



# RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS MENGUNAKAN MIKROKONTROLER DAN SENSOR ULTASONIK DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM

Suherman<sup>1</sup>, Mardeni<sup>2</sup>, Yuda Irawan<sup>3</sup>, Sugiati<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Informatika, STMIK Hang Tuah Pekanbaru

<sup>4</sup>Sistem Informasi, STMIK Hang Tuah Pekanbaru

**Email :**

[suhermansohor@gmail.com](mailto:suhermansohor@gmail.com)<sup>1</sup>, [mdn@htp.ac.id](mailto:mdn@htp.ac.id)<sup>2</sup>, [yudairawan89@gmail.com](mailto:yudairawan89@gmail.com)<sup>3</sup>, [Sugiati024@gmail.com](mailto:Sugiati024@gmail.com)<sup>4</sup>

## Abstract

*Garbage is a serious threat to the community, because littering can cause environmental pollution, in increasing students' awareness of concern for environmental cleanliness, an automatic trash bin is needed. This research was carried out at the Hang Tuah Pekanbaru STMIK campus to help students and the Cleaning Service on the garbage problems that currently exist on campus. Automatic trash can aims to provide notification via telegram to the Cleaning Service officer automatically if the trash can is full. This automatic trash can is also useful in making it easier for users to dispose of organic waste without having to open the lid itself. The method used in this study is a prototype method that is to find out how the system used can work well. The conclusion of this tool can help students in opening and closing trash cans automatically without touching the trash can directly so students avoid the smell and dirty trash, this automatic trash can also help the Cleaning Service in knowing the full capacity of the trash by sending notifications via telegram.*

**Keywords:** Trash, STMIK Hang Tuah Pekanbaru, Students, Cleaning Service, Telegram.

## Abstrak

Sampah merupakan ancaman serius bagi masyarakat, karena membuang sampah sembarangan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, dalam meningkatkan kesadaran mahasiswa akan kepedulian terhadap kebersihan lingkungan maka perlu adanya sebuah tempat sampah otomatis. Penelitian ini dilaksanakan dikampus STMIK Hang Tuah Pekanbaru untuk membantu mahasiswa dan Cleaning Service dalam permasalahan sampah yang saat ini ada di kampus. Tempat sampah otomatis bertujuan untuk memberikan notifikasi melalui telegram kepada petugas Cleaning Service secara otomatis jika tempat sampah penuh. Tempat sampah otomatis ini juga bermanfaat dalam mempermudah pengguna untuk membuang sampah organik tanpa harus membuka sendiri tutup tempat sampahnya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode prototype yaitu untuk mengetahui bagaimana sistem yang digunakan dapat berjalan dengan baik. Kesimpulan dari alat ini dapat membantu mahasiswa dalam membuka dan menutup tempat sampah secara otomatis tanpa menyentuh secara langsung tempat sampah sehingga mahasiswa terhindari dari bau dan kotornya tempat sampah, tempat sampah otomatis ini juga membantu Cleaning Service dalam mengetahui kapasitas penuhnya tempat sampah dengan mengirim notifikasi melalui telegram.

**Keywords:** Sampah, STMIK Hang Tuah Pekanbaru, Mahasiswa, Cleaning Service, Telegram

## PENDAHULUAN

Membuang sampah pada tempatnya mungkin sesuatu yang mudah bagi setiap orang tetapi kenyataannya masih banyak mahasiswa membuang sampah tidak ditempatnya, sehingga banyak ditemukan sampah yang berserakan di sembarang tempat. Hal itu dikarenakan rasa kurang kepeduliannya mahasiswa STMIK Hang Tuah pakanbaru terhadap pentingnya menjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan kampus. Sampah merupakan ancaman serius bagi masyarakat, karena membuang sampah sembarangan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan.

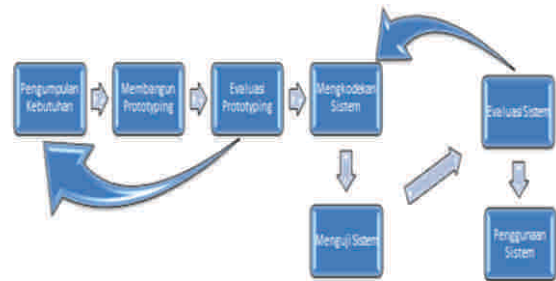
Tempat sampah merupakan tempat untuk pembuangan sampah sementara (TPS), yang biasanya terbuat dari logam atau plastik. Selama ini banyak mahasiswa membuang sampah tidak pada tempatnya di sebabkan kurangnya tempat sampah yang ada di kampus STMIK Hang Tuah dan juga karena hampir kebanyakan mahasiswa merasa malas ketika ingin membuang sampah pada tempatnya. Rasa malas muncul karena jika ingin membuang sampah pada tempat harus terlebih dahulu membuka dan menutup tempat sampah, itulah yang membuat malasnya mahasiswa karena tutup tempat sampah sangat kotor dan bau. Dalam meningkatkan kesadaran mahasiswa akan kepedulian terhadap kebersihan lingkungan, kadang memerlukan cara yang unik agar tiap-tiap individu tertarik, sehingga mahasiswa tak segan untuk membuang sampah pada tempatnya.

Hal ini yang mendasari penulis untuk mengembangkan alat yang digunakan sebagai pengendali kebersihan lingkungan berupa sebuah tempat sampah otomatis yang mempunyai tutup dapat terbuka sendiri dan akan tertutup dengan sendirinya setelah sampah dimasukkan, sehingga mahasiswa tidak perlu lagi takut terhadap tempat sampah yang kotor, ketika sampah telah dimasukkan ke tempat sampah akan berbunyi, serta mengucapkan "Terima Kasih Telah Membuang Sampah Pada Tempatnya". Tempat sampah juga dilengkapi dengan sistem peringatan otomatis yang dapat mendeteksi kapasitas tempat sampah. Jika kapasitas tempat sampah telah penuh maka lampu Light Emitting Diode ( LED ) akan menyala lalu notifikasi akan masuk melalui suatu alat yang di namakan TELEGRAM.

## METODE PENELITIAN

Dalam tahap ini peneliti menggunakan metode Prototype, karena metode ini merupakan metode yang banyak digunakan oleh pengembangan sistem. Prototype adalah versi awal dari sistem perangkat lunak yang digunakan untuk mendemonstrasikan konsep-konsep, percobaan rancangan dan menemukan lebih banyak masalah dan solusi yang memungkinkan, Sistem prototype memperbolehkan pengguna untuk mengetahui bagaimana sistem berjalan dengan baik. .

Metodologi prototype merupakan metode yang menyajikan gambaran yang lengkap tentang sistemnya, pemesan dapat melihat pemodelan sistem dari sisi tampilan maupun teknik procedural yang akan dibangun .( jurnal, Rosa A.S & M.Shalahuddin 2016)



**Gambar 1 Model Waterfall**

(Sumber : Rosa A.S & M.Shalahuddin,2016 )

### 1. Pengumpulan Kebutuhan

Pada proses ini penulis mengumpulkan data untuk pembuatan alat tempat sampah otomatis menggunakan mikrokontroler dan sensor ultrasonik dengan notifikasi telegram.

### 2. Membangun Prototype

Langkah selanjutnya adalah langkah metode prototype membangun prototipe yang berfokus pada perancangan sementara yang berfokus pada pembuatan alat tempat sampah otomatis menggunakan mikrokontroler dan sensor ultrasonik dengan notifikasi telegram.

### 3. Evaluasi Prototype

Pada tahapan evaluasi prototype ini akan membahas desain perangkat lunak yang akan digunakan pengguna apakah prototype yang dibangun sesuai dengan keinginan dan kebutuhan, maka tahapan selanjutnya akan dilaksanakan.

### 4. Mengkodekan System

Pada tahap ini prototype adalah tahap pengkodean dengan bahasa pemrograman yang disepakati.

### 5. Menguji Sistem

Setelah pengkodean atau pengkodean tentunya akan di testing dan melakukan pengujian sebelum digunakan. Hal ini dilakukan guna meminimalisir kesalahan software dan alat.

### 6. Evaluasi Sistem

Dalam tahapan evaluasi sistem ini pengguna melakukan evaluasi sistem dan alat yang telah dibuat sudah sesuai yang di inginkan. Jika tidak, maka penulis akan mengulang langkah ke tahapan 4 dan 5. Tetapi jika iya, maka tahapan ke 7 akan dilakukan.

### 7. Menggunakan Sistem

Setelah melalui semua tahapan maka pada tahapan penggunaan sistem yang telah diuji dan mulai bisa digunakan pengguna.

**Teknik Pengumpulan Data**

1 Observasi

Pengamatan atau observasi dilakukan dengan cara mengamati keadaan yang sedang terjadi dilingkungan sekitar mengenai kebersihan.

2 Studi Pustaka

Metode ini dilakukan dengan mengamati penelitian sebelumnya dan jurnal yang berhubungan dengan topik dan masalah dalam penelitian ini.

3 Browsing

Mencari sumber data melalui browsing merupakan salah satu pengumpulan data yang berasal dari internet.

**Perancangan Sistem**

**1. Use Case Diagram**

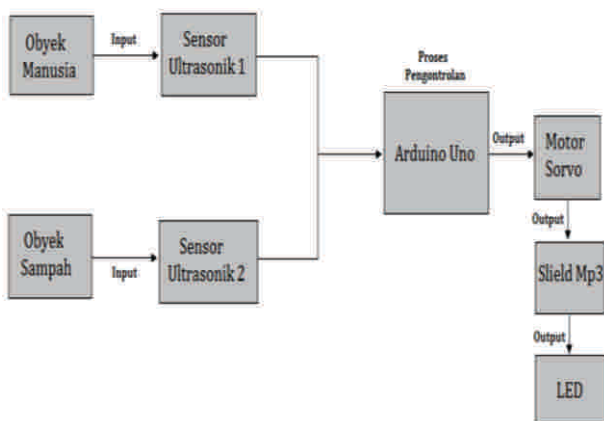
Use case diagram merupakan gambaran skenario dari interaksi antara aktor dan kegiatan yang dapat dilakukannya terhadap sistem.



Gambar 2 Use Case Diagram

**2. Perancangan Blok Diagram**

Secara garis besar, perancangan tempat sampah pintar berbasis arduino uno R3 terdiri dari, servo, LED, arduino, shield mp3, dan sensor ultrasonik HC-SRF04 untuk mendeteksi jarak dan volume sampah.



Gambar 3 Blok Diagram Sistem

Penjelasan dari blok diagram system diatas adalah sebagai berikut:

1. Obyek pada perancangan ini yang di deteksi adalah manusia

dan sampah berperan sebagai obyek yang akan di uji coba sebagai perantara untuk mendapatkan hasil pengukuran dari sensor.

2. Sensor ultrasonik adalah sensor yang mendeteksi obyek yang berada disekitar sensor. Sensor Ultrasonik berfungsi mengubah besaran fisik(bunyi) menjadi besaran listrik atau sebaliknya. Pada perancangan ini sensor berperan sebagai :

- a. Sensor ultrasonik 1 berfungsi sebagai input yang akan menangkap suatu obyek di dekat tempat sampah, objek yang akan dideteksi adalah bagian tubuh manusia.
- b. Sensor ultrasonik 2 berfungsi sebagai pendeteksi pada kapasitas tempat sampah, sensor ultrasonik 2 ini akan mendeteksi obyek benda yang masuk kedalam tempat sampah.

3. Arduino Uno berfungsi sebagai pengontrol rangkaian dan tempat untuk menanamkan program yang akan mengolah data masukan dari sensor ultrasonik.

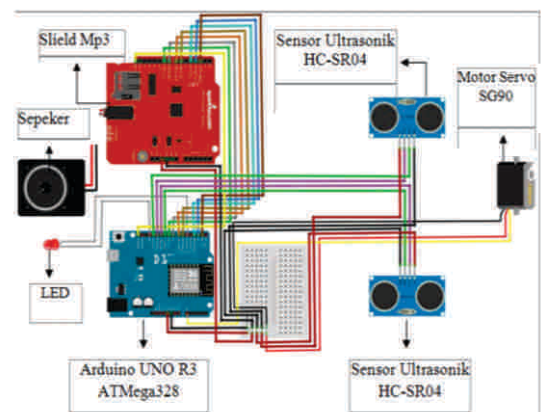
4. Motor servo berfungsi sebagai penggerak yang akan menggerakkan tutup tempat sampah yang merupakan keluaran dari penelitian ini.

5. Shield Mp3 berfungsi merekam suara, yang datanya dapat dibaca atau disimpan dalam kartu memori SD Card melalui komunikasi data SPI

6. LED berfungsi sebagai output yang menandakan tempat sampah sudah penuh

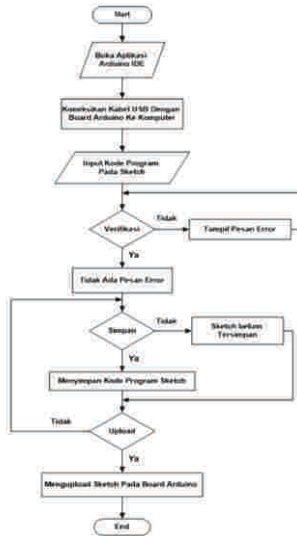
**3. Perancangan Skema Alat Tempat Sampah Pintar**

Rancangan elektronik merupakan rancangan rangkaian sistem mikrokontroler dengan perangkat elektronik lainnya seperti sensor, LED kabel jumper dan lain sebagainya.



Gambar 4 Skema Rangkaian Alat Tempat Sampah Pintar

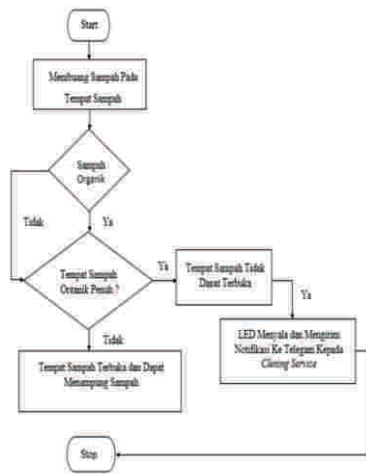
4. Perancangan Flowchart Perangkat Lunak Pada Arduino  
Dibawah ini merupakan gambar flowchart proses upload kode program atau sketch dari aplikasi Arduino IDE ke papan Arduino.



Gambar 5 Flowchart Upload kode program Arduino Uno IDE

5. Perancangan Flowchart Sistem Secara Umum

Flowchart diatas menjelaskan alur program pada Arduino Uno berjalan, ketika membuang sampah sensor ultrasonik 1 akan bekerja untuk mendeteksi jarak manusia dan servo untuk membuka tutup tempat sampah, kemudian sensor ultrasonik 2 mendeteksi penuh dan LED biru menyala yang tandanya sampah sudah penuh dan memberi notifikasi telegram kepada cleaning service



Gambar 6 Flowchart Sistem

HASIL & PEMBAHASAN

1. Implementasi Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino



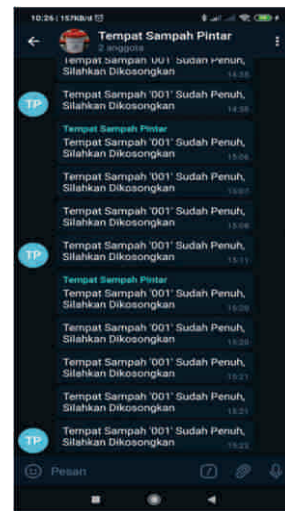
Gambar 7 Bagian Depan Implementasi Tempat Sampah

Gambar 7 menjelaskan bagian depan tempat sampah pintar yang memiliki pintu untuk tempat sampah organik, dan diatas pintu terdapat sensor ultrasonik yang mendeteksi keberadaan manusia dengan jarak maksimal 50 cm, LED biru akan menyala jika kapasitas sampah penuh dan tutup tempat sampah tidak akan terbuka.



Gambar 8 Bagian Atas Implementasi Tempat Sampah

Gambar 8 adalah bagian atas tempat sampah pintar dengan satu tutup tempat sampah dan akan terbuka secara otomatis apabila sensor ultrasonik mendeteksi jarak manusia maka servo akan membuka tutup tempat sampah



Gambar 9 Tampilan Telegram Implementasi Tempat Sampah Pintar



Gambar 9 yaitu gambar notifikasi telegram yang akan diterima cleaning service apabila tempat sampah penuh.

## 2. Pengujian Sistem

Pengujian implementasi rancang bangun tempat sampah pintar menggunakan sensor jarak berbasis mikrokontroler arduino adalah sebagai berikut:

1. Hubungkan sumber arus listrik ke rangkaian perangkat keras pengendalian daya listrik.
2. Setelah itu tempat sampah pintar akan menyala dengan perangkat-perangkat pendukungnya diantaranya yaitu Arduino Uno R3 ATmega328, Sensor Ultrasonik HC-SR04, Shield mp3, Motor Servo, Sepeker, dan LED.

Berikut ini adalah pengujian saat tempat sampah pintar terhubung ke listrik maka tempat sampah pintar akan mendeteksi jarak manusia menggunakan sensor ultrasonik. Jika sensor ultrasonik mendeteksi jarak manusia dengan maksimal 50 cm maka servo akan membuka tutup tempat sampah selama 3 detik dan tertutup secara otomatis, seperti Gambar 10 dan Gambar 11.



Gambar 10 Tempat Sampah Pintar

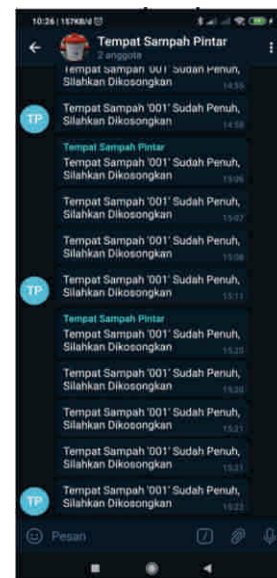


Gambar 11 Tutup Tempat Sampah Terbuka

Ketika tempat sampah penuh maka LED biru menyala dan mengirim notifikasi melalui telegram kepada cleaning service bahwa tempat sampah penuh dan tutup tempat sampah tidak terbuka, seperti Gambar 12 dan Gambar 13 berikut :



Gambar 12 Tempat Sampah Penuh



Gambar 13 Contoh Pesan Telegram Kepada Cleaning Service

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian dan analisa terhadap penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Sensor ultrasonik HC-SR04 mendeteksi jarak dengan maksimal 50 cm, tutup tempat sampah akan terbuka otomatis selama 3 detik, dan tertutup secara otomatis.
2. LED biru menyala apabila tempat sampah penuh, dan mengirim notifikasi kepada cleaning service sampah melalui TELEGRAM.
3. Cleaning service menerima notifikasi melalui TELEGRAM jika tempat sampah penuh dengan baik.
4. Sensor Ultrasonik HC-SR04 dapat dijadikan sebagai pengukur kapasitas tempat sampah dan mendeteksi jarak.

5. Tempat sampah pintar menggunakan shilead mp3, LED, motor servo, telegram sebagai outputnya.

#### Kelebihan

1. Memberikan kemudahan dan efisiensi waktu kepada petugas Cleaning Service jika tempat sampah penuh
2. Mikrokontroler digunakan dalam tugas akhir ini agar lebih mudah untuk dikembangkan di kemudian hari
3. Sistem ini memberikan kemudahan mahasiswa dalam membuka tutup tempat sampah

#### Saran

Untuk tercapainya efektifitas dan efisiensi kerja dengan tujuan sistem pengolahan data yang baik dan sesuai dengan tujuan maka berikut ini penulis mengajurkan beberapa saran sebagai berikut :

1. Dapat membuat sistem yang membedakan antara manusia dan obyek lain.
2. Diharapkan petugas sampah selalu mengontrol tempat sampah pintar
3. Pada penelitian selanjutnya diharapkan penulis dapat memperbaiki segala kekurangan dari penelitian ini.
4. Dapat membuat sistem yang bisa membedakan antara sampah organik dan non organik .

#### TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terimakasih dan bersyukur terlebih dahulu kepada Tuhan karena berkatnya lah saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Kepada orang tua yang selalu memberi semangat dan doa hingga akhirnya skripsi ini selesai. Ucapkan terimakasih juga kepada dosen pembimbing dan penguji yang sudah memberikan pelajaran, membantu dalam proses pembuatan dan memberi pedoman dalam menyelesaikan skripsi ini. Serta teman-teman seangkatan dan sahabat saya yang telah memberi dukungan

### DAFTAR PUSTAKA

- Aritonang, P. L. E., Bayu, E. C., K, S. D., & Prasetyo, J. (2017). Rancang Bangun Alat Pemilah Aplikasi Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Untuk Merancang Tempat Sampah Pintar. Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sampah Cerdas Otomatis. Snitt, 375–381.
- Irawan, Y. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerimaan Beasiswa Berbasis Web Sma Islam Darul Huda Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp). *Jurnal Ilmu Komputer*, 7(1), 1-6.
- Chamim Anna N. (2010). Penggunaan Microcontroller Sebagai Pendeteksi Posisi Dengan Menggunakan Sinyal Gsm. *Jurnal Informatika*, Vol.4, No.1
- Hardianto, R. R. (2017). Perancangan Web Monitoring Tempat Sampah Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Nrf4l01 Skripsi.
- Irawan, Y. (2019). Implementation Of Data Mining For Determining Majors Using K-Means Algorithm In Students Of Sma Negeri 1 Pangkalan Kerinci. *Journal Of Applied Engineering And Technological Science (Jaets)*, 1(1), 17-29.
- Junaidi, Waslaluiddin, Dan Hasanah. (2015). Rancang Bangun Scanner 3d Menggunakan Sensor Ultrasonik Dengan Tampilan Realtime Berbasis Mikrokontroler. *Fibusi (Jof)*, Vol. 3, No. 2
- Nusyirwan, D., & Dharmawan, R. (2020). Tong Sampah Pintar Dengan Perintah Suara Guna Menghilangkan Prilaku Siswa Membuang Sampah Sembarangan Di Sekolah. 14(1), 48–58.
- Wahyuni, R., & Irawan, Y. (2019). Web-Based Heart Disease Diagnosis System With Forward Chaining Method (Case Study Of Ibnu Sina Islamic Hospital). *Journal Of Applied Engineering And Technological Science (Jaets)*, 1(1), 43-50.
- Raya, G. (2018). Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Atmega 328. *Sekripsi*, 1–53.
- Irawan, Y. (2019). Aplikasi E-Commerce Untuk Pemasaran Kerajinan Tangan Usaha Kecil Menengah (Ukm) Di Riau Menggunakan Teknik Dropshipping. *Jurnal Ilmiah Core It: Community Research Information Technology*, 7(1).
- Ordila, Rian, Et Al. Penerapan Alat Kendali Kipas Angin Menggunakan Microcontroller Arduino Mega 2560 Dan Sensor Dht22 Berbasis Android. *Riau Journal Of Computer Science*, 2020, 6.2: 101-106.
- Wahyuni, R. (2020). Aplikasi E-Book Untuk Aturan Kerja Berbasis Web Di Pengadilan Negeri Muara Bulian Kelas li Jambi. *Jurnal Ilmu Komputer*, 9(1), 20-26.
- Suhardi Diding. (2014). Prototipe Controller Lampu Penerangan Led (Light Emitting Diode) Independent Bertenaga Surya. *Jurnal Gamma*, Vol.10, No.1. Issn 2086-3071.
- Sukarjadi, S., Arifiyanto, A., Setiawan, D. T., & Hatta, M. (2017). Perancangan Dan Pembuatan Smart Trash Bin Berbasis Arduino Uno Di Universitas Maarif Hasyim Latif. *Teknika : Engineering And Sains Journal*, 1(2), 101–110.
- Syaifudin, M., Rofii, F., & Qustoniah, A. (2019). Rancang Bangun Sistem Monitoring Tempat Sampah Rumah Tangga Dan Penerangan Jalan Berbasis Wireles Sensor Network (Wsn). *Transmisi*, 20(4), 158.
- Hussein, O. S., Wahyuni, R., & Mukhtar, H. (2018). Sistem Informasi Deteksi Kehadiran Dan Media Penyampaian Pengumuman Dosen Dengan Menggunakan Teknik Pengenalan Qr Code. *Rabit*:

- Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab, 3(2), 85-92.
- Edriyansyah, E. (2017). Rancang Bangun Load Balancing Apache Web Server Dan Database Cluster Pada Bagian Administrasi Pembangunan Dan Data Elektronik Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Komputer*, 6(1), 40-49.
- Muhardi, Muhardi, Et Al. Design Of Web Based Lms (Learning Management System) In Sman 1 Kampar Kiri Hilir. *Journal Of Applied Engineering And Technological Science (Jaets)*, 2020, 1.2: 70-76.
- Irawan, Y. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penilaian Prestasi Belajar Siswa Pada Sekolah Dasar Negeri 167 Pekanbaru Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp). *Jurnal Ilmu Komputer*, 6(2), 85-90.
- Fatmawati, Kiki, Et Al. Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Riau Journal Of Computer Science*, 2020, 6.2: 124-134.
- Fonda, H. (2020). Klasifikasi Batik Riau Dengan Menggunakan Convolutional Neural Networks (Cnn). *Jurnal Ilmu Komputer*, 9(1), 7-10.
- Lenardo, Gilang Citra, Et Al. Pemanfaatan Bot Telegram Sebagai Media Informasi Akademik Di Stmik Hang Tuah Pekanbaru. *Jtim: Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 2020, 1.4: 351-357.