

ROBOT RODA RANTAI “BM” PENYAPU RANJAU BERBASIS IoT

Oleh

Nur Rachman Supadmana Muda¹, Bilqis Faranadila²

^{1,2}Politeknik Angkatan Darat (POLTEKAD)

Email: ¹nurruddal@gmail.com

Article History:

Received: 22-08-2024

Revised: 04-09-2024

Accepted: 25-09-2024

Keywords:

Robot BM, Detektor

Ranjau, Manual,

Autopilot

Abstract: Robot penyapu ranjau merupakan robot yang karakternya menyerupai detektor ranjau yang dilakukan oleh robot. Teknologi yang di rancang ini disebut dengan Robot BM karena sesuai nama pembuatnya yaitu Bilqis dan NRS Muda, dimana robot ini mempunyai kemampuan untuk melakukan tugas seperti pendeteksian dan penyapu ranjau darat yang ditanam didalam tanah. Teknologi robot BM dilengkapi sensor atau detektor ranjau yang bekerja berdasarkan gelombang elektromagnetik jika menjumpai adanya ranjau maka signal ini akan ditandai oleh robot pada titik koordinat dan dihancurkan ditempat adanya ranjau dan informasinya dikirimkan pada frekuensi 600 MHz ke pengendali. Kelebihan dari teknologi robot ini dapat dikendalikan secara manual oleh operator ataupun autopilot dengan cara diprogram.

PENDAHULUAN

Robot roda rantai adalah sebuah perangkat mekanik berbentuk seperti ‘tank roda rantai’ yang dilengkapi dengan beberapa perangkat sistem kontrol dan sensor yang telah diprogram dengan kecerdasan buatan untuk melakukan tugas tertentu. Namun saat ini teknologi robot roda rantai telah berkembang pesat yaitu dikembangkan untuk alat pertempuran. Pada penelitian ini dikembangkan sistem penyapu ranjau yaitu robot ini mampu mendeteksi ranjau dan penghancur ranjau yang dikontrol melalui android atau berbasis IoT. Ide pengembangan robot ini untuk mempermudah tugas peronil tentara yang ditugaskan untuk mendeteksi dan membersihkan ladang ranjau. Saat ini sudah ditemui 2 alat dan robot pendeteksi ranjau tetapi belum dilengkapi sistempenghancur ranjau sekaigus yang dapat diprogram secara otomatis.

Ranjau anti tank adalah jenis ranjau darat yang dirancang khusus untuk menghancurkan atau melumpuhkan kendaraan lapis baja seperti tank. Ranjau ini ditanam di dalam tanah dan dilengkapi dengan sensor yang sangat sensitif terhadap tekanan atau medan magnet. Ketika kendaraan berat melintas di atasnya, sensor akan terpicu dan memicu ledakan yang cukup kuat untuk merusak bagian bawah kendaraan. Muatan peledak pada ranjau anti-tank jauh lebih besar dibandingkan ranjau anti-personel, sehingga mampu menembus lapisan baja yang tebal. Ranjau anti-tank sering digunakan dalam perang untuk menghentikan pergerakan pasukan musuh dan melindungi wilayah tertentu. Namun, keberadaan ranjau anti-tank juga menimbulkan ancaman serius bagi warga sipil karena dapat menyebabkan korban jiwa dan kerusakan lingkungan yang parah. Oleh karena itu, perlu dikembangkan sistem robot roda rantai pendeteksi ranjau dan penghancur

ranjau.

Aplikasi IoT dikembangkan menggunakan embarcadero Delphi yang dilengkapi sistem emulator merupakan sebuah interface atau antarmuka yang memungkinkan program Delphi untuk berkomunikasi dengan perangkat keras eksternal, seperti mikrokontroler, sensor, atau perangkat serial lainnya. COM port ini berfungsi sebagai jembatan penghubung antara perangkat lunak (Delphi) dengan perangkat keras. Melalui COM port, program Delphi dapat mengirimkan data ke perangkat eksternal dan menerima data dari perangkat tersebut. Dalam konteks pemrograman Delphi, COM port sering digunakan untuk mengendalikan perangkat keras: Misalnya, mengontrol motor stepper, menyalakan atau mematikan relay, atau membaca data dari sensor. Mengirim dan menerima data: Mengirim perintah ke perangkat eksternal dan menerima data hasil pengukuran atau status perangkat. Membangun aplikasi berbasis serial komunikasi: Seperti aplikasi untuk berkomunikasi dengan modem, GPS, atau perangkat serial lainnya.

DTMF (Dual-Tone Multi-Frequency) adalah sebuah teknologi yang memungkinkan mengirimkan data digital melalui nada suara tone dengan cara menekan tombol-tombol pada telepon. Setiap tombol pada telepon menghasilkan kombinasi frekuensi nada yang unik. Kombinasi ini dapat diinterpretasikan oleh perangkat penerima diidentifikasi sesuai dengan tombol mana yang ditekan.

Fungsi Utama DTMF dalam kirim terima data, digunakan untuk kendali device melalui data nada tone, kode akses, atau aplikasi lain yang memanfaatkan signal analog nada tone menjadi data digital. Dengan menekan tombol-tombol pada telepon, pengguna dapat memberikan input data ke sistem. Kontrol Perangkat Jarak Jauh: DTMF juga dapat digunakan untuk mengontrol perangkat jarak jauh seperti alarm, sistem pencahayaan, atau peralatan elektronik lainnya. Aplikasi dalam sistem telemetri, DTMF dapat digunakan untuk mengirimkan data sensor atau status perangkat secara berkala. Data ini kemudian dapat diinterpretasikan oleh sistem pusat untuk pemantauan dan analisis. Sistem Interaktif Suara (IVR): DTMF adalah komponen kunci dalam sistem IVR, memungkinkan pengguna berinteraksi dengan sistem melalui menu suara dengan menekan tombol-tombol pada telepon. Cara Kerja DTMF, pembangkitan nada. Ketika sebuah tombol ditekan, telepon akan menghasilkan dua nada dengan frekuensi yang berbeda. Kombinasi frekuensi ini unik untuk setiap tombol. Transmisi, nada tone ini kemudian dikirimkan melalui saluran telepon ke perangkat penerima. Deteksi dan dekoding perangkat penerima akan mendeteksi nada-nada yang masuk dan mengidentifikasi kombinasi frekuensi tersebut untuk menentukan tombol mana yang ditekan.

Kelebihan DTMF, teknologi DTMF relatif sederhana dan tidak memerlukan perangkat keras yang besar dan mudah digunakan. Pengguna dapat dengan mudah memasukkan data dengan menekan tombol-tombol pada nada tone. Kekurangan DTMF, kecepatan pengiriman data melalui DTMF relatif lambat dibandingkan dengan teknologi digital lainnya. Kerentanan terhadap noise, sinyal DTMF dapat terganggu oleh noise pada saluran komunikasi, sehingga menyebabkan kesalahan dalam deteksi tombol. Keterbatasan Data: DTMF baik untuk mengirimkan data dalam jumlah yang kecil dan terbatas.

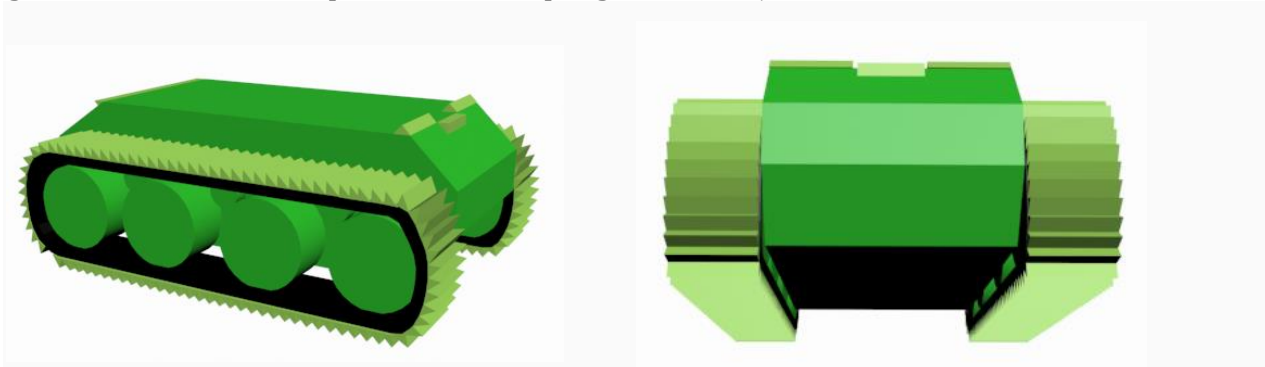
METODE PENELITIAN

Material

Alat dan Bahan terdiri dari, laptop, aplikasi 3D Max, motor servo, motor DC, *transmitter*, *receiver*, kamera, video Sender, video Receiver, mikrokontroler arduino, encoder dan decoder DTMF.

Metode

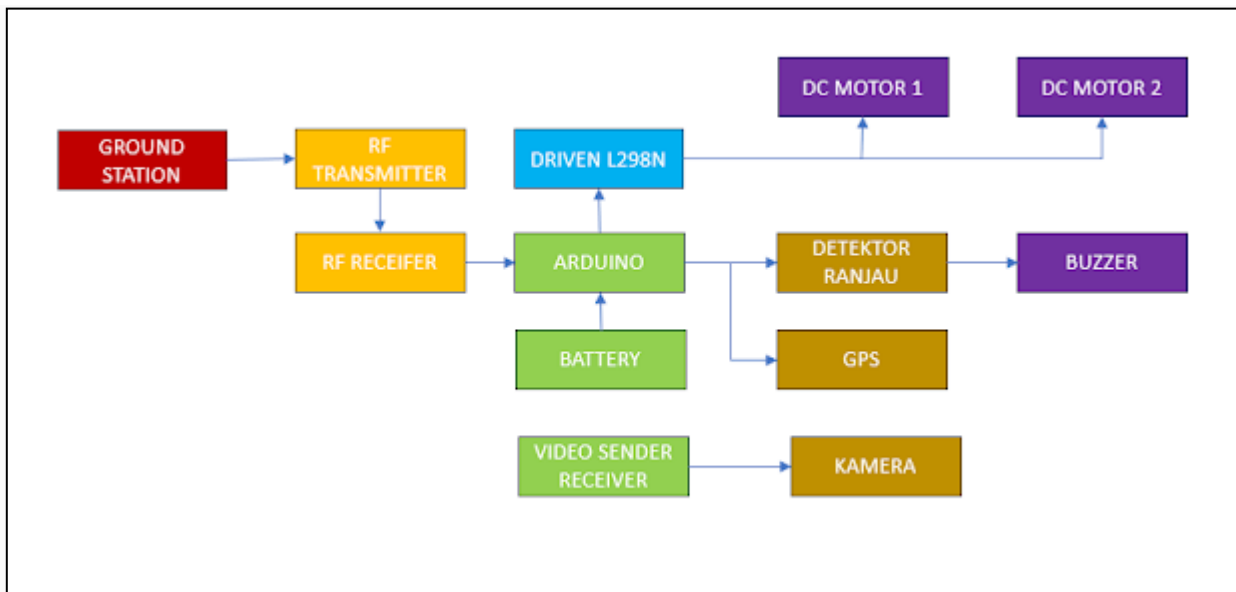
Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yang membuktikan hipotesis. Metode diawali dengan pembuatan desain seperti ditunjukkan pada gambar 1. desain robot pendeteksi dan penghancur ranjau.



Gambar 1. Desain robot pendeteksi dan penghancur ranjau.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Seperti ditunjukkan pada gambar 2. Cara kerja dari Robot BM, dimana Robot BM dapat bergerak dengan 2 cara yaitu secara manual oleh operator dengan mengoperasikan *Radio Control (RC)* pada frekuensi 600 MHz, dimana frekuensi ini adalah frekuensi carrier yang disetting secara khusus tidak umum digunakan sehingga untuk *operating system* pengendalian aman dari kemungkinan *jamming* atau penyadapan oleh pihak musuh. Selanjutnya sistem kedua yaitu robot dibagian mikrokontroler diprogram secara autopilot mengikuti rute koordinat yang ditentukan, dan jika detektor ranjau menjumpai adanya signal ranjau maka secara otomatis oleh Robot BM diambil tindakan penableAndaan posisi yang dikirimke pengendali dan Robot BM juga melaksanakan penghancuran ranjau dengan cara di ledakkan oleh “primer bahan peledak”. Secara umum Robot BM bergerak menggunakan empat roda dan 2 penggerak oleh 2 motor DC, dilengkapi GPS untuk menentukan koordinat posisi robot.



Gambar 2. Cara kerja Robot BM

Kamera digunakan untuk melihat daerah operasi dan data video dikirim ke pengendali melalui video sender, selanjutnya pengendali akan dapat mengetahui apa saja yang dilihat oleh Robot BM. Detektor ranjau yang dipasang pada robot mampu mendeteksi ranjau darat yang ditanam sampai 70 cm, artinya detektor jenis detektor *GBM Hi sensitive* (NRS MUDA, 2023). Detektor ini memiliki khas sensitif dan error rendah, time respon tinggi sehingga dapat dideteksi ketika robot sedang bergerak

Sedangkan coding aplikasi robot seperti pada gambar 3. Coding kendali robot menggunakan arduino uno. Sistem pengendalian menggunakan arduino ditunjukkan melalui simulasi proteus, dimana sistem kendali motor DC dapat bekerja sesuai kendali 5 g ditentukan oleh program.

#Coding of robot control system

```

int enableA = 9;
int in1 = 8;
int in2 = 7;
// Motor B connections
int enableB = 3;
int in3 = 5;
int in4 = 4;
void setup() {
  pinMode(enableA, OUTPUT);
  pinMode(enableB, OUTPUT);
  pinMode(in1, OUTPUT);
  pinMode(in2, OUTPUT);
  pinMode(in3, OUTPUT);
}
  
```

```
pinMode(in4, OUTPUT);

// Turn off motors - Initial state
digitalWrite(in1, LOW);
digitalWrite(in2, LOW);
digitalWrite(in3, LOW);
digitalWrite(in4, LOW);
}

void loop() {
  directionControl();
  delay(1000);
  speedControl();
  delay(1000);
}

void directionControl() {
  // Set motors to maximum speed
  // For PWM maximum possible values are 0 to 255
  analogWrite(enableA, 255);
  analogWrite(enableB, 255);
  // Turn on motor A & B
  digitalWrite(in1, HIGH);
  digitalWrite(in2, LOW);
  digitalWrite(in3, HIGH);
  digitalWrite(in4, LOW);
  delay(2000);
  // Now change motor directions
  digitalWrite(in1, LOW);
  digitalWrite(in2, HIGH);
  digitalWrite(in3, LOW);
  digitalWrite(in4, HIGH);
  delay(2000);

  digitalWrite(in1, LOW);
  digitalWrite(in2, LOW);
  digitalWrite(in3, LOW);
  digitalWrite(in4, LOW);
}

void speedControl() {
  digitalWrite(in1, LOW);
  digitalWrite(in2, HIGH);
  digitalWrite(in3, LOW);
  digitalWrite(in4, HIGH);
```

```

for (int i = 0; i < 256; i++) {
    analogWrite(enableA, i);
    analogWrite(enableB, i);
    delay(20);
}

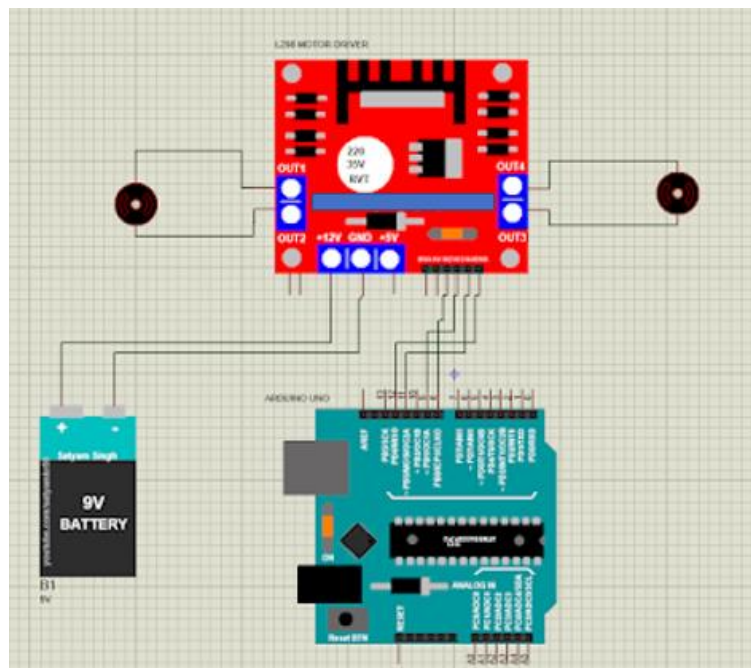
for (int i = 255; i >= 0; --i) {
    analogWrite(enableA, i);
    analogWrite(enableB, i);
    delay(20);
}

digitalWrite(in1, LOW);
digitalWrite(in2, LOW);
digitalWrite(in3, LOW);
digitalWrite(in4, LOW);
}

```

Gambar 3. Coding sistem kendali Robot BM

7



Gambar 4. Hardware sistem kendali robot

Seperti ditunjukkan pada gambar 4. Hardware sistem kendali robot, dimana sistem mikrokontroler arduino digunakan untuk mengontrol motor DC sebagai penggerak robot melalui driver LN 298, dimana driver LN 298 untuk memperkuat daya sesuai kebutuhan motor DC.



Gambar 5. Rute robot mendeteksi Ranjau

Seperti ditunjukkan pada gambar 5. Rute robot mendeteksi ranjau merupakan koordinat rute dari Robot BM, dimana robot akan bergerak sesuai plotting koordinat karena ada program GPS *koordinat* seperti tanda panah warna kuning dan jika robot mendeteksi adanya ranjau maka mengirim signal merah dan menghancurkan ranjau seperti tanda merah pada area rute.

KESIMPULAN

Robot BM mampu mendeteksi ranjau dan menghancurkan ranjau dengan cara manual oleh operator sampai dengan jarak 1km pada frekuensi 600 MHz, jika detektor robot menerima signal ranjau maka diberi tanda merah dan dihancurkan di koordinat adanya ranjau. Robot BM juga dapat diprogram secara autopilot yaitu pemrograman koordinat rute robot, dimana robot mampu bergerak secara otomatis dituntun oleh GPS sesuai rute. Jika Robot BM mendeteksi adanya ranjau maka secara otomatis ranjau diberi signal merah dan diledakkan oleh robot secara otomatis dan data penghancuran ranjau dikirimke pengendali sesuai koordinat ranjau.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bellino, A., Garibaldi, L., & Godio, A. (2013). An automatic method for data processing of seismic data in tunneling. *Journal of Applied Geophysics*, 98, 243–253.
- [2] Cheng, F., Liu, J., Qu, N., Mao, M., & Zhou, L. (2014). Two-dimensional pre-stack reverse time imaging based on tunnel space. *Journal of Applied Geophysics*, 104, 106–113.
- [3] Dai, K., Li, X., Lu, C., You, Q., Huang, Z., & Wu, H. F. (2015). A low-cost energy-efficient cableless geophone unit for passive surface wave surveys. *Sensors*, 15(10), 24698–24715.
- [3] Nur Rachman Supadmana Muda (2024), Implementation Of Seismic Sensor To Detect Tank, *Journal Of World Science* 3(2), 202-208

- [4] Nur Rachman Supadmana Muda (2024), Design and Construction of A Remotely Controlled Multy-Tasking Chain-Wheel Combat Robot, *eduvest* 4(3), 723-740
- [5] Nur Rachman Supadmana Muda (2024), Implementation of Multisensor to Detect Vibration, Sound and Image of Combat Vehicles Use Artificial Neural Networks, *International Journal of Innovative Science and Research Technology* 9(2), 1217-1223
- [6] Nur Rachman Supadmana Muda (2024), Design and Manufacture of Eagle Robot Drone for Reconnaissance, *IJRPR* 5(2), 2006-2014
- [7] Nur Rachman Supadmana Muda, 'Rancang Bangun Robot Roda Mendeteksi Ranjau Anti Tank Berbasis Nrs Muda Methods', *IJNRSM Vol* 1(1), pp 1-12,2024
- [8] Nur Rachman Supadmana Muda, 'Implementation of a Power Management System on Combat Robots based on a Hybrid Energy Storage System', *Asian Journal of Engineering, Social and Health Vol* 3(3), pp 475-485, 2024
- [9] Nur Rachman Supadmana Muda, 'Design Of Wheel Robot To Detect Anti-Tank Mines Based On Nrs Muda Methods', *Journal of Innovation Research and Knowledge* 4 (4), 2439-2446.
- [10] Nur Rachman Supadmana Muda, 'Hexacopter Drone Prototype Equipped with a 90 mm Caliber Rocket Launcher', *IJISRT Vol* 8(8).pp 1400-1404,2023
- [11] Nur Rachman Supadmana Muda, 'Design of an Anti-Tank Rocket Launcher Drone', *IJRPR Vol* 4(9), 1528-1537, 2023
- [12] NRS Muda, MT Prakarsa, D Wahyuni, Irfan, 'Optimasi Sistem Komunikasi Dari Ht Dengan Hp Dalam Pelaksanaan Tugas Operasi Tni Ad Menggunakan Metode Dtmf', *JASIEK (Jurnal Apl. Sains, Informasi, Elektron. dan Komputer)* Vol 3 (1), 2023