

Peran Kapasitor Milar Dalam Mengurangi Noise Pada Amplifier

Nezar Mubarak*¹⁾

¹⁾Teknik Elektro

*)mubaroknezar@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 *Tranduser* 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. Kegunaan dari Amplifier berasal dari sifat dasar rangkaian umpan balik yang dengan jumlah besar umpan balik negatifnya, kinerja dari rangkaian tersebut benar benar ditentukan oleh komponen umpan baliknya. Rangkaian Amplifier dianalisis dengan akurasi yang baik tanpa menggunakan teori umpan balik dengan mengasumsikan bahwa Amplifier tersebut adalah ideal. Kehadiran Amplifier ideal dalam rangkaian penguat membatasi arus dan tegangan diferensial pada terminal input Amplifier keduanya menjadi nol. Sebuah rangkaian Amplifier dasar dan sangat berguna adalah penguat tegangan pembalik (*inverting voltage amplifier*). Rangkaian dasar lain Amplifier adalah penguat tegangan non-pembalik (*non-inverting voltage amplifier*). Rangkaian ini memberikan amplifikasi tanpa membalik gelombang sinyal, saat kita membuat sebuah amplifier seringkali hasilnya kurang memuaskan, seperti noise yang terlalu berlebihan serta dengung yang mengganggu. Ada banyak cara untuk mengatasinya salah satunya dengan komponen kapasitor milar.

Kata Kunci: kapasitor, Amplifier, *Voltage Control*

PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan teknologi semakin maju termasuk dibidang audio power amplifier(Abdussamad, 2020). 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(Wantoro, 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. Maka dari itulah perlu kiranya mengetahui bagaimana proses pengolahan sinyal power amplifier diterima dari Laptop maupun Handphone(Arpin, 2020). 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 pengeras suara untuk mempermudah penyampaian dengan jarak yang dapat dijangkau(Wantoro, 2017).

KAJIAN PUSTAKA

Kapasitor

Kondensator atau kapasitor adalah komponen listrik yang digunakan untuk menyimpan muatan listrik. Bahan penyusun kapasitor yaitu dua keping atau dua lembaran penghantar listrik yang dipisahkan menggunakan isolator listrik berupa bahan dielektrik. Masing-masing keping atau lembaran penghantar listrik diberi muatan listrik dalam jumlah yang sama tetapi berlainan jenis, yaitu muatan positif dan muatan negatif(Sugirianta et al., 2019). Secara keseluruhan kapasitor sesungguhnya bermuatan netral. Kapasitor dapat dibedakan berdasarkan bahan dielektrik yang digunakan menjadi kapasitor mika, kapasitor kertas, kapasitor keramik, kapasitor elektrolit, dan kapasitor udara. Berdasarkan jenis kutub (polar), kapasitor dibedakan menjadi kapasitor terkutub (polar) dan kapasitor tak terkutub (non-polar). Kapasitor digunakan pada rangkaian listrik sebagai penyimpan muatan listrik atau energi listrik dan sebagai pengaman dari kegagalan listrik pada rangkaian listrik yang memiliki kumparan. Selain itu, kapasitor juga digunakan pada bagian pengatur panjang gelombang sinyal pada pesawat radio. Kondensator memiliki satuan yang disebut Farad yang diperoleh dari nama penemunya yaitu Michael Faraday(Bararah et al., 2017).



Gambar 1. kapasitor

Kapasitor Milar

Seperti halnya jenis kapasitor yang lain, kapasitor milar juga memiliki karakteristik tersendiri yang menjadikannya lebih cocok untuk digunakan pada aplikasi tertentu, berikut ini beberapa karakteristik kapasitor mylar yang telah kami rangkum.

Toleransi: Kebanyakan kapasitor film poliester yang hanya memiliki toleransi antara 5% atau 10%, sehingga memadai untuk digunakan pada banyak aplikasi

Kekuatan dielektrik tinggi: Dielektrik poliester yang digunakan dalam kapasitor milar memiliki kekuatan dielektrik yang tinggi, dengan kata lain kapasitor tegangan tinggi dapat dibuat relatif kecil.

Temperatur : Sebagai hasil dari sifat-sifat dielektrik poliester, kapasitor mylar masih dapat beroperasi hingga suhu 125 ° C, walaupun dengan rating de-voltase.

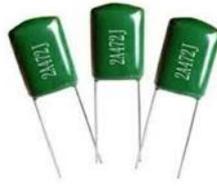
ESR: Kapasitor poliester dapat memberikan tingkat resistansi seri ekivalen yang rendah.

DV/dt tinggi: Berdasarkan konstruksi dan dielektrik poliester, maka kapasitor PET dapat digunakan dalam aplikasi di mana lonjakan waktu kenaikan tajam muncul dengan cepat, hal ini karena mampu mengakomodasi nilai dV/dt tinggi

Versi Leaded (Bertimbang): Kapasitor poliester hanya tersedia dalam versi bertimbang, dan tidak tersedia dalam paket pemasangan permukaan (*surface mount packages*).

Berikut ini data karakteristik kapasitor milar(Arpin, 2020).

- Kisaran Kapasitansi: 0.001uF hingga 5.6uF
- Rentang Tegangan: 50V hingga 630V
- Toleransi: $\pm 10\%$
- Konstanta dielektrik: 3,2 pada 1MHz
- Faktor disipasi: 0,5 pada 1kHz
- Penyimpangan kapasitif: 1.5
- Suhu Operasional: 125°C (maks)



Gambar 2. Kapasitor milar

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 (Darwis, 2015).

Kit Tone Control

Nada yang bisa diatur pada rangkaian tone control dibawah ini ada 3 diantaranya:

1. Volume: yaitu mengatur besar kecilnya amplitudo dari sinyal input keseluruhan.
2. Bass: yaitu mengatur nada rendah dari audio pada rentang frekuensi antara 20Hz hingga 500Hz.
3. 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). 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 (Pout) dengan daya di bagian inputnya (Pin) dalam bentuk-bentuk frekuensi listrik AC. Bentuk Rumusnya adalah sebagai berikut : $G = 10 \log(POUT / PIN)$ Dimana : G = Gain dalam satuan dB Pout = Power atau daya pada bagian Output Pin = 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*)(Abdussamad, 2020). 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.

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

Power Suplay

Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu Daya adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Pada dasarnya Power Supply atau Catu daya ini memerlukan sumber energi listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika lainnya. Oleh karena itu, Power Supply kadang-kadang disebut juga dengan istilah *Electric Power Converter*. Berdasarkan fungsinya, Power supply dapat dibedakan menjadi Regulated Power Supply, Unregulated Power Supply dan *Adjustable Power Supply*(Ulinuha & Widodo, 2018).

1. Regulated Power Supply adalah Power Supply yang dapat menjaga kestabilan tegangan dan arus listrik meskipun terdapat perubahan atau variasi pada beban atau sumber listrik (Tegangan dan Arus Input).
2. Unregulated Power Supply adalah Power Supply tegangan ataupun arus listriknya dapat berubah ketika beban berubah atau sumber listriknya mengalami perubahan.
3. Adjustable Power Supply adalah Power Supply yang tegangan atau Arusnya dapat diatur sesuai kebutuhan dengan menggunakan Knob Mekanik. Terdapat 2 jenis Adjustable Power Supply yaitu Regulated Adjustable Power Supply dan Unregulated Adjustable Power Supply.



Gambar 3. Power Suplay

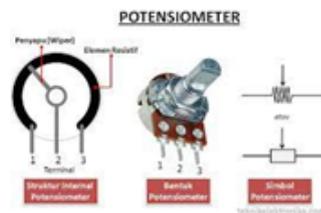
Potensiometer

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 kadang-kadang dilengkapi dengan sakelar yang terintegrasi, sehingga potensiometer membuka sakelar saat penyapu berada pada posisi terendah.



Gambar 4. Potensiometer

METODE

1. Melengkapi peralatan, bahan pratikum 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.

ALAT DAN BAHAN

Alat dan bahan yang dibutuhkan pada praktikum kali ini adalah:

Alat:

1. Multimeter
2. Power Supply
3. Kabel Jumper
4. Project board

5. Speaker 4Ω 5W

6. Kabel Jack 3.5mm

Komponen Tone Control:

1. 2x Resistor 3.3 k Ω

2. 1x Resistor 6.8 k Ω

3. 3x Potensiometer 50 k Ω

4. 2x Kapasitor Keramik 0.1 μ F

5. 2x Kapasitor Keramik 0.001 μ F

Komponen Power Amplifier:

1. 1x IC LA4422

2. 1x Kapasitor Elco 470 μ F

3. 1x Kapasitor Elco 1000 μ F

4. 3x Kapasitor Elco 100 μ F

5. 1x Kapasitor Keramik 0.15 μ F

Komponen VU Meter:

1. 6x LED

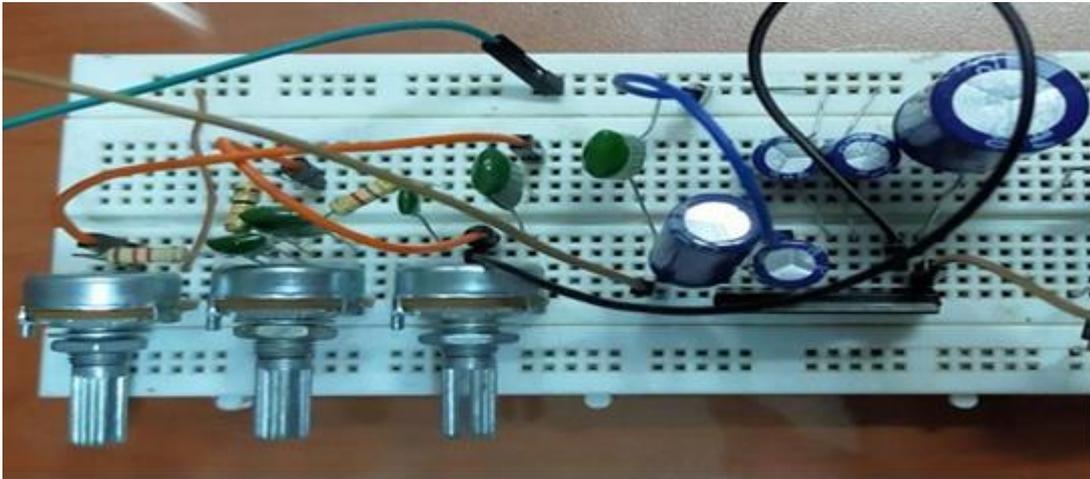
2. 6x Resistor 330 Ω

3. 5x Dioda 1N4148

4. 2x Dioda 1N4007

5. 2x Kapasitor Elco 10 μ F

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 5. 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 bayak pula lampu LED yang menyala.

Penelitian ini terdapat dua buah rangkaian, yang peratama ialah rangkaian tone control, rangkaian ini digunakan sebagai penguat awal atau bisa juga digunakan sebagai pengatur nada, yaitu nada tinggi (trabel), 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 rangkain dapat berfungsi sesuai dengan baik, akan tetapi suara yang dihasilkan kurang jernih, dikarenakan ada komponen yang tidak sama ukurannya dengan skema diatas 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>
- 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.
- Darwis, D. (2015). Implementasi Steganografi Pada Berkas Audio Wav Untuk Penyisipan Pesan Gambar Menggunakan Metode Low Bit Coding. *Expert: Jurnal Manajemen Sistem Informasi Dan Teknologi*, 5(1).

- 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>
- Ulinuha, A., & Widodo, W. A. (2018). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Angin Skala Mikrountuk Keperluan Penerangan Jalan. *The 7th university Research Colloquium*, 128–135.
- 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 Andrian, D. (2021). Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Pengawasan Proyek Berbasis Web. *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*.