

# RANCANG BANGUN TRAINER KIT ELEKTRONIKA DIGITAL BERBASIS FPGA

Muhammad Randyka Rojat<sup>1)</sup> Akhmad Febriyo Febriyansyah<sup>2)</sup>  
Teknik Komputer<sup>1,2)</sup>  
randykarajat12@gmail.com

## ABSTRAK

Trainer Kit Elektronika Digital Berbasis FPGA. Tujuan pembuatan trainer kit ini adalah untuk menambah variasi dan memudahkan mahasiswa dalam memahami, merancang dan merakit rangkaian elektronika digital. Metode yang digunakan pada pembuatan modul ini adalah metode eksperimental, yang mana menggunakan sistem penerapan secara langsung. Hasil yang diperoleh pada modul rangkaian ADC menunjukkan saat rangkaian diberikan tegangan input sebesar 1 volt, menghasilkan output biner 0011 0110, yang jika dihitung diperoleh nilai tegangan yang sama, yakni 1,04 volt. Sedangkan pada modul rangkaian DAC saat diberikan input 00000001, diperoleh tegangan output sebesar 0,01 volt. Modul FPGA yang menggunakan Altera Max II, saat dibuat skematik rangkaian gerbang AND dan diproses, dapat dilihat bahwa output akan berlogika satu saat semua input berlogika satu, demikian pula saat dimasukkan rangkaian kombinasi, outputnya sesuai dengan hasil yang diharapkan dengan lama proses output rata-rata 10,98 nano second.

**Kata Kunci:** Rancang Bangun, FPGA, Perapuan.

---

## PENDAHULUAN.

Salah satu langkah untuk mempermudah memahami suatu teori adalah dengan melakukan praktikum, yakni jenis pembelajaran (Alifah et al., 2021), (Ramadona et al., 2021), (Prasetyawan et al., 2021), (Samsugi et al., 2020), (Widodo et al., 2020), (Selamet et al., 2022), (Samsugi et al., 2021), (Samsugi et al., 2018), (Andraini & Bella, 2022), (Riski et al., 2021) yang dilaksanakan untuk memperdalam pengetahuan dengan memberikan pengalaman yang nyata untuk membuktikan teori-teori yang diberikan (Utami & Rahmanto, 2021), (rusliyawati et al., 2020), (Arrahman, 2022), (Surahman et al., 2014), (Hendrastuty et al., 2021). Kegiatan praktikum sangat penting dengan empat alasan penting. Alasan pertama adalah dapat meningkatkan minat belajar (Rizki & Op, 2021), (Wijaya et al., 2022), (Sulistiani, 2020), (Putra et al., 2009), (Utami Putri, 2022). Alasan selanjutnya adalah dapat mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar melaksanakan eksperimen. Alasan ketiga, (A. Setiawan et al., 2021), (Priyopradono et al., 2018), (Styawati et al., 2022), (Fauzi et al., 2020), (Fauzi et al., 2021) dapat dijadikan ajang untuk belajar pendekatan ilmiah, dan yang terakhir, dapat menambah pemahaman terhadap materi pelajaran yang terkait (Putra, 2020), (Riskiono et al., n.d.), (Lestari et al., 2020), (D. Setiawan, 2021), (Munandar & Amarudin, 2017), (Andraini et al., n.d.), (*Comparison of Support Vector Machine and*

*Naïve Bayes on Twitter Data Sentiment Analysis*, 2021), (Andraini, 2022) . Terdapat beberapa kendala yang sering ditemui dalam pelaksanaan praktikum, salah satunya adalah kurangnya jumlah peralatan pendukung maupun adanya beberapa alat praktikum yang bermasalah (Rahmanto & Fernando, 2019), (Ahmad & Indra, 2016), (Wijayanto et al., 2021), (Silvia et al., 2016), (Sandi, 2019), (Novitasari et al., 2021), (Jayadi, 2022), (A. K. Saputra & Fahrizal, n.d.), (T. Yulianti et al., 2021), (Rahmanto, 2021), (Melinda et al., 2018), (Yasin et al., 2021), (Susanto & Ramadhan, 2017), (Oktavia et al., 2021), (V. H. Saputra et al., 2020). Hal ini terjadi di kampus Politeknik Bosowa khususnya untuk Mata Kuliah Elektronika Digital, sehingga menyebabkan mahasiswa kesulitan untuk mengerti dan memahami materi yang diberikan (Nugroho et al., 2021), (Ramadona et al., 2021), (Budiman et al., 2021), (Autoridad Nacional del Servicio Civil, 2021), (Nurkholis et al., 2021), (Teknologi, Jtsi, Wahyuni, et al., 2021), (Samsugi et al., 2020), (Yudhistiraa et al., 2022)(Erwanto et al., 2022), (Teknologi, Jtsi, Saputra, et al., 2021). Oleh karena itu diperlukan penambahan peralatan praktikum Elektronika Digital (Darwis et al., 2021), (Susanto et al., 2022), (Susyanto et al., 2022), (Putri et al., 2022), (D. T. Yulianti et al., 2021), (Aminatun, 2021), (Mandasari & Aminatun, 2022), (Ahmad et al., 2019), (Oktaviani et al., 2022) untuk memenuhi semua kebutuhan mahasiswa guna memahami semua materi dalam Mata Kuliah Elektronika Digital,(Febrian et al., 2021), (Megawaty et al., 2021), (Nurkholis et al., 2022), (Sukmasari et al., 2019), (Sulistiani et al., 2022) .

## **METODE**

Metode eksperimental adalah metode yang digunakan dalam penelitian ini, yang menggunakan sistem penerapan langsung untuk memperoleh data-data dan menganalisa kelayakan menggunakan teori yang telah ada sebelumnya. Langkah awal dari penelitian ini adalah melakukan tinjauan pustaka(Sartika & Pranoto, 2021). Dari tinjauan pustaka, dilakukan pengumpulan data-data sekunder, kemudian berdasarkan referensi tersebut, dilakukan perancangan. Perancangan dalam penelitian ini meliputi 2 tahapan, yakni perancangan modul dan perancangan casing. Saklar digunakan untuk masukan menuju Modul DAC dan FPGA dan potensiometer digunakan sebagai masukan menuju proses Modul ADC. kemudian pada modul proses terdapat 3 jenis modul yaitu modul ADC, DAC, dan IC FPGA yang digunakan sebagai proses menuju keluaran. Pada outputnya terdapat modul LED sebagai keluaran hasil dari modul FPGA dan Modul ADC, kemudian untuk Seven segmen sebagai output pada FPGA dan Voltmeter sebagai output DAC agar dapat mengetahui nilai tegangan yang dikeluarkan oleh Modul

DAC. Rancangan dari ketujuh blok tersebut akan dibuat seperti gambar 2 di bawah ini.  
Gambar 2. Layout Komponen Trainer KIT

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. Rangkaian ADC**

Pada modul ADC 0804 38 Pin 1 dan pin 2 dihubungkan ke Ground pada ic 0804 kemudian pin 3 dan 5 dihubungkan ke Switch yang dimana digunakan sebagai mereset hasil keluaran dari pada LED dimana LED tersebut merupakan hasil Biner. Pin 4 dan pin 19 dihubungkan resistor dan kapasitor. Pin 6 dihubungkan dengan potensiometer untuk mengatur tegangan masukan ( $V_{in+}$ ) sedangkan pin 7 terhubung ke Ground ( $V_{in-}$ ).

Pin 9 digunakan sebagai pengatur  $V_{ref}/2$  pada Ic 0804 di mana  $V_{ref}/2$  adalah hasil masukan input yang dibagi 2. Pin 8 dan pin 10 dihubungkan ke Ground. Untuk pin 11 sampai dengan pin 18 digunakan sebagai Output dengan menggunakan LED untuk mengetahui hasil Biner pada IC 0804.

Pada modul ADC 0804 38 Pin 1 dan pin 2 dihubungkan ke Ground pada ic 0804 kemudian pin 3 dan 5 dihubungkan ke Switch yang dimana digunakan sebagai mereset hasil keluaran dari pada LED dimana LED tersebut merupakan hasil Biner. Pin 4 dan pin 19 dihubungkan resistor dan kapasitor. Pin 6 dihubungkan dengan potensiometer untuk mengatur tegangan masukan ( $V_{in+}$ ) sedangkan pin 7 terhubung ke Ground ( $V_{in-}$ ). Pin 9 digunakan sebagai pengatur  $V_{ref}/2$  pada Ic 0804 di mana  $V_{ref}/2$  adalah hasil masukan input yang dibagi 2. Pin 8 dan pin 10 dihubungkan ke Ground. Untuk pin 11 sampai dengan pin 18 digunakan sebagai Output dengan menggunakan LED untuk mengetahui hasil Biner pada IC 0804.

### **2. Rangkaian DAC**

Pada gambar 3 dimana rangkaian tersebut menggunakan rangkaian DAC R2R, terdapat 8 saklar atau sebagai 8 digit input digital. Posisi saklar mempengaruhi tegangan yang masuk ke penguat. Sebagai contoh, jika  $D_0 = D_1 = D_2 = 0$  dan  $D_3 = 1$ , maka R1 dan R5 paralel menjadi RP1, RP1 selanjutnya terhubung seri dengan R6 menjadi RS1. RS1 paralel dengan R2, dan seterusnya sampai R7, R3 dan R8.

### **3. Pengujian Data Modul ADC 0804**

Pengujian Modul ADC 0804 dilakukan dengan pengujian dimana  $V_{ref}$  dan  $V_{in}$  diberikan tegangan  $\pm 5V$  dari power supply, kemudian sambungkan Output pada modul LED, lalu atur  $V_{ref}$  menggunakan potensiometer kemudian lihat nilai tegangan dengan menggunakan avometer sehingga akan menunjukkan nilai tegangan seperti pada table 4.5 Baca kondisi LED sebagai nilai biner (logika 1 untuk led yang menyala dan sebaliknya) kemudian masukkan data hasil ukur LED pada tabel 4.5 kemudian samakan dengan hasil perhitungannya.

Dari hasil pengujian modul ADC yang diperoleh, dapat dilihat bahwa nilai error terbesar yaitu 0,49%, sedangkan error terkecil yang diperoleh yaitu 0%. Dengan demikian alat tersebut bekerja dengan baik dengan tingkat presisi data hingga  $\pm 99,71\%$ .

### **4. Pengujian Modul DAC R2R**

Pengujian Modul DAC dilakukan dengan memberikan  $V_{in} +5V$  pada modul DAC dan tegangan +15 dan -15 sebagai lalu ukur keluaran nilai tegangan dengan menggunakan multimeter. Dari hasil pengujian modul ADC yang diperoleh, dapat dilihat bahwa nilai error terbesar yaitu 23%, sedangkan error terkecil yang diperoleh yaitu 10,74%. Dengan demikian alat tersebut bekerja dengan baik dengan tingkat presisi data hingga  $\pm 85,15\%$ , dengan jumlah hasil rata rata dari selisih nilai antara nilai pengukuran dengan nilai sebenarnya yaitu  $\pm 15,5mv$  dalam kenaikan setiap 1 bit pada inputannya.

Pengujian Modul DAC dilakukan dengan memberikan  $V_{in} +5V$  pada modul DAC dan tegangan +15 dan -15 sebagai lalu ukur keluaran nilai tegangan dengan menggunakan multimeter

### **5. Pengujian Gerbang Logika Dasar Pada Modul FPGA**

Pada data di atas, terlihat bahwa gerbang AND akan menghasilkan output berlogika 1 jika seluruh inputnya berlogika 1. Selain itu, output akan berlogika nol (0) Pada data di atas, terlihat bahwa gerbang OR akan menghasilkan output berlogika 1 jika salah satu inputnya berlogika 1. Selain itu, output akan berlogika nol (0).

Pengujian pada gerbang logika kombinasi juga menunjukkan hasil yang sesuai dengan teori gerbang. Waktu rata-rata respon output sebesar 10,98 nano second. Penulis juga melakukan pengujian kelayakan penggunaan trainer, dari 50 orang responden, 49 orang responden yang

menyatakan trainer tersebut user friendly, 47 user menyatakan aman digunakan, 50 orang user menyatakan alat tersebut berfungsi dengan baik dan layak digunakan dengan tingkat presisi 94,95%.

#### **IV.PENUTUP**

##### **A.KESIMPULAN**

1.Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, diketahui bahwa Trainer Kit Elektronika Digital yang meliputi beberapa rangkaian yang diantaranya Modul ADC, Modul DAC, Power Supply, Switch, LED dan Seven Segment dan Modul Altera FPGA bekerja dengan baik dengan tingkat presisi data hingga 94,95 %.

2.Berdasarkan survey penggunaan pada 50 user, Trainer Kit Elektronika Digital Berbasis FPGA layak digunakan.

#### **REFERENSI**

- Ahmad, I., & Indra, H. (2016). Rancang Bangun Sistem Tiket Masuk Pada Objek Wisata Pantai Mutun. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi*, 2(2), 61–71.
- Ahmad, I., Prasetyawan, P., & Sari, T. D. R. (2019). Penerapan Algoritma Rekomendasi Pada Aplikasi Rumah Madu Untuk Perhitungan Akuntansi Sederhana Dan Marketing Digital. *Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian*, 1, 38–45.
- Alifah, R., Megawaty, D. A., & ... (2021). Pemanfaatan Augmented Reality Untuk Koleksi Kain Tapis (Study Kasus: Uptd Museum Negeri Provinsi Lampung). *Jurnal Teknologi Dan ...*, 2(2), 1–7.
- Aminatun, D. (2021). *STUDENTS ' PERSPECTIVE TOWARD THE USE OF DIGITAL COMIC*. 2(2), 90–94.
- Andraini, L. (2022). *Pengeimplementasian DevOps Pada Sistem Tertanam dengan ESP8266 Menggunakan Mekanisme Over The Air*. 2(4), 1–10.
- Andraini, L., & Bella, C. (2022). Pengelolaan Surat Menyurat Dengan Sistem Informasi ( Studi Kasus : Kelurahan Gunung Terang ). *Jurnal Portal Data*, 2(1), 1–11. <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/71>
- Andraini, L., Indonesia, U. T., Lampung, B., Indonesia, U. T., Lampung, B., Surahman, A., Indonesia, U. T., & Lampung, B. (n.d.). *Design And Implementation Of 02244 TDS Meter Gravity Sensor And 4502C pH Sensor On Hydroponic*.
- Arrahman, R. (2022). Rancang Bangun Pintu Gerbang Otomatis Menggunakan Arduino Uno R3. *Jurnal Portal Data*, 2(2), 1–14.
- Autoridad Nacional del Servicio Civil. (2021). 濟無No Title No Title No Title. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 4(3), 2013–2015.
- Budiman, A., Sunariyo, S., & Jupriyadi, J. (2021). Sistem Informasi Monitoring dan Pemeliharaan Penggunaan SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). *Jurnal Tekno Kompak*, 15(2), 168. <https://doi.org/10.33365/jtk.v15i2.1159>

- Darwis, D., Junaidi, A., Shofiana, D. A., & Wamiliana. (2021). A New Digital Image Steganography Based on Center Embedded Pixel Positioning. *Cybernetics and Information Technologies*, 21(2), 89–104. <https://doi.org/10.2478/cait-2021-0021>
- Erwanto, E., Megawaty, D. A., & Parjito, P. (2022). Aplikasi Smart Village Dalam Penerapan Government To Citizen Berbasis Mobile Pada Kelurahan Candimas Natar. *Jurnal Informatika Dan ...*, 3(2), 226–235.
- Fauzi, F., Antoni, D., & Suwarni, E. (2020). WOMEN ENTREPRENEURSHIP IN THE DEVELOPING COUNTRY: THE EFFECTS OF FINANCIAL AND DIGITAL LITERACY ON SMES' GROWTH. *Journal of Governance and Regulation*, 9(4), 106–115. <https://doi.org/10.22495/JGRV9I4ART9>
- Fauzi, F., Antoni, D., & Suwarni, E. (2021). Mapping potential sectors based on financial and digital literacy of women entrepreneurs: A study of the developing economy. *Journal of Governance and Regulation*, 10(2 Special Issue), 318–327. <https://doi.org/10.22495/JGRV10I2SIART12>
- Febrian, A., Lina, L. F., Safitri, V. A. D., & Mulyanto, A. (2021). Pemasaran digital dengan memanfaatkan landing page pada perusahaan start-up. *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*, 4(3), 313. <https://doi.org/10.33474/jipemas.v4i3.10103>
- Hendrastuty, N., Ihza, Y., Ring Road Utara, J., & Lor, J. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Santri Berbasis Android. *Jdmsi*, 2(2), 21–34.
- Comparison of Support Vector Machine and Naïve Bayes on Twitter Data Sentiment Analysis, (2021).
- Jayadi, A. (2022). Rancang Bangun Protokol dan Algoritma Untuk Pengiriman Citra Jarak Jauh Pada Saluran Nirkabel Non Reliabel. 2(8), 1–9.
- Lestari, I. D., Samsugi, S., & Abidin, Z. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Pekerjaan Part Time Berbasis Mobile Di Wilayah Bandar Lampung. *TELEFORTECH: Journal of Telematics and Information Technology*, 1(1), 18–21.
- Mandasari, B., & Aminatun, D. (2022). Investigating Teachers' Belief and Practices Toward Digital Media of English Learning During Covid-19 Pandemic. *English Review: Journal of English ...*, 10(2), 475–484.
- Megawaty, D. A., Alita, D., & Dewi, P. S. (2021). Penerapan Digital Library Untuk Otomatisasi. 2(2), 121–127.
- Melinda, M., Borman, R. I., & Susanto, E. R. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Publik Berbasis Web (Studi Kasus: Desa Durian Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran). *Jurnal Tekno Kompak*, 11(1), 1–4.
- 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.
- Novitasari, Y. S., Adrian, Q. J., & Kurnia, W. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Media Pembelajaran Berbasis Website (Studi Kasus: Bimbingan Belajar De Potlood). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)*, 2(3), 136–147.
- Nugroho, R. A., Yuliandra, R., Gumantan, A., & Mahfud, I. (2021). Pengaruh Latihan Leg Press dan Squat Thrust Terhadap Peningkatan Power Tungkai Atlet Bola Voli. *Jendela Olahraga*, 6(2), 40–49. <https://doi.org/10.26877/jo.v6i2.7391>

- Nurkholis, A., Budiman, A., Pasha, D., Ahdan, S., & Andika, R. (2022). *DIGITALISASI PELAYANAN ADMINISTRASI SURAT PADA DESA*. 3(1), 21–28.
- Nurkholis, A., Susanto, E. R., & Wijaya, S. (2021). Penerapan Extreme Programming dalam Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Pelayanan Publik. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer Dan Informatika)*, 5(1), 124–134.
- Oktavia, W., Sucipto, A., Studi, P., Informasi, S., & Indonesia, U. T. (2021). *Rancang Bangun Aplikasi E-Marketplace Untuk Produk Titik Media Reklame Perusahaan Periklanan ( Studi Kasus : P3I Lampung )*. 2(2), 8–14.
- Oktaviani, L., Aldino, A. A., Lestari, Y. T., Suaidah, Aldino, A. A., & Lestari, Y. T. (2022). Penerapan Digital Marketing Pada E-Commerce Untuk Meningkatkan Penjualan UMKM Marning. *JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT DAN INOVASI*, 2(1), 337–369.
- Prasetyawan, P., Samsugi, S., & Prabowo, R. (2021). Internet of Thing Menggunakan Firebase dan Nodemcu untuk Helm Pintar. *Jurnal ELTIKOM*, 5(1), 32–39. <https://doi.org/10.31961/eltikom.v5i1.239>
- Priyopradono, B., Damayanti, E., Rahmanto, Y., & Teknik, F. (2018). *Digital Asset Management : Digitalisasi dan Visualisasi Koleksi Museum Sebagai Upaya Pelestarian Warisan Budaya Bengkulu*. 78–82.
- Putra, A. D. (2020). Rancang Bangun Aplikasi E-Commerce Untuk Usaha Penjualan Helm. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 1(1), 17–24.
- Putra, A. D., Suryono, R. R., & Darmini, D. (2009). Rancang bangun media pembelajaran TOEFL berbasis web. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*.
- Putri, A. D., Novita, D., & Maskar, S. (2022). Pengenalan Wawasan Bisnis Di Era Digital Bagi Siswa/I Smk Yadika Bandarlampung. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 3(2), 213. <https://doi.org/10.33365/jsstcs.v3i2.2129>
- Rahmanto, Y. (2021). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN KOPERASI MENGGUNAKAN METODE WEB ENGINEERING (Studi Kasus: Primkop Kartika Gatam). *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 2(1), 24–30.
- Rahmanto, Y., & Fernando, Y. (2019). Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Kegiatan Ekstrakurikuler Berbasis Web (Studi Kasus: Smk Ma'Arif Kalirejo Lampung Tengah). *Jurnal Tekno Kompak*, 13(2), 11–15.
- Ramadona, S., Diono, M., Susantok, M., & Ahdan, S. (2021). Indoor location tracking pegawai berbasis Android menggunakan algoritma k-nearest neighbor. *JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, Dan Listrik Tenaga)*, 1(1), 51–58. <https://doi.org/10.35313/jitel.v1.i1.2021.51-58>
- 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., Susanto, T., & Kristianto, K. (n.d.). Rancangan Media Pembelajaran Hewan Purbakala Menggunakan Augmented Reality. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 5(2), 199–203.
- Rizki, M. A. K., & Op, F. (2021). Rancang Bangun Aplikasi E-Cuti Pegawai Berbasis Website ( Studi Kasus : Pengadilan Tata Usaha Negara ). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)*, 2(3), 1–13.

- rusliyawati, rusliyawati, Suryani, A. D., & Ardian, Q. J. (2020). V. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(1), 47–56.  
<http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi/article/view/51>
- Samsugi, S., Ardiansyah, A., & Kastutara, D. (2018). Arduino dan Modul Wifi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android. *Jurnal Teknoinfo*, 12(1), 23–27.
- Samsugi, S., Nurkholis, A., Permatasari, B., Candra, A., & Prasetyo, A. B. (2021). Internet of Things Untuk Peningkatan Pengetahuan Teknologi Bagi Siswa. *Journal of Technology and Social for Community Service (JTSCS)*, 2(2), 174.
- 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. <https://doi.org/10.33365/jimel.v1i1.188>
- Sandi, R. (2019). *RANCANG BANGUN APLIKASI PENGOLAHAN DATA AKADEMIK BBQ (BINA BACA QURAN) UKMI AR-RAHMAN TEKNOKRAT BERBASIS WEB*. Universitas Teknokrat Indonesia.
- Saputra, A. K., & Fahrizal, M. (n.d.). RANCANG BANGUN BERBASIS WEB CRM (CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT) BERBASIS WEB STUDI KASUS PT BUDI BERLIAN MOTOR HAJIMENA BANDAR LAMPUNG. In *Portaldata.org* (Vol. 17, Issue 1).
- Saputra, V. H., Darwis, D., & Febrianto, E. (2020). Rancang bangun aplikasi game matematika untuk penyandang tunagrahita berbasis mobile. *Jurnal Komputer Dan Informatika*, 15(1), 171–181.
- Sartika, L. A., & Pranoto, B. E. (2021). *Analysis of Humor in the Big Bang Theory By Using Relevance Theory : a Pragmatic Study*. 2(1), 1–7.
- Selamet, S., Rahmat Dedi, G., Adhie, T., & Agung Tri, P. (2022). Penerapan Penjadwalan Pakan Ikan Hias Molly Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO dan Sensor RTC DS3231. *Jst*, 3(2), 44–51.
- Setiawan, A., Lina, L. F., & Novita, D. (2021). *PENERAPAN STRATEGI PEMASARAN DIGITAL DI GARAGE AWAN CARBON BANDAR LAMPUNG*. 1(1), 22–25.
- Setiawan, D. (2021). *RANCANG BANGUN PENGENDALI PINTU DAN GERBANG MENGUNAKAN ANDROID BERBASIS INTERNET OF THING*. Universitas Teknokrat Indonesia.
- Silvia, A. F., Haritman, E., & Muladi, Y. (2016). Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android. *Electrans*, 13(1), 1–10.
- Styawati, S., Samsugi, S., Rahmanto, Y., & ... (2022). Penerapan Perpustakaan Digital Pada SMA Negeri 1 Padang Cermin. ... *of Engineering and ...*, 1(3), 95–103.
- Sukmasari, D., Kusumawardani, N., & Sarumpaet, S. (2019). *Penguatan Literasi Finansial Digital dan Perhitungan HPP Sederhana Bagi Remaja Yatim Piatu*. 2–5.
- Sulistiani, H. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Presensi SMS Gateway Berbasis Web Dengan Framework Codeigniter Pada SMKN 1 Trimurjo. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 1(1), 43–50.
- Sulistiani, H., Isnain, A. R., Yasin, I., & ... (2022). Penerapan Dan Pelatihan Perpustakaan Digital Pada Smk N 1 Padang Cermin. *Jurnal WIDYA ...*, 2(2), 82–87.



- Surahman, A., Prastowo, A. T., & Aziz, L. A. (2014). *RANCANG ALAT KEAMANAN SEPEDA MOTOR HONDA BEAT BERBASIS SIM GSM MENGGUNAKAN METODE RANCANG BANGUN*.
- Susanto, E. R., & Ramadhan, F. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Web Perizinan Praktik Tenaga Kesehatan Menggunakan Framework Codeigniter Pada Dinas Kesehatan Kota Metro. *Jurnal Tekno Kompak*, 11(2), 55–60.
- Susanto, E. R., Rusliyawati, R., Sucipto, A., & ... (2022). Peningkatan Mutu Sekolah Melalui Implementasi Perpustakaan Digital. *Journal of ...*, 1(2), 44–49.
- Susuanto, E. R., Putra, A. D., Bachtiar, A. F., Mahendra, A., & Mila, N. A. (2022). *PELATIHAN DIGITAL MARKETING BAGI PEMUDA-PEMUDI*. 3(2), 254–259.
- Teknologi, J., Jtsi, I., Saputra, M. A., Isnain, A. R., Informasi, S., Teknik, F., & Indonesia, U. T. (2021). *PENERAPAN SMART VILLAGE DALAM PENINGKATAN PELAYANAN MASYARAKAT MENGGUNAKAN METODE WEB ENGINEERING ( Studi Kasus : Desa Sukanegeri Jaya )*. 2(3), 49–55.
- Teknologi, J., Jtsi, I., Wahyuni, D. S., Megawaty, D. A., Informasi, S., Teknik, F., Universitas, K., Indonesia, T., Teknik, F., Universitas, K., & Indonesia, T. (2021). *Web Untuk Pemilihan Perumahan Siap Huni Menggunakan Metode Ahp ( Studi Kasus : Pt Aliquet and Bes )*. 2(4), 22–28.
- Utami Putri, N. (2022). Rancang Bangun Perangkat Hama Serangga Pada Padi Dengan Sumber Sel Surya (Studi Kasus: Rama Otama 1, Seputih Raman, Lampung Tengah, Lampung). *Electrician*, 16(1), 123–128. <https://doi.org/10.23960/elc.v16n1.2265>
- Utami, Y. T., & Rahmanto, Y. (2021). Rancang Bangun Sistem Pintu Parkir Otomatis Berbasis Arduino Dan Rfid. *Jtst*, 02(02), 25–35.
- Widodo, T., Irawan, B., Prastowo, A. T., & Surahman, A. (2020). Sistem Sirkulasi Air Pada Teknik Budidaya Bioflok Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(2), 1–6.
- Wijaya, A., Hendrastuty, N., & Ghufroni An, M. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Kepegawaian (Simpeg) Berbasis Web (Studi Kasus: Pt Sembilan Hakim Nusantara). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 3(1), 77.
- Wijayanto, D., Adhinata, F. D., & Jayadi, A. (2021). Rancang Bangun Private Server Menggunakan Platform Proxmox dengan Studi Kasus: PT. MKNT. *Journal ICTEE*, 2(2), 41–49.
- Yasin, I., Yolanda, S., Studi Sistem Informasi Akuntansi, P., & Neneng, N. (2021). Komik Berbasis Scientific Sebagai Media Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Akuntansi (JIMASIA)*, 1(1), 24–34.
- Yudhistiraa, A., Aldino, A. A., & Darwis, D. (2022). *Analisis Klasterisasi Penilaian Kinerja Pegawai Menggunakan Metode Fuzzy C-Means ( Studi Kasus : Pengadilan Tinggi Agama bandar lampung )*. 9(1), 77–82.
- Yulianti, D. T., Damayanti, D., & Prastowo, A. T. (2021). *PENGEMBANGAN DIGITALISASI PERAWATAN KESEHATAN PADA KLINIK PRATAMA SUMBER MITRA BANDAR LAMPUNG*. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 32–39.

Yulianti, T., Samsugi, S. S., Nugroho, A., Anggono, H., Nugroho, P. A., & Anggono, H. (2021). Rancang Bangun Pengusir Hama Babi Menggunakan Arduino dengan Sensor Gerak. *Jtst*, 02(1), 21–27.