

Rancang Bangun Pelampung Penyelamat Berbasis *Remote Control*

Moh. Edi Santoso¹, Miftachul Ulum², Achmad Fiqhi Ibadillah³

Program Studi S1 Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo Madura

Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura

Informasi Makalah

Dikirim, 11 Maret 2020

Direvisi, 17 Juni 2020

Diterima, 30 Juni 2020

Kata Kunci:

Pelampung
Remote Control
Motor DC Brushless
NRF24L01

Keyword:

Buoy
Remote Control
Motor DC Brushless
NRF24L01

INTISARI

Perkembangan teknologi mendorong terciptanya alat yang semula bersifat tradisional menjadi modern dan canggih, sehingga memudahkan manusia dalam menjalankan pekerjaannya. Pada penelitian ini penulis akan membuat pelampung penyelamat yang dapat menolong korban yang akan tenggelam dengan cara menjemput korban kemudian membawanya ke tepi. Pelampung penyelamat ini terbuat dari bahan plastik atau sejenisnya sebagai *body* pelampung agar tetap dapat mengapung meskipun diberi muatan. Sebagai penggerak pelampung ini menggunakan dua buah motor DC brushless yang dimodifikasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai baling-baling. Pelampung penyelamat ini dikendalikan menggunakan remot kontrol oleh *user* dalam misinya menyelamatkan korban. Komunikasi antara remot kontrol dengan pelampung penyelamat menggunakan jaringan *wireless* yakni menggunakan NRF24L01 yang berfungsi untuk proses pengiriman data, adapun proses tersebut menggunakan antena pemancar sebagai penguat sinyal. Alat ini menggunakan mikrokontroler nodeMCU sebagai pusat kontrol untuk proses *input* dan *output* data. Pelampung ini mampu melaju dengan kecepatan 0,75-1 m/s dalam kondisi tanpa beban dan 0,3 m/s dalam kondisi dengan beban seberat 50 kg di udara.

ABSTRACT

The development of technology encourages the creation of tools that were originally traditional in nature to be modern and sophisticated, so that it will facilitate humans in carrying out their work. In this research, the writer will make a life vest that can help victims who have drowned by picking up the victim and then bringing it to the edge. This life jacket is made of plastic or the like as a buoy body so that it can float even though it is unloaded. As propulsion, this buoy uses two brushless DC motors that are modified in such a way that it can function as a propeller. This life jacket is controlled using a remote control by the user in his mission to save the victim. Communication between the remote and the life buoy uses a wireless network that uses NRF24L01 which functions for the process of sending data, while the process uses a transmitting antenna as a signal amplifier. This tool uses a nodeMCU microcontroller as a control center for the process of input and output data. This buoy is able to go with the speed of 0.55-1 m/s in no-load conditions and 0.3 m/s in conditions with loads weighing 50 kg in the air.

Korespondensi Penulis:

Mohammad Edi Santoso, Miftachul Ulum, Achmad Fiqhi Ibadillah

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Trunojoyo Madura

JL. Raya Telang Indah, Kamal, Bangkalan, 69162

Email: edyfals.27@gmail.com, miftachul.ulum@trunojoyo.ac.id, fiqhi.ibadillah@trunojoyo.ac.id

1. PENDAHULUAN

Di zaman yang semakin modern ini perkembangan teknologi berjalan sangat cepat, perkembangan teknologi mengubah alat yang semula bersifat manual menjadi lebih modern. Hal ini memudahkan manusia dalam menjalankan pekerjaannya sehingga pekerjaan menjadi lebih cepat dan hasil pekerjaan lebih maksimal. Teknologi yang canggih juga dapat mencegah atau mengurangi resiko timbulnya korban ketika orang bekerja. Pada bidang pariwisata khususnya pada alat-alat keselamatan, perkembangan teknologi juga dibutuhkan untuk mencegah jatuhnya korban kecelakaan saat berwisata. Pada wisata air misalnya wisata kolam renang diperlukan adanya pelampung keselamatan yang canggih dan modern, sehingga dapat mencegah jatuhnya korban jiwa akibat tenggelam.

Pelampung penyelamat berbasis *remote control* merupakan hasil modifikasi dari pelampung manual yang telah ada, yang ditambahkan dengan rangkaian elektronika dan dilengkapi dengan sistem kontrol serta sistem komunikasi. Pelampung akan menjemput dan mengangkat korban yang akan tenggelam dengan cara dikendalikan menggunakan remot kontrol. Setelah korban terangkut pelampung akan membawa korban menuju ke tepi. Komunikasi antara pelampung dan remot kontrol menggunakan jaringan *wireless*. Pelampung ini merupakan solusi dari permasalahan kurang cepatnya pertolongan pada korban tenggelam karena masih menggunakan pelampung manual. Dengan adanya pelampung penyelamat yang lebih canggih diharapkan tidak ada lagi korban tenggelam karena pertolongan yang lebih cepat dan lebih efektif.

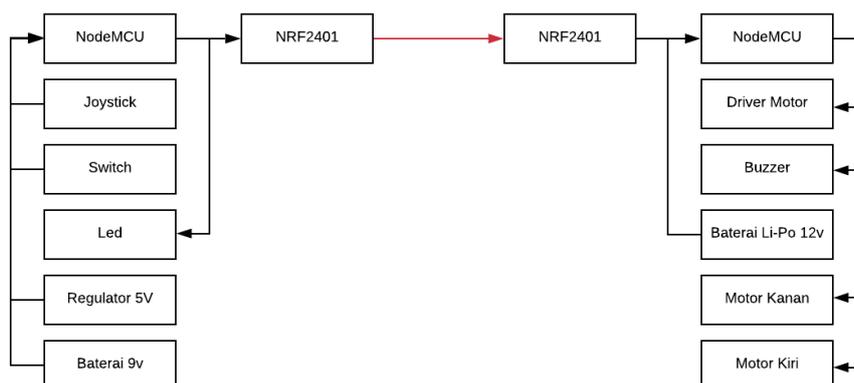
Berdasarkan dari uraian permasalahan diatas, penulis akan membuat sebuah pelampung penyelamat berbasis *remote control* yang dapat menolong korban yang akan tenggelam, sehingga korban tidak sampai tenggelam dan dapat diselamatkan. Pelampung penyelamat ini menggunakan *remote control* yang dikendalikan oleh *user* dalam melakukan misi penyelamatan dan menggunakan jaringan *wireless* sebagai komunikasi antara *remote control* dan pelampung.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan sumber referensi yang berkaitan dengan penelitian baik melalui jurnal, buku, maupun media elektronik. Selanjutnya dilakukan perancangan *hardware* dan *software*, perancangan *hardware* meliputi pelampung beserta rangkaian elektroniknya sedangkan perancangan *software* terdiri atas pemograman mikrokontroler. Tahap selanjutnya dilakukan pengujian alat yang bertujuan untuk mengetahui kinerja alat, lalu dilakukan pengumpulan data hasil uji coba. Selanjutnya data tersebut dievaluasi untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil uji coba alat tersebut.

2.1. Diagram Alur Sistem

Pada sistem pelampung penyelamat berbasis remote kontrol ini terdapat tiga bagian, yakni *input*, kontrol, dan *output*. Bagian *input* berupa *joystick*, bagian kontrol adalah mikrokontroler nodemcu, dan bagian *output* berupa motor dc brushless. Berikut diagram alur sistem yang dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 1. Diagram Alur Sistem

Pada gambar 1 merupakan diagram alur sistem yang terdiri dari beberapa perangkat *input*, proses, dan *output*. Berikut penjelasan dari masing-masing perangkat tersebut.

1. NodeMCU
NodeMCU pada alat ini berfungsi sebagai pusat control untuk proses *input* dan *output*.
2. *Joystick*
Joystick digunakan untuk proses *input* data berupa perintah untuk mengarahkan pelampung.
3. Baterai 12 volt

Digunakan untuk mensuplai daya pada pelampung sehingga pelampung dapat berjalan ke arah tujuan.

4. NRF24I01

Adapun fungsi NRF24 adalah untuk proses pengiriman data dengan media komunikasi *wireless*. Proses tersebut menggunakan antenna pemancar sebagai penguat sinyal.

5. *Driver Motor*

Driver motor digunakan untuk mengatur putaran motor kanan dan motor kiri sehingga pelampung dapat berbelok ke kanan dan ke kiri.

6. *Motor Brushless DC*

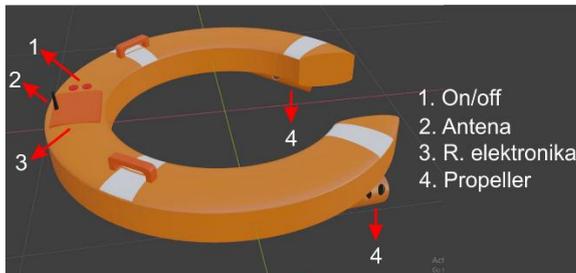
Motor Brushless DC digunakan untuk memutar baling-baling pada pelampung sehingga pelampung dapat berjalan sesuai yang diinginkan

7. *Buzzer*

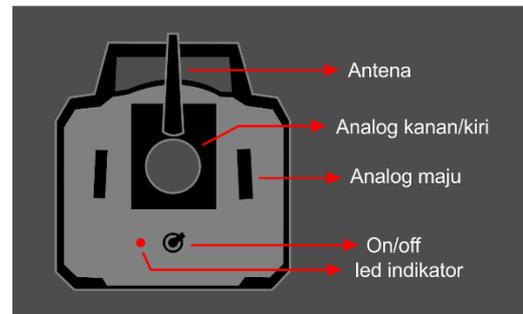
Buzzer digunakan untuk informasi berupa suara sehingga pengguna dapat mendengarkan informasi pelampung dengan suara. Informasi tersebut berupa informasi baterai habis atau baterai penuh.

2.2. Desain Sistem

Pada desain sistem penelitian ini terdapat 2 desain, yaitu desain sistem untuk remot kontrol dan desain sistem untuk pelampung. Desain sistem dapat dilihat pada gambar dibawah ini, gambar 2 desain sistem untuk pelampung dan gambar 3 desain sistem untuk remot kontrol.



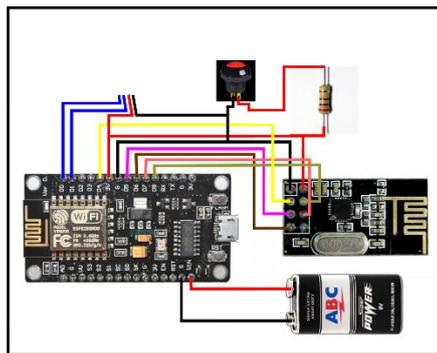
Gambar 2. Desain Pelampung



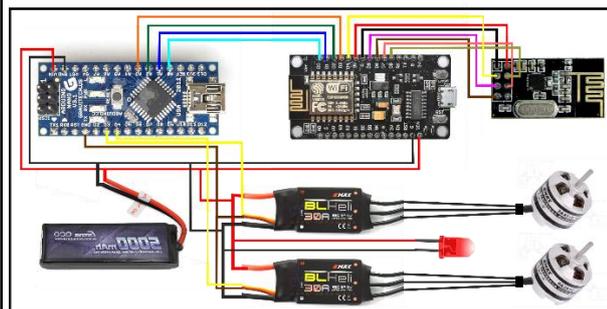
Gambar 3. Desain Remot kontrol

2.3. Rangkaian Elektronika

Berdasarkan kebutuhan sistem pada penelitian ini, berikut ini rangkaian elektronika pada pelampung dan remot kontrol yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Gambar 4 rangkaian elektronika pada remot kontrol (*transmitter*) dan gambar 5 rangkaian elektronika pada pelampung (*receiver*).



Gambar 4. Skema *Transmitter* (remot kontrol)



Gambar 5. Skema *Receiver* (pelampung)

Pada gambar 4 *transmitter*, merupakan rangkaian elektronik yang ada pada remot kontrol yang berfungsi untuk mengontrol pergerakan pelampung saat menjalankan misi penyelamatan. Pada rangkaian tersebut terdiri dari beberapa komponen utama, antara lain *Joystick* digunakan sebagai proses *input* data pada mikrokontroler berupa perintah untuk mengarahkan pelampung ke kanan, ke kiri, dan maju. NodeMCU berfungsi sebagai otak atau pusat control untuk proses *input* dan *output* pada rangkaian. Modul nrf24i01 untuk proses pengiriman data dengan media komunikasi *wireless*, proses tersebut menggunakan antenna pemancar sebagai penguat sinyal.. *Push button* berfungsi sebagai saklar *on/off* untuk memutus atau mengalirkan tegangan. Dan baterai berfungsi untuk mensuplai daya pada rangkain.

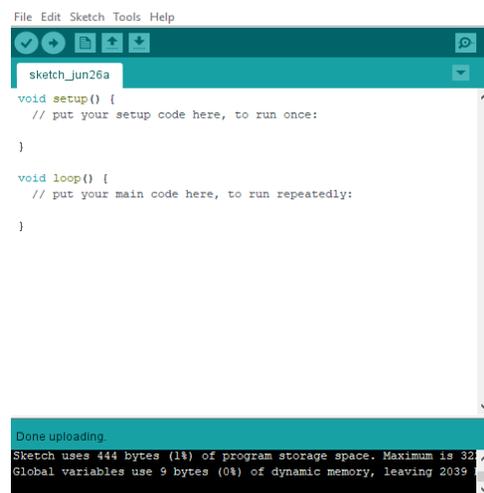
Pada gambar 5 *receiver*, merupakan rangkaian elektronik yang ada pada pelampung, pelampung berfungsi untuk mengangkat korban. Pada rangkaian ini terdiri dari komponen-komponen utama, seperti modul nrf24l01 yang berfungsi untuk komunikasi antara pelampung dengan remot kontrol, data yang dikirim oleh remot kontrol diterima oleh pelampung melalui komunikasi antar modul nrf24l01. NodeMCU digunakan untuk mengolah *input* data yang diterima oleh pelampung dari remot kontrol. Arduino nano digunakan sebagai pendukung dari nodeMCU untuk memberikan *input* pada ESC, ESC digunakan untuk mengatur putaran motor dc brushless. Motor dc brushless berfungsi untuk memutar propeller, propeller berperan sebagai penggerak pelampung sehingga pelampung dapat berjalan menghampiri korban. Led digunakan sebagai indikator pengiriman data, saat data dari remot kontrol berhasil dikirim maka led akan aktif. Baterai li-po digunakan untuk mensuplai daya pada rangkaian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat dan pengambilan data uji coba dilakukan setelah proses perancangan alat selesai. Berikut ini merupakan data hasil pengujian serta pembahasannya pada alat yang telah selesai dibuat dan dilakukan percobaan.

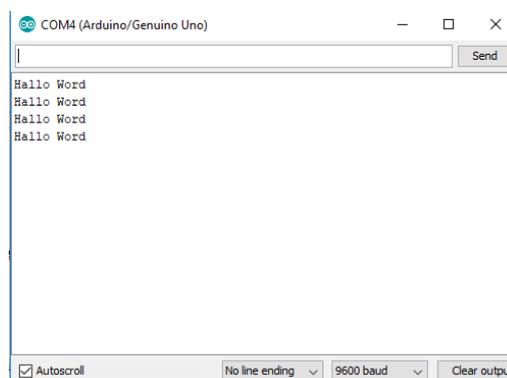
3.1. Hasil Pengujian NodeMCU

Pengujian nodeMCU bertujuan untuk memastikan nodeMCU yang digunakan pada penelitian tidak mengalami kerusakan dan kegagalan pada saat mengeksekusi program, sehingga pada saat nodeMCU digunakan dapat berjalan dengan baik dan lancar.



Gambar 6. Upload berhasil pada Arduino IDE

Pada gambar 6 di atas merupakan proses pengujian program pada nodeMCU dengan *software* Arduino ide, tulisan “*done uploading*” menandakan program yang ditulis telah benar dan berhasil di-*upload* pada nodeMCU



Gambar 7. Tampilan pada serial monitor

Pada gambar 7 diatas menunjukkan bahwa data yang dikirim pada serial monitor sesuai dengan program perintah yang dibuat dan di-*upload* pada nodeMCU. Dengan begitu nodeMCU ini dapat bekerja dengan baik dan dapat digunakan dalam pembuatan sistem.

Table 1 Data hasil pengujian *Vinput* nodeMCU

No	Pengukuran pada port	Hasil pengukuran tegangan volt DC
1	<i>Vinput</i> Digital	4.98 Volt DC
2	<i>Vinput</i> Analog	4.98 Volt DC

Selain itu juga dilakukan pengujian pada *Vinput* I/O pada nodeMCU tersebut dengan menggunakan multimeter. Tabel 1 diatas merupakan hasil pengukuran *Vinput* I/O pada nodeMCU, dimana diperoleh rata-rata tegangan keluaran pada *Vinput* sebesar 4,98 VDC. Sehingga dapat dipastikan nodeMCU dapat bekerja dengan baik karena nodeMCU memerlukan *input* tegangan 4,5 – 5,5 VDC.

3.2. Hasil Pengujian Transmisi Data NRF24L01

Pengujian transmisi data NRF24L01 bertujuan untuk mengukur jarak jangkauan antara remot kontrol dengan pelampung.

Table 2 Hasil pengujian transmisi data NRF24L01

Jarak Pengujian (m)	Lampu Led	Keterangan
10	Aktif	Berhasil
20	Aktif	Berhasil
30	Aktif	Berhasil
40	Aktif	Berhasil
50	Aktif	Berhasil
60	Aktif	Berhasil
70	Aktif	Berhasil
80	Aktif	Berhasil
90	Aktif	Berhasil
100	Aktif	Berhasil

Pengujian dilakukan pada jarak 10 meter hingga jarak 100 meter. Pada tabel 2 hasil pengujian transmisi data NRF24L01 diatas menunjukkan bahwa pengujian berhasil yang ditandai dengan led yang menyala.

3.3. Hasil Pengujian Perangkat I/O Remot Kontrol

Pengujian perangkat I/O terdapat 3 perangkat yang diujikan, yaitu *limit switch* untuk *input* arah maju, *joystick* untuk *input* belok kanan dan kiri, dan NRF24L01 untuk pengiriman data pada pelampung.

Tabel 3 Hasil pengujian perangkat I/O remot kontrol

Percobaan	<i>Limit Switch</i>	<i>Joystick</i>	NRF2401
1	<i>ON</i>	<i>OFF</i>	Kirim data '1'
2	<i>OFF</i>	Kanan	Kirim data '2'
3	<i>OFF</i>	Kiri	Kirim data '3'
4	<i>OFF</i>	<i>OFF</i>	Kirim data '0'

Pada tabel 3 Hasil pengujian perangkat I/O remot kontrol diatas menunjukkan jika *limit switch on* maka data yang dikirim pada NRF24L01 adalah '1'. Jika *Joystick* kanan *ON* maka data yang dikirimkan pada NRF2401 adalah '2'. Jika *Joystick* kiri *ON* maka data yang dikirimkan pada NRF2401 adalah '3'. Jika semua *OFF* maka data yang dikirimkan pada NRF2401 adalah '0'.

3.4. Hasil Pengujian Perangkat I/O Pelampung

Pengujian perangkat I/O pelampung meliputi pengujian NRF24L01, motor kanan, dan motor kiri. NRF24L01 digunakan untuk penerimaan data pada pelampung yng dikirimkan oleh remot kontrol.

Table 4 Hasil pengujian perangkat I/O pelampung

Percobaan	NRF2401	Motor Kanan	Motor Kiri
1	Terima data '1'	ON	ON
2	Terima data '2'	OFF	ON
3	Terima data '3'	ON	OFF
4	Terima data '0'	OFF	OFF

Pada Tabel 4 hasil pengujian perangkat I/O pelampung diatas dapat dilihat bahwa jika data adalah '1' maka kedua motor ON. Jika data adalah '2' maka motor kanan ON. Jika data adalah '3' maka motor kiri ON. Jika data adalah '0' maka semua.

3.5. Hasil Pengujian Alat Tanpa Beban

Pengujian alat secara keseluruhan ini meliputi pengujian remot kontrol dan pelampung, pengujian dilakukan di kolam renang atau danau tanpa menggunakan beban dapat dilihat seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Pengujian alat tanpa beban

Tabel 5 Hasil pengujian keseluruhan alat tanpa beban

Remot Kontrol	Pergerakan Pelampung	Keterangan
Switch	Maju	Sesuai
Analog ke kanan	Belok kanan	Sesuai
Analog ke kiri	Belok kiri	Sesuai
Analog ke depan	Maju kecepatan penuh	Sesuai

Pada tabel 5 hasil pengujian keseluruhan alat tanpa beban diatas dapat dilihat pada saat *switch* maju pelampung berjalan maju, saat analog *joystick* diarahkan ke kanan pelampung belok ke kanan, saat analog *joystick* diarahkan ke kiri pelampung belok ke kiri, dan saat analog *joystick* diarahkan ke depan pelampung melaju ke depan dengan kecepatan penuh, hal ini menunjukkan bahwa alat berjalan sesuai dengan baik. Pada kondisi tanpa beban pelampung dapat melaju dengan kecepatan rata-rata 0,75 – 1 meter perdetik

3.6. Hasil Pengujian Alat Dengan Beban

Sama halnya pada pengujian alat tanpa beban, pengujian alat kali ini juga meliputi pengujian pelampung dan remot kontrol, hanya saja pada pengujian ini ditambahkan beban pada pelampung. Pengujian juga dilakukan di danau atau di kolam renang, dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9 Pengujian alat dengan beban

Tabel 6 Hasil pengujian Alat dengan beban

Remot Kontrol	Pergerakan Pelampung	Keterangan
<i>Switch</i>	Maju	Sesuai
Analog ke kanan	Belok kanan	Sesuai
Analog ke kiri	Belok kiri	Sesuai
Analog ke depan	Maju kecepatan penuh	Sesuai

Pada tabel 6 hasil pengujian keseluruhan alat tanpa beban diatas dapat dilihat pada saat *switch* maju pelampung berjalan maju, saat analog *joystick* diarahkan ke kanan pelampung belok ke kanan, saat analog *joystick* diarahkan ke kiri pelampung belok ke kiri, dan saat analog *joystick* diarahkan ke depan pelampung melaju ke depan dengan kecepatan penuh, hal ini menunjukkan bahwa alat berjalan sesuai dengan baik. Pada kondisi dengan beban pelampung dapat melaju dengan kecepatan rata-rata 0,3 meter perdetik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pengujian alat yang telah dilakukan pada penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Komunikasi data antara nodeMCU dengan NRF24L01 menggunakan pengiriman serial, sehingga pin yang digunakan adalah Rx dan Tx. NRF24L01 digunakan untuk pengiriman data dengan 1 jalur transmisi data. Jarak maksimal yang digunakan pada pengujian 100 meter dengan presentase keberhasilan 100%.
2. Pengiriman data antara remot control dengan pelampung dapat berjalan dengan baik sesuai dengan perintah remot kontrol. Tingkat keberhasilan pada pengujian sebesar 100%
3. Pada percobaan alat tanpa beban pelampung melaju dengan kecepatan rata-rata 0,75 – 1 meter perdetik, sedangkan pada kondisi dengan beban pelampung melaju dengan kecepatan 0,3 meter perdetik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Upik Jamil Sabrina, Rakhmandy Primananda, dan Rizal Maulana, "Analisis Kinerja Pengiriman Data Modul *Transceiver* NRF2401, Xbee, dan Wifi ESP8266 pada *Wireless Sensor Network*," Jurnal Pembangunan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol. 2, No. 4, 2018.
- [2] Fadli Sirait dan Billy Aji Wicaksono, "Prototype *Smart Life Jacket* Berbasis Arduino," Jurnal Teknologi Elektro Universitas Mercu Buana, Vol. 8, No. 2, 2017.
- [3] Musa Albana, Rona Rianti, dan Li Munadhif, "Perancangan dan Pembuatan *Prototype Remote Control Buoys* Bertenaga Baterai dengan *actuator Propeller*," *Proceeding 2nd Conferences On Safety Engineering*, No. 2581, pp. 75-80, 2015.
- [4] Ari Sugiharto dan Sri Windiyanti, "Rancang Bangun Robot Pengintai dengan Kendali Android," Prosiding Seminar Ilmu Nasional, pp. 1-13, 2017.
- [5] Muhamad Yusvin Mustar, Aditiyo Eka Nugroho, Ahmad Imam Hidayat, dkk, "Rancang Bangun Robot *Amphibi* Sebagai Sistem Monitoring Gorong-gorong," Jurnal Ilmiah Semesta Teknik, Vol. 20, No. 2, 2017.
- [6] Deni Achmad Soeboer, Budhi H. Iskandar, Indra Jaya, dkk, "Rancang Bangun Pelampung Pelacak Arus Permukaan Menggunakan Instrumen GPS," ALBACORE, Vol. 2, No. 3, 2018.
- [7] Albaladejo Pérez, H. N. Hellín, F. S. Valles, A. I. García, and R. Torres, "*Low Cost Buoy for Monitoring Recreational Areas*," *Sixth Int. Work. Mar. Technol. Martech*, pp. 143–146, 2015.
- [8] A. R. S and V. Venkatesh, "*Implementation of Wireless Sensor Network with Low Cost and Low Power using Arduino and nRF24L01*," vol. 119, no. 18, pp. 2095–2103, 2018.
- [9] M. Mahbub, "*Automated control signal reception acknowledgement system using nRF24L01P wireless transceiver module and Arduino*," *ICST Trans. Mob. Commun. Appl.*, vol. 5, no. 16, p. 159337, 2019.
- [10] M. Mahbub, "*Design and Implementation of Multipurpose Radio Controller Unit Using nRF24L01 Wireless Transceiver Module and Arduino as MCU Design and Implementation of Multipurpose Radio Controller Unit Using nRF24L01 Wireless Transceiver Module and Arduino as MCU*," *Int. J. Digit. Inf. Wirel. Commun.*, no. September, 2019.