JISTI: Jurnal Ilmu Komputer, Sistem Informasi dan Teknologi Informasi
ISSN 3090-0174 (Media Online)
Vol 1, No 2, Juli 2025 | Hal 87−95
https://newjurnal.itbi.ac.id/index.php/JISTI

Rancang Bangun Alat Ukur Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Dengan Penampil Smartphone Android

Refi Widya[1], Melly Syahfitri[1], Taufiq Hidayat[1], Khalil Afif[1], Sinekmehuli Br Perangin Angin[2,*]

[1]Fakultas Sains dan Teknologi, Progam Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi dan Bisnis Indonesia, Deli Serdang, Indonesia
[2]Fakultas Sains dan Teknologi, Progam Studi Manajemen Informatika, Institut Teknologi dan Bisnis Indonesia, Medan, Indonesia
Email: [1]reviwidya669@gmail.com, [2]mellysyahfitri0301@gmail.com, [3]taufikhidayatstabat22@gmail.com, [4]khalilafif850gmail.com, [5,*]sinekmehuli19@gmail.com
Email Penulis Korespondensi: sinekmehuli19@gmail.com

Abstrak-Pencemaran udara telah menjadi permasalahan global yang semakin kompleks dan mengkhawatirkan, dengan kendaraan bermotor memegang peranan kunci sebagai kontributor utama Setiap tahunnya, jutaan kendaraan beroperasi di jalanan, menghasilkan volume gas buang yang terus meningkat dan memberikan dampak negatif yang berkelanjutan terhadap kualitas udara dan kesehatan masyarakat. Komposisi gas buang kendaraan bermotor sangatlah kompleks dan mengandung sejumlah senyawa berbahaya Karbon monoksida, nitrogen oksida, hidrokarbon, sulfur dioksida, dan partikel debu merupakan beberapa komponen utama yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar Senyawa-senyawa ini tidak hanya menceman udara, tetapi juga secara langsung memengaruhi kesehatan manusia. Metode pengukuran konvensional umumnya membutuhkan peralatan yang mahal, prosedur yang rumit, dan hanya dapat diakses oleh lembaga atau instansi tertentu akibatnya, masyarakat umum praktis tidak memiliki akses langsung untuk mengetahui kondisi emisi gas kendaraan bermotor yang mereka gunakan sehari-hari Keterbatasan ini menciptakan kesenjangan informasi yang signifikan antara data teknis dan kesadaran publik. Smartphone modern tidak lagi sekadar alat komunikasi, melainkan telah berevolusi menjadi perangkat komputasi yang canggih. Maka dari itu penulis memanfaatkan smartphone android dengan tujuan menampilkan akurasi, reliabilitas, serta reproduksibilitas hasil pengukuran yang dihasilkan oleh sistem. Signifikansi penelitian tidak hanya terbatas pada aspek teknologi, melainkan juga memiliki implikasi strategis dalam pengelolaan lingkungan. Dengan memberikan akses informasi emisi secara demokratis, penelitian ini berpotensi memberdayakan masyarakat untuk berpartisipasi aktif dalam upaya pengendalian pencemaran udara. Lebih dari itu, penelitian ini adalah upaya strategis untuk mentransformasi cara masyarakat memahami, mengukur, dan merespons tantangan lingkungan di era digital. Dari hasil pengujian sensor gas MQ-7 bekerja pada jangkauan minimum 300-500ppm pada status udara berbahaya. Untuk mencapai titik minimum pengukuran sensor gas MQ-2 dan MQ-7 memerlukan waktu yang cukup lama.

Kata Kunci: Emisi Gas; Kendaraan Bermotor; Smarthphone; Sensor; Android

Abstract-Air pollution has become an increasingly complex and worrying global problem, with motor vehicles playing a key role as the main contributor Every year, millions of vehicles operate on the road, producing an ever-increasing volume of exhaust gas and having a continuing negative impact on air quality and public health. The composition of motor vehicle exhaust gas is very complex and contains a number of hazardous compounds Carbon monoxide, nitrogen oxides, hydrocarbons, sulfur dioxide, and dust particles are some of the main components produced from the fuel combustion process These compounds not only pollute the air but also directly affect human health. Conventional measurement methods generally require expensive equipment, complicated procedures, and can only be accessed by certain institutions or agencies. As a result, the general public has practically no direct access to find out the emission conditions of the vehicles they use every day. This limitation creates a significant information gap between technical data and public awareness. Modern smartphones are no longer just communication tools, but have evolved into sophisticated computing devices. Therefore, the author utilizes smartphones with the aim of displaying the accuracy, reliability, and reproducibility of measurement results produced by the system. The significance of the research is not only limited to the technological aspect, but also has strategic implications in environmental management. By providing democratic access to emission information, this research has the potential to empower communities to actively participate in air pollution control efforts. Moreover, this research is a strategic effort to transform the way communities understand, measure, and respond to environmental challenges in the digital era. From the results of the MQ-7 gas sensor test, it works at a minimum range of 300-500ppm at Hazardous air status. To reach the minimum measurement point of the MQ-2 and MQ-7 gas sensors requires quite a long time.

Keywords: As Emissions; Motor Vehicles; Smartphones; Sensors; Android.

1. PENDAHULUAN

Pencemaran udara telah menjadi permasalahan global yang semakin kompleks dan mengkhawatirkan, dengan kendaraan bermotor memegang peranan kunci sebagai kontributor utama. Di Indonesia, pertumbuhan jumlah kendaraan yang eksponensial telah menciptakan tekanan lingkungan yang signifikan. Setiap tahunnya, jutaan kendaraan beroperasi di jalanan, menghasilkan volume gas buang yang terus meningkat dan memberikan dampak negatif yang berkelanjutan terhadap kualitas udara dan kesehatan masyarakat.

Komposisi gas buang kendaraan bermotor sangatlah kompleks dan mengandung sejumlah senyawa berbahaya. Karbon monoksida, nitrogen oksida, hidrokarbon, sulfur dioksida, dan partikel debu merupakan beberapa komponen utama yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar. Senyawa-senyawa ini tidak hanya mencemari udara, tetapi juga secara langsung memengaruhi kesehatan manusia, memicu berbagai penyakit pernapasan, gangguan kardiovaskular, dan bahkan berpotensi menyebabkan kerusakan sistemik pada organ tubuh.

Sistem monitoring emisi yang ada saat ini memiliki sejumlah keterbatasan mendasar. Metode pengukuran konvensional umumnya membutuhkan peralatan yang mahal, prosedur yang rumit, dan hanya dapat diakses oleh lembaga atau instansi tertentu. Akibatnya, masyarakat umum praktis tidak memiliki akses langsung untuk mengetahui kondisi

Copyright © 2025 Author, Page 87
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

emisi kendaraan yang mereka gunakan sehari-hari. Keterbatasan ini menciptakan kesenjangan informasi yang signifikan antara data teknis dan kesadaran publik.

Perkembangan teknologi smartphone, khususnya platform Android, membuka paradigma baru dalam pendekatan monitoring emisi gas buang. Smartphone modern tidak lagi sekadar alat komunikasi, melainkan telah berevolusi menjadi perangkat komputasi canggih yang dilengkapi berbagai sensor presisi. Akselerometer, GPS, sensor suhu, dan berbagai teknologi pendukung lainnya memungkinkan pengumpulan data lingkungan secara real-time dengan akurasi yang semakin tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem terintegrasi yang mampu mentransformasikan smartphone Android menjadi instrumen monitoring emisi gas buang yang komprehensif. Melalui kombinasi inovasi perangkat keras dan pengembangan perangkat lunak, penelitian akan menghasilkan sebuah solusi teknologi yang tidak sekadar memberikan informasi, melainkan juga mendorong perubahan perilaku dan kesadaran lingkungan.

Metodologi penelitian akan mengadopsi pendekatan multidisiplin yang mencakup beberapa tahapan kritis. Tahap awal akan fokus pada studi literatur komprehensif terkait emisi kendaraan bermotor, karakteristik gas buang, serta teknologi sensor terkini. Selanjutnya, akan dilakukan perancangan arsitektur sistem yang mengintegrasikan sensor eksternal dengan kemampuan komputasi smartphone Android.

Pengembangan perangkat keras akan menjadi komponen kunci dalam penelitian ini. Diperlukan desain sensor khusus yang mampu mengukur berbagai parameter emisi dengan akurasi tinggi, namun tetap kompak, portable, dan mudah diintegrasikan dengan smartphone. Sensor akan dirancang untuk dapat mengukur konsentrasi gas karbon monoksida, nitrogen oksida, hidrokarbon, serta partikel debu dengan presisi ilmiah.

Sisi perangkat lunak akan dikembangkan dengan memperhatikan aspek user experience dan aksesibilitas. Aplikasi Android yang dihasilkan tidak hanya berfungsi sebagai antarmuka pengukuran, melainkan juga sebagai platform edukasi dan sharing. Fitur-fitur seperti visualisasi data real-time, analisis komparatif, rekomendasi pengurangan emisi, serta integrasi dengan platform media sosial akan memperluas dampak penelitian.

Validasi dan pengujian sistem akan dilakukan secara bertahap, meliputi kalibrasi laboratorium, uji lapangan dengan berbagai jenis kendaraan, serta pengujian komparasi dengan peralatan standar. Proses ini bertujuan memastikan akurasi, reliabilitas, serta reproduksibilitas hasil pengukuran yang dihasilkan oleh sistem.

Signifikansi penelitian tidak hanya terbatas pada aspek teknologi, melainkan juga memiliki implikasi strategis dalam pengelolaan lingkungan. Dengan memberikan akses informasi emisi secara demokratis, penelitian ini berpotensi memberdayakan masyarakat untuk berpartisipasi aktif dalam upaya pengendalian pencemaran udara. Data yang dihasilkan dapat menjadi rujukan bagi pembuat kebijakan, peneliti lingkungan, serta komunitas peduli lingkungan.

Tantangan utama yang akan dihadapi meliputi pencapaian akurasi sensor, konsumsi daya smartphone, kompleksitas algoritma pengolahan data, serta desain antarmuka yang ramah pengguna. Setiap tantangan ini membutuhkan pendekatan inovatif dan kolaborasi lintas disiplin.

Pada akhirnya, penelitian Rancang Bangun Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor dengan Penampil Smartphone Android tidak sekadar tentang menciptakan sebuah produk teknologi. Lebih dari itu, penelitian ini adalah upaya strategis untuk mentransformasi cara masyarakat memahami, mengukur, dan merespons tantangan lingkungan di era digital. Dengan mengintegrasikan teknologi smartphone, sensor canggih, dan kesadaran lingkungan, penelitian ini berpotensi membuka babak baru dalam pendekatan partisipatif terhadap pengelolaan kualitas udara.

Melalui inovasi ini, diharapkan masyarakat tidak lagi menjadi penonton pasif dalam persoalan pencemaran, melainkan dapat berperan aktif sebagai agen perubahan. Setiap smartphone dapat menjadi instrumen pemantauan, setiap pengguna dapat menjadi kontributor data, dan setiap langkah kecil dapat membawa dampak signifikan dalam upaya melestarikan kualitas udara dan kesehatan lingkungan. Penelitian ini tidak lepas dari penelitian-penelitian sebelumnya salah satunya adalah jurnal yang diambil dari penelitian yang berjudul " Rancang Bangun Pengukur Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Berbasis Mikrokontroler" karya Heru Supriyono, Anton S, Umi Fadillah, Kun Harismah tahun 2019. Yang menjelaskan penelitian ini menggunakan sensor MQ-7 yang berfungsi sebagai sensor yang digunakan untuk mengukur kadar senyawa karbon monoksida (CO) dan snsor gas MQ-2 berfungsi untuk mengukur kadar senyawa hidrokabon (HC). Dari hasil pengujian sensor gas MQ-7 bekerja pada jangkauan minimum 20000ppm pada status udara tercemar. Untuk mencapai titik minimum pengukuran sensor gas MQ-2 dan MQ-7 memerlukan waktu yang cukup lama. Dari hasil pengujian sensor MQ-2 dan MQ-7 terhadap empat tipe kendaraan tersebut, diketahui bahwa gas yang keluar dari hasil pembakaran kendaraan bermotor akan semakin meningkat ketika rotasi putaran mesin meningkat[1].

Jurnal lainnya yang berjudul "Pengukuran Kadar Gas Emisi Kendaraan Menggunakan Arduino" karya Franko Winston Maleakhi, Setia Juli Irzal Ismail, Rini Handayani tahun 2020. Yang menjelaskan bahwa pengujian sensor MQ-2 berhasil menangkap nilai asap dan CO. Sistem telah berhasil melakukan fungsi pembacaan dan pengukuran asap yang ditampilkan melalui tampilan LCD dan notifikasi berbentuk bunyi buzzer. Arduino dapat mengolah kiriman data sensor dalam bentuk nilai analog menjadi satuan PPM. Kemudian sistem berhasil melakukan pengiriman pesan peringatan mengenai konsentrasi asap dan CO melalui modul SIM800L dalam bentuk pesan sms pada nomor yang telah diarahkan[2].

Jurnal lainnya yang berjudul "Alat Monitoring Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Berbasis Android" karya Rizki Mulyana, Ir. Syahrul,M.T. tahun 2018. Yang menjelaskan bahwasannya penguji menggunakan antarmuka android untuk menampilkan pengukuran uji emisi kendaraan bermotor untuk mendeteksi kadar gas monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) berjalan dengan baik. Kemudian hasil peengujian menggunakan antarmuka android dibandingkan

This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

dengan hasil pengujian alat NHA-045 untuk kadar gas karbon monoksida (CO) didapatkan hasil yang cukup berbeda tapi cukup mendekati[3].

Jurnal lainnya yang berjudul "Rancang Bangun Alat Ukur Emisi Gas Buang Yang Terintegrasi Komputer Untuk Kendaraan Ringan" karya Arman, Abdul Kadir Muhammad tahun 2018. Yang menjelaskan bahwasannya penelitian ini dapat bekerja dengan baik sebgaimana yang telah direncanakan dan dapat menampilkan tampilan untuk pembacaan gas polutan CO dan HC selanjutnya mengintegrasikan empat buah sensor dan software untuk mendeteksi empat jenis senyawa emisi gas buang masing-masing CO, HC, C02, dan NOx. Kemudian peneliti akan membandingkan hasil pengujiannya dengan alat uji emisi yang ada dibengkel [4].

Jurnal lainnya yang berjudul "Pengembangn Sistem Pengukuran Emisi Mobile Pada Kendaraan Bermotor Berbasis Mikrokontroler" karya Mukhtar Lutfie, Arman, Abdul Kadir Muhammad tahun 2023. Yang menjelaskan penelitian ini hanya dapat mendeteksi gas C02, NOx, Asap, CO, dan HC kemudian menggunakan Arduino Mega Tipe 2560 dan pengembangannya system pengukur emisi ini memiliki nilai tambah yang portable, adaptasi post processing, mudah kalibrasi dan fleksibel yang di aplikasikan lebih lanjut [5].

Dalam konteks ini, pengembangan alat ukur emisi gas buang kendaraan bermotor dengan penampil smartphone Android menjadi relevan. Teknologi smartphone Android yang telah tersebar luas di masyarakat memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai alat monitoring yang praktis dan efisien. Dengan memanfaatkan sensor-sensor yang terdapat pada smartphone, alat ini dapat memberikan informasi secara real-time mengenai tingkat emisi gas buang kendaraan bermotor.

Berdasarkan dari penelitian sebelumnya penulis mencoba menyimpulkan dan mengembangkan alat tersebut dengan menambahkan buzzer sebagai pembeda dari alat penelitian sebelumnya. Dan dari beberapa peneliti lain juga menggunakan beberapa sensor yang berbeda, mereka mneggunakan lebih dari dua sensor sedangkan penulis hanya menggunakan dua sensor yaitu MQ-2 dan MQ-7. Tujuan penulis menambahkan buzzer agar memudahkan alat tersebut mengeluarkan bunyi sebagai notifiksi atau penanda kadar emisi gas nya terlalu tinggi atau terlalu rendah.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Emisi Gas

Emisi gas buang kendaraan adalah sisa hasil pembakaran bahan bakar didalam mesin kendaraan yang dikeluarkan melalui sistem pembuangan mesin, sedangkan peroses pembakaran adalah reaksi kimia antara oksigen didalam udara dengan senyawa hidrokarbon didalam bahan bakar untuk menghasilkan tenaga. Dalam reaksi yang sempurna, maka sisa hasil pembakaran adalah berupa gas uang yang mengandung karbondioksida (CO2), uap air (H2O), oksigen (O2) dan nitrogen (N2). Dalam prakteknya pembakaran yang tejadi didalam mesin kendaraan tidak selalu berjalan sempurna sehingga didalam gas buang mengandung senyawa berbahaya seperti karbonmonoksida (CO), hidrokarbon (HC), nitrogenoksida (Nox) dan pertikulat. Disamping itu bahan bakar yang mengandung timbal dan sulfur, hasil pembakaran mesin dalam kendaraan juga akan menghasilkan gas buang yang mengandung sulfurdioksida (SO2) dan logam berat (Pb). Emisi gas buang merupakan polutan yang mengotori udara yang dihasilkan oleh gas buang kendaraan. Gas buang kendaraan yang dimaksud adalah gas sisa proses pembakaran yang dibuang ke udara bebas melalui saluran buang kendaraan dan terdapat emisi pokok yang dihasilkan kendaraan.

2.2 Sistem Kendali

Sistem Kendali atau sistem kontrol (control system) dapat diartikan sebagai kumpulan alat untuk mengendalikan, memerintah dan mengatur keadaan dari suatu sistem. Dimana sistem dapat bekerja apabila diberi perintah oleh pengendali. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kendali merupakan suatu proses dalam mengarahkan sekumpulan variabel untuk mencapai tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan sebelumnya.

Sistem kendali juga merupakan susunan komponen fisik yang terhubung atau terkait sedekemian rupa sehingga dapat memerintah, mengarahkan, atau mengatur diri sendiri atau system lain. Sistem ini dibangun untuk menghasilkan karakteristik kerja yang mampu meminimalisir faktor pengaruh yang dapat menyimpangkan keluaran sistem dari yang diinginkan.

2.3 Internet of Thing

Internet Of Things (IOT) adalah sebuah istilah yang muncul dengan pengertian pengertian sebuah akses perangkat elektronik melalui media internet. Aksess perangkat atau perangkat dengan memanfaatkan jaringan internet. Akses perangkat tersebut terjadi karena keinginan untuk membagi data, berbagi akses, dan juga mempertimbangkan keamanan dalam aksesnya. Internet of Things (IoT) dimanfaatkan sebagai media pengembangan kecerdasan akses perangkat didunia industri, di rumah tangga, dan beberapa sektor yang luas.

Pada dasarnya Internet of Things mengacu pada benda yang dapat diidentifikasikan secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis internet. Istilah Internet of Things awalnya dicetuskan oleh Kevin Ashoton pada tahun 1999 dan mulai terkenal melalui Auto-ID Center di MIT.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Copyright © 2025 Author, Page 89
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

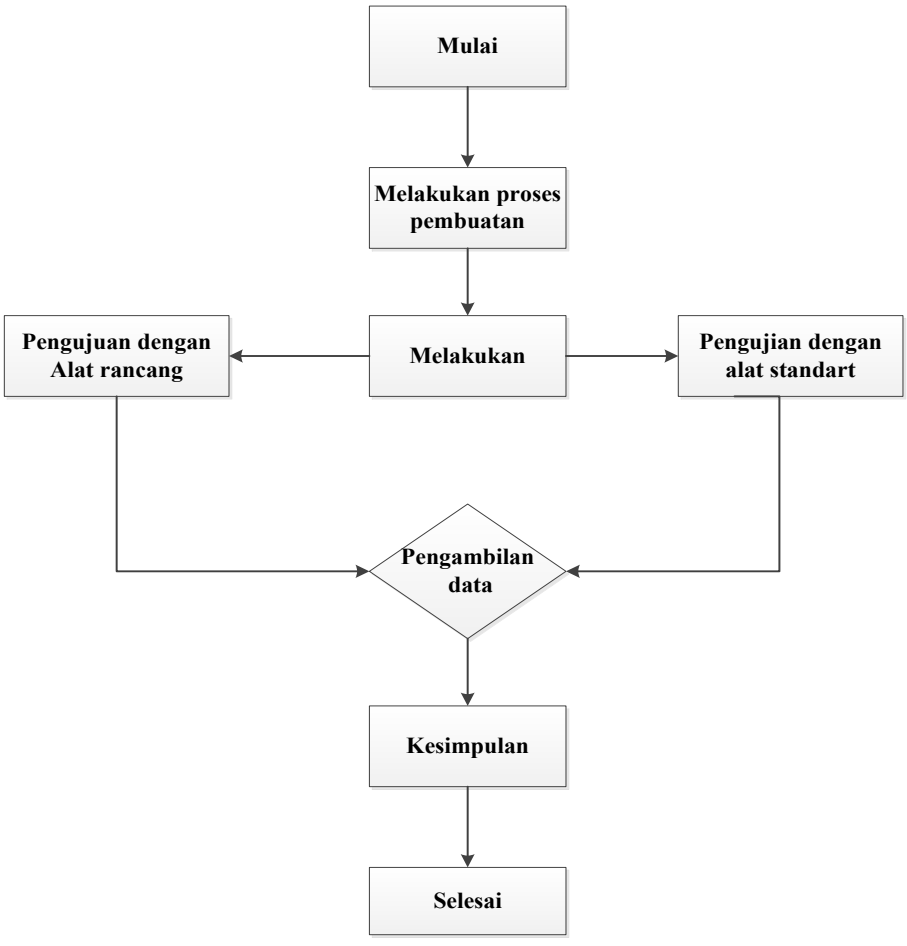
3.1 Analisa Masalah

Sejauh ini belum banyak yang meneliti tentang alat ukur emisi gas buang kendaraan bermotor. Maka dari itu kami mencoba mengembangkan alat ini karna alat ini cukup berfungsi bagi perkembangan dunia untuk kedepannya. Karna seperti yang kita ketahui saat ini polusi udara semakin meresahkan harapan kami setelah adanya alat ini membuat pengendara lebih sadar bahwa polusi yang dihasilkan dari kendaraan mereka cukup merugi kan baik bagi ornag lain maupun mereka pribadi.

Dari analisa tersebut penulis mencoba mencari suatu solusi untuk mempermudah pengecekan kadar emisi gas buang kendaraan bermotor sehingga lebih efisien yaitu merancang suatu sistem alat ukur yang portebel dan dapat dimonitoring menggunakan smartphone andoid. Alasan penulis memilih menggunakan smartphone android untuk memonitoring alat ini, karena seperti yang kita ketahui smartphone adalah salah satu alat elektronik yang saat ini paling banyak digunakan diera saat ini yang portebel dan dapat digunakan dimanapun.

3.2 Penerapan Sistem

Tahap selanjutnya adalah perancangan, perancangan sistem merupakan tahap setelah proses analisis terhadap suatu pengembangan sistem , pendefenisian kebutuhan fungsional persiapan untuk merancang dan membangun implementasi yang menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk. Perancangan ini juga melibatkan beberapa tahapan penting, yang meliputi aspek hardwere, softwere serta integrasi antar keduanya. Berikut adalah gambaran umum dari proses perancangan tersebut seperti, menentukan parameter emisi yang akan diukur selanjutnya menyesuaikan standar emisi yang berlaku diwilayah tertentu, lalu menentukan target penggunna. Kemudian kita perlu mendesain hardwerenya contohnya menentukan penggunaan sensor, modul komunikasi, mikrokontroler dan sumber daya. Kemudain kita perlu mendesain sensor pada alat seperti membuat program mikrokontroler dan kalibrasi sensor lalu kita perlu mengembagkan aplikasi ke android seperti, mengkoneksikan aplikasi dan komunikasi, pengolahan data dan penambahan fitur. Tujuan utama dari perancangan sistem ini adalah memberikan gambar perancangan sistem yang akan dibangun atau dikembangkan. Perancangan sistem yang akan dibangun diantaranya:

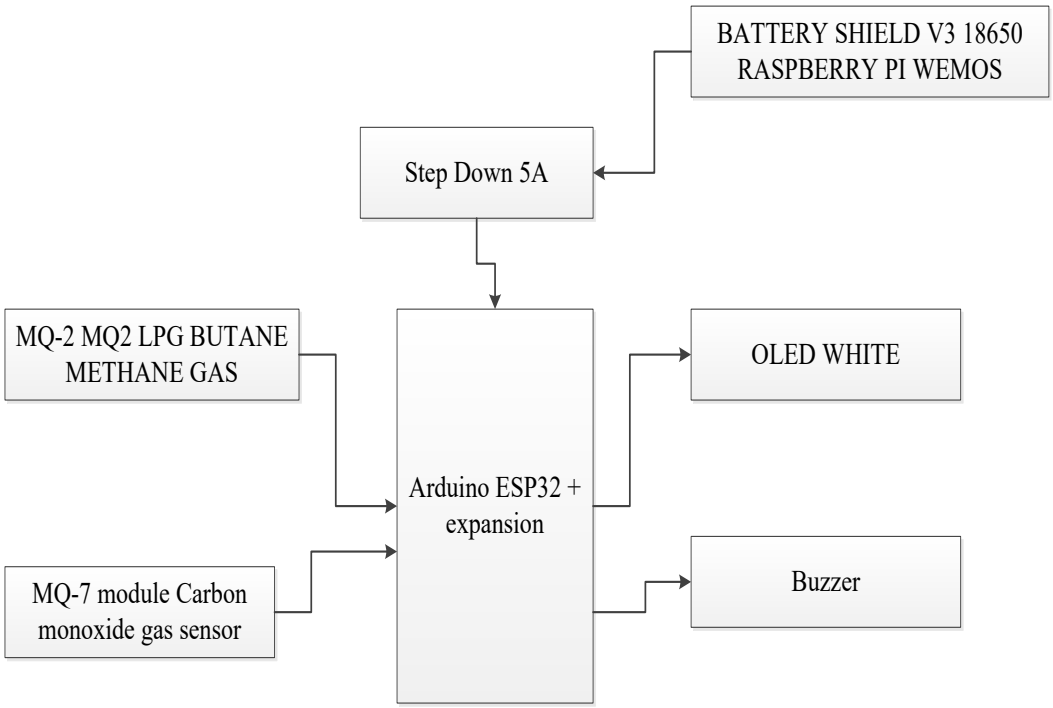


Gambar 1. Diagram Blok

Pada proses perancangan sistem perangkat keras ini telah diuraikan diagram blok yang menjelaskan gambaran dasar dari sistem yang akan dirancang. Setiap diagram blok mempunyai fungsi masing-masing. Adapun diagram blok dari sistem yang dirancang seperti yang diperhatikan pada gambar berikut ini :

Copyright © 2025 Author, Page 90
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

JISTI: Jurnal Ilmu Komputer, Sistem Informasi dan Teknologi Informasi
ISSN 3090-0174 (Media Online)
Vol 1, No 2, Juli 2025 | Hal 87−95
https://newjurnal.itbi.ac.id/index.php/JISTI



Gambar 2. Diagram Blok Alat

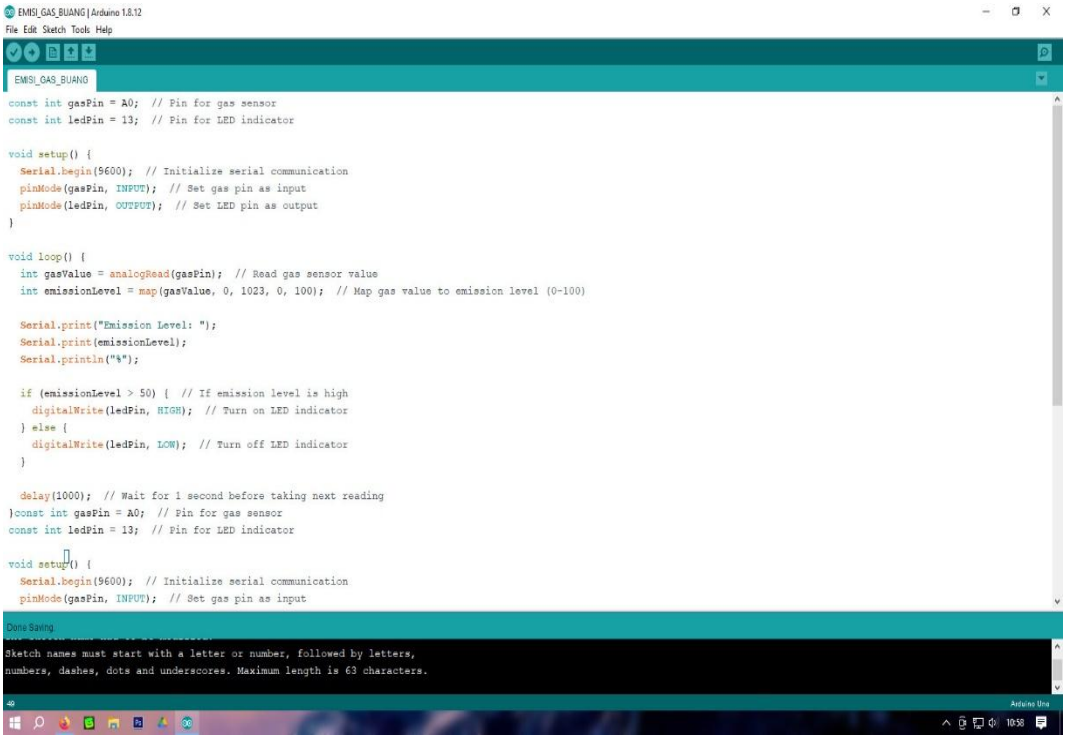
Berdasarkan dengan gambar 2 diatas terkait dengan diagram blok alat, maka dapat dilihat terhadap penjelasan pada berikut dibawah ini:

1. Battery Shield v3 18650 untuk Raspberry Pi dan Wemos ini sangat berguna untuk aplikasi yang memerlukan mobilitas atau operasi di lokasi tanpa akses ke listrik.
2. Step-down 5A pada Arduino berfungsi untuk menurunkan tegangan dari sumber daya yang lebih tinggi menjadi tegangan yang lebih rendah, dalam hal ini 5 volt. Ini umumnya digunakan untuk menyediakan tegangan yang sesuai untuk perangkat atau komponen yang membutuhkan tegangan 5V, seperti sensor, modul, atau perangkat lainnya yang terhubung ke papan Arduino.
3. Arduino ESP32 dengan ekspansi memberikan kemampuan tambahan dan fleksibilitas dalam proyek elektronika. ESP32 memiliki kemampuan WiFi dan Bluetooth yang kuat, sementara ekspansi bisa memberikan lebih banyak pin GPIO, komunikasi tambahan seperti I2C, SPI, atau UART, dan bahkan modul tambahan seperti kamera atau layar sentuh. Ini memungkinkan untuk proyek-proyek yang lebih kompleks dan terhubung ke internet dengan mudah.
4. MQ-2 berfungsi utamanya adalah mendeteksi keberadaan gas-gas ini di udara. Misalnya, ketika sensor mendeteksi konsentrasi gas melebihi ambang batas yang ditentukan, sensor akan memberikan sinyal atau keluaran yang dapat digunakan untuk memicu alarm, mematikan peralatan, atau melakukan tindakan pencegahan lainnya untuk mengurangi risiko kebakaran atau keracunan gas.
5. Modul sensor gas MQ-7 adalah sensor karbon monoksida (CO) yang digunakan untuk mendeteksi gas beracun tersebut dalam lingkungan. Ini digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk deteksi gas bocor dalam rumah tangga, kendaraan bermotor, dan peralatan industri. Saat gas CO terdeteksi, keluaran sensor akan berubah, memberi tahu sistem untuk mengambil tindakan seperti memberi peringatan atau mematikan peralatan yang berpotensi berbahaya.
6. Oled White memiliki beberapa fungsi utama dalam aplikasi teknologi layar:
   a. Reproduksi Warna yang Akurat: Oled White mampu menghasilkan warna
   yang sangat akurat dan hidup, karena dapat mengontrol intensitas cahaya dari masing-masing subpixel (merah, hijau, biru) atau menggunakan lapisan fosfor putih untuk menciptakan warna-warna lainnya.
   b. Kontras Tinggi: Teknologi Oled secara alami memberikan kontras yang tinggi karena kemampuannya untuk mematikan pixel individu secara keseluruhan untuk menciptakan warna hitam sejati. Ini berbeda dengan teknologi layar lain seperti LCD yang menggunakan backlight.
   c. Kemampuan untuk Membentuk Berbagai Bentuk dan Ukuran: Oled dapat dibuat dalam bentuk yang fleksibel atau bahkan transparan, karena tidak memerlukan backlight yang kaku seperti layar LCD. Hal ini memungkinkan Oled digunakan dalam aplikasi yang memerlukan desain layar yang inovatif.
   d. Efisiensi Energi: Oled White cenderung lebih efisien secara energi dibandingkan dengan teknologi LCD tradisional. Ini disebabkan oleh fakta bahwa Oled hanya memancarkan cahaya dari pixel yang aktif, sementara LCD memerlukan penggunaan backlight terus-menerus.
   e. Kejernihan Gambar: Oled White memberikan kejernihan gambar yang tinggi, baik dalam ruangan terang maupun gelap, karena kemampuannya untuk mengontrol tingkat kecerahan dan warna secara individu untuk setiap pixel.
7. Fungsi buzzer adalah untuk menghasilkan suara atau bunyi yang bisa digunakan sebagai sinyal atau peringatan dalam berbagai aplikasi, seperti pada perangkat elektronik, alarm, permainan, dan lainnya.

Copyright © 2025 Author, Page 91
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

JISTI: Jurnal Ilmu Komputer, Sistem Informasi dan Teknologi Informasi
ISSN 3090-0174 (Media Online)
Vol 1, No 2, Juli 2025 | Hal 87−95
https://newjurnal.itbi.ac.id/index.php/JISTI

Perancangan perangkat lunak untuk emisi gas buang kendaraan bermotor dengan penampil smartphone android memerlukan beberapa langkah yang melibatkan desain aplikasi, pengembangan fitur dan pengujian seperti analisi kebutuhan perangkat lunak, desain antarmuka pengguna, desain perangkat, pengujian, dan optimasi berikut ini adalah tampilan softwere untuk alat ukur emisi gas buang kendaraan bermotor dengan penampil smartphone android .



Gambar 3. Kodingan Alat

Gambar 3. adalah tampilan dari kodingan yang digunakan untuk alat tersebut Alat ini mnggunakan aplikasi arduino sebagai softwere untuk membuat kodingan.

3.3 Pembahasan

Berdasarkan hasil perancangan dari tahap analisa sistem, dan pengujian sistem serta sistem kerja alat secara keseluruhan baik hardware maupun software sudah diuji cobakan di lab robotika Institut Teknologi dan Bisnis Indonesia dan dapat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan, dengan hasil sebagai berikut :

1. Sensor suhu yang dirancang bertugas sebagai pendeteksi gas butana dan metana.
2. Sensor monoksida yang dirancang bertugas sebagai pendeteksi gas beracun dalam lingkungan.
3. Smartphone yang bertugas sebagai pemberitahuan notifikasi apabila telah selesai melakukan pengukuran emisi gas buang kendaraan bermotor.
4. Perancangan sistem perangkat lunak pada mikrokontroler Esp32+Expansion berfungsi untuk mengkonversi hasil pembacaan sensor.

Rancangan bangun alat ukur emisi gas buang kendaraan bermotor dengan tampilan melalui smartphone Android umumnya melibatkan beberapa komponen utama, seperti sensor gas, mikrokontroler, modul komunikasi, dan aplikasi Android. Secara keseluruhan, hasil rancang bangun ini diharapkan dapat memberikan solusi yang praktis, efektif dan efisien untuk mengukur dan memantau emisi gas buang kendaraan bermotor dengan memanfaatkan teknologi smartphone. Berikut adalah hasil umum yang dapat diharapkan dari proyek semacam itu:

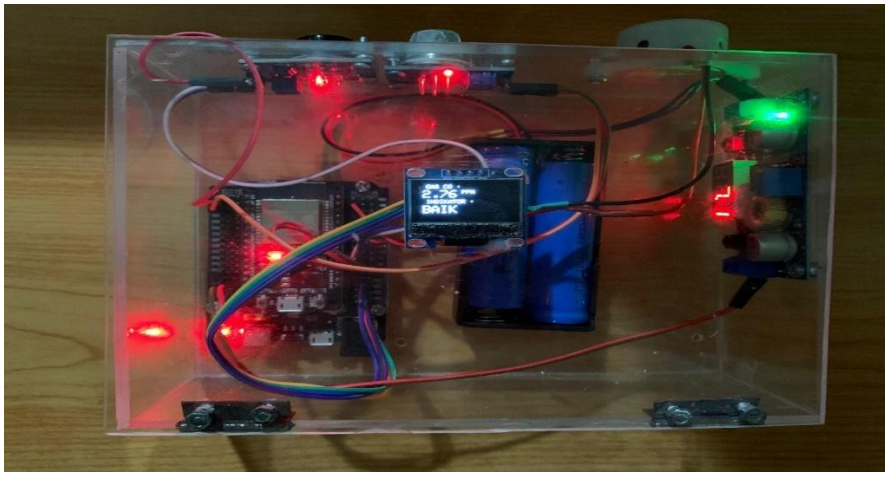
1. Pengukuran Emisi yang Akurat
   Alat ini dapat mengukur emisi gas berbahaya seperti karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO_2), nitrogen oksida (NOx), dan hidrokarbon (HC) yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor.Sensor gas yang digunakan harus miliki sensitivitas dan akurasi yang tinggi untuk memastikan hasil pengukuran yang andal.
2. Integrasi dengan Smartphone Android:
   Data yang diperoleh dari sensor gas dikirimkan ke smartphone melalui komunikasi nirkabel, seperti Bluetooth atau Wi-Fi. Aplikasi Android dikembangkan untuk menerima, menampilkan, dan menyimpan data pengukuran secara real-time. Pengguna bisa melihat grafik, statistik, dan peringatan berdasarkan hasil pengukuran.
3. Tampilan dan Antarmuka Pengguna:
   Aplikasi Android menampilkan data dalam antarmuka yang user-friendly, memungkinkan pengguna untuk melihat konsentrasi gas berbahaya dalam waktu nyata. Antarmuka dapat mlencakup fitur-fitur seperti grafik waktu nyata, notifikasi saat level emisi melebihi batas aman, dan penyimpanan data untuk analisis lebih lanjut.

Copyright © 2025 Author, Page 92
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

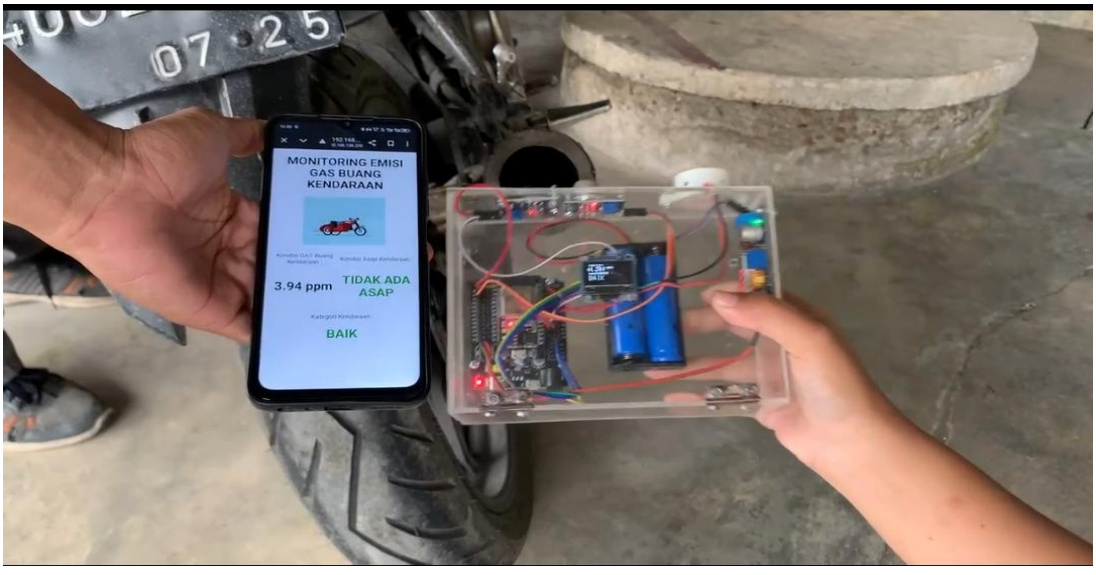
ISSN 3090-0174 (Media Online)
Vol 1, No 2, Juli 2025 | Hal 87−95
https://newjurnal.itbi.ac.id/index.php/JISTI

4. Portabilitas dan Kepraktisan:
   Alat ini dirancang agar portabel, sehingga mudah dipasang dan digunakan pada berbagai jenis kendaraan bermotor. Dengan menggunakan smartphone sebagai display utama, alat ini menjadi lebih praktis karena tidak memerlukan perangkat keras tampilan tambahan.
5. Penggunaan yang Efisien:
   Konsumsi daya yang rendah baik dari sensor maupun modul komunikasi sehingga perangkat dapat digunakan untuk jangka waktu yang lebih lama tanpa memerlukan pengisian ulang daya yang sering. Aplikasi dioptimalkan agar tidak membebani kinerja smartphone.
6. Kalibrasi dan Pemeliharaan:
   Sistem mungkin memerlukan kalibrasi rutin untuk memastikan akurasi pengukuran. Aplikasi dapat menyediakan pengingat atau panduan untuk kalibrasi dan pemeliharaan alat.

Dengan rancangan seperti ini, diharapkan dapat memberikan solusi monitoring emisi yang efisien, mudah digunakan, dan dapat diakses oleh pengguna umum, yang pada akhirnya dapat membantu dalam pengawasan dan pengendalian polusi udara dari kendaraan bermotor. Berdasarkan hasil perancangan diatas, untuk lebih detailnya hasil pengujian keseluruhan perancangan sistem kendali dan monitoring emisi gas buang kendaraan bermotor dengan notifikasi smartphone dapat dijelaskan sebagai berikut :



Gambar 4. Tampilan Alat



Gambar 5. Pengujian Sistem

Gambar 5. merupakan tampilan alat yang sudah siap digunakan dimana alat tersebut sudah tersambung dengan perangkat android yang dikoneksikan menggunakan wifi, dan Ip addres jika kedua alat sudah terkoneksi akan muncul tampilan pada android seperti yang bisa dilihat pada gambar diatas.

Tabel 1. Tabel Mq-7

	Kategori	Rentang
1	Baik	0-50 ppm

Copyright © 2025 Author, Page 93
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ISSN 3090-0174 (Media Online)
Vol 1, No 2, Juli 2025 | Hal 87−95
https://newjurnal.itbi.ac.id/index.php/JISTI

	Kategori	Rentang
2	Sedang	51-100 ppm
3	Tidak Sehat	101-199 ppm
4	Sangat Tidak Sehat	200-299 ppm
5	Berbahaya	300-500 ppm

Tabel diatas merupakan tabel MQ-7 yang menjelaskan tentang kadar sensor terhadap PPM (Parts Per Million). Apabila kadar ppmnya mencai rentang 0-50 ppm maka buzer akan berbunyi tetapi dengan jeda waktu yang cukup lambat , setiap kadar ppm ditandai dengan bunyi bazer yang dihasilkan semakin cepat jeda bunyi buzer maka kadar emisi gas buang kendaraan bermotor yang dihasikan semakin tinggi .

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari pengamatan yang dilakukan terhadap skripsi yang berjudul rancang bangun alat ukur emisi gas buang kendaran bermotor dengan penampil smartphone android sebagai berikut : Cara membangun alat ukur emisi gas buang kendraan bermotor dengan penampil smartphone android dapat dibangun dengan cara menentukan parameter emisi, menyesuaikan standar emisi yang berlaku diwilayah tertentu, menentukan target pengguna, mendesain hardwere seperti penggunaan sensor, modul komunikasi, mikrokontroler dan sumber daya, membuat program mikrokontroler dan kalibrasi sensor aplikasi ke android, mengkoneksikan aplikasi dan komunikasi, dan penambahan fitur seperti kebutuhan perangkat lunak, desain antarmuka pengguna, desain perangkat, penguji,dan optimasi. Prinsip kerja alat ukur emisi gas buang kendaraan bermotor ini menggunakan tampilan smartphone android, dimana sistem koneksinya menggunakan internet dan ip adress dari smartphone cara kerjanya yaitu dekatkan sensor mq-2 dan mq-7 kearah emisi gas buang kendaraan bermotor rentang nilai 0-50 ppm maka dapat dikategorikan Baik, rentang nilai 51-100 ppm maka dapat dikategorikan Sedang, rentang nilai 200-299 ppm maka dapat dikategorikan Sangat Tidak Sehat, rentang nilai 300-500 ppm maka dapat dikategorikan Berbahaya, rentang nilai 101-199 ppm maka dapat dikategorikan Tidak Sehat

REFERENCES

[1] Anata dan Harahap (2023), “Rancang Bangun Sistem Pengaturan lalu lintas Otomatis pada Area Perbaikan Jalan Berbasis Ardiono”. JET (Journal of Electrical technology),8(1),13-16).
[2] Aqham A.A dan Haidar R (2020), “Perancangan Kipas Angin Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Dan Suara Berbasis Mikrokontroler”. (Journal Of Informatics Education).
[3] Arief A.B, Wardi dan Harahap M.U (2024), “Rancang Bangun Sistem Kendali Otomatis Dan Monitoring Suhu Dan Kelembapan Pada Rumah Burung Walet Berbasis Blynk”. (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan).
[4] Azhar R.F (2022), “Analisa biaya kerugian emisi gas buang kendaraan bermotor akibat volume lalu lintas ruas jalan kota bandar lampung”, Fakultas teknik universitas lampung, bandar lampung.
[5] Costa K.I.R (2021), “Rancang Bangun Aplikasi Mobile”. Universitas Palangka Raya Kampus UPR Tanjung Nyaho Jl. Yos Sodarso, Palangka Raya.
[6] Gunawan R, dkk (2021), “Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Dengan Menggunkan Code Berbasis Android”. Elkon: Jurnal Elektronika Dan Komputer, 14(1),47-58).
[7] Haryanto D dan Wijaya R.I (2019), “Tempat Sampah Membuka Dan Menutup Otomatis Menggunakan Sensor Inframerah Berbasis Arduino Uno”. (Jurnal Manajemen Dan Teknik Informatika).
[8] Hermawan, M. Siddik (2020). “RANCANG BANGUN APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN PRAKARYA INTERAKTIF KOMPUTER BERBASIS DESKTOP”. Anista, Universitas Cokrominoto Palopo
[9] Jading A (2021), “Pengantar Dan Aplikasi Perancangan Pengering Pati Sagu”. Andi, Yogyakarta.
[10] Lutfie M, Arman, Abdul, Muhammad A.K (2023). “Pengembangn Sistem Pengukuran Emisi Mobile Pada Kendaraan Bermotor Berbasis Mikrokontroler.” Jurnal Of Mechanical Engineering.
[11] M Amin, Harahap dan Pelawi Z (2023), “Rancang Bangun Sistem Kendali Dan Monitoring Pengolahan Air Limbah Berbasis Plc”. (Journal of Electrical Technology).
[12] Maleakhi F.W, Ismail S.J.I, Handayani R (2020). “ Pengukuran Kadar Gas Emisi Kendaraan Menggunakan Arduino”. e-Proceeding of Applied Science.
[13] Nusyirwan D, Alfarizi (2019), “Fun Book Rak Buku Otomatis Berbasis Arduino Dan Bluetooth”. Pada Perpustakaan Intuk Nmeningkatkan Kualitas Siswa, Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan (JIPTEK).
[14] Parjito, Rahmawati O dan Ulum F (2022), “Rancang Bangun Aplikasi EAgribisnis Untuk Meningkatkan Penjualan Hasil Tanaman Hortikultura”. (Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak).
[15] Prabowo R.R, Kusnadi dan Subagio R.T (2020), “Sistem Monitoring Dan Pemberian Pakan Otomatis Pada Budidaya Ikan Menggunakan Wemos Dengan Konsep Internet of Things (IoT)”. (Jurnal Digit).
[16] Putra F.D, Riyanto J dan Zulfikar A.F (2020), “Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Aset Pada Universitas Pamulang.”(Journal of Engineering, Technology & Applied Science).
[17] Rauf JHA dan Prastowo A.T (2021), “Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Web Sistem Informasi Repository Laporan Pkl Siswa”. Studi Kasus Smk N 1 Terbanggi Besar)). Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi.
[18] Riyadsyah, Deprinico (2024), “Pemanfaatan Sistem Kontrol (Control System) Pada Smarthome”. (Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan).
[19] Riyadsyah, Deprinico (2024), “Pemanfaatan Sistem Kontrol (Control System) Pada Smarthome”. (Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan).

This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

[20] Rustandi A (2020), "Monotoring Arus Dan Daya Listrik Dengan Sistem Notifikasi Dari Smartphone Pada Instalasi Listrik Rumah Tangga Berbasis Internet Of Things (IotT)".
[21] Samania, (2020), "(Rencana Membangun Aplikasi E-Voting Pemilihan Umum Himpunan Mahasiswa Informatika (HTMI)". Universitas Cokrominoto Palopo Berbasis Website. D'computer: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Ilmu Komputet, 10(1).
[22] Sawitri Y, (2019), "Dampak Penggunaan Smartphone Terhadap Perkembangan Anak Usia Dini". Kabupaten Banyumas 2019.
[23] Sehab N.H (2024), "Rancangan Bangun Alat Ukur Frrkuensimeter Berbasis Arduino Uno Dengan Sensor Suara Max4466". Jurusan Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, FTKIP Universitas Jambi..
[24] Sifaunajah A, Arifin M.Z, S.E,M.M, Shabet M.R.A.M (2023), "Mudah membangun jam digital berbasis arduino atmega".
[25] Simanjuntak R.S (2023), "Rancangan Bangun Otomatis Alarm Saat Terjadi Gempa Bumi Berbasis Arduino Nano". Program Studi Teknik Elektro, Universitas Islam Sumatera Utara.
[26] Supriyono H, Anton S, Fadillah U, Harismah K (2019). "Rancang Bangun Pengukur Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Berbasis Mikrokontroler". Jurnal URECOL.
[27] Surahman A, Prastowo A.T dan Aziz L.A(2022), "Rancang Alat Keamanan Sepeda Motor Honda Beat Berbasis Sim Gsm Menggunakan Metode Rancang Bangun". (Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam).
[28] Wulandari S, Jupriyadi dan Fadly M (2021), "Rancang Bangun Aplikasi Pemasaran Penggalangan Infaq Beras". (Journal of Telematics and Information Technology).

Copyright © 2025 Author, Page 95
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License