

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PERANGKAT LISTRIK RUMAH TANGGA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS (IoT)

Zulfahmi^{1,a*}, Rusmala^{2,b}, Andi Rosman N^{3,c} dan Haerul Ahmadi^{4,d}

¹Informatika, Universitas Cokroaminoto Palopo

²Informatika, Universitas Cokroaminoto Palopo

³Pendidikan Fisika, Universitas Sulawesi Barat

⁴Fisika, Universitas Negeri Gorontalo

^azulfahmi01@gmail.com, ^brusmala@uncp.ac.id, ^candirosman.n@unsulbar.ac.id,
^dhaerulahmadi@ung.ac.id

ABSTRACT: This research aims to control household electrical devices using Internet of things (IoT) technology, where the electrical device will be controlled using a smartphone, making it easier for user when controlling electrical devices. The type of study conducted is research and development (R&D), which develops an electrical device control system using the prototype development method. The results showed that in this system, users could control electrical devices anytime and anywhere without space and time restrictions by using two ways, namely using google assistant voice commands and virtual buttons contained in Blynk applications. Google Assistant voice command mode works based on voice commands inputted through google assistant received by Blynk application, and nodemcu will respond to the management, then the relay will execute orders based on commands inputted through google assistant to turn on and off the power device. Virtual button mode is a mode where we control the electric device using the virtual button in the blynk application, then the nodemcu will respond to the command from blynk, and the relay will execute the order to control the power device.

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pengendalian perangkat listrik rumah tangga menggunakan teknologi *internet of things* (IoT). Perangkat listrik akan dikontrol menggunakan *smartphone* sehingga mempermudah pengguna saat mengontrol perangkat listriknya. Jenis penelitian yang dilakukan adalah *Research and development* (R&D) yang mengembangkan sistem pengendalian perangkat listrik menggunakan metode pengembangan *prototype*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam sistem ini, pengguna dapat mengontrol perangkat listrik kapanpun dan dimanapun tanpa batasan ruang dan waktu dengan menggunakan dua metode yaitu menggunakan perintah suara *google assistant* dan *virtual button* yang terdapat pada aplikasi *blynk*. Mode perintah suara *google assistant* bekerja berdasarkan perintah suara yang di inputkan melalui *google assistant* yang akan diterima oleh aplikasi *blynk* dan *nodemcu* akan merespon perintah

**corresponding author*

email: zulfahmi01@gmail.com

DOI:

tersebut kemudian relay akan mengeksekusi perintah berdasarkan perintah yang di inputkan melalui *google assistant* untuk menghidupkan dan mematikan perangkat listrik. Mode *virtual button* adalah mode dimana kita mengontrol perangkat listrik menggunakan *virtual button* pada aplikasi *blynk*, kemudian *nodemcu* akan merespon perintah dari *blynk* dan relay akan mengeksekusi perintah tersebut untuk mengontrol perangkat listrik.

Kata Kunci: *nodemcu, smartphone, sistem pengendalian, google assistant, blynk*

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, aktivitas manusia semakin meningkat dan terkadang menuntut manusia harus meninggalkan rumah. Aktivitas seseorang diluar rumah seperti liburan keluar kota atau urusan kerja mengharuskan seseorang meninggalkan rumah dalam keadaan kosong. Pada saat rumah ditinggalkan dalam keadaan perangkat listrik menyala seperti lampu atau kipas angin. Akibatnya selain pemborosan tarif biaya listrik, juga memiliki dampak negatif seperti perangkat listrik mudah rusak atau mati karena menyala terus menerus dan yang lebih berbahaya adalah berpeluang terjadinya hubungan singkat, sehingga memicu terjadinya kebakaran.

Saat ini berkembang pesat teknologi monitoring dan kontrol yang dapat digunakan untuk berbagai aspek kehidupan termasuk memonitoring dan mengontrol peralatan listrik rumah tangga. Telah banyak penelitian sebelumnya yang telah dilakukan terkait monitoring maupun kontrol suatu *device* atau peralatan elektronik. Beberapa penelitian sebelumnya terkait kontrol peralatan listrik rumah tangga adalah dengan memanfaatkan mikrokontroler dengan media komunikasi berupa SMS *gateway* seperti penelitian yang telah dilakukan oleh (H. F. Imron, R. R. Isnanto dan E. D. Widiyanto, 2016), (T. A. Kurniawan, 2017), (R. D. Risanty dan L. Arianto, 2017), (A. F. SAPUTRA, 2017), (A. Nazarudin dan S. Nuryadi, 2018), (P. Pahrizal dan D. Deslianti, 2019). Sementara penelitian yang terkait dengan monitoring yaitu sistem monitoring kualitas air pada tambak (Andi Rosman dkk, 2019). Rancang Bangun Antar Muka Monitoring Suhu dan Salinitas Lahan Budidaya Rumput Laut Berbasis Mikrokontroler dan Android (Andi Rosman, dkk, 2019).

Inovasi lainnya yang dapat dilakukan untuk mengendalikan perangkat listrik adalah menggunakan teknologi internet. Keunggulan dari jaringan internet adalah dapat diakses di manapun dan kapanpun sehingga pengguna dapat mengendalikan suatu perangkat listrik. Apabila perangkat listrik rumah tangga dapat terhubung dengan internet, maka hal tersebut dapat memudahkan penghuni rumah untuk mengendalikan perangkat listrik dari jauh melalui perangkat *mobile* seperti *smartphone*. Hal tersebut merupakan salah satu aplikasi dari konsep *Internet of Things* (D. I. Saputra & I. M. Fajrin & Y. B. Zainal, 2019).

Istilah "*Internet of Things*" (*IoT*) pertama kali digunakan pada tahun 1999 untuk menggambarkan sebuah sistem di mana objek dalam dunia fisik dapat terhubung ke internet oleh sensor. Ashton menciptakan istilah tersebut untuk menggambarkan kekuatan penghubung *Radio-Frequency Identification* (RFID) yang digunakan dalam rantai pasokan perusahaan ke internet untuk menghitung dan melacak jumlah barang tanpa membutuhkan campur tangan manusia. *Internet of Things* telah menjadi istilah populer untuk menggambarkan skenario di mana konektivitas internet dan kemampuan komputasi meluas ke berbagai benda, perangkat, dan sensor (S. Mulyono & M. Qomaruddin & M. S. Anwar, 2018).

Pemanfaatan IoT dapat dilakukan untuk mengendalikan peralatan listrik menggunakan NODEMCU sebagai modul yang mengirimkan data ke internet. Teknologi IoT dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat-perangkat listrik dari jarak jauh melalui jaringan internet dan dapat dikombinasikan dengan divais *mobile* seperti *smartphone*. Dari sisi antarmuka, peneliti memanfaatkan divais mikrokontroler sebagai pengendali perangkat listrik jarak jauh yang disertai aplikasi Android. Agar mempermudah akses untuk mengontrol alat elektronik, sebagai alternatif sistem ini bisa menggunakan perintah suara (D. I. Saputra & I. M. Fajrin & Y. B. Zainal, 2019).

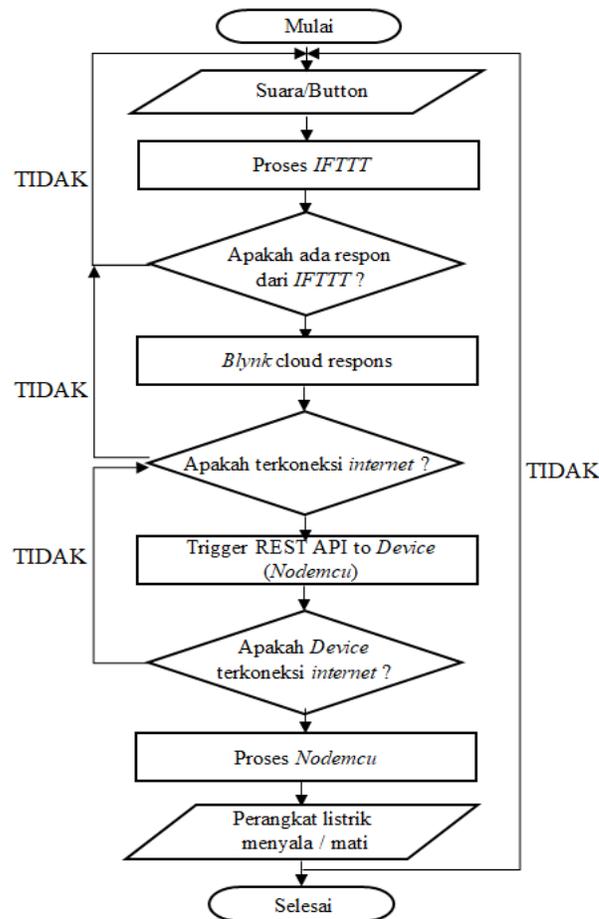
NODEMCU adalah *Open-source firmware* dan pengembangan kit yang membantu untuk membuat prototipe produk IoT (*Internet of Things*) dalam beberapa baris skrip Lua. Nodemcu adalah sebuah *platform open source IoT (Internet of Things)*. NODEMCU menggunakan Lua sebagai bahasa scripting. Hal ini didasarkan pada proyek Elua, dan dibuat di atas ESP8266 SDK 1.4. Menggunakan banyak proyek open source, seperti lua-cjson. Ini mencakup *firmware* yang berjalan pada Wi-Fi SoC ESP8266, dan perangkat keras yang di dasarkan pada ESP-12 modul. Spesifikasi yang disediakan oleh NODEMCU adalah Open source, interaktif, telah diprogram, biaya rendah, sederhana, *Smart*, WI-FI diaktifkan (D. P. A. R. Hakim & A. Budijanto & B. Widjanarko, 2018).

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan sistem IoT yang terhubung ke *Google assistant* dengan pemicu *IFTTT* yang terhubung ke *webhook* dengan menggunakan komponen utama NODEMCU. Sehingga sistem ini akan menghasilkan pengontrolan perangkat listrik rumah tangga dari jarak jauh.

METODE PENELITIAN

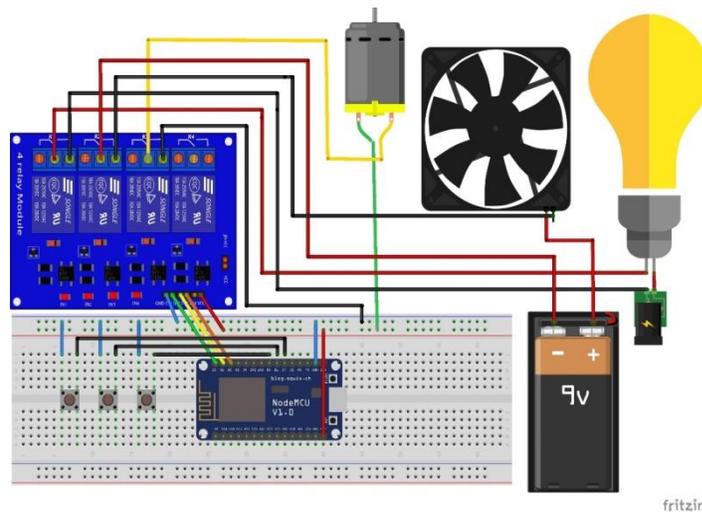
Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *Research and development* (R&D) yang mengacu pada model *waterfall* (Perencanaan, Analisis, Perancangan, Implementasi, Pemeliharaan).

Pada tahapan analisis, peneliti melakukan analisis terhadap permasalahan yang dihadapi dan menetapkan kebutuhan perangkat lunak dan tampilan sistem, kemudian mencatat secara sengaja mengenai hal-hal yang diamati seperti apa sistem yang ada dan bagaimana system tersebut bekerja, baik melalui dengan melakukan wawancara serta observasi langsung dengan mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan alat yang nantinya akan dirancang. Selanjutnya di tahapan desain adalah tahapan mendesain sistem pengendali peralatan listrik rumah tangga jarak jauh. Desain sistem dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Flowchart desain sistem alat pengendali peralatan listrik jarak jauh

Sistem yang diusulkan merupakan awal dari pembuatan sistem yang akan dibuat, dimana dapat dilihat proses-proses apa saja yang nantinya diperlukan dalam pembuatan suatu sistem. Sedangkan perancangan sistem yang diusulkan merupakan tahap untuk memperbaiki atau meningkatkan efisiensi kerja. Masukan sistem berupa adanya suara (*voice*) melalui *smartphone*. Jika masukan berupa suara maka dihubungkan ke *Google assistant* dan akan diproses di *IFTTT* sesuai dengan program yang ditentukan dan *IFTTT* tersebut berfungsi sebagai *trigger*. Langkah berikutnya pada program *IFTTT* jika tidak terdapat respon maka kembali ke proses awal. Sebaliknya, apabila terdapat respon maka berlanjut ke proses penghubungan antara *IFTTT* dan *Blynk*. Langkah berikutnya periksa koneksi internet dari *smartphone* jika tidak terhubung ke internet maka kembali ke proses awal. Jika sudah terhubung ke internet, maka akan dilanjutkan ke proses penghubungan dari *trigger* ke *NODEMCU*. Selanjutnya, memeriksa koneksi internet dari *device* kontrol yang digunakan. Jika tidak terkoneksi internet, maka proses akan kembali ke pemeriksaan koneksi internet dan jika sudah terkoneksi akan berlanjut ke proses penyalan lampu dari kontroler. *NODEMCU* akan menerima sinyal dari *Blynk* yang akan mengontrol peralatan listrik rumah tangga program yang ditentukan. Untuk skema rangkaian dari alat yang dibuat dapat dilihat pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. Rangkaian elektronika dari alat pengendali peralatan listrik jarak jauh

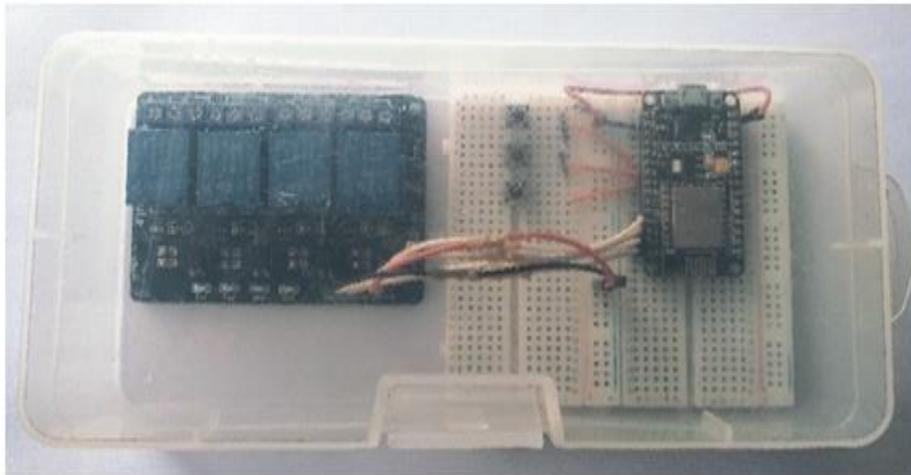
Pada tahapan implementasi adalah dengan membuat alat yang telah didesain sebelumnya. Langkah-langkah pembuatan alat yaitu sebagai berikut: 1) Menyediakan dan melengkapi semua komponen yang dibutuhkan, baik itu *hardware* maupun *software*. 2) Merakit semua komponen perangkat keras (*hardware*) sesuai dengan rancangan yang

dibuat sebelumnya. Komponen *hardware* tersebut antara lain NODEMCU, *relay*, *breadboard*, kipas DC 12V, adaptor AC ke DC 5 V/12 V, lampu pijar 5V, button, resistor dan kabel jumper. 3) Menulis *script* program di software Arduino IDE sesuai fungsi yang diinginkan. 4) Mengupload script program ke perangkat keras NODEMCU. 5) Membuat *casing* atau media tempat komponen-komponen tersebut nantinya ditempatkan. 6) Menempatkan komponen yang telah dirakit ke dalam *casing* dan merapikan posisi komponen-komponen tersebut.

Tahapan selanjutnya adalah integrasi dan pengujian. Integrasi dilakukan dengan menggabungkan semua komponen *hardware* dan *software*. Sebelum sistem ini diterapkan maka perlu dilakukan pengujian terlebih dahulu untuk menemukan kendala-kendala yang terjadi pada sistem yang sudah dibuat kemudian dilakukan perbaikan sehingga sistem yang dibuat sesuai dengan kebutuhan yang sebelumnya sudah ditentukan. Pengujian yang digunakan yaitu pengujian *black box*. Pada pengujian *black box* digunakan untuk menguji sistem tanpa mengetahui struktur internal kode atau program. Pengujian *black box* yang dilakukan berfokus pada pengujian fungsi yang ada pada rangkaian sistem. Terakhir adalah melakukan pemeliharaan alat yang telah dibuat dengan mengecek komponen-komponennya.

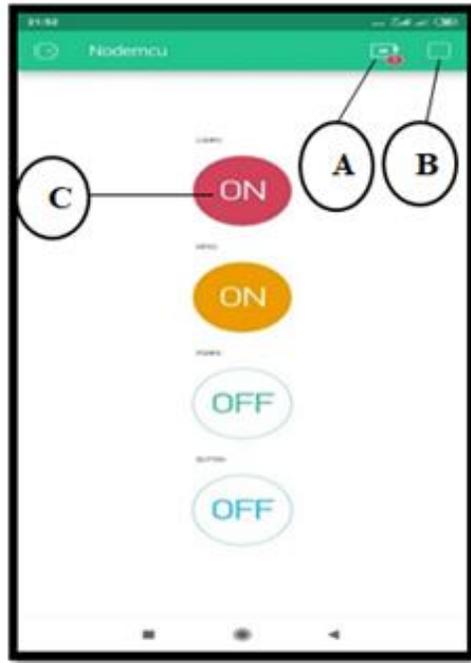
HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancang bangun sistem pengendalian perangkat listrik rumah tangga menggunakan NODEMCU dibuat mengikuti rangkaian seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Uraian Rangkaian Sistem Pengendalian Perangkat Listrik Rumah

Sementara untuk tampilan antar muka di smartphone dapat dilihat pada gambar 4 berikut



Gambar 4. Interface aplikasi Blynk

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dibuatlah tabel hasil pengujian NODEMCU dari responden. Hasil respon penelitian dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Hasil pengujian Black Box rancangan sistem NODEMCU

Kategori Penilaian	Responden
Nodemcu berfungsi	Ya
Nodemcu terkoneksi internet	Ya
Nodemcu terkoneksi dengan Blynk dan Google assistant	Ya
Nodemcu merespon ketika menerima inputan dari Blynk dan Google assistant	Ya

Berdasarkan hasil penilaian ahli pengujian black box rancangan sistem NODEMCU tabel 1 diatas menunjukkan bahwa responden menjawab “Ya” dari empat kategori pertanyaan pada pengujian *black box* NODEMCU yang berarti bahwa NODEMCU telah bekerja dengan baik.

Tabel 2. Hasil pengujian black box rancangan pada lampu pijar

Kategori Penilaian	Responden
Lampu menyala saat menerima inputan ON	Ya
Lampu mati saat menerima inputan OFF	Ya

Berdasarkan hasil penilaian ahli pengujian black box rancangan pada lampu pijar tabel 2 diatas menunjukkan bahwa responden menjawab “Ya” dari dua kategori pertanyaan pada pengujian *black box* lampu pijar yang berarti bahwa lampu pijar telah bekerja dengan baik.

Tabel 3. Hasil pengujian *black box* rancangan pada kipas

Kategori Penilaian	Responden
Kipas menyala saat menerima inputan ON	Ya
Kipas mati saat menerima inputan OFF	Ya

Pengujian dengan Kontrol Perintah Suara

Tahapan pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat sudah sesuai dengan rancangan yang sudah ada. Berdasarkan dari hasil pengujian, mode *Google assistant* sudah bekerja sebagaimana mestinya. Mode *Google assistant* dapat membuat perangkat listrik bekerja berdasarkan perintah suara yang dimasukkan. Jika kita memasukkan perintah suara "oke Google lamp on" maka *Google assistant* akan merespon dengan "oke bos lamp on" kemudian aplikasi *Blynk* akan menerima sinyal dari *Google assistant* dan akan mengubah kondisi *relay* yang awalnya OFF atau perangkat listrik tidak menyala, kemudian berubah ON atau menyala. Sebaliknya

jika kita memasukkan perintah suara "oke Google lamp off", relay yang tadinya dalam kondisi ON berubah menjadi OFF atau padam. Berdasarkan hasil dari pengujian yang dilakukan, mode *Google assistant* sudah berjalan sesuai dengan rancangan yang sudah ada. Pengujian mode *Google assistant* dapat dilihat pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Hasil pengujian perangkat listrik yang dikontrol menggunakan perintah suara

Pengujian dengan Kontrol Virtual Button

Tahapan pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat sudah sesuai dengan rancangan yang sudah ada. Mode ini adalah mode mengontrol perangkat listrik menggunakan *virtual button* yang terdapat pada aplikasi *Blynk*. Mode ini bekerja berdasarkan perintah langsung yang diberikan ke NODEMCU. Dengan cara menekan tombol ON untuk menyalakan perangkat listrik dan tombol OFF untuk mematikan perangkat listrik. Berdasarkan hasil dari pengujian yang dilakukan, mode

virtual button sudah berjalan sesuai dengan rancangan yang sudah ada. Pengujian mode *virtual button* dapat dilihat pada gambar 6 berikut.



Gambar 6. Hasil pengujian perangkat listrik yang dikontrol menggunakan *virtual button*

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa rancang bangun sistem pengendalian perangkat listrik rumah tangga menggunakan teknologi Internet of Things bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan sistem yang dibuat. Proses mengontrol perangkat listrik akan berlangsung ketika alat tersebut terhubung dengan aliran listrik dan jaringan internet. Selain itu, perangkat listrik rumah tangga dapat dikontrol menggunakan mode perintah suara melalui *Google assistant* dan *interface virtual button* pada aplikasi *Blynk*.

DAFTAR PUSTAKA

- Hakim, D. P. A. R., Budijanto, A., & Widjanarko, B. (2018). Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler NODEMCU Berbasis Smartphone ANDROID. *Jurnal Iptek*, 22(2), 9-18.
- Imron, H. F., Isnanto, R. R., & Widiyanto, E. D. (2016). Perancangan sistem kendali pada alat listrik rumah tangga menggunakan media pesan singkat (SMS). *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 4(3), 454-462.
- Kurniawan, T. A. (2017). Perancangan Sistem Pengendali Lampu Berbasis SMS Gateway Dengan Mikrokontroler ATMEGA 8535. In *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*.
- Mulyono, S., Qomaruddin, M., & Anwar, M. S. (2018). Penggunaan Node-RED pada sistem monitoring dan kontrol green house berbasis protokol MQTT. *TRANSISTOR Elektro dan Informatika*, 3(1), 31-44.
- Nazarudin, A., & Nuryadi, S. (2018). Sistem kendali pintu dan peralatan listrik otomatis dengan sensor PIR dan SMS Gateway sebagai pengunci sistem (Doctoral dissertation, University of Technology Yogyakarta).
- Pahrizal, P., & Deslianti, D. (2019). VISUALISASI SISTEM KENDALI LAMPU LISTRIK DENGAN SMS GATEWAY BERBASIS ANDROID. *Proceeding of The URECOL*, 143-147.
- Risanty, R. D., & Arianto, L. (2017). Rancang Bangun Sistem Pengendalian Listrik Ruang Dengan Menggunakan Atmega 328 Dan Sms Gateway Sebagai Media Informasi. *JUST IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Komputer*, 7(2), 45-54.
- Rosman, A., Zahir, A., Sarwinda, E., & Suherman, A. W. (2019). Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Air (Suhu dan Salinitas) Lahan Budidaya Rumput Laut Menggunakan Mikrokontroler. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 5(2), 81-88.
- Rosman, A., Zahir, A., Wahyuni, A., & Anastasya, A. (2019). Rancang Bangun Antar Muka Monitoring Suhu dan Salinitas Lahan Budidaya Rumput Laut Berbasis Mikrokontroler dan Android. *PROSIDING SEMANTIK*, 2(1), 127-133.
- Saputra, D. I., Fajrin, I. M., & Zainal, Y. B. (2019). Perancangan sistem pemantau dan pengendali alat rumah tangga menggunakan NodeMCU. *J. Tek. Rekayasa*, 4(1), 9-16.
- SAPUTRA, A. F. (2017). PERANCANGAN SISTEM KENDALI PERALATAN LISTRIK RUMAH TANGGA BERBASIS SMS GATEWAY (Doctoral dissertation, STIKOM Dinamika Bangsa Jambi).