

**DESAIN PURWARUPA ROBOT RADAR PENDETEKSI OBYEK
MENGUNAKAN *SENSOR PASSIVE INTRA RED* BERBASIS
MIKROKONTROLLER *ARDUINO***

ILHAM DJUFRI¹, SUBHAN², YANTO YAKSEB³

^{1,3}Program studi Teknik Komputer Akademi Ilmu Komputer Ternate

²Program studi Manajemen Informatika Akademi Ilmu Komputer Ternate

Jl. Batu Angus. Kelurahan Dufa-Dufa, Kota Ternate Utara, 97727

ilhamdjufri145@gmail.com,²suban01stimikamikom@gmail.com,³anyakseb@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk merancang purwarupa robot radar berbasis mikrokontroler *Arduino*, menggunakan *sensor Passive Infra Red* dan *sensor ultrasonic* agar mengetahui objek dalam jangkauan. Obyek yang di deteksi adalah manusia dan pesawat RC. Pesawat RC di rancang dapat dikendalikan jarak jauh menggunakan pemancar radio genggam *remote control flysky f16* dan dipasangkan lampu infrared sehingga *sensor ultrasonic* dan *sensor PIR* dapat mendeteksi obyek. Robot radar digerakkan oleh *motor servo micro*. Metode yang digunakan adalah Purwarupa dengan tahapan Pengumpulan Kebutuhan, Perancangan Purwarupa, Evaluasi Purwarupa, Pengkodean Sistem, Pengujian Sistem, Evaluasi Sistem, dan implementasi system. Hasil penelitian dari perancangan adalah mendeteksi manusia dan pesawat RC. Pada prinsipnya alat dapat membaca gerakan sasaran (obyek) yakni manusia serta pesawat RC.

Kata Kunci: *Robot, Radar, Sensor, PIR, Aduino*

I.PENDAHULUAN

Penelitian ini diarahkan pada desain purwarupa (*prototype*) radar pendeteksi objek dengan gelombang guna memastikan jangkauan obyek. Antena radar mentransmisikan pulsa gelombang radio atau gelombang mikro yang memantul dari objek pada trayeknya (Saranya et al., 2020), rancangan ini menggunakan *sensor PIR (Passive Infra Red)* dan *sensor ultrasonic* berbasis *arduino uno* untuk purwarupa pembelajaran pada laboratorium, serta untuk purwarupa system pertahanan dan keamanan negara kesatuan Republik Indonesia (RI), demi kelangsungan hidup Negara kesatuan RI, dibutuhkan keadaan yang nyaman dari seluruh ancaman, baik dari darat, laut ataupun udara, harus melakukan pembenahan pertahanan udara, meliputi unsur system keamanan, seperti radar pendeteksi obyek, pesawat tempur, peluru kendali jarak pendek serta meriam pertahanan udara.

Pesawat RC akan di rancang dengan berbagai komponen elektronika seperti *motor* DC-16V, *Motor brushles* 1400kv/30A, *Receiver board WLTOYS F949*, dan akan di *control* menggunakan *Remote flysky f16*. Prinsip operasional *sensor* PIR dapat membaca gerakan sasaran (obyek). Obyek yang akan di deteksi adalah manusia serta pesawat RC. Berbagai contoh aplikasi *sensor* PIR (Wu et al., 2021) bisa ditemui, berfokus pada topik spesial pemantauan serta pelacakan, namun jumlah yang diterapkan pemecahan PIR kecil.

Radar merupakan sistem pendeteksi objek yang difasilitasi gelombang radio guna memastikan jarak, sudut, serta kecepatan objek. Ini juga dapat digunakan agar mengetahui keberadaan pesawat, kapal, pesawat ruang angkasa, peluru kendali, kendaraan bermotor, formasi cuaca, serta pula medan (Sankar & Dayanithi, 2018). Radar (*Radio detection and ranging*) merupakan system gelombang elektromagnetik yang bermanfaat yang dapat mengetahui, mengukur jarak serta membuat map benda-benda yang terletak di sekitarnya (L. Renaldi, S. Hadiyoso, 2017).

Sensor Passive Infra Red (PIR) merupakan *sensor* yang digunakan agar mengetahui pancaran cahaya infra merah. *Sensor* PIR memiliki sifat pasif, maksudnya *sensor* ini tidak memancarkan cahaya infra merah namun menerima radiasi cahaya infra merah dari luar (Ardytyan et al., 2020). Pada umumnya *sensor* ini digunakan dalam perancangan deteksi gerakan obyek. *Sensor* PIR juga merupakan suatu *sensor* yang biasa digunakan mengetahui keberadaan manusia (Toyib et al., 2019).

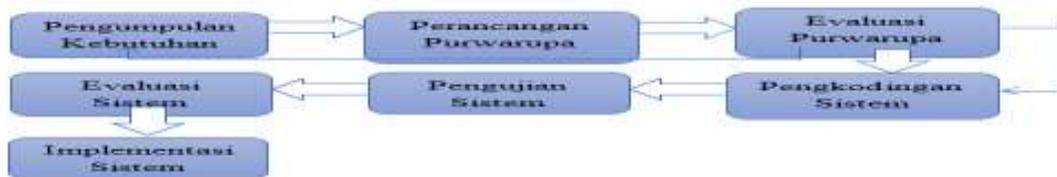
Mikrokontroler *Arduino* Uno diprogram agar dapat mengendalikan yang dapat bekerja apabila penuh salah satu dari keadaan yang ada pada program Mikrokontroler (Nabila, 2020). Perangkat bisa bekerja mengetahui gerakan pada jarak sama dengan ataupun kurang dari 4 m. Dikala mengetahui gerakan buzzer serta led hendak menyala sepanjang 3 detik serta mati apabila tidak mengetahui gerakan.

Motor servo (Amiruddin, R; Rais, M; Sirat, 2018) merupakan *motor* yang sanggup bekerja 2 arah (CW serta CCW) dimana arah serta sudut pergerakan rotornya bisa dikendalikan dengan membagikan pengaturan *duty cycle* signal PWM pada bagian pin kontrolnya. *Servo* terdiri dari suatu *motor* DC, serangkaian gear, potensiometer

serta rangkaian *control*. Terdapat 2 tipe *motor servo*, yaitu *motor servo AC* serta *DC*. *Motor servo AC* lebih bisa menanggulangi arus yang besar ataupun beban berat, sebagai penggerak (Priyatna & Basry, 2021). Sebaliknya *motor servo DC* umumnya lebih sesuai digunakan pada aplikasi- aplikasi yang lebih kecil. Serta apabila dibedakan bagi rotasinya, biasanya ada 2 tipe *motor servo* yang serta ada di pasaran, ialah *motor servo rotation 180°* serta *servo rotation continuous*.

II.METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode purwarupa. Purwarupa ialah tata cara pengembangan perangkat lunak, yang berbentuk model kerangka kerja sistem serta berperan sebagai tipe dasar system (Purnomo, 2017). Tempat penelitian ini di laksanakan pada Laboratorium software dan hadware Akademi Ilmu Komputer Ternate. Berikut ini adalah alur penelitian perwarupa (prototype).



Gambar 1. Desain Alur Perancangan Purwarupa

Dengan tata cara purwarupa ini hendaknya dihasilkan purwarupa sistem selaku perantara pengembang serta pengguna supaya bisa berhubungan dalam proses aktivitas pengembangan sistem data. Supaya proses pembuatan purwarupa ini sukses dengan baik maka perlu mendefinisikan aturan-aturan pada kerangka dasar, yakni pengembang serta pengguna wajib mengetahui uraian bahwa purwarupa dibentuk guna mendefinisikan kebutuhan awal. Purwarupa hendak dihilangkan ataupun ditambahkan pada bagiannya sehingga cocok dengan perencanaan serta analisis yang dilakukan oleh perancangan hingga dengan ujicoba secara simultan seiring dengan proses perancangan dan selanjutnya dapat di implementasikan.

III.HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan model perancangan purwarupa untuk mendesain robot radar pendeteksi obyek menggunakan *sensor passive infra red* berbasis

mikrokontroller *arduino*. Obyek yang di deteksi adalah pesawat RC dan manusia. Hasil perancangan adalah sebagai berikut.

3.1 Tahapan Pengumpulan Kebutuhan Perancangan.

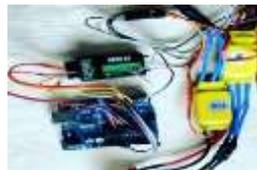
Pada tahapan ini dilakukan infentalisir perangkat-perangkat yang digunakan dalam perancangan. Berikut ini adalah perangkat kebutuhan sistem yang digunakan; *Arduino Atmega328*, *sensor PIR*, *sensor ultrasonic HC-SR04*, *sensor* keseimbangan MPU6050, *brusless motor*, lampu LED, receiver dan transmitter.

3.2.Tahapan Perancangan

Pada tahapan ini dilakukan perancangan mekanik dan elektrikal desain purwarupa pesawat RC, perangkat pendeteksi manusia dan radar. Tahapan ini dibagi atas 3 (tiga) bagian, diantaranya adalah:

3.2.1. Tahapan perancangan mekanik dan elektrikal pesawat RC.

Gambar ini merupakan rangkaian penghubung antara *arduino*, *sensor* MPU5060 dan *receiver* (perangkat elektronik yang bekerja merubah sinyal audio/getaran).



Gambar 2. Rangkaian elektrikal dan mekanikal pesawat RC

3.2.2 Tahapan perancangan elektrikal dan mekanik radar.

Berikut ini merupakan gambar radar yang digunakan untuk melakukan pendeteksian terhadap pesawat RC yang dilengkapi dengan *sensor ultrasonic* dan *motor servo*.



Gambar 3. Radar pendeteksi obyek

3.2.3. Tahapan perancangan elektrikal dan mekanik untuk pendeteksi obyek (manusia).

Pada tahapan ini *sensor* PIR dirangkai dengan lampu LED sebagai penanda jika terjadi pendeteksian obyek (manusia) maka lampu LED akan menyala.



Gambar 4. Rangkaian pendeteksi obyek (manusia)

3.3 Evaluasi desain purwarupa.

Berikut ini merupakan gambar hasil rangkaian elektrikal dan mekanik purwarupa pesawat RC. Gambar 5, menunjukkan uji coba hasil desain yang di kontrol menggunakan *electronic switch control* yang dilengkapi dengan sensor sudut untuk menjaga keseimbangan baling-baling kiri-kanan. Untuk menggerakkan baling-baling kiri-kanan menggunakan pemancar radio genggam *remote control flysky f16*.



Gambar 5. Hasil rangkaian elektrikal dan mekanikal pesawat RC

3.4 Pengkodean sistem perancangan.

Merupakan cara pengolahan data untuk memberikan kode berupa angka atau huruf yang dikombinasikan untuk mewakili komponen data.



Gambar 6. Pengkodean sistem

Gambar 7, merupakan tampilan saat menyambungkan USB ke laptop dan saat memilih port untuk mengunggah program. Selanjutnya melakukan pengunggahan program menggunakan port 14 untuk mengupload program.



Gambar 7. Pengunggahan Program

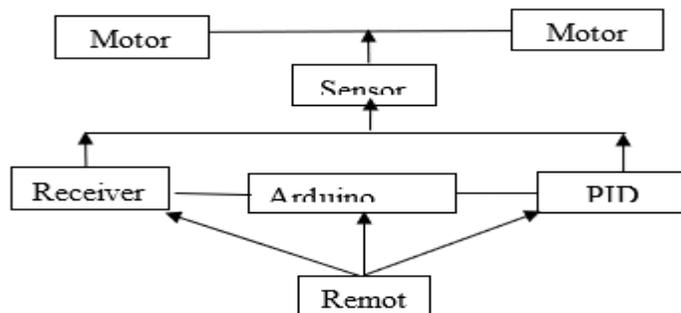
Lalu tekan tanda centang di kiri atas untuk verifikasi memastikan apakah program yang ingin di unggah suda benar atau masih salah kalau sudah benar langkah selanjutnya mengunggah program. Jika sudah ter-upload maka muncul keterangan seperti di gambar berikut ini.



Gambar 8. Gambar program telah ter-upload

3.5 Pengujian sistem.

Pengujian sistem dilakukan sesuai dengan spesifikasi perangkat yang digunakan dalam perancangan sistem. Berikut ini adalah gambar pengujian desain sistem pesawat bicopter atau RC.

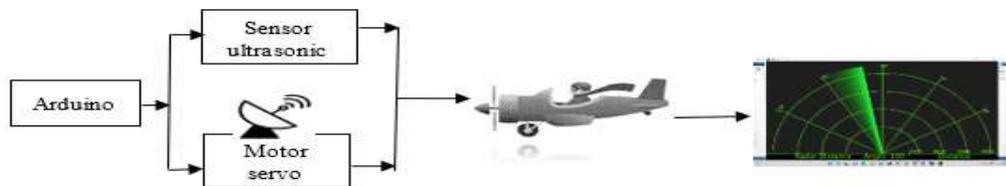


Gambar 9. Diargam sistem pengujian Pesawat bicopter

Cara mengontrol sudut dari pesawat RC menggunakan sistem kontrol PID (Proporsional Integral Derivatif) ini digunakan supaya pesawat RC bisa seimbang, komponen-komponen yang digunakan untuk *motor*, baling-baling, ISC (elektronik speed control), *sensor* sudut (NPU 6050), processor (*arduino* uno), remot flysky (sebagai tranmitter), receiver adalah receiver transmitter dan ini akan digunakan untuk mengatur kecepatan putaran. Untuk mengatur kemiringan menggunakan dua baling-baling sehingga model ini biasa disebut dengan pesawat becopter. Fungsi dari controller adalah untuk membuat supaya bisa seimbang sehingga mudah untuk dikendalikan jadi ketika kita menginginkan sudut kemiringan misalkan 40° saja maka kemiringan ini akan monoton 40° dan berusaha stabil pada posisi 40°, jika ada intervensi dari angin pesawat akan stabil diposisi 40° sesuai dengan yang diatur melalui remote control. Fungsi dari *sensor* untuk mengetahui apakah sudut yang diatur sudah sesuai atau tidak pada posisi 40°, ketika sudah pada posisi 40° maka prosesornya akan berusaha menstabilkan posisi supaya di 40°. Jika posisi kemiringannya lebih besar dari 40° atau terlalu miring ke bawah ke atau kekanan ini akan berusaha untuk semakin cepat berubah sehingga bisa naik lagi untuk menstabilkan sudut di posisi 40°.

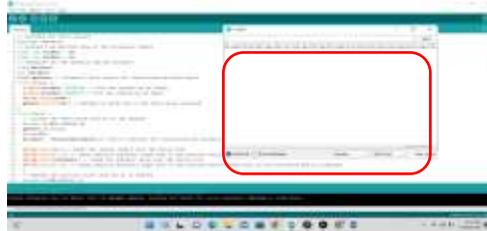
3.6 Pengujian radar.

Alat deteksi (radar) didesain menggunakan *arduino* uno, *sensor ultrasonic*, *motor servo* dan parabola menggunakan kawat, Prinsip pengoperasian *sensor* PIR adalah menginterpretasikan secara langsung variasi termal yang disebabkan oleh gerakan target (manusia). Berikut ini merupakan diagram sistem radar pendeteksi obyek (pesawat RC dan manusia). Hasil pengujian dapat mendeteksi obyek (pesawat RC dan manusia) dengan jarak 40 cm, 100 cm, sampai dengan 400 cm.



Gambar 10. Diagram sistem radar pendeteksi obyek

Arduino diprogram dengan *motor servo*. Hasil program dengan tujuan untuk menggerakkan *sensor ultrasonic* sehingga dapat membuka serial monitor *arduino IDE*, seperti tampak pada gambar 11, berikut ini.



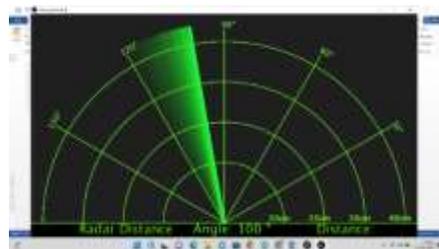
Gambar 11. Program Arduino Motor Servo

Setelah tampak seperti gambar 11, maka dilakukan prosesing untuk menjalankan program, dari hasil pemrograman sebagai tampilan awal akan tampak seperti gambar 12, berikut ini.



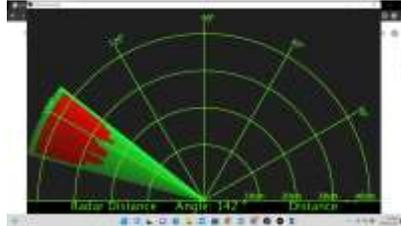
Gambar 12. Tampilan hasil pemrograman radar

Pada gambar 12, merupakan tampilan awal dari hasil pemrograman *arduino uno* ke *motor servo* pada radar, menjelaskan tentang belum adanya obyek yang di deteksi. Pada gambar 12, ini menunjukkan bahwa tampilan pemantauan radar pendeteksi obyek yang disetting dengan jarak 40 cm pada sudut kemiringan 30° - 150° . Jika bergerak mendeteksi dalam pemantauan seperti pada gambar 12, maka dapat disimpulkan bahwa radar tidak mendeteksi obyek.



Gambar 13. Tampilan menu utama pendeteksi

Ketika ada obyek (pesawat RC dan manusia) maka terdeteksi. Seperti pada gambar Gambar 13, menjelaskan bahwa ada obyek yang dideteksi pada jarak 40 cm dengan sudut kemiringan 150° yang ditampilkan pada GUI.



Gambar 14. Hasil pendeteksi obyek

3.7. Evaluasi Perancangan Sistem

Setelah pengujian sistem maka dilakukan evaluasi perancangan sistem. Evaluasi perancangan sistem dilakukan terhadap perangkat lunak dan perangkat keras prototype yang dirancang. Evaluasi dilakukan dengan cara pengamatan terhadap produk prototype yang dirancang secara langsung. Evaluasi ini dikhususkan pada hasil output dari sistem. Jadi saat *sensor ultrasonic* yang di desain pada robot radar mendeteksi obyek (pesawat dan manusia), maka mengirimkan data pada PC dan menampilkan hasil pendeteksian.

Proses evaluasi dilakukan dengan dua cara yaitu; 1) ketika tidak ada obyek yang melintas didepan radar maka radar tidak mendeteksi apa-apa. (2) evaluasi yang kedua ketika ada obyek (pesawat dan manusia) yang melintas didepan robot radar pada jarak 40 cm maka radar mendeteksi obyek (pesawat dan manusia) pada jarak 40 cm, 100 cm dan 400 cm dengan sudut kemiringan 30° - 150° .

3.7 Implementasi sistem

Impelementasi merupakan suatu desain purwarupa terhadap suatu teori, model dengan tujuan untuk mencapai sesuatu yang dirancang. Tahap implementasi adalah tahapan penggunaan hasil perancangan. Pada perancangan penelitian model purwarupa ini diimplementasikan pada pengembangan pembelajaran sistem cerdas, robotika pada laboratorium hardware Akademi Ilmu Komputer Ternate dan purwarupa untuk sistem pendeteksi pertahanan dan keamanan negara.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan metode purwarupa, untuk mendesain sistem pendeteksian obyek (pesawat RC dan manusia), pesawat RC di rancang menggunakan komponen utama adalah *arduino*, sedangkan alat untuk pendeteksi obyek (radar) dirancang menggunakan motor *servo* dan *sensor* PIR dan ultrasonic. Setelah dilakukan perancangan hasil pengujian maka robot radar dapat mendeteksi obyek (pesawat RC dan manusia) pada jarak 40 cm, 100 cm, sampai dengan 400 cm, dengan sudut kemiringan 30⁰ -150⁰. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai pengembangan pembelajaran dan purwarupa untuk pendeteksi obyek untuk keamanan dan pertahanan negara, sehingga dapat dikembangkan untuk produk teknologi terapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiruddin, R; Rais, M; Sirat, M. (2018). Implementasi Sistem Pengontrolan Smart Parking. *Patria Artha Technological Journal*, 2(2), 123–132.
- Ardytyan, W. B., Kunci, K., Quadcopter, D., Hcsr-, P. I. R., & Eading, I. P. E. H. (2020). Implementasi Sistem Telemetri Pendeteksi Musuh Pada Drone S2GA Menggunakan *Sensor* PIR Berbasis *Arduino*. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer TRIAC*, 7(1), 5–7.
- L. Renaldi, S. Hadiyoso, D. R. (2017). Prototipe Radar Sebagai Pendeteksi Obyek. *E-Proceeding of Applied Science*, 2159.
- Nabila, A. (2020). *Prototipe Alat Pendeteksi Gerak Pada Sistem Keamanan Rumah Menggunakan 2 Sensor PIR Berbasis Arduino Uno - Perpustakaan UG*. Perpustakaan Universitas Gunadarma. <https://library.gunadarma.ac.id/repository/prototipe-alat-pendeteksi-gerak-pada-sistem-keamanan-rumah-menggunakan-2-sensor-pir-berbasis-arduino-uno-ssm>
- Priyatna, A. T., & Basry, A. (2021). Prototipe Sistem Pengendalian Pintu Air Otomatis Dengan Menggunakan *Arduino* Uno. *Tekinfo*, 22(2), 1–14.
- Purnomo, D. (2017). Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi. *J I M P - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 2(2), 54–61. <https://doi.org/10.37438/jimp.v2i2.67>
- Sankar, S., & Dayanithi, D. (2018). The Radar System Using *Arduino*. *International Journal of Emerging Technologies in Engineering Research (IJETER) Volume*, 6(10), 81–83. www.ijeter.everscience.org