

# Pembuatan Teknologi Robotika di Bidang Militer Sebagai Sarana Pemantauan dan Negosiasi Berbasis Artificial Intelligence

Winardi Aries T<sup>1</sup>, Dekki Widiatmoko<sup>2</sup>, Fajar Kholid<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departemen Politeknik Angkatan Darat

<sup>2</sup>Departemen Teknik Elektro, Politeknik Angkatan Darat

winardimaulana0510@gmail.com<sup>1</sup>, dekkiwidiatmoko@poltekad.ac.id<sup>2</sup>,  
fajarkholid123@gmail.com<sup>3</sup>

---

## Article Info

### Article history:

Received Oktober 9<sup>th</sup>, 2023

Revised Oktober 21<sup>th</sup>, 2023

Accepted November 22<sup>th</sup>, 2023

---

### Keyword:

Teknologi Robotika  
Sarana Pemantauan  
Artificial Intelligence  
GPS

---

## ABSTRACT

Negotiation in hostage rescue is the most important element in a hostage rescue mission. Mistakes by officers in taking action during the negotiation process can pose a risk to the safety of both officers and personnel on duty, as well as the safety of the hostage victim. Lack of effective communication often leads to dangerous confrontations to resolve the hostage situation. To address this issue, we developed a special negotiation robot equipped with weapons, with the main goal of prioritizing the safety and security of officers while carrying out their duties, both in war situations and hostage rescues. With the weapons on this negotiation robot, we ensure that officers responsible for the safety of victims can carry out their duties without compromising personal safety. Through the use of this military robot, the monitoring and negotiation process can be carried out without threatening life, providing a more effective and safe approach in such critical situations.

*Copyright © 2023 Nucleus Journal  
All rights reserved.*

DOI: <https://doi.org/10.32492/nucleus.v2i2.2205>

---

### Corresponding Author:

**Winardi Aries T,**  
winardimaulana0510@gmail.com

---

Abstrak- Negosiasi dalam pembebasan sandera menjadi elemen paling penting dalam suatu misi penyelamatan sandera. Kesalahan petugas dalam mengambil tindakan selama proses negosiasi dapat menimbulkan risiko terhadap keselamatan baik petugas maupun personel yang bertugas, serta keamanan korban yang disandera. Kurangnya efektivitas komunikasi seringkali menyebabkan konfrontasi berbahaya untuk menyelesaikan penyanderaan tersebut. Untuk mengatasi masalah ini, kami mengembangkan robot negosiasi khusus yang dilengkapi senjata, dengan tujuan utama memprioritaskan keselamatan dan keamanan petugas saat menjalankan tugas, baik dalam situasi perang maupun pembebasan sandera. Dengan adanya senjata pada robot negosiasi ini, kami

---

memastikan bahwa petugas yang bertanggung jawab atas keselamatan korban dapat melaksanakan tugas mereka tanpa mengorbankan keamanan pribadi. Melalui penggunaan robot militer ini, proses pemantauan dan negosiasi dapat dilakukan tanpa mengancam nyawa, memberikan pendekatan yang lebih efektif dan aman dalam situasi kritis seperti itu.

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan cepat di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, terutama di bidang elektronika dan robotika, memiliki potensi untuk menyederhanakan dan membuat kehidupan manusia lebih praktis [1]. Otomatisasi robotik, berfungsi sebagai pengganti tugas manusia, membawa banyak keuntungan, dengan satu kelebihan yang mencolok adalah kemampuannya di lingkungan berbahaya atau berisiko tinggi bagi manusia. Domain militer adalah contoh sistem pertahanan yang berjuang dengan berbagai tantangan dalam pelaksanaan tugasnya, menghadapi rintangan, terutama dalam misi rekognisi yang sering kali menyebabkan korban, mendorong kebutuhan untuk solusi teknologi inovatif [2].

Seiring evolusi teknologi robotika, hal ini berkontribusi pada peningkatan kualitas hidup manusia. Robot telah menjadi alat yang tak tergantikan dalam dunia kontemporer karena fleksibilitasnya dalam melakukan tugas dan fungsi yang membantu upaya manusia, dengan demikian menyederhanakan kegiatan manusia [3]. Sebuah robot, yang didefinisikan sebagai perangkat mekanis yang mampu menjalankan tugas fisik, beroperasi baik di bawah pengawasan dan kontrol manusia atau melalui program-program yang telah ditentukan, sering kali didorong oleh kecerdasan buatan [4]. Kecerdasan Buatan (AI), cabang ilmu, memberikan kecerdasan pada mesin, terutama dalam bidang pemrograman komputer [5], [6].

Terdapat tiga kata kunci yang dapat diprogram ulang, multiguna, dan kemampuan untuk memindahkan bahan, bagian, dan alat yang menandakan karakteristik definisi dari sebuah robot [7]. Dalam konteks militer dan manajemen bencana, upaya untuk mengurangi jumlah korban manusia dalam berbagai operasi militer menginspirasi banyak ide dan inovasi. Penggunaan robot dalam pengaturan industri dan rumah tangga biasanya dipicu oleh aspirasi untuk menggantikan pekerja manusia dalam tugas-tugas yang sesuai dan menuntut.

Robot mobile mewakili jenis yang paling umum digunakan, memenuhi kebutuhan di rumah tangga dan industri [8]. Untuk memenuhi tugas yang ditentukan, robot mobile harus memiliki the capability for automatic movement to complement human performance [9].

Tindakan teroris, yang didorong tidak hanya oleh motif keuangan tetapi juga berakar dalam perlawanan politik-ideologis, menuntut penanganan yang hati-hati [10]. Memastikan keselamatan dan keamanan personel adalah pertimbangan kritis dalam berbagai operasi, baik dalam situasi perang melawan lawan atau selama misi penyelamatan sandera. Menggunakan berbagai metode dalam penyelamatan sandera penting untuk menjamin kesepakatan terbaik antara musuh dan otoritas yang bertanggung jawab demi keselamatan sandera. Negosiasi merupakan aspek utama dalam misi penyelamatan sandera, dan kesalahan dalam proses negosiasi dapat menimbulkan ancaman terhadap keselamatan baik penyelamat maupun personel yang terlibat, sekaligus memastikan keselamatan sandera yang ditahan.

## 2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini dimulai dengan langkah awal dalam mendefinisikan lingkup masalah. Sangat penting untuk mempre-determinasi ruang masalah yang akan diselidiki, karena ketiadaan definisi yang jelas dan pembatasan masalah dapat menghambat pencapaian solusi optimal. Tinjauan literatur dilakukan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, memerlukan

studi komprehensif terhadap literatur yang relevan. Literatur yang dipilih kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi bagian mana yang akan digunakan dalam penelitian. Analisis sistem, yang terjadi pada tahap ini, melibatkan pemeriksaan semua aspek yang terkait dengan desain sistem. Dalam fase Desain Sistem, elemen-elemen yang akan diintegrasikan ke dalam sistem robot ditentukan. Perencanaan sistem bertujuan untuk merancang sistem, mencakup aspek seperti blueprint elektronik dan program. Tahap Pengujian Sistem menggunakan perangkat lunak Arduino untuk pemrograman, dengan menggunakan alat downloader untuk memuat program ke mikrokontroler Arduino. Selanjutnya, setiap modul menjalani pengujian untuk menentukan fungsinya. Implementasi, tahap selanjutnya, berfokus pada memungkinkan sistem robot memproses data yang dikirimkan ke sistem kontrol, memastikan fungsi yang tepat. Tahap terakhir melibatkan Pengujian Hasil, yang dilakukan setelah semua sistem beroperasi dengan lancar, memungkinkan sistem robot menjalankan perintah secara efektif sesuai dengan instruksi yang ditetapkan.

### 3. HASIL DAN ANALISIS

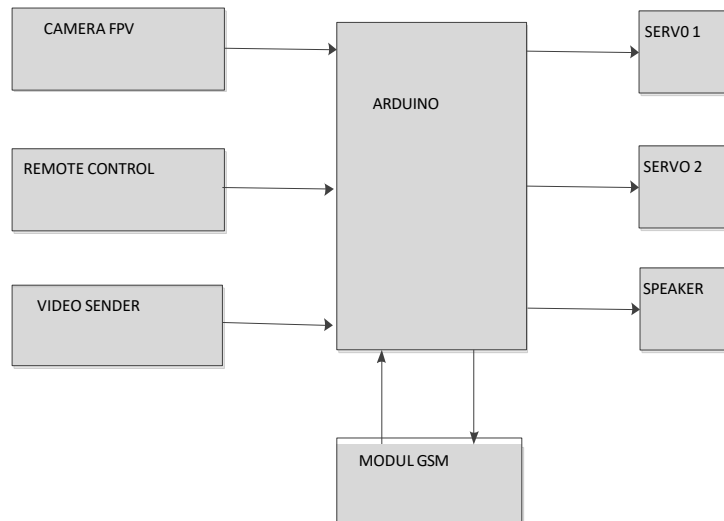
#### 3.1. Sub bagian 1

##### Desain secara Umum

Secara umum, struktur sistem teknologi robotika dalam militer, yang berfungsi sebagai media pemantauan dan negosiasi yang didukung oleh kecerdasan buatan, direpresentasikan melalui penggunaan diagram blok.

#### 3.2. Sub bagian 2

##### Blok Diagram



Gambar 1. Blok Diagram

Pada diagram blok 1, kita dapat melihat bahwa arduino uno berfungsi sebagai pusat pemrosesan data. Input seperti kamera fpv, remote control, dan pengirim video diproses oleh arduino uno, yang pada gilirannya menghasilkan sinyal keluar yang diarahkan ke servo 1 dan servo 2 untuk mengontrol gerakan kamera, sambil juga menggunakan speaker sebagai media output audio. Selain itu, modul gsm diintegrasikan untuk bertindak sebagai perangkat untuk mentransmisikan informasi melalui panggilan dan sms kepada pengguna.

### 3.3. Sub bagian 3

#### Prinsip Kerja Sistem

Secara umum, sistem memulai operasinya setelah ditenagai oleh baterai lipo 12,4 volt, 2200 mah. Sistem memproses perintah berdasarkan instruksi yang diterima dari remote control, modul gsm, kamera fpv, gps, dan pengirim video. Modul gsm berfungsi sebagai media komunikasi robot, menyampaikan informasi melalui sms dan panggilan telepon. Setelah diaktifkan, robot dikendalikan menggunakan remote control, dan kamera berfungsi sebagai perangkat input untuk memantau lingkungan sekitar robot. Ketika mencapai tujuannya, prosedur negosiasi dapat diinisiasi melalui komunikasi antara pengguna dan pihak lawan, difasilitasi oleh perangkat input seperti mikrofon dan perangkat output seperti speaker, yang ditransmisikan melalui panggilan telepon. Gps akan menyediakan koordinat lokasi, yang akan dikirimkan melalui sms.

### 3.4. Sub bagian 4

#### Pengujian Sistem

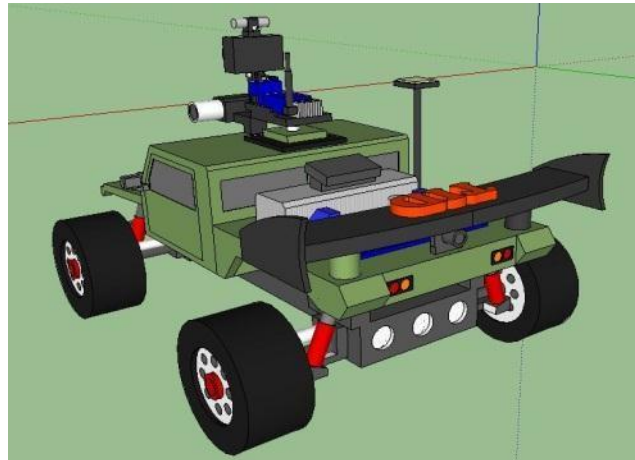
Gambar 2 mengilustrasikan sistem dari perspektif depan dan belakang. Di bagian depan, sebuah kamera tunggal berfungsi sebagai alat untuk menyampaikan informasi tentang objek yang terletak di depan robot. Di area pusat robot, sebuah speaker berperan sebagai output audio, menjadi sarana komunikasi dengan pihak lawan. Selain itu, dalam bagian pusat robot, terdapat sebuah kamera dan dua motor servo yang berfungsi sebagai mekanisme pemantauan untuk lingkungan sekitarnya. Servo-servo ini memfasilitasi rotasi otomatis kamera sejauh 180°.

Beralih ke gambar 3, bagian belakang robot dapat diamati, menampilkan sebuah kamera yang dirancang untuk mengidentifikasi objek yang berada di belakang robot. Selain itu, sebuah baterai LiPo 12,4 Volt, 2200 mAh ditempatkan di bagian belakang untuk berfungsi sebagai sumber daya bagi sistem robot..



Gambar 2. Desain alat tampilan depan

Gambar 3 menampilkan bagian belakang robot, dengan menampilkan kamera yang dirancang untuk mengidentifikasi objek yang terletak di belakang robot. Selain itu, sebuah baterai LiPo 12,4 Volt, 2200 mAh ditempatkan di bagian belakang sebagai sumber daya bagi sistem robot.

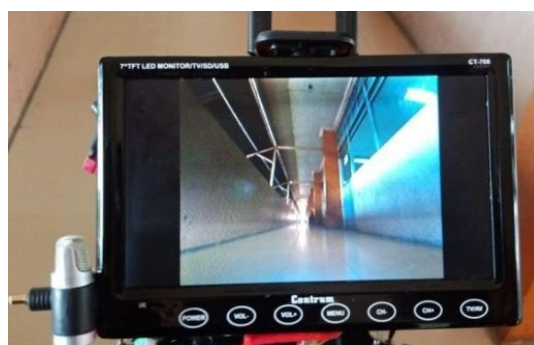


Gambar 3. Desain Alat Tampak Belakang

Pada Gambar 4, robot terlihat menggunakan dua monitor yang ditujukan sebagai output untuk menampilkan kondisi dan situasi yang terjadi saat robot diaktifkan. Sementara itu, Gambar 5 menggambarkan tampilan yang mengilustrasikan kondisi atau situasi di bagian depan robot.



Gambar 4. Robot Monitoring dan Negosiasi

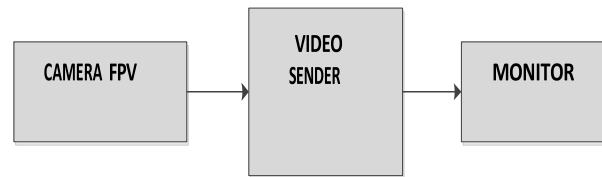


Gambar 5. Tampilan Monitor 1 Kamera Depan Robot

### 3.5. Sub bagian 5

#### Aliran Pengiriman Data Dari Kamera ke Monitor

Pada Gambar 6 terlihat aliran data yang dimulai dari Kamera FPV kemudian dikirimkan ke monitor melalui Video Sender dengan menggunakan sinyal analog.



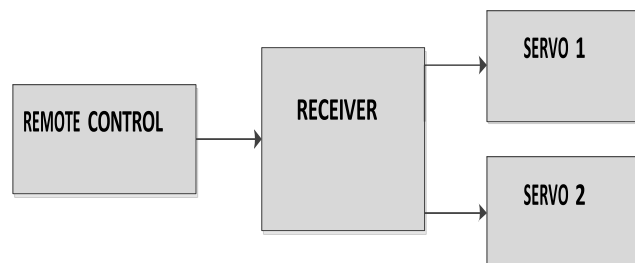
Gambar 6. Alur transmisi data dari kamera ke monitor

Dengan bagian kamera pusat yang dilengkapi servo, robot ini memiliki kemampuan untuk memberikan detail tentang lingkungannya, meliputi wilayah kiri, kanan, dan atas [11][12].



Gambar 7. Tampilan Kamera Tengah Robot

Untuk mengontrol pergerakan kamera servo akan dimanipulasi melalui remote control. Detail operasional media kendali kamera dapat diamati pada Gambar 8.



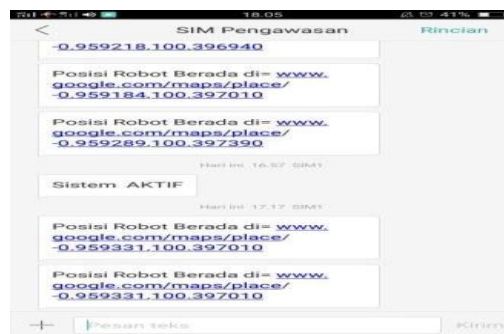
Gambar 8. Cara Kerja Pengontrol Kamera

Pada Gambar 8, inisiasi data berasal dari remote control, menentukan gerakan kiri, kanan, atas, dan bawah. Selanjutnya data perintah tersebut disampaikan ke penerima sehingga mendorong pergerakan servo 1 dan servo 2 sesuai dengan instruksi yang diberikan oleh remote control.

Selain kemampuan robot dalam mengevaluasi situasi dan kondisi lapangan, robot juga dilengkapi dengan perangkat GPS [13][14]. Alat ini berfungsi sebagai metode untuk memastikan lokasi robot. Setelah perangkat GPS diaktifkan, robot akan mengirimkan detail lokasi atau titik koordinat melalui SMS.



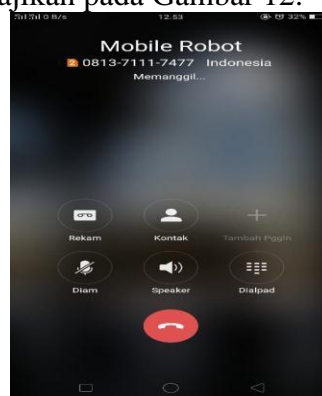
Gambar 9. Perangkat GPS



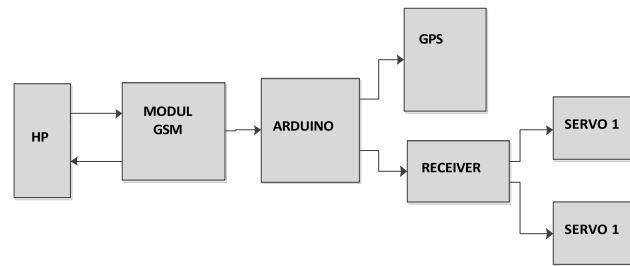
Gambar 10. Mengirim SMS Lokasi Robot

Pada saat negosiasi robot dilengkapi dengan modul GSM yang berfungsi sebagai media komunikasi selama proses negosiasi berlangsung, pada Gambar 11 kita mempunyai pilihan untuk menggunakan handphone sebagai media komunikasi dengan lawan.

Dalam penelitian ini, Arduino berfungsi sebagai hub pusat untuk mengendalikan data. Gambaran hasil operasional Arduino disajikan pada Gambar 12.



Gambar 11. Proses Pemanggilan (Mobile Robot)



Gambar 12. Deskripsi hasil kerja Arduino

Gambar 12 menampilkan perangkat-perangkat yang berfungsi sebagai media sistem kendali robot.

#### 4. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengujian sistem, dapat diambil kesimpulan. Penggunaan kamera memudahkan pemahaman yang lebih baik terhadap objek baik di bagian depan maupun belakang robot, sehingga meningkatkan kehati-hatian pengguna saat mengendalikan robot. Pengembangan Sistem Teknologi Robotik di Dunia Militer sebagai Media Pengawasan Negosiasi berbasis AI akan mempermudah proses negosiasi pembebasan sandera militer sehingga mengurangi risiko jatuhnya korban jiwa.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi serta Yayasan Perguruan Tinggi Komputer Padang dan Universitas Putra Indonesia yang telah mendanai penelitian terapan penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

#### REFERENSI

- [1] Y. Yuliza and U. N. Kholifah, "Robot Pembersih Lantai Berbasis Arduino Uno Dengan Sensor," *J. Teknol. Elektro*, vol. 6, no. 3, pp. 136–143, 2015.
- [2] S. Sakur and A. Ubaidillah, "Sistem Kontrol Robot Pengintai Berbasis Video Sender," *J. Tek. Elektro dan Komput. TRIAC2*, vol. 6, no. 1, 2019.
- [3] M. D. Putro and J. Litouw, "Robot Pintar Penyambut Costumer pada Pusat," *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 13, no. 1, pp. 8–17, 2017.
- [4] I. Gunawan and I. Fathurrahman, "Prototipe Robot Pemantau Suhu Dalam Zona Kebakaran Gedung Menggunakan Telemetri Jaringan Nirkabel," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 107–114, 2018.
- [5] D. A. Arbaus, D., Prasetya and A.P. Sari, "Kecerdasan Buatan Pada Sistem Pintu Otomatis Menggunakan Voice Recognition Berbasis Raspberry Pi," *J. Ilmu- Ilmu Tek.*, vol. 12, no. 3, pp. 186–196, 2016.
- [6] C. Halim and H. Prasetyo, "Penerapan Artificial Intelligence dalam Computer Aided Instructure (CAI)," *J. Sist. Cerdas*, vol. 1, no. 1, pp. 50–57, 2018.
- [7] N. T. Wirawan and R. Devita, "Implementasi Algoritma Fuzzy Logic Pada Robot Arm Dengan Memanfaatkan Accelerometer Smartphone Android," *JTIP J. Teknol. Inf. dan Pendidik.*, vol. 10, no. 2, pp. 1–12, 2017.
- [8] A. Sugiharto, "Sistem Kontrol Nirkabel pada Surveillance Mobile Robot Jurnal Disprotek," *J.*

Disprotek, vol. 8, pp. 8–15, 2017.

- [9] R. D. Nugraha, F. Firdaus, and D. Derisma, “Rancang Bangun Mobile Robot Pengikut Manusia Berdasarkan Warna Menggunakan Metode Template Matching Berbasis Mini Pc,” in Prosiding Semnastek, 2016.
- [10] A. Pujayanti, “UPAYA PEMBEBASAN WNI SANDERA KELOMPOK ABU SAYYAF,” Info Singk. Pus. Penelit. Badan Keahlian DPR RI, vol. 8, no. 7, 2016.
- [11] J. Huang, C. Tong, J. Lang, Z. Yuan, and P. Zheng, “Analysis and Optimization of Servo Motor Control Strategy for Minimally Invasive Surgical Robot,” in 22nd International Conference on Electrical Machines and Systems (ICEMS), 2019, pp. 1–6.
- [12] S. Sausan et al., “Robot Pointer sebagai Penunjuk Jalan Tim SAR untuk Mempermudah Pencarian Korban Bencana Gempa,” J. Rekayasa Elektr., vol. 13, no. 2, pp. 112–118, 2017.
- [13] L. Rosyidi, “PERANCANGAN APLIKASI DAN SISTEM KENDALI UNTUK ROBOT PENANGGULANGAN BENCANA ALAM,” J. Teknol. terpadu, vol. 2, no. 1, 2016.
- [14] A. S. Handayani, “Sistem Navigasi pada Mobile Robot dengan Global Positioning System (GPS),” in Annual Research Seminar (ARS), pp. 373–376.