



MARLIN

Marine and Fisheries Science Technology Journal

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/marlin>

e-mail: jurnal.marlin@gmail.com

Volume 6 Nomor 1 Februari 2025

p-ISSN 2716-120X

e-ISSN 2715-9639

KONFIGURASI DAN UJI VISUAL KAMERA PADA RANCANG BANGUN REMOTELY OPERATED VEHICLE (ROV)

Configuration And Visual Test Of Cameras In The Design And Construction Of Remotely Operated Vehicles (ROV)

R.Moh Ismail¹⁾, Roberto Patar Pasaribu¹⁾, Roni Sewiko¹⁾, Muhammad Fadli¹⁾

¹⁾Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang

Teregistrasi I tanggal: 15 April 2025; Diterima setelah perbaikan tanggal: 28 Juli 2025; Disetujui terbit tanggal: 02 September 2025

ABSTRAK

Teknologi yang dapat digunakan dalam proses pemantauan kondisi bawah air adalah Remotely Operated Vehicle (ROV). Alat ini adalah sebuah robot penjelajah bawah air yang dikendalikan oleh operator menggunakan sistem remote control. ROV dapat dilengkapi dengan modul kamera untuk memantau kondisi bawah air dan kemudian dikirimkan ke monitor komputer. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengaplikasikan kamera pada rancang bangun ROV. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kamera pada ROV dapat memberikan informasi kondisi bawah air. Untuk melihat kamera pada ROV berfungsi dengan baik dilakukan beberapa pengujian didalam air. Pengujian visual kamera dilakukan dengan empat kali percobaan dari jarak 25 cm sampai jarak 100 cm. Jarak pandang kamera terhadap objek pada jarak 25 cm hingga 50 cm masih terlihat jelas, pada jarak 75 cm objek nampak tidak jelas dan pada jarak 100 cm objek tidak terlihat.

KATA KUNCI: Rancang Bangun; Remotely Operated Vehicle; Robot; Kamera Bawah air

Abstract

The technology that can be used in the process of monitoring underwater conditions is the Remotely Operated Vehicle (ROV). This tool is an underwater exploration robot controlled by an operator using a remote control system. ROV can be equipped with a camera module to monitor underwater conditions and then sent to a computer monitor. The purpose of

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/marlin.V5.I1.2025.99-114>

*Korespondensi penulis:
e-mail : robertopasa37@gmail.com

this study is to apply a camera to the ROV design. The benefit of this study is to find out whether the camera on the ROV can provide information on underwater conditions. To see if the camera on the ROV is functioning properly, several tests were carried out in the water. Visual testing of the camera was carried out with four trials from a distance of 25 cm to a distance of 100 cm. The camera's view of the object at a distance of 25 cm to 50 cm is still clearly visible, at a distance of 75 cm the object looks unclear and at a distance of 100 cm the object is not visible.

Keywords: Design; Remotely Operated Vehicle; Robot; Underwater Camera

PENDAHULUAN

Remotely Operated Vehicle (ROV) adalah teknologi yang dapat dipakai untuk proses pemantauan kondisi bawah air. ROV merupakan sebuah robot penjelajah bawah air yang dikendalikan oleh operator menggunakan sistem pengendali perangkat remote control berupa Joypad. Robot merupakan alat yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan kontrol manusia ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dahulu (Patar Pasaribu et al., 2024).

Robot ROV dapat dilengkapi dengan modul kamera untuk memantau kondisi bawah air dan kemudian dikirimkan ke operator untuk diolah lebih lanjut. Dengan kata lain sebuah ROV adalah kamera yang dipasang di kerangka atau bodi yang tahan air, dengan pendorong untuk bergerak. Kamera dihubungkan dengan video transmitter. Data video akan dikirim dan diterima oleh video receiver. Monitor yang terhubung dengan video receiver akan menampilkan data video yang ditangkap oleh kamera (Susanto, 2019).

ROV digunakan untuk membantu penyelam atau memperluas kemampuan manusia untuk menjangkau laut dalam dimana penyelam sulit bekerja secara aman dan efektif. Biasanya ROV digunakan untuk melakukan dua pekerjaan yaitu inspeksi, manipulasi, instalasi dan pemeliharaan peralatan

bawah air dan survei dasar laut seperti survei karang, lamun, dan lainnya. ROV merupakan perangkat yang mampu melakukan pergerakan dan eksplorasi dibawah laut yang dikendalikan dengan sistem pengontrol (Ramanda et al., 2015).

ROV berperan dalam hal observasi bawah air terutama dalam observasi fasilitas produksi minyak sekaligus menggantikan tugas dari penyelam yang memiliki keterbatasan. ROV juga dapat digunakan untuk pemetaan dan monitoring terumbu karang, pengamatan dan instalasi kabel bawah air, eksplorasi dan observasi laut dalam, dan berbagai tugas lainnya sesuai kemampuan robot bawah air (Kustantiny et al., 2020).

Kamera atau biasa disingkat *webcam* adalah kamera video digital kecil yang dihubungkan ke komputer melalui *port* USB atau serial. *Webcam* biasanya beresolusi sebesar 352x288 / 640x480 piksel. Pada beberapa *webcam*, ada yang dilengkapi dengan *software* yang mampu mendeteksi pergerakan dan suara. Dengan *software* tersebut, memungkinkan PC yang terhubung ke kamera untuk mengamati pergerakan dan suara, merekamnya. Hasil rekaman ini bisa disimpan pada komputer, email atau di *upload* ke internet. Pada beberapa ROV *Webcam* dipasang untuk survei bawah air untuk melihat kondisi didalam air (Nawirma & Zain, 2020)

Webcam adalah sebuah perangkat berupa kamera sebagai pengambil citra/gambar dan mikropon sebagai pengambil suara yang dikendalikan oleh sebuah komputer. Gambar yang diambil oleh *WebCam* ditampilkan ke layar monitor untuk itu diperlukan interface atau port yang digunakan untuk menghubungkan *WebCam* dengan komputer. Ada beberapa orang mengartikan *WebCam* sebagai *Web pages Camera*, karena dengan menggunakan *WebCam* untuk mengambil gambar video secara aktual bisa langsung di unggah bila komputer yang mengendalikan terkoneksi internet (Andik & Hadi Puspa, 2015)

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengaplikasikan kamera pada rancang bangun ROV dan menguji kualitas visual kamera pada alat tersebut sedangkan manfaat

dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana kamera pada ROV bisa beroperasi dengan baik dan dapat memberikan informasi kondisi bawah air.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat pelaksanaan

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada tanggal 1 Maret 2022 – 4 Juni 2022. Pelaksanaan penelitian dilakukan di Balai Latihan Kerja, Dinas Ketenagakerjaan dan Transmigrasi Karawang.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian terdapat pada tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan
Table 1. Tools and Materials

No	Nama Alat	Fungsi
1	Alat tulis	Untuk mencatat segala kegiatan di lapangan
2	Laptop	Untuk melihat hasil tangkapan kamera
3	Handphone	Untuk mengambil dokumentasi kegiatan air
4	Webcam	Untuk monitoring dibawah
5	Raspberry Pi	Untuk menjalankan sistem operasi

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan pengumpulan bahan-bahan dan informasi yang berkaitan dengan konfigurasi dan uji visual kamera pada rancang bangun *Remotely Operated Vehicle* (ROV). Adapun metode yang digunakan adalah :

- a. Studi Literatur bertujuan memperoleh beberapa data yang dari berbagai sumber seperti jurnal ilmiah dan internet dimana sumber tersebut dijadikan referensi.
- b. Studi Lapangan bertujuan untuk

mengetahui permasalahan yang telah dirumuskan memang benar sesuai dengan kondisi sesungguhnya yang terjadi di lapangan.

Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan, diantaranya:

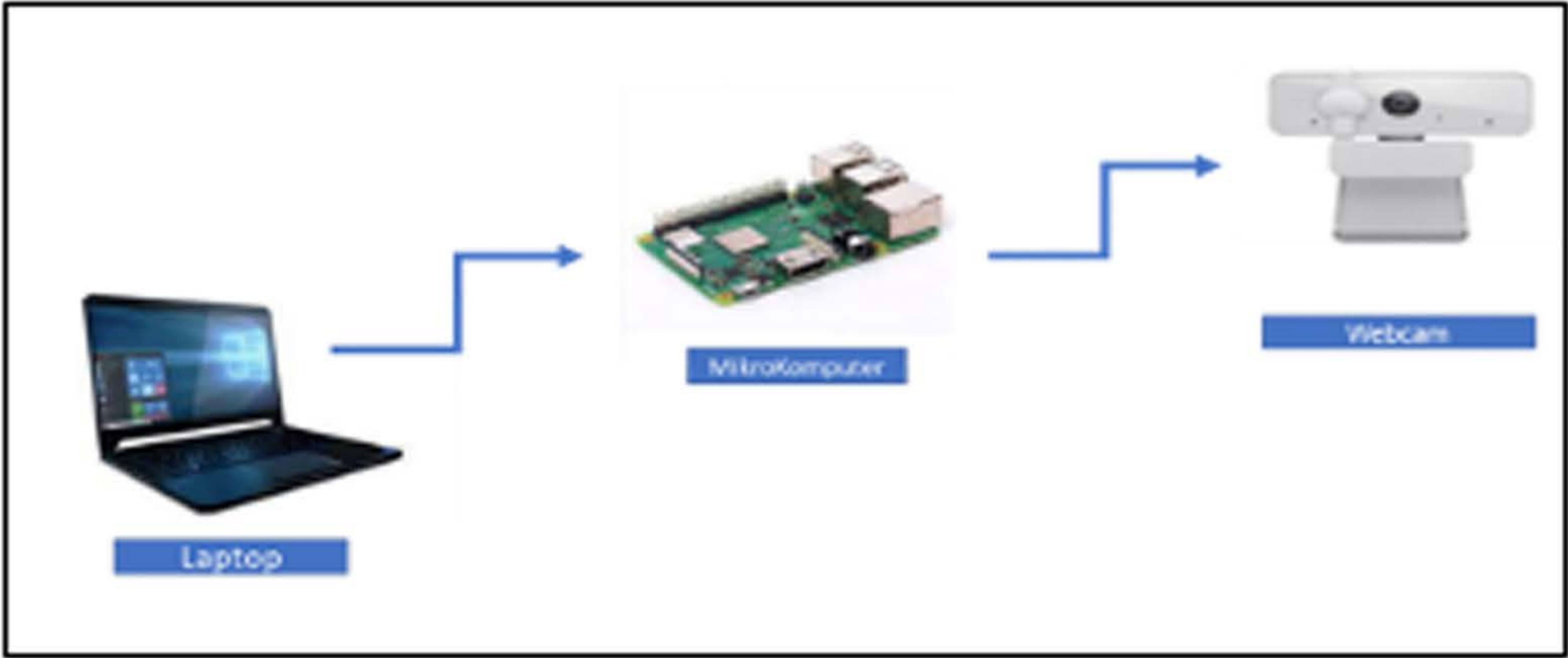
- 1. Pengumpulan data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dari literatur yang berhubungan tentang sistem perancangan kamera pada *Remotely Operated Vehicle* (ROV) seperti

perakitan *webcam* pada *Raspberry Pi*, kegunaan *webcam* dan cara pengujiannya.

Pada tahap ini merancang sistem operasi pada *webcam* yang terkoneksi dengan *Raspberry Pi*, kemudian dilakukan uji visualisasi.

2.Perancangan sistem



Gambar 1. Skema Perancangan Sistem
Figure 1. System Planning Scheme

3.Pengujian Sistem

Pada pengujian system ini terdapat dua pengujian yaitu uji visualisasi kamera dan uji visibilitas kamera.

a. Uji Visualisasi Kamera

Uji Visualisasi dilakukan secara langsung dimana pada saat kamera merekam dan mengambil gambar dapat terlihat langsung pada monitor melalui *raspberry* yang terkoneksi dengan kabel LAN ke monitor. Uji visualisasi kamera ini dilakukan 4 pengulangan.

b. Uji Visibilitas

Uji Visibilitas ini dilakukan untuk mengetahui jarak pandang kamera pada ROV. Uji ini dilakukan beberapa kali dari jarak terdekat hingga jarak terjauh, dengan menggunakan alat bantu *Secchi Disk*.

4.Finishing

Setelah semua tahapan selesai di kerjakan, tahapan terakhir adalah menggabungkan seluruh komponen yang

sebelumnya sudah di pastikan berfungsi dengan baik

Perancangan Sistem Kendali ROV

Perancangan atau design adalah kegiatan yang bertujuan untuk merancang atau mendesign sistem baru dan dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dan dipilihnya suatu alternatif sistem yang sangat baik. Pada umumnya tahapan perancangan adalah mendesign bentuk dan bahan alat, merancang sistem kerja alat dan menguji kerja alat (Soeprijadi et al., 2024).

Sistem kendali ROV berbasis *joystick* memberikan perintah kendali kepada ROV melalui tombol yang ditekan pada *joystick*. *Joystick* yang digunakan adalah *controller PS2 (playstation 2)*, kemudian di integrasikan dengan *Arduino Uno* yang terhubung pada laptop. *Arduino Uno* digunakan untuk mengubah fungsi perintah tombol pada *joystick* data string yang kemudian dikirimkan dari laptop menuju *raspberry* pada ROV (D Marajabesi et al., 2019)

Sistem kontrol ROV digolongkan dalam

jenis teleoperasi atau termasuk pada jenis robot yang melakukan pekerjaan jarak jauh, dimana sistem kontrol dilakukan langsung oleh manusia atau operator ROV itu sendiri, karena akan lebih mudah untuk mengeksekusi perintah sesuai dengan apa yang diinginkan oleh operator. Sistem kendalinya terhubung menggunakan bantuan kabel dengan alasan keamanan dari sistem komunikasi antara ROV dengan bagian kontrol operatornya (Koli et al., 2015)

Kamera pada ROV

Kamera pada ROV berguna untuk membantu operator dalam mengendalikan sebuah ROV ketika sudah tidak tampak dari atas permukaan air serta membantu operator dalam mengamati kondisi atau keadaan bawah air. Saat ini, sebagian besar sistem ROV menggunakan kamera *charge-coupled device* (CCD) sebagai perangkat tampilan utama mereka. Sistem kamera ini dipasang pada papan sirkuit kecil dan menghasilkan sinyal video yang dikirimkan dalam format *sent up the tether* ke perangkat *video capture* di permukaan. protokol sinyal video menentukan adaptor menerima pada perangkat tampilan (Nugroho et al., 2022)

Kamera berfungsi untuk menangkap gelombang cahaya yang dipantulkan oleh objek sehingga objek yang dihasilkan dalam bentuk citra. Secara umum kamera terdiri dari beberapa bagian yaitu lensa, sensor cahaya, dan *digitizer*. Lensa kamera berfungsi untuk memfokuskan cahaya yang diterima sehingga tepat mengenai sensor cahaya, dimana kamera yang digunakan adalah *webcam* USB.

Sistem monitoring pada ROV

menggunakan *surveillance camera* yang diletakan pada ROV. Melalui komputer pengguna memberikan perintah kepada ROV yang akan menggerakkan ROV menuju tempat yang akan dituju, ROV akan dipandu oleh kamera video untuk mengetahui keadaan sekitar. Pemakai memberikan perintah melalui *joystik* yang terhubung dengan Arduino yang mengirimkan sinyal ke motor servo berjumlah 2 buah. Dipasang secara vertikal dan horizontal sebagai penggerak kamera yang memiliki 4 arah gerakan yaitu ke kanan, ke kiri, keatas dan kebawah. Selanjutnya *mikrokontroller* memproses data masukan dari kamera berupa informasi gambar sehingga dapat dipantau secara langsung keadaan dibawah laut melalui komputer (Saputra Erwin Ardias, 2018)

Untuk perancangan sistem pemantauan atau monitoring pada mini ROV ini digunakan kamera kabel yang dimodifikasi sedemikian rupa sehingga kedap air dan bisa bekerja dibawah permukaan air. Untuk membantu pencahayaan sekeliling pada saat berada di dalam air juga digunakan sistem *lighting* berupa lampu LED yang membantu sistem pemantauan mini ROV pada saat kondisi malam hari atau minim cahaya.

Kamera yang digunakan pada penelitian ini adalah kamera *webcam* 13 MP. Kamera dihubungkan pada perangkat *Raspberry pi* melalui port USB dan dioperasikan dengan tegangan listrik 5 VDC yang didapat dari port USB tersebut. Kamera yang digunakan memiliki jenis video VGA (*Video Graphics Array*) dengan resolusi gambar 640x480 pixel

HASIL DAN BAHASAN

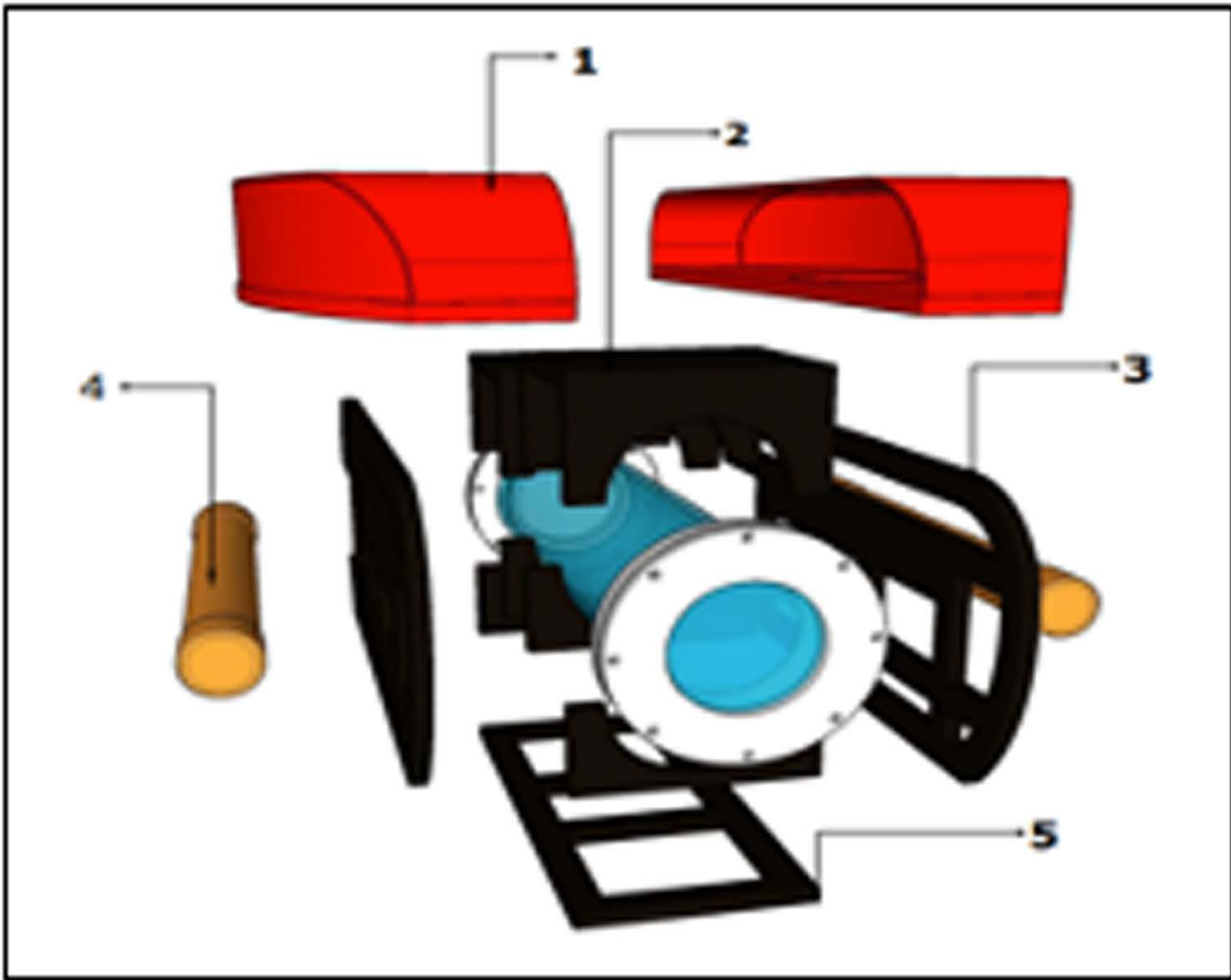
Rancangan Mekanik

Rancangan mekanik ini berkaitan dengan pembuatan bentuk fisik dari ROV.

Pembuatan fisik dari ROV terdiri dari pembuatan *frame*, tabung untuk tempat komponen elektronik, *body* ROV dan hal lainnya yang berhubungan dengan bentuk fisik ROV. *Frame* berbahan dasar dari fiber atau bisa juga disebut dengan HDPE dengan tebal 10 mm. Tabung untuk komponen elektronik berbahan dasar dari kaca akrilik berukuran diameter luar 10 cm dan diameter dalam berukuran 9 cm dengan tebal akrilik berukuran 0.5 cm. *Body* ROV merupakan susunan *frame* yang sudah didesain sebelumnya.

Kerangka main Body

Kerangka body ROV ini merupakan susunan *frame* yang disusun menggunakan bahan Fiber atau HDPE. Penyambungan kerangka menggunakan skrup dan baut. Penggunaan skrup bertujuan untuk memudahkan ROV agar dapat di bongkar pasang tanpa merusak sedangkan baut digunakan pada penyambungan bagian yang sering dibongkar pasang. Desain gambar ROV dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Rancangan ROV
Figure 2. ROV Design

Pada gambar-2 diatas menunjukan kerangka ROV secara keseluruhan, adapun fungsi dari bagian kerangka *main body* ROV adalah:

1. Sayap: berfungsi sebagai penyeimbang pada pergerakan ROV, agar pada saat bermanuver pergerakan ROV stabil tidak berat ke salah satu sisi manapun baik sisi kanan atau kiri .
2. Penjepit tabung : berfungsi sebagai penahan tabung akrilik pada bagian atas, dengan adanya penjepit tabung

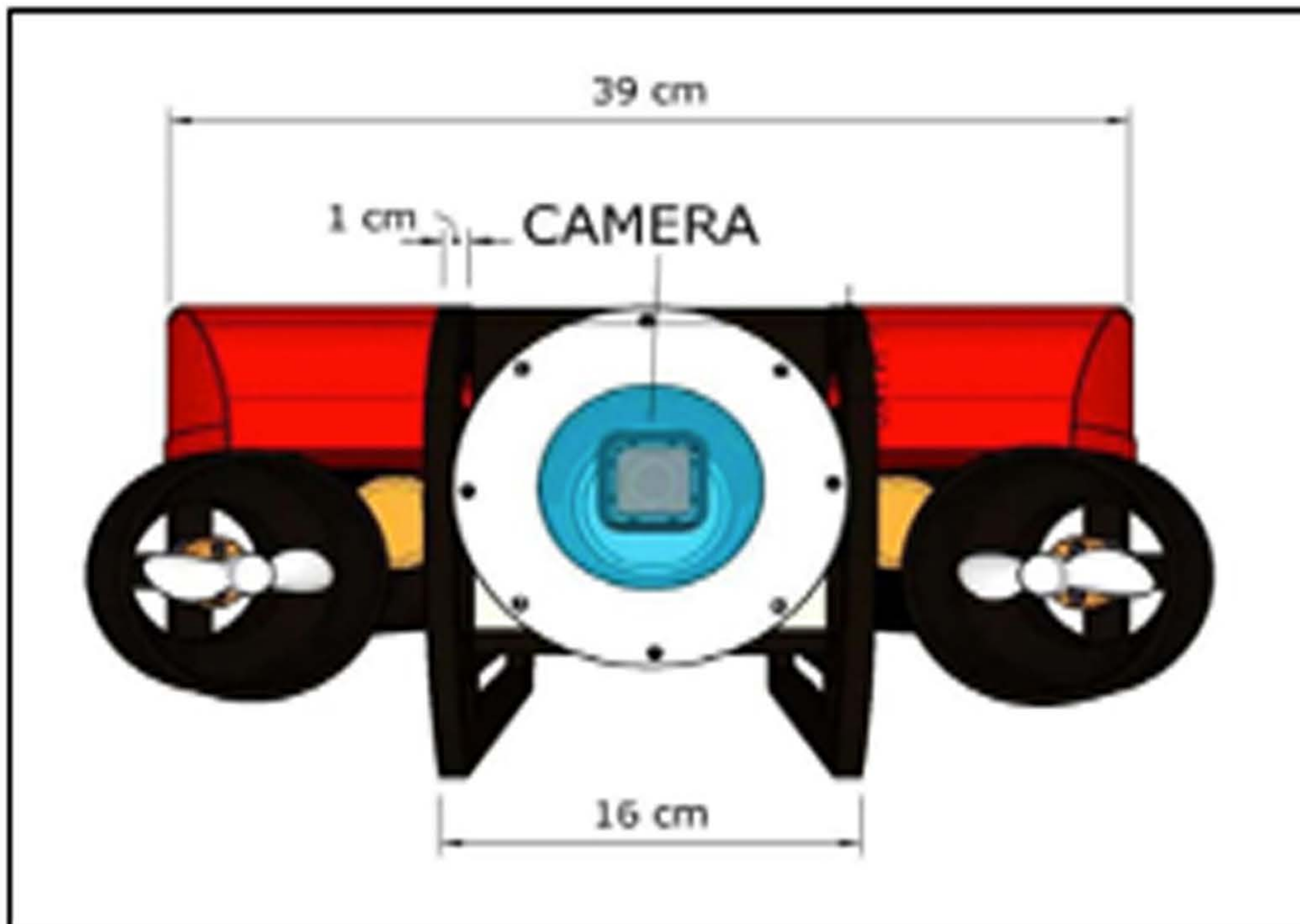
pada bagian atas pada saat dimasukan kedalam air tabung tersebut tidak akan mengapung dikarenakan ada penjepit tabung pada bagian atas.

3. *Frame* samping, bagian ini merupakan salah satu bagian utama pada rangka body ROV, bagian ini berfungsi untuk penempatan motor penggerak pada bagian sisi kanan maupun kiri, selain itu *frame* samping ini berfungsi juga untuk penempatan sayap pada ROV.

4. Pelampung bertujuan supaya ROV dapat mengapung dengan baik pada saat didalam air sehingga ROV tidak terlalu kedalam sehingga menyentuh dasar dan juga tidak terlalu keatas sehingga muncul di permukaan.
5. Kerangka alas: berfungsi sebagai penyangga tabung akrilik.

Kamera Yang Diletakan Pada ROV

Peletakan kamera pada ROV ditempatkan berdasarkan desain yang telah dibuat. Kamera disimpan didalam tabung akrilik lebih tepatnya diposisikan pada bagian depan. Fungsinya untuk memudahkan dalam memvisualisasikan objek kamera dan dapat mendeteksi jarak pandang yang akurat.

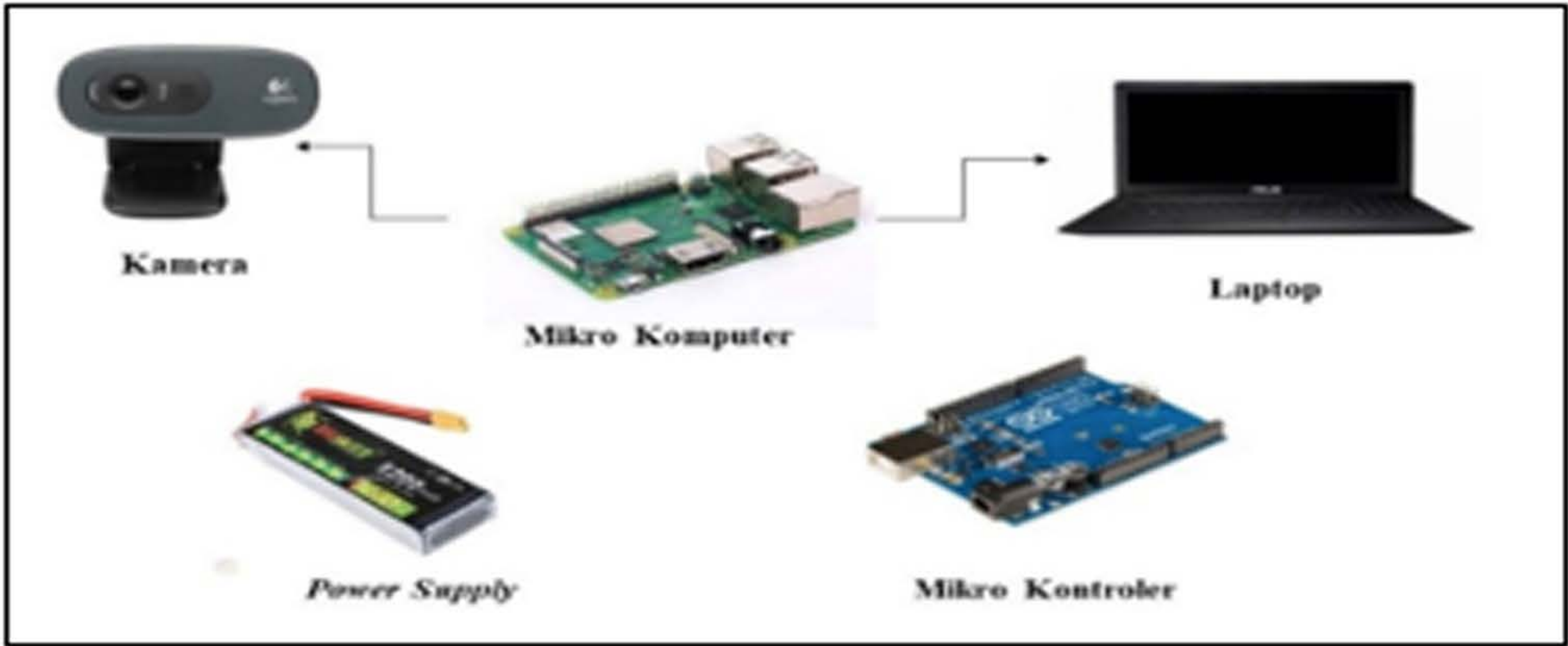


Gambar 3. Desain Penempatan Kamera
Figure 3. Camera Placement Design

Rancangan Sistem Elektronik

Sistem elektronik merupakan rangkaian dari beberapa komponen yang saling terhubung sesuai dengan fungsi dan tujuannya. Pada ROV ini

dilengkapi dengan beberapa komponen berupa Arduino uno, baterai lipo 5200 mAh, kamera, motor brushless, dan sensor suhu. Arduino uno sebagai pengendali utama dari semua komponen.



Gambar 4. Rancangan Sistem Elektronik
Figure 4. Electronic System Design

Gambar-4 diatas adalah rancangan sistem elektronik, rancangan elektronik ini akan menjadi landasan sistem monitoring pada ROV untuk pengamatan bawah laut. Rancangan tersebut menggunakan gambar asli dari perangkat keras sehingga tampak seperti perangkat sebenarnya. Untuk mengoperasikan sistem tersebut membutuhkan *power supply*.

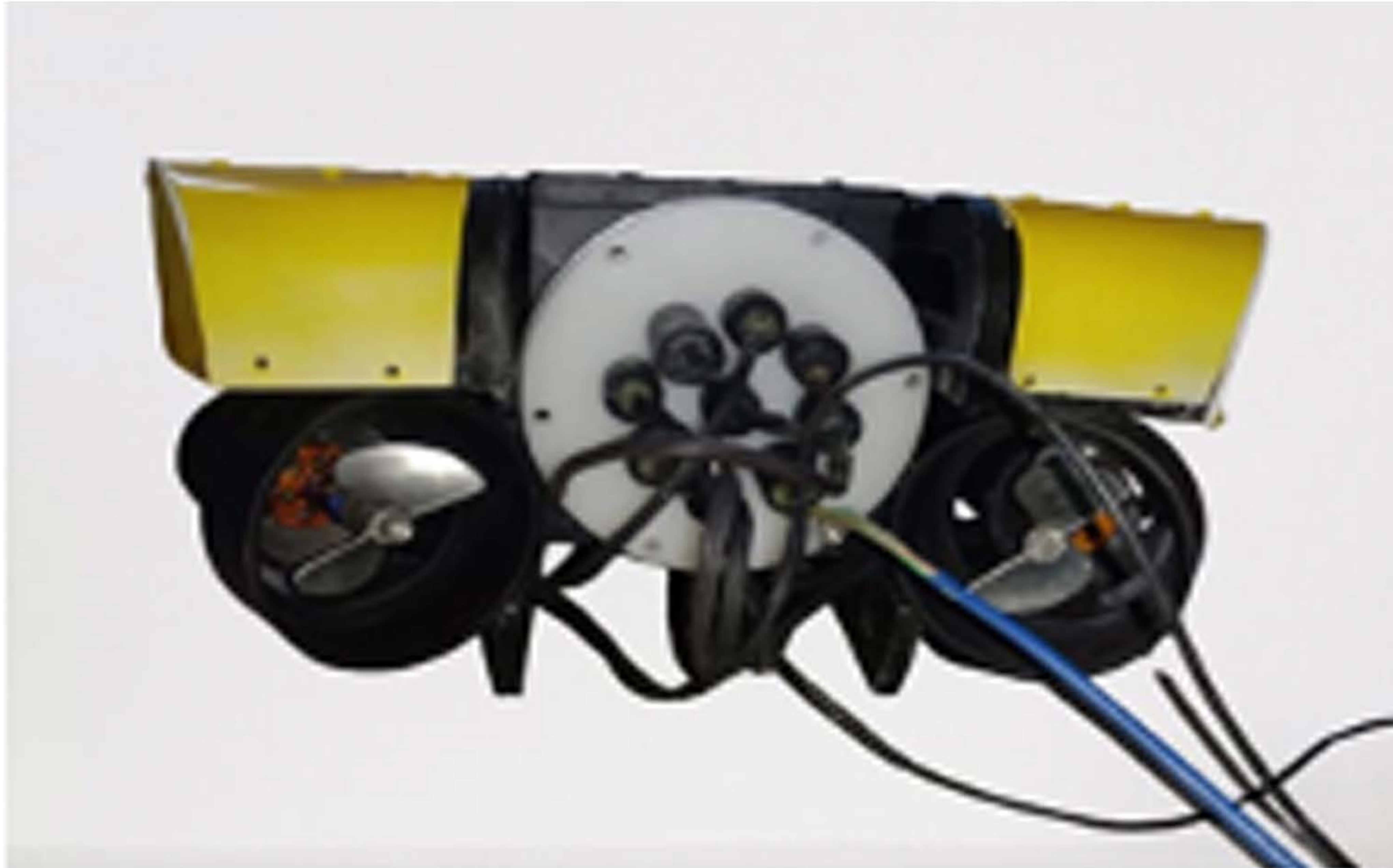
Hasil Rancangan Alat

Pemasangan bagian - bagian pada

perakitan ROV tidak memiliki aturan yang mutlak. Tetapi pada perakitan ROV ini ada beberapa bagian komponen yang diperhatikan urutan pemasangannya sesuai dengan posisi. Pada hasil rancangan ini akan ditampilkan hasil rancangan secara keseluruhan, dengan menampilkan dari beberapa sisi, dimulai dari tampak depan, tampak belakang, tampak samping kanan, tampak samping kiri, dan tampak atas. Berikut tampilan hasil rancangan alat secara keseluruhan :



Gambar 5.Tampak depan
Figure 5. Front view



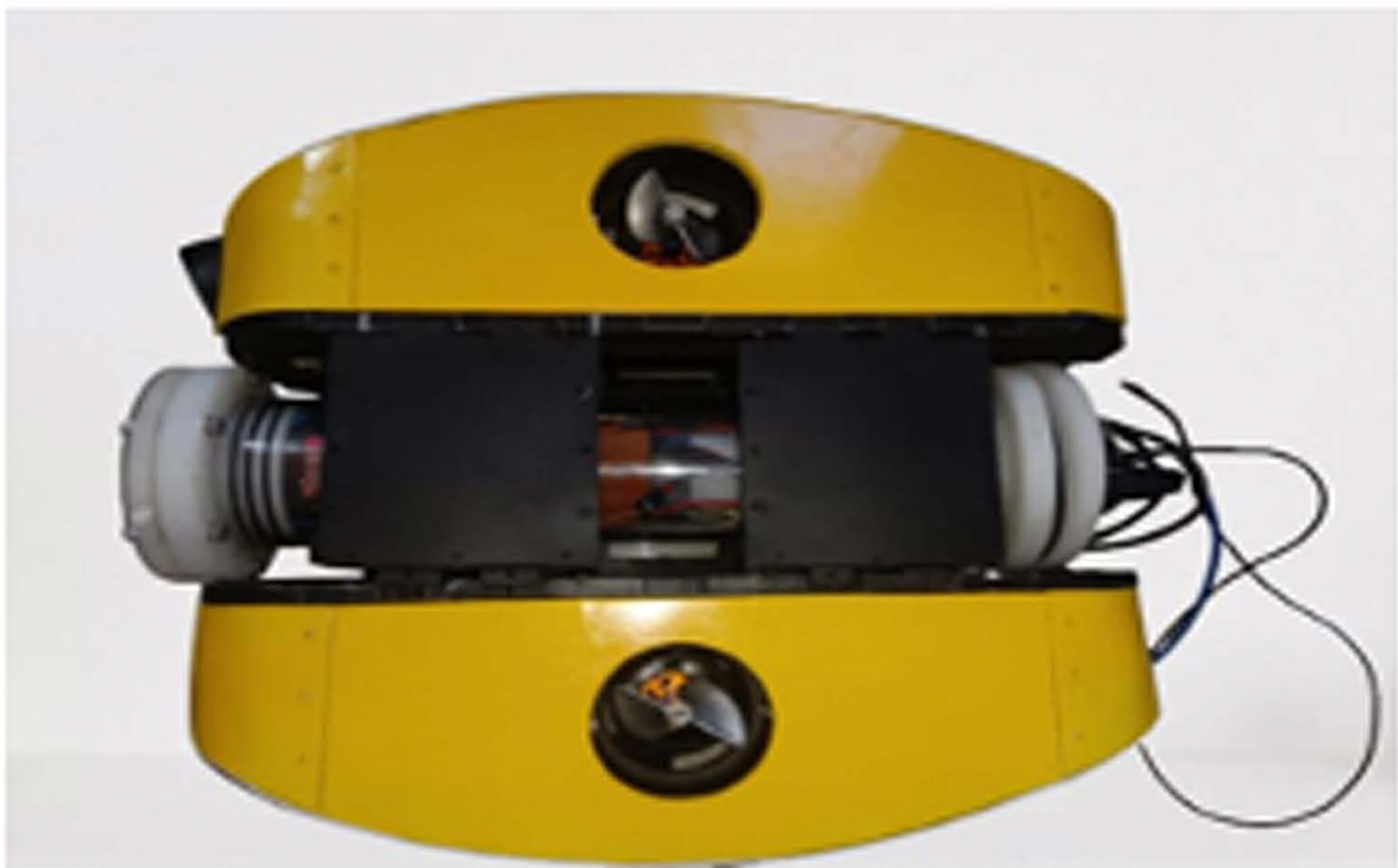
Gambar 6. Tampak belakang
Figure 6. Rear view



Gambar 7. Tampak kiri
Figure 7. Left view



Gambar 8.Tampak kanan
Figure 8. Right view

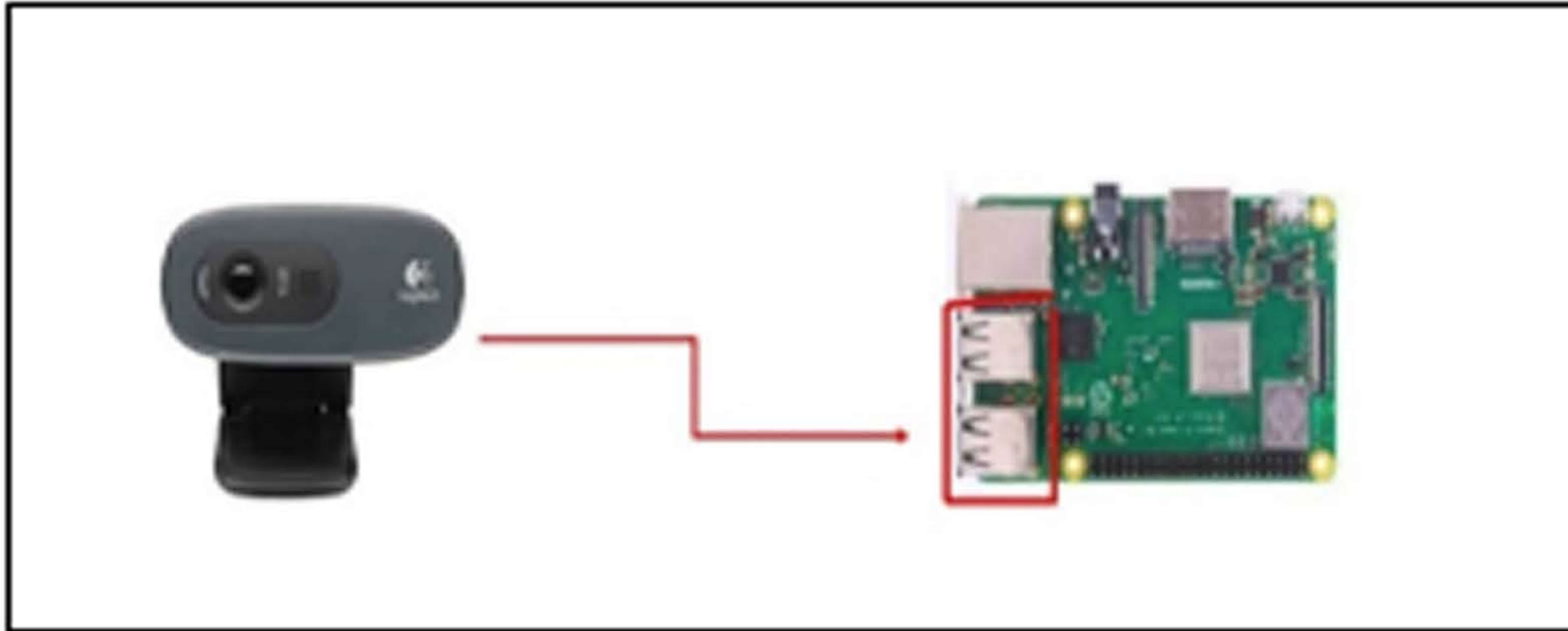


Gambar 9.Tampak atas
Figure 9.Top view

Konfigurasi Kamera

Kamera yang digunakan pada rancang bangun ROV ini adalah kamera webcam logitech dengan resolusi foto hingga 13.0 megapiksel. Kamera dihubungkan pada perangkat mikrokomputer yaitu

Raspberry pi melalui port USB. Kamera yang digunakan memiliki jenis video HD (*High Definition*) dengan resolusi gambar 1280x720 piksel 30 fps. Gambar 10 merupakan gambar kamera dengan port USB.



Gambar 10. Rancangan Kamera dengan Perangkat Keras
Figure 10. Hardware Camera Design

Pengujian Visualisasi Kamera

Pengujian bertujuan untuk mengetahui seberapa baik pandangan kamera untuk dapat melihat suatu objek dengan jelas. Pengujian dilakukan didalam air dengan objek yang diamati berupa Secchi disk

dimulai dari jarak 25 cm sampai jarak 100 cm terhadap posisi kamera. Tahapan nya adalah sebagai berikut:

1. Pengujian pada jarak 25 cm:

Pengujian pertama dilakukan pada jarak 25 cm dengan objek. Pengujian pada jarak 25 cm ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 11. Pengujian kamera jarak 25cm
Figure 11. Testing of the camera at a distance of 25cm

2. Pengujian pada jarak 50 cm :
 Pengujian kedua dilakukan dengan objek yang sama namun jarak

pengujian ditambah menjadi 50 cm. Pengujian pada jarak 50 cm ditunjukkan pada gambar 12.



Gambar 12. Pengujian kamera jarak 50 cm
Figure 12. Testing of the 50 cm distance camera

3. Pengujian pada jarak 75 meter.
Setelah dilakukan dua kali pengujian selanjutnya dilakukan pengujian yang
- ketiga dengan jarak 75 cm. Pengujian pada jarak 75 cm ditampilkan pada gambar 13.



Gambar 13. Pengujian kamera jarak 75cm
Figure 13. Testing of 75cm distance camera

4. Pengujian pada jarak 100 meter.
Setelah tiga kali pengujian selanjutnya dilakukan pengujian yang
- terakhir yaitu dengan jarak 100 cm. Pengujian pada jarak 100 cm ditampilkan pada gambar 14.



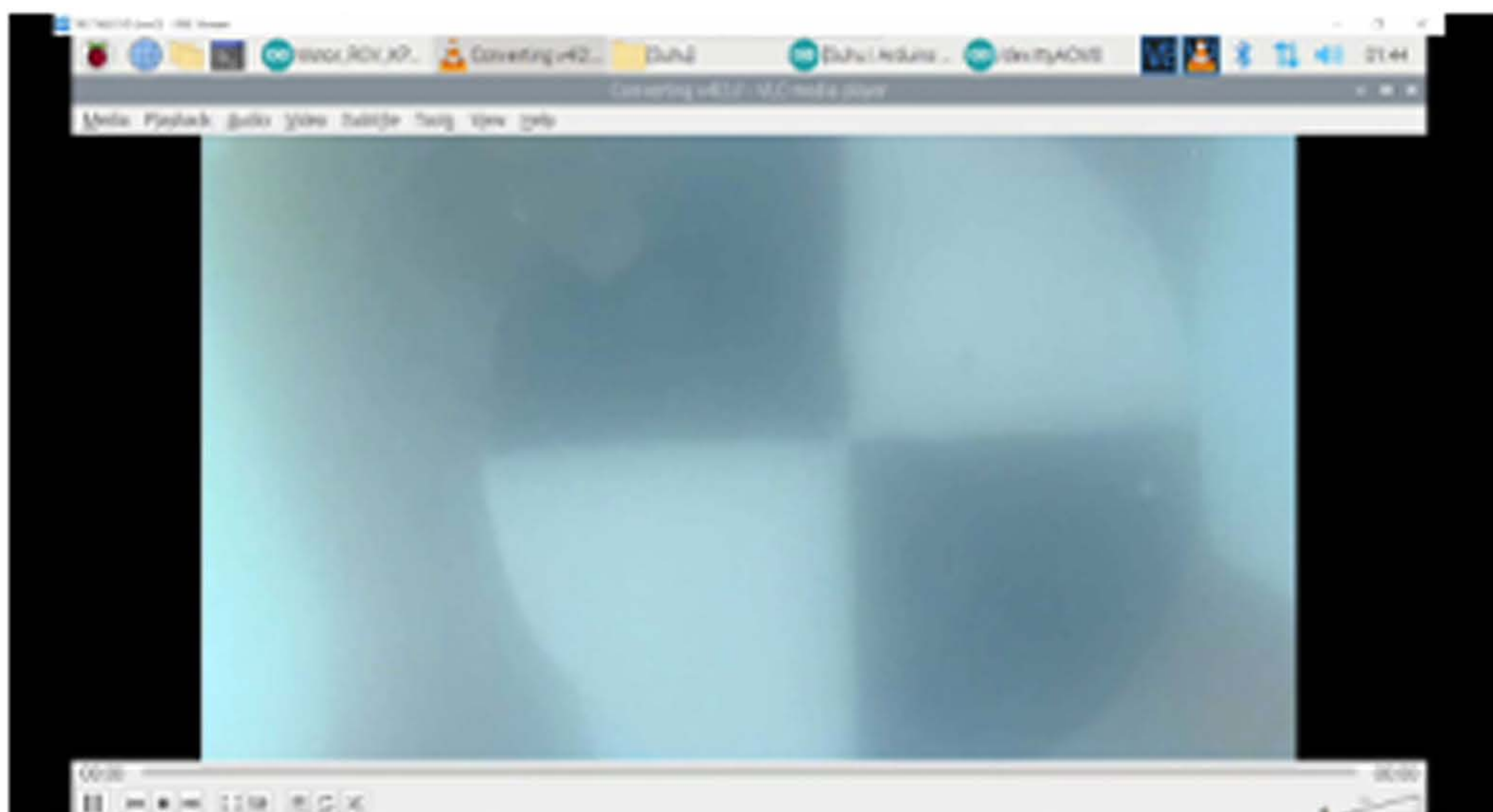
Gambar 10. Rancangan Kamera dengan Perangkat Keras
Figure 10. Hardware Camera Design

Pelaksanaan ke empat uji visual kamera tersebut secara teknis dilakukan dengan perlakuan yang sama serta waktu dan tempat yang sama.

Hasil Uji Visualisaisi Kamera

Hasil uji visualisasi kamera ditampilkan di layar monitor untuk

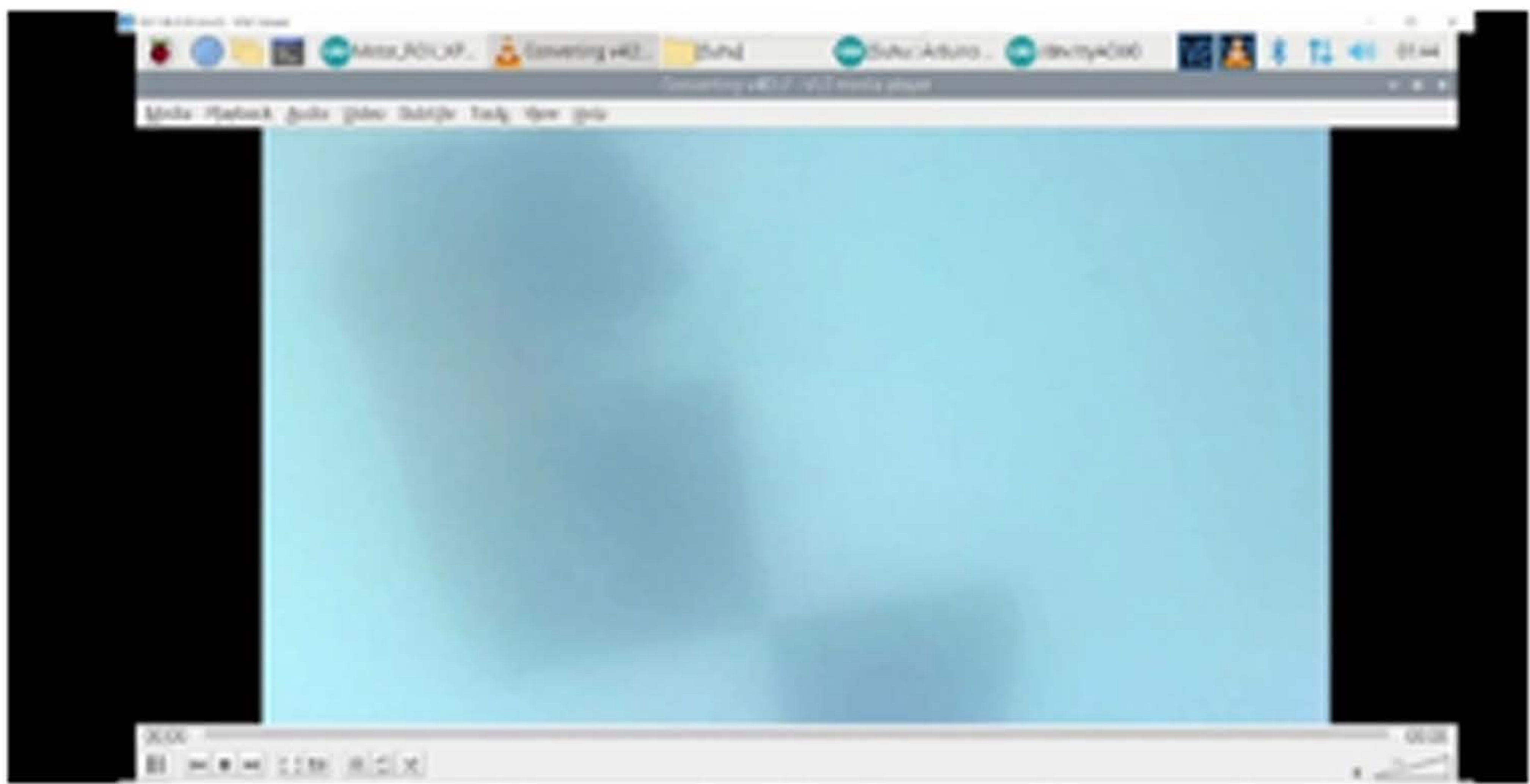
mengetahui seberapa jauh jarak pandang kamera dapat melihat objek yang dituju yang berada didalam air. Hasil uji visualisaisi kamera didalam air yang ditampilkan pada layar monitor ditunjukkan pada gambar 15-18 dibawah.



Gambar 15. Tampilan monitor hasil uji kamera pada jarak 25 cm

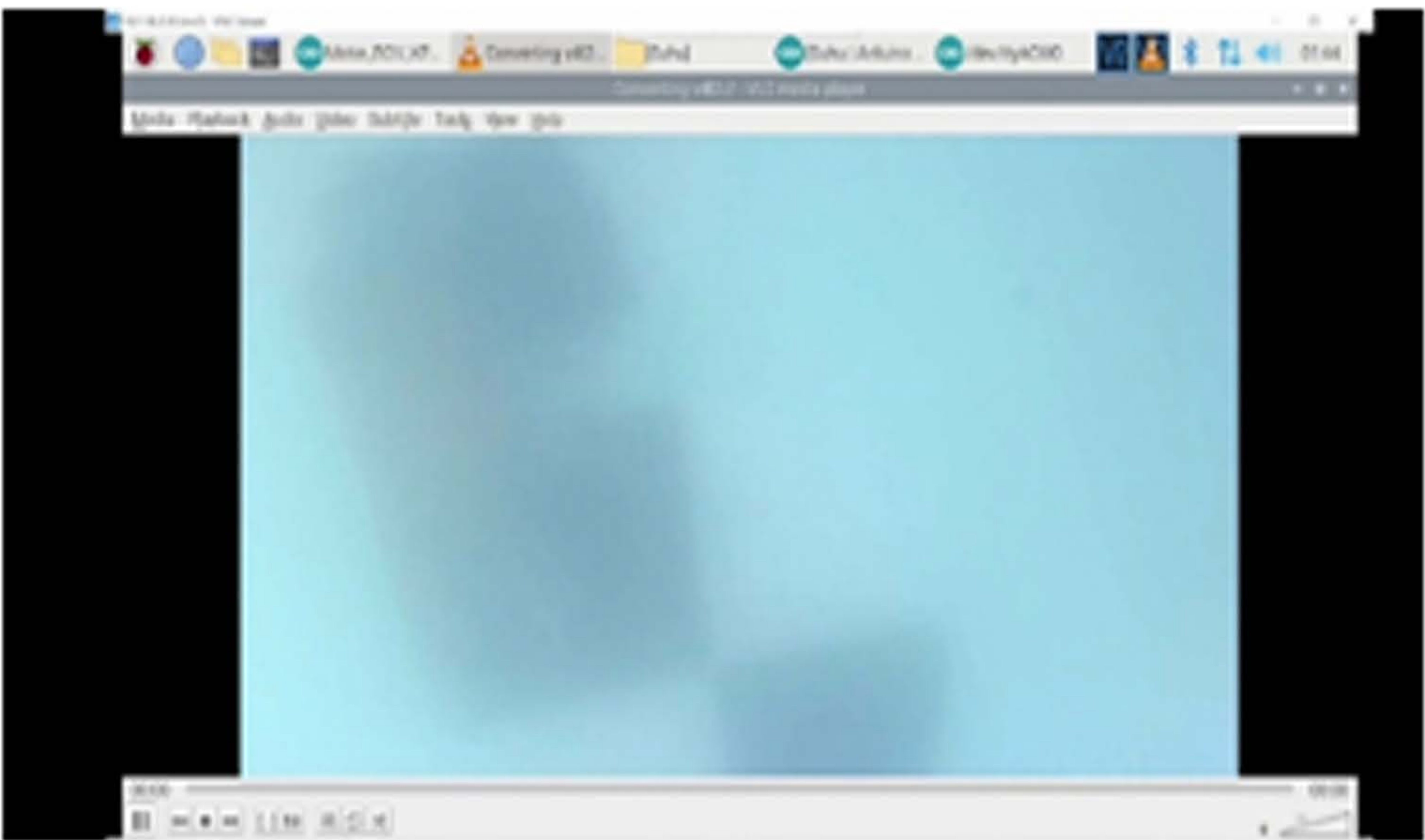
Figure 15. Display of the camera test monitor at a distance of 25 cm

Gambar 15 adalah hasil pengujian yang diamati, dimana objek terlihat visualisasi kamera yang tampak di layar monitor, pada jarak 25 cm dari objek



Gambar 16. Tampilan monitor hasil uji kamera pada jarak 50 cm
Figure 16. Display of the camera test monitor at a distance of 50 cm

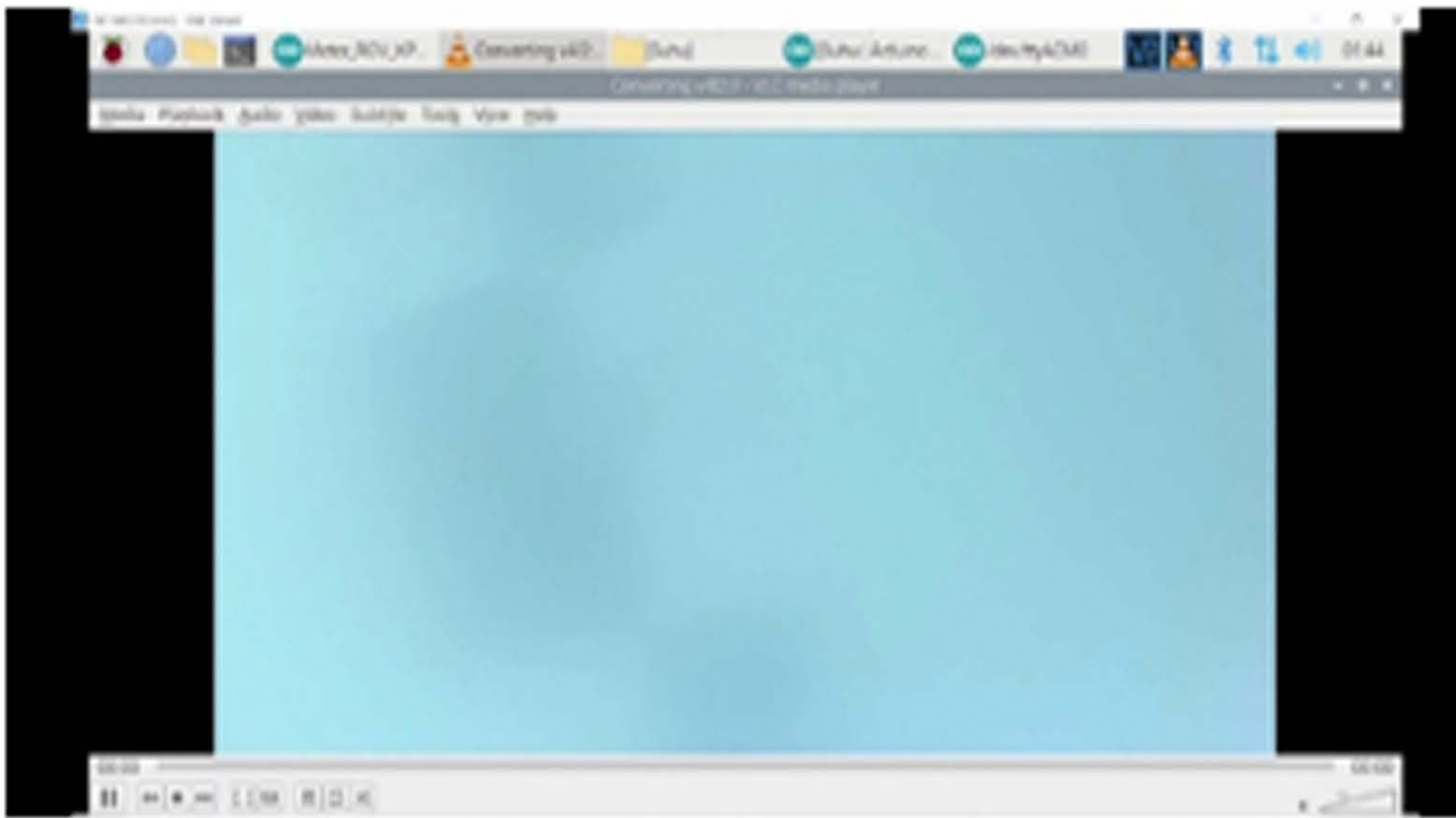
Gambar 16 merupakan tampilan pada dimana objek masih terlihat tetapi layar monitor hasil dari pengujian kurang jelas.
visual kamera dengan jarak 50 cm,



Gambar 17. Tampilan monitor hasil uji kamera pada jarak 75 cm
Figure 17 Display of the camera test monitor at a distance of 75 cm

Gambar 17 merupakan tampilan pada layar monitor hasil dari pengujian visual kamera dengan jarak 75 cm, dimana objek masih

terlihat tetapi kurang jelas, agak buram dan hampir sama dengan tampilan pada jarak 50 cm.



Gambar 18. Tampilan monitor hasil uji kamera pada jarak 100 cm

Figure 18. Display of the camera test monitor at a distance of 100 cm

Gambar 18 merupakan tampilan pada layar monitor hasil dari pengujian visual kamera dengan jarak 100 cm dimana objek tidak terlihat dengan jelas pada tampilan layar monitor. Dari ke empat uji visual kamera yaitu pada jarak 25 cm, 50 cm, 75 cm dan 100 cm dapat dikatakan bahwa pada jarak 25 cm objek masih tampak jelas, pada jarak 50 cm dan jarak 75 cm objek masih terlihat tetapi kurang jelas atau buram, pada jarak 100 cm objek tidak terlihat lagi dengan jelas. Hal ini dapat terjadi disebabkan oleh beberapa kemungkinan yaitu kemampuan dan spesifikasi kamera yang digunakan atau kondisi air nya tidak jernih (Santo Gitakarma et al., 2014).

KESIMPULAN

Pada alat ROV ini pengamatan objek didalam air dapat diamati dengan kamera dan terlihat langsung

pada layar monitor. Berdasarkan percobaan dan pengujian yang dilakukan baik didarat maupun didalam air, aplikasi kamera pada ROV dapat berfungsi dengan baik. Hasil pengujian visual kamera terhadap objek di dalam air, pada jarak 25 cm objek terlihat jelas, pada jarak 50 cm sampai jarak 75 cm objek masih terlihat tetapi kelihatan buram, sedangkan pada jarak 100 cm objek tidak terlihat lagi dengan jelas. Kemampuan ROV untuk melihat objek dengan jelas tergantung spesifikasi kamera yang digunakan dan kondisi lingkungan dalam air.

PERSANTUNAN

Terima kasih disampaikan kepada kepala dan karyawan di Balai Latihan Kerja, Dinas Ketenagakerjaan dan Transmigrasi Karawang, yang telah membantu dalam pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

5.I1.2024.1-10

- Andik, Y., & Hadi Puspa, H. (2015). Pengembangan Robot Jelajah Bawah Air Untuk Observasi Terumbu Karang. *Jurnal Ilmiah Mikrotek*, 2(1), 1-9.
- D Marajabesi, F., Ayub Wahab, I. H., & Sardju, A. P. (2019). Rancang Bangun Sistem Visi Terkendali Untuk ROV. PROtek: *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 6(1), 1-5. <https://doi.org/10.33387/protk.v6i1.1016>
- Koli, M. A. H., Marindani, E. D., & Hartoyo, A. (2015). Rancang Bangun Robot Bawah Air Mini ROV (Remotely Operated Vehicles) Berbasis Mikrokontroler ATmega16. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 2(1), 1-10.
- Kustantiny, A., Soeyanto, E., & Mudita, I. (2020). 3 dekade armada kapal riset Baruna Jaya BPPT 1989-2019: "mengabdikan untuk kejayaan maritim NKRI." In *Balai Teknologi Survei Kelautan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi* (p. 180). Balai Teknologi Survei Kelautan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknolog.
- Nawirma, M. M., & Zain, S. G. (2020). Pengembangan Sistem Monitoring Pada Robot Underwater Dengan Menggunakan Kamera Webcam. *Journal of Embedded Systems, Security and Intelligent System*, 01(2), 88-96. <http://103.76.50.195/JESSI/article/view/16119>
- Nugroho, R. A., Syafaat, M., Rizqi, E., & Pradani, K. (2022). Sistem Kontrol Pada Drone Underwater Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Elkasista*, 3, 53-61.
- Patar Pasaribu, R., Sagala, H., Djari, A. A., & Yosafat. (2024). Prototype Robot Kapal Pengangkut Sampah Di Perairan. *MARLIN*, 5(1), 1-10. <http://dx.doi.org/10.15578/marlin.V>
- Ramanda, A., Jaya, I., Pujiyati, S., & Iqbal, M. (2015). Rancang Bangun Prototipe Wahana Bawah Air Tipe Working Class ROV (Remote Operating Vehicle). *Seminar Nasional Instrumentasi, Kontrol Dan Otomasi (SNIKO)*, 107-114. <https://doi.org/10.5614/sniko.2015.17>
- Santo Gitakarma, M., Ariawan, K. U., & Wigraya, N. A. (2014). Alat Bantu Survey Bawah Air Menggunakan Amoba, Robot Berbasis ROV. JST (*Jurnal Sains Dan Teknologi*), 3(2). <https://doi.org/10.23887/jst-undiksha.v3i2.4476>
- Saputra Erwin Ardias. (2018). Perancangan Kendali Manipulator Remotely Operated Vehicle untuk Mengambil Objek dengan Menggunakan Kamera Sebagai Visual Sensor. In *FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER*.
- Soeprijadi, L., Pasaribu, R. P., Sewiko, & Nata, R. (2024). Rancang Bangun Mekanika Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Air Laut Dengan Sistem Pelampung. *ZONA LAUT*, 5(2), 163-174.
- Susanto, T. (2019). Rancang Bangun Metode Tracking Object Pada Underwater Remotely Operated Vehicle. In *Institut Teknologi Sepuluh Nopember ...*