



Perancangan Purwarupa *Smart Car* Menggunakan NodeMCU Berbasis Internet of Things

Ery Murniyasih¹, Luluk Suryani², Wennie Mandela³, Marcelinus Petrus Saptono⁴
¹⁻⁴, Politeknik Saint Paul Sorong

Alamat: Jl. RA. Kartini, No. 1, Kampung Baru, Kota Sorong

Korespondensi penulis: ery.murniyasih@gmail.com¹, marcell.poltekstpaul@gmail.com⁴

Abstract: Innovation in robotics and the Internet of Things is a technological trend that continues to be developed, including in transportation innovations, such as a car. What is developed in this research is the development of the application of robots and the Internet of Things (IoT) in a mini car prototype design which can be remotely controlled as well. This prototype design uses the engineering design process method which integrates all supporting devices in the form of NodeMCU with ESP8266 base as a control center that allows communication between various sensors and actuators with the internet, TT Motor Gear as an actuator and L298n as an output translator. This mini smart car is controlled using Blynk as an internet-connected controller and for remote control of car movement using a smartphone. The results of this study are the average remote control capability has a car movement delay of 0.87 seconds and 100% of cars move in all directions. The better the internet connection, the more stable the movement of the car to be driven remotely.

Keywords: Smart Car, IoT, Robot, NodeMCU

Abstrak: Inovasi pada robotika dan Internet of Things menjadi tren teknologi yang terus dikembangkan, termasuk pada inovasi transportasi, seperti halnya sebuah mobil. Adapun yang dikembangkan pada penelitian ini ada pengembangan penerapan dari robot dan Internet of Things (IoT) pada sebuah rancangan purwarupa mobil mini dimana dapat dikendalikan jarak jauh pula. Rancang bangun purwarupa ini menggunakan metode *engineering design process* dimana mengintegrasikan seluruh perangkat pendukung berupa NodeMCU dengan basis ESP8266 sebagai pusat pengendalian yang memungkinkan komunikasi antara berbagai sensor dan aktuator dengan internet, TT Motor Gear sebagai aktuator dan L298n sebagai penerjemah output. Mini smart car ini dikendalikan menggunakan Blynk sebagai pengontrol yang terkoneksi internet dan untuk kendali jarak jauh pergerakan mobil menggunakan smartphone. Hasil penelitian menunjukkan ada rata-rata kendali jarak jauh dengan delay pergerakan mobil 0,23 detik dan 100% mobil bergerak semua arah. Semakin baik koneksi internet maka pergerakan mobil semakin stabil untuk digerakkan jarak jauh.

Kata kunci: Smart Car, IoT, Robot, NodeMCU

LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi di era modern ini telah mengubah berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam bidang transportasi. Salah satu inovasi yang semakin berkembang adalah pembuatan mobil pintar (*smart car*). *Smart car* dirancang untuk meningkatkan kenyamanan, efisiensi, dan keamanan pengguna melalui penggunaan teknologi canggih. Adapun konsep yang sering digunakan dalam pengembangan *smart car* adalah bagaimana memadupadankan antara robotika dan teknologi *Internet of Things* (IoT) sebagai tren teknologi terkini (Mukalaf et al., 2023).

Oleh karena itu untuk mengembangkan pemanfaatan teknologi robotika dan IoT maka dilakukan penelitian merancang *Smart car* dimana menggunakan komponen penting dalam pengembangannya yaitu mikrokontroler, yang memungkinkan integrasi berbagai sensor dan aktuator untuk mendukung fungsi otomatisasi dan kendali jarak jauh.

Kendali jarak jauh tentu memanfaatkan media untuk komunikasi perangkat dimana koneksi internet digunakan untuk mengakses peralatan elektronika, ada konektivitas wifi berperan dalam koneksi android dengan sub-sub sistem data logger (Area, 2023). Adapun modul mikrokontroler yang digunakan yakni modul NodeMCU ESP8266. NodeMCU ESP8266 akan diintegrasikan dengan komponen modul L298n sebagai penerjemah output, TT gear motor sebagai akuator, dan serta dilengkapi dengan komponen perangkat lunak Arduino IDE dan Blynk sebagai platform IoT.

Penelitian ini dilaksanakan untuk merancang dan membuat suatu sistem *Smart car* yang dapat dikendalikan oleh telepon pintar melalui aplikasi Blynk dengan terkoneksi jaringan internet dan Wifi. Keunggulan dari menggunakan NodeMCU sebagai mikrokontroler robotic car ini adalah: 1. Lebih mudah ; 2. Dapat dikodekan pada Arduino IDE dengan bahasa program C/C++; 3. Memiliki banyak pustaka; 4. Multi platform (Mariza Wijayanti, 2022).

Smart car ini dapat dikendalikan pergerakannya baik arah ke depan, belakang, ke arah kiri, arah kanan. Diberikan energi listrik dari sumber tegangan Baterai 9 Volt yang sudah di paralel, baterai dapat diisi kembali. Semua komponen dan elemen robot terhubung mendapatkan daya dari sumber tegangan ini.

KAJIAN TEORITIS

Adapun penelitian terkait sebagai literatur dari penelitian ini adalah ada penerapan Internet of things pada sistem parkir cerdas dimana pada penelitian ini dibuat untuk mengurangi tingkat kesalahan dalam pengelolaan parkir secara manual seperti ketidaksesuaian tarif, pengelolaan karcis dengan kertas yang dianggap kurang efektif, perhitungan slot parkir untuk masuk keluar kendaraan maka didesain sebuah sistem untuk manajemen sistem parkir dengan memanfaatkan RFID card yang terintegrasi dengan aplikasi web yang memberikan kemudahan bagi administrator dalam melakukan pengelolaan sistem parkir dan dapat dipantau secara realtime (Valentino et al., 2022). Penelitian lainnya yaitu berkaitan dengan smart car yang pada penelitian ini dibuat sebuah aplikasi android berbasis pengolahan citra digital untuk keamanan smart car dengan menggunakan model jaringan syaraf tiruan berupa metode Kohonen dimana dilakukan pengenalan terhadap pola rambu lalu lintas bagi pengguna untuk mengenal bentuk dari rambu lalu lintas yang kebanyakan rambu di jalan sudah tidak layak digunakan, namun dengan algoritma kohonen mampu menghitung jarak antara pola gambar rambu tersebut dengan pola yang sudah dikelompokkan pada saat pelatihan pada aplikasi yang dibuat tingkat pengenalan gambar

tersebut adalah dengan kecerdasan 90% (Setyo et al., 2018). Penelitian terkait lainnya juga terkait penerapan Internet of Things pada tanaman hidroponik khusus pada pemantauan suhu dan kelembaban ruang tanamnya dimana ruang hidroponik dibuat dengan mengintegrasikan Raspberry pi sebagai server untuk terkoneksi dengan internet, Arduino Mega 2560 sebagai pusat pengolah data serta DHT22 sebagai sensor pembaca input suhu dan kelembaban sistem dibuat untuk menjaga kondisi ruang hidroponik di suhu agar tidak lebih dari 27⁰C dan kelembaban kurang dari 60% (Murniyasih et al., n.d.).

Untuk penelitian ini dibuat smart car dengan teknologi Internet of Things (IoT), IoT adalah sebuah jaringan meliputi elemen fisik atau "things" yang berkaitan dengan perangkat lunak, sensor, dan teknologi yang sedang berkembang (Hergika et al., 2021), tujuannya menghubungkan berbagai perangkat atau sistem satu sama lain untuk saling bertukar informasi dalam bentuk data dengan kekuatan Internet (Muttaqin., 2023).

Selain itu penelitian ini didukung dengan perangkat pengolah data yang digunakan pada penelitian ini adalah NodeMCU ESP8266 (Sharm, 2021) dimana ini merupakan sebuah mikrokontroler yang mendukung penerapan IoT sebab terintegrasi dengan modul ESP8266 sebagai wifi. Pengkodean/sketch dapat dilakukan pada Arduino IDE. Pengembangan kit menggunakan bahasa pemrograman Lua (Ouldzira et al., 2019).

Terdapat TT gear motor adalah bagian dari aktuator yang berperan untuk menggerakkan *Smart Car* (Devi & Kavya, 2021). Dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. NodeMCU ESP8266

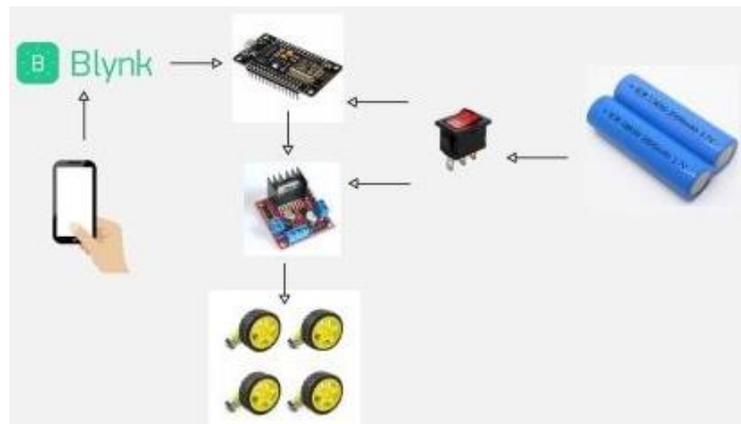
(Sharm, 2021)



Gambar 2. TT Gear Motor

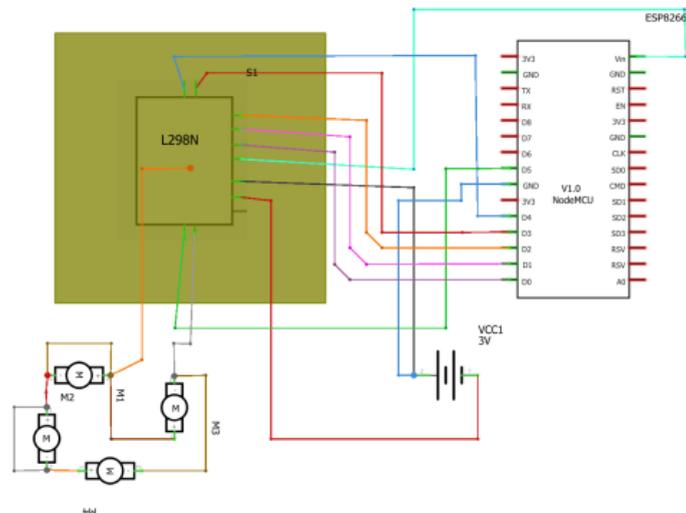
METODE PENELITIAN

Pembuatan sistem *Smart car* ini menggunakan metode *engineering design process*, dimana setiap purwarupa akan didesain secara bertahap hingga jadi model mini *smart car* (Hartono et al., 2019). Adapun tahap desain alat yang akan dirakit yang ditampilkan pada gambar arsitektur berikut. Dari Gambar 2 dapat diurai sebagai berikut :



Gambar 3. Desain Sistem

Berdasarkan gambar di atas, baterai akan memberi tenaga DC pada NodeMCU dan L298n. NodeMCU membaca SSID dan sandi dari hotspot yang digunakan. Setelah tersambung maka L298N akan menerima informasi dari NodeMCU. L298n yaitu modul driver motor DC (Cahaya Purnomo & Chandra, 2019) akan menerjemahkan perintah dari NodeMCU dan mengeluarkan Output berupa gerakan pada TT gear motor. Telepon pintar disambungkan pada aplikasi Blynk melalui internet. Blynk akan meneruskan data dari smartphone ke NodeMCU.



Gambar 4. Skematik Rangkaian

Adapun gambar 4 merupakan desain rangkaian elektronika digambarkan menggunakan aplikasi fritzing beta dimana aplikasi ini dapat melakukan simulasi ketersambungan rangkaian sehingga memudahkan peneliti untuk menyesuaikan dengan simulasi (Apriantina, 2022). yaitu menghubungkan semua perangkat di tahap simulasi rangkaian menghubungkan melalui pin NodeMCU ESP8266 dengan L298n, Baterai 9V, dan TT gear motor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Instalasi dan Perakitan Alat

Setelah melakukan desain perancangan sistem maka hasil dari penerapan rancangan dimulai dengan *setting* pengendali sistem pada platform Blynk sebagai perangkat lunak Aplikasi yang diinstal pada Smartphone untuk mengendalikan jalannya mobil ke arah depan, belakang, kiri dan kanan. Ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 5. Desain Pengendali pada Blynk

Selanjutnya penerapan gateway system untuk komunikasi serial perangkat dengan blynk, blynk merupakan platform IoT yang dapat membangun dialog antarmuka antara user dan perangkat kontrol seperti NodeMCU yang semuanya dapat dioperasikan bila terkoneksi internet (Sirait et al., 2023). Dari blynk ini diperlukan sebagai kendali, maka perlu memasukkan kode programnya pada NodeMCU ESP8266 melalui Arduino IDE. Dapat dilihat pada gambar 4

```

makan_rany
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

//PIN Motor
#define ENA D0
#define IN1 D1
#define IN2 D2
#define IN3 D3
#define IN4 D4
#define ENB D5

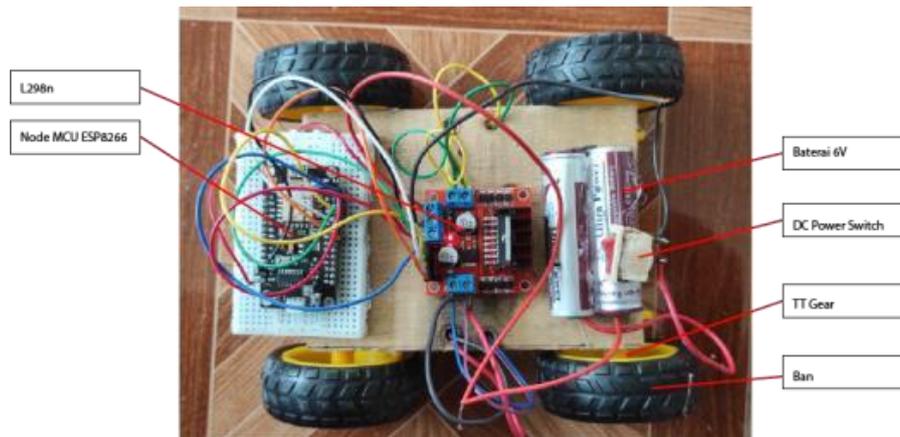
bool forward = 0;
bool backward = 0;
bool left = 0;
bool right = 0;
int Speed;
char auth[] = "T_JN1WS-8_oJIN1yM04RgTDRg66t9P"; //masukin token
char ssid[] = "M4RC02"; //masukin nama hotspot hp
char pass[] = "K1M0C0E11"; //sama gass nya disini

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(ENA, OUTPUT);

```

Gambar 6. Kode Program

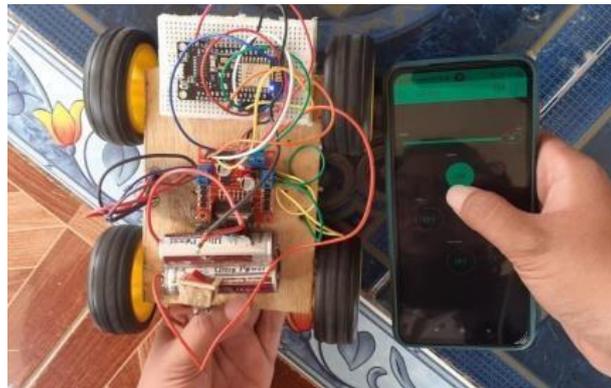
Dilanjutkan dengan perakitan robot (mini *smart car*) menggunakan komponen-komponen yang sudah disiapkan sesuai rancangan awal dan melakukan instalasi kabel rangkaian seperti tampilan hasil rangkaian dibawah ini pada gambar 5.



Gambar 7. Hasil Rangkaian

2. Uji Coba Sistem

Pada tahap uji coba maka akan dilakukan proses uji dari model purwarupa dengan menjalankan mobil untuk melihat kesesuaiannya dengan desain rancangan awal. Pengujian pertama dilakukan dengan menghidupkan Smart car lalu memeriksa indikator lampu LED pada purwarupa. Setelah itu mengecek fungsi masing-masing tombol pada Blynk untuk mengetahui apakah Smart car merespon untuk arah depan, belakang, kiri dan kanan.



Gambar 8. Pengujian Alat

Selain dari melakukan uji respon tombol terhadap jalannya mobil ke arah yang ditentukan selanjutnya melihat kecepatan pengiriman data dari smartphone ke NodeMCU ESP8266 untuk respon *smart car* yang dibangun. Ini dilakukan berdasarkan sebanyak 10 kali pengujian dimana mengukur antara jarak mulai dari 1 sampai 10 meter dan *delay* (dalam detik) respon awal *smart car*. Hal ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Pengujian Kecepatan Pengiriman Data

No	Jarak (m)	Waktu <i>Delay</i> (s)	Keterangan
1	1	0,13	Berhasil
2	2	0,13	Berhasil
3	3	0,15	Berhasil
4	4	0,15	Berhasil
5	5	0,19	Berhasil
6	6	0,23	Berhasil
7	7	0,39	Berhasil
8	8	1,09	Berhasil
9	9	2,11	Putus-putus
10	10	2,36	Putus-putus

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa kecepatan pengiriman data hingga terespon dengan indikator mobil bergerak maka pada jarak 1 hingga 8 meter mengalami delay rata-rata 0,28 detik,. Sementara pada jarak 9 dan 10 meter mobil tetap merespon hanya mengalami keterlambatan pengiriman data dengan delay waktu rata-rata 2,23 detik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil uji coba perangkat yang menerapkan teknologi Internet of Things ini dapat disimpulkan bahwa purwarupa Smart car yang dirancang dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 dihubungkan dengan Blynk terinstal pada smartphone berhasil dibuat dan dapat bekerja dengan baik, dilihat dari bagaimana respon pergerakan mobil yang dapat dikendalikan secara jarak jauh dengan aktivasi tombol arah baik ke depan, belakang, kiri dan kanan. Hasil pengiriman data dari smartphone ke NodeMCU pada jarak 1-8 meter terdapat delay rata-rata 0,28 detik dan mengalami lambat respon pada jarak 9-10 meter dengan rata-rata delay 2,23 detik. Kecepatan respon gerak mobil ini jelas sangat ditentukan dengan adanya kualitas koneksi internet yang baik agar stabil dalam merespon dan delay tidak lama.

DAFTAR REFERENSI

- Apriantina, A. (2022). Rancang Bangun Pemantauan Penggunaan Daya Listrik Berbasis Arduino Untuk Alat Elektronik. *Portaldata.Org*, 2(3), 2022–2023.
- Area, U. M. (2023). *RANCANG BANGUN PROTOTYPE SMART HOME ELECTRICAL INSTALLATION BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP8266 SKRIPSI OLEH: FEBRI FRANSISKUS SILALAH PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS MEDAN AREA MEDAN ELECTRICAL INSTALLATION BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP8266 SKRIPSI* Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana di Fakultas Teknik Universitas Medan Area Oleh : FEBRI FRANSISKUS SILALAH.

- Cahya Purnomo, A., & Chandra, J. E. (2019). Perancangan Prototype Alat Bajak Sawah Dengan Pengontrolan Berbasis Arduino. *Engineering And Technology International Journal Nopember*, 1(1), 2714–2755.
- Devi, A., & Kavya, G. (2021). Knowledge Based Analytical Tool for Identifying Children with Dyscalculia. In *Lecture Notes in Electrical Engineering: Vol. 733 LNEE*. https://doi.org/10.1007/978-981-33-4909-4_55
- Hartono, R., Samosir, F. P. A., Rusdiansyah, O., & M, R. N. (2019). Braking System Automation on Cars using a Distance Sensor. *Telekontran : Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan*, 7(1), 54–65. <https://doi.org/10.34010/telekontran.v7i1.1637>
- Hergika, G., Siswanto, & S, S. (2021). Perancangan Internet of Things (Iot) Sebagai Kontrol Infrastruktur Dan Peralatan Toll Pada Pt. Astra Infratoll Road. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 8(2), 86–98. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v8i2.3862>
- Mariza Wijayanti. (2022). Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 1(2), 101–107. <https://doi.org/10.56127/juit.v1i2.169>
- Mukalaf, A. H., Marhoon, H. M., Suwarno, I., & Ma'arif, A. (2023). Design and Manufacturing of Smart Car Security System with IoT-Based Real-Time Tracking. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 11(6s), 745–752.
- Murniyasih, E., Suryani, L., Fidel, H., Rahawarin, M. (n.d.). *PENERAPAN INTERNET OF THINGS UNTUK PEMANTAUAN OTOMATIS SUHU*. 1–8.
- Muttaqin., D. (2023). *Internet of Things (IOT) Teori dan Implementasi*.
- Ouldzira, H., Mouhsen, A., Lagraini, H., Chhiba, M., Tabyaoui, A., & Amrane, S. (2019). Remote monitoring of an object using a wireless sensor network based on NODEMCU ESP8266. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 16(3), 1154–1162. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v16.i3.pp1154-1162>
- Setyo, A., Dodo, W., & Prasetyaningrum, P. T. (2018). *Perancangan Aplikasi Internet of Thing (IoT) Autonomous Pada Mobil Designing Car Autonomus Internet of Thing (IoT) Application*. 4(84), 35–38.
- Sharm, P. (2021). Internet of Things and Blockchain. *Blockchain for Business: How It Works and Creates Value*, 6(6), 295–335. <https://doi.org/10.1002/9781119711063.ch13>
- Sirait, F. A., Pardede, A. M. H., Syari, M. A., Informatika, F. T., & Kaputama, S. (2023). Perancangan Lampu Pintar Berbasis Internet Of Things (IoT) Menggunakan Nodemcu Dan Blynk. *Indonesian Journal of Education And Computer Science*, 1(3), 2023.
- Valentino, Hoendarto, G., & Tendean, S. (2022). Aplikasi Sistem Perparkiran Berbasis Internet of Things (IOT). *Masitika*, 7, 1–11.