *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi* 2(2):52–60.
- Fitriana, Rika, And Muhammad Bakri. 2019. “Perancangan Arsitektur Sistem Informasi Akademik Menggunakan The Open Group Arsitekture Framework (Togaf).” *Jurnal Tekno Kompak* 13(1):24–29.
- Gunawan, Rakhmat Dedi, Tri Oktavia, And Rohmat Indra Borman3 Indra Borman. 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, Hadi, And Qadhli Jafar Adrian. 2021. “Implementasi Prototype Dalam Perancangan Sistem Informasi Ikatan Keluarga Alumni Santri Berbasis Web.” *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak* 2(2).
- Isnaini, Fatmawati, Fherna Aisyah, Dian Widiarti, And Donaya Pasha. 2017. “Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Penyusutan Aktiva Tetap Menggunakan Metode Garis Lurus Pada Kopkar Bina Khatulistiwa.” *Jurnal Tekno Kompak* 11(2):50–54.
- Mindhari, Alies, Ikbal Yasin, And Fatmawati Isnaini. 2020. “Perancangan Pengendalian Internal Arus Kas Kecil Menggunakan Metode Imprest (Studi Kasus: Pt Es Hupindo).” *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi* 1(2):58–63.
- Oktaviani, Lulud, Sampurna Dadi Riskiono, And Fatimah Mulya Sari. 2020. “Perancangan

- Sistem Solar Panel Sekolah Dalam Upaya Meningkatkan Ketersediaan Pasokan Listrik Sdn 4 Mesuji Timur.” Pp. 13–19 In *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*. Vol. 1.
- Pratama, Muhammad Alip, Arnando Fajar Sidhiq, Yuri Rahmanto, And Ade Surahman. 2021. “Perancangan Sistem Kendali Alat Elektronik Rumah Tangga.” *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer* 2(1):80–92.
- Pratama, Reno Renaldi, And Ade Surahman. 2020. “Perancangan Aplikasi Game Fighting 2 Dimensi Dengan Tema Karakter Nusantara Berbasis Android Menggunakan Construct 2.” *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak* 1(2):234–44.
- Puspaningrum, Ajeng Savitri, Fadli Firdaus, Imam Ahmad, And Harry Anggono. 2020. “Perancangan Alat Deteksi Kebocoran Gas Pada Perangkat Mobile Android Dengan Sensor Mq-2.” *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam* 1(1):1–10.
- Rahmanto, Yuri, And Siti Hotijah. 2020. “Perancangan Sistem Informasi Geografis Kebudayaan Lampung Berbasis Mobile.” *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi* 1(1):19–25.
- Riswanda, Doni, And Adhie Thyo Priandika. 2021. “Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Pemesanan Barang Berbasis Online.” *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak* 2(1):94–101.
- Sari, Merlin Puspita, Setiawansyah Setiawansyah, And Arief Budiman. 2021a. “Perancangan Sistem Informasi Manajemen Perpusari, M. P., Setiawansyah, S., & Budiman, A. (2021). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Perpustakaan Menggunakan Metode Fast (Framework For The Application System Thinking)(Studi Kasus: Sman 1 Negeri Katon).” *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi* 2(2):69–77.
- Sari, Merlin Puspita, Setiawansyah Setiawansyah, And Arief Budiman. 2021b. “Perancangan Sistem Informasi Manajemen Perpustakaan Menggunakan Metode Fast (Framework For The Application System Thinking)(Studi Kasus: Sman 1 Negeri Katon).” *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi* 2(2):69–77.
- Sari, Ratih Komala, And Fatmawati Isnaini. 2021. “Perancangan Sistem Monitoring Persediaan Stok Es Krim Campina Pada Pt Yunikar Jaya Sakti.” *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak* 2(1):151–59.
- Suaidah, Suaidah, And Irvan Sidni. 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, Heni. 2018. “Perancangan Dashboard Interaktif Penjualan (Studi Kasus: Pt Jaya Bakery).” *Jurnal Tekno Kompak* 12(1):15–17.
- Sulistiani, Heni, Asri Yuliani, And Fikri Hamidy. 2021. “Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Upah Lembur Karyawan Menggunakan Extreme Programming.” *Technomedia Journal* 6(1 Agustus).
- Swasono, Michael Adi, And Agung Tri Prastowo. 2021. “Analisis Dan Perancangan Sistem Infomasi Pengendalian Persediaan Barang.” *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak* 2(1):134–43.
- Vidiasari, Ayu, And Dedi Darwis. 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.
- Yurnama, Tri Fajar, And Novi Azman. 2009. “Perancangan Software Aplikasi Pervasive Smart Home.” *Snati* 2009(Snati):E2–5.