

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 *State of the Art***

Tinjauan Pustaka membahas tentang penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang digunakan sebagai acuan dan penambahan referensi dalam pengembangan alat yang ingin dirancang pada Tugas Akhir. Metode pengumpulan data dilakukan dengan mencari jurnal dan literatur yang berkaitan dengan tugas akhir kemudian mempelajarinya.

Penelitian terdahulu menggunakan pompa air sebagai aktuator untuk penggerak utama dari ROV. Dari penggunaan pompa air sebagai aktuator didapatkan rata-rata kecepatan sebesar 21,5 cm/detik, dan mampu bernavigasi serta memonitoring menggunakan ip camera dengan baik Namun pada penelitian ini ROV memiliki bobot seberat 23 kg sehingga robot tidak memiliki kecepatan yang tinggi<sup>[13]</sup>.

Penelitian terdahulu menggunakan Bpro Alpha sebagai kamera untuk memonitoring kondisi air dan metode color filtering untuk menentukan kondisi kekeruhan air. Program sudah berjalan seperti yang diharapkan, ketika alat diuji di lapangan dan di uji dengan air di dalam wadah sudah mampu menunjukkan hasil yang sesuai. Kualitas gambar yang didapatkan sangat baik karena Bpro Alpha memiliki spesifikasi 12 mp dan mampu merekam hingga 1080p. Namun pada penelitian ini hasil tangkapan gambar kamera dipengaruhi oleh faktor cahaya. Jika mendapat cahaya yang berlebih kamera akan menangkap warna jadi pucat, sedangkan jika cahaya kurang kamera mengirim gambar gelap<sup>[14]</sup>.

Penelitian terdahulu menggunakan motor dc sebagai aktuator dan pergerakan ROV dapat dikendalikan serta dapat bermanuver dengan baik. Sehingga ROV dapat digunakan untuk menggantikan peran penyelam dalam observasi visual terumbu karang. Gambar yang ditangkap kamera dapat ditampilkan di monitor secara realtime. Dari hasil pengujian didapatkan hasil delay kurang dari 1 detik antara gambar yang ditangkap oleh kamera dengan gambar yang di tampilkan. Namun pada penelitian ini ROV tidak menggunakan *driver* motor melainkan langsung motor Dc sehingga tidak bisa mengontrol kecepatan dari ROV tersebut<sup>[15]</sup>.

Penelitian terdahulu penggunaan *joystick* sebagai kontrol ROV Dari hasil pengujian kamera dengan resolusi 720p pada jarak sekitar 3 meter di depan kamera. Pengambilan gambar dalam bentuk gambar maupun video dan hasilnya akan tersimpan pada folder kamera sesuai kapasitas memori. Namun pada penelitian ini ROV masih berbentuk prototipe dan belum di uji pada air untuk menyelam dan bermanuver didalam air<sup>[16]</sup>.

Pada penelitian terdahulu menggunakan kamera webcam untuk memonitoring keadaan dibawah air, penggunaan kamera webcam dapat digunakan sebagai sistem monitoring bawah air karena gambar yang dihasilkan memiliki kualitas recording 720x640 Pixel dan terlihat jelas dalam pengambilan gambar. Namun pada penelitian ini ROV membutuhkan daya yang sangat besar untuk pengoprasianya<sup>[17]</sup>.

**Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka**

No.	Nama Penelitian (Tahun)	Tujuan	Hasil	Kelebihan	Kekurangan
1.	Juniadi, Jujun (2021)	Tujuan penelitian ini adalah terwujudnya sebuah robot bawah air yang dapat menggantikan cara konvensional pada kegiatan bawah air.	Pada jurnal yang berjudul “Desain Perancangan dan Pengembangan <i>Remotely Under Water Vehicle</i> survey bawah laut” Hasil pengujian menyimpulkan bahwa robot bisa bermanuver sesuai perintah serta dapat membantu kegiatan pemantauan bawah air.	Sistem pengendalian sistem sudah kedap terhadap air.	Sistem pemantauan dan sistem pencahayaan masih dapat bekerja dibawah permukaan air namun hasil yang ditampilkan sistem pemantauan kurang maksimal.

2.	Dewa, Rm Ryan Mahardhika, dan Agus Nara Dewa. (2020) .	Tujuan penelitian ini adalah membuat sebuah robot bawah air yang kedap terhadap air dan mengontrol robot bawah air tersebut menggunakan <i>joystick</i> melalui media kabel	Pada jurnal yang berjudul “Pengembangan Robot Bawah Air Berbasis Arduino Mega 2560 “ menggunakan Bpro Alpha sebagai kamera untuk memonitoring kondisi air dan metode color filtering untuk menentukan kondisi kekeruhan air.	Kualitas gambar yang didapatkan sangat baik karena Bpro Alpha memiliki spesifikasi 12 mp dan mampu merekam hingga 1080p	Pada penelitian ini hasil tangkapan gambar kamera dipengaruhi oleh faktor cahaya. Jika mendapat cahaya yang berlebih kamera akan menangkap warna jadi pucat, sedangkan jika cahaya kurang kamera mengirim gambar gelap
3.	Nawir ma, Maulana Maninori, dan Satria Gunawan Zain.	Tujuan penelitian ini adalah membuat sistem monitoring robot underwater menggunakan kamera webcam.	Pada jurnal yang berjudul “Pengembangan Sistem Monitoring pada Robot Underwater dengan Menggunakan Kamera Webcam”.	Menggunakan motor dc sebagai aktuator dan pergerakan ROV	ROV tidak menggunakan <i>driver</i> motor melainkan langsung motor Dc sehingga tidak bisa mengontrol kecepatan dari ROV tersebut

4.	Thaha Dariel	Tujuan penelitian ini adalah robot bawah air yang bisa dioperasikan oleh seseorang di permukaan ..	Pada jurnal yang berjudul “Perancangan Sistem Observasi, Navigasi dan Posisi Remotely Operated Vehicle Dengan Kamera” Sistem ROV terdiri dari kendaraan, yang terhubung ke kontrol dan operator di permukaan dengan kabel yang membawa sinyal listrik, video dan data bolak-balik antara operator dan kendaraan	ROV telah dipasangkan dengan webcam sebagai sistem observasi untuk lingkungan bawah air dengan program pendukung untuk bisa mendapatkan dan menyimpan foto yang diambil oleh pengguna	Saat robot memasuki kedalaman air terlalu dalam maka sinyal GPS pada satelit akan menghilang
5.	Lamas alas, David, Muhammad Ridha Fauzi, and Sunaryo Sunaryo	Tujuan penelitian ini adalah dibuat sebuah alat berupa robot kapal selam dengan menggunakan 4 motor dc untuk melakukan 8 jenis pergerakan di bawah	Pada jurnal yang berjudul “Rancang Bangun Sistem dan Mekanisme Prototype Underwater Rov (Remotely Operated Vehicle) Berbasis Arduino”	Pengambilan gambar atau video dilakukan menggunakan kamera CCTV yang disambungkan dengan laptop sebagai monitornya dengan hasil gambar	ROV membutuhkan daya yang sangat besar untuk pengoperasiannya

		air.		yang ditangkap cukup jelas.	
--	--	------	--	-----------------------------	--

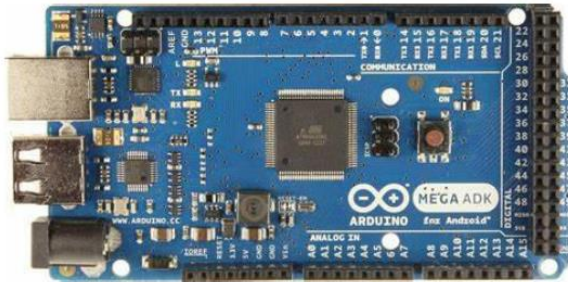
Penelitian yang dibuat menggunakan bahan dari pipa pvc dikarenakan bahan yang bersifat anti air dan ringan sehingga beban dari ROV ringan. Dengan beban yang ringan memudahkan ROV dalam bermanuver dan bergerak di bawah permukaan air. Penelitian yang dibuat menggunakan 4 buah *propeller* terdiri dari 2 buah *propeller* untuk manuver maju mundur belok kanan dan kiri serta 2 buah *propeller* untuk manuver naik dan turun. Dari penggunaan 4 buah *propeller* didapatkan kesimpulan yaitu ROV dapat dengan mudah melakukan manuver dan pergerakan baik dibawah maupun diatas permukaan air.

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Mikrokontroler Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 merupakan board mikrokontroler berbasis Arduino yang menggunakan chip ATmega 2560. Board ini memiliki jumlah pin I/O yang cukup banyak, termasuk 54 buah pin digital I/O dengan 15 buah pin PWM, 16 buah pin analog *input*, dan 4 buah pin UART. Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, *power jack* DC, ICSP header, dan tombol *reset*. Pemrogramannya menggunakan Software Arduino IDE <sup>[18]</sup>.

Arduino Mega memiliki segalanya yang dibutuhkan untuk memprogram mikrokontroler seperti kabel USB dan sumber daya melalui adaptor ataupun *battery*<sup>[19]</sup>. Arduino Mega 2560 dapat dilihat pada Gambar 2.1, dan spesifikasi Arduino Mega 2560 dapat dilihat pada Tabel 2.1.



**Gambar 2. 1 Arduino Mega [20]**

**Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Mega**

Mikrokontroler	ATmega2560
Tegangan Operasional	5 Volt
Tegangan Masukan (direkomendasikan)	7-12 Volt
Pin I/O Digital	54 Pin Digital
Pin Input Analog	16 Pin Analog
Arus DC per Pin I/O	20 mA
Memori Flash	256 KB (8 KB digunakan oleh bootloader)
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Kecepatan Clock	16 MHz
Pin LED_BUILTIN	Pin Digital 13
Panjang	101.52 mm
Lebar	53.3 mm
Berat	37

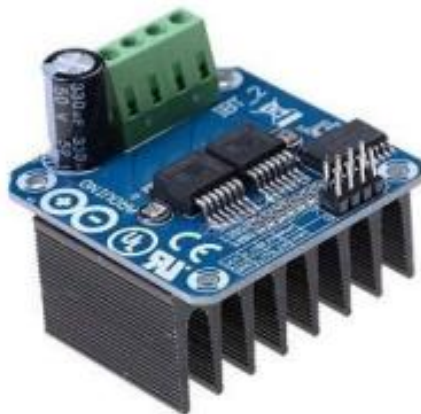
### 2.2.2 Driver Motor BTS 7960

*Driver* motor adalah suatu rangkaian elektronika yang tujuannya untuk mengendalikan pergerakan dari motor sehingga motor dapat diatur putarannya antara searah jarum jam atau berlawanan jarum jam. Komponen *driver* motor yang digunakan pada penelitian menggunakan rangkaian full H-Bridge yang terdapat dalam IC BTS7960. Setiap motor DC dikendalikan oleh *driver* motor BTS7960 sehingga motor dapat diatur pergerakannya. *Driver* BTS7960 dapat mengeluarkan arus 43A dan dapat dikendalikan dengan PWM.

Tegangan pengoperasian 24V dan arus kontinu dari 43A Max, kemampuan PWM hingga 25 kHz dikombinasikan dengan *freewheeling* aktif IC ini Memiliki sirkuit perlindungan yang baik seperti:

1. *Shut Down Undervoltage*: Untuk menghindari gerakan motor yang tidak terkontrol pada tegangan rendah, perangkat mati. jika tegangan Suplai VUV (OFF) turun di bawah 5.4V, Driver Motor akan dimatikan, Dan tidak akan dinyalakan sampai tegangan Suplai meningkat menjadi 5,5V atau lebih.
2. Perlindungan *Overtemperature*: BTS 7960 dilindungi terhadap suhu berlebih oleh suhu terintegrasi sensor. Temperatur yang berlebihan menyebabkan penutupan kedua tahap *output*.
3. Batasan Arus: Arus pada jembatan diukur pada kedua sakelar, sisi Tinggi dan Rendah, jika Arus mencapai batas arus ( $I_{clx}$ ) sakelar dinonaktifkan dan sakelar lainnya diaktifkan untuk waktu tertentu ( $T_{cl}$ )<sup>[21]</sup>.
4. Tegangan DC *driver* BTS 7960 ini berkisar antara 5,5 V-27 V DC, sedangkan tegangan *input* level antara 3,3 V-5V DC. Rangkaian full H-bridge dengan IC BTS7960 memiliki perlindungan saat terjadi panas dan arus berlebihan<sup>[22]</sup>.

Gambar *driver* motor BTS7960 dapat dilihat pada Gambar 2.2.



**Gambar 2. 2 Driver Motor BTS 7960[22]**

### 2.2.3 Pompa *Submersible Bilge Pump*

Motor DC adalah suatu alat atau mesin yang bisa mengubah energi listrik menjadi gerak. Berbagai macam jenis motor yang ada seperti motor AC, motor DC, Motor *Stepper* dan lainnya. Pada teknologi ROV ini banyak digunakan jenis motor DC karena dalam sistem daya, motor DC lebih praktis dibandingkan dengan motor AC. Perancang ROV yang dapat diteliti menggunakan motor DC yang biasanya digunakan sebagai pompa air pada kapal-kapal yang bocor. Motor DC buatan bilgepump, merupakan motor DC yang dinilai memenuhi standar dalam pembuatan ROV. Motor DC memiliki daya dorong atau thrust yang cukup besar dengan sumber daya 12 VDC. Dengan bantuan *propeller* atau baling-baling jenis *Clockwise* (CW) dan *Control Clockwise* (CCW) motor dapat mendorong air kearah luar dan dalam<sup>[23]</sup>.

Bilgepump motor merupakan pompa air yang biasa digunakan untuk menyedot air dalam perahu yang diletakan didasar lambung kapal, sehingga air yang masuk ke dalam lambung kapal dapat dipompa keluar. Bilgepump motor merupakan tipe submersible pump yang mampu bertahan di dalam air karena memiliki pembungkus kedap air<sup>[23]</sup>.

Pada tugas akhir ini menggunakan 4 buah bilgepump motor sebagai penggerak utama, dengan spesifikasi 1100 gph dengan tegangan masukan sebesar 12 volt dan arus maksimal adalah sebesar 3 A, yang akan dilengkapi baling-baling berdaun tiga pada setiap motornya.



Gambar 2. 3 Pompa *Submersible Bilge Pump* [24]



#### 2.2.4 *Joystick PS2 Wireless*

*Joystick* adalah alat inputan yang berwujud tuas dan dapat bergerak ke segala arah. *Joystick* pada umumnya digunakan sebagai pelengkap untuk memainkan permainan video yang dilengkapi lebih dari satu tombol. *Joystick* merupakan piranti pengendali tak langsung, gerakan robot dikendalikan oleh gerakan tuas pada *joystick* atau dengan tekanan Pada tuas. Pada *joystick* biasanya terdapat tombol yang dapat dipilih atau diaplikasikan dengan papan ketik.

*Joystick* digunakan untuk mengendalikan robot manual pengangkat dan pemindah barang agar bergerak dan dapat memindahkan barang, dalam pengoperasiannya, *joystick* tidak memerlukan tempat yang luas. Setelah tombol pada *joystick* ditekan maka data akan dikirimkan menuju mikrokontroler untuk diproses. Tiap tombol *joystick* disambungkan dengan port-port input pada mikrokontroler dan tiap port-port *output* yang telah disambungkan dengan beban, memberikan perintah dari input *joystick* setelah diproses oleh mikrokontroler agar beban yang berupa motor dc dapat bergerak.

*Joystick* menggunakan saklar *Push Button* di setiap tombolnya, *Push Button* disini mempunyai dua masukan yakni untuk pemberi input dan kommon (pada perancangan kommon dihubungkan ke *ground*). Dengan disetnya kommon dengan *ground*, apabila menekan tombol otomatis ketiga masukan terhubung, dengan kata lain kolom dan baris berlogika '0' perubahan logika inilah yang diproses oleh mikrokontroler<sup>[25]</sup>.

*Joystick PS 2 Wireless* memiliki 9 pin di dalam konektor PS2 controller, yaitu:

1. Pin Data
2. Pin *Command*
3. Pin *Vibration Motor Power*
4. Pin *Ground*
5. Pin Power 3.3V
6. Pin *Attention*
7. Pin *Clock*
8. Pin *Unknown*
9. Pin *Acknowledge*

*Joystick* merupakan piranti pengendali tak langsung, gerakan robot dikendalikan oleh gerakan tuas pada joystick atau dengan tekanan Pada tuas. Pada *joystick* biasanya terdapat tombol yang dapat dipilih atau diaplikasikan dengan papan ketik. *Joystick* digunakan untuk

mengendalikan robot manual pengangkat dan pemindah barang agar bergerak dan dapat memindahkan barang, dalam pengoperasiannya, *joystick* tidak memerlukan tempat yang luas. Setelah tombol pada *joystick* ditekan maka data akan dikirimkan menuju mikrokontroler untuk diproses.

Tiap tombol *joystick* disambungkan dengan port-port input pada mikrokontroler dan tiap port- port *output* yang telah disambungkan dengan beban, memberikan perintah dari *input joystick* setelah diproses oleh mikrokontroler agar beban yang berupa motor dc dapat bergerak. *Joystick* menggunakan saklar Push Button di setiap tombolnya, Push Button disini mempunyai dua masukan yakni untuk pemberi *input* dan kommon (pada perancangan kommon dihubungkan ke *ground*). Dengan disetnya kommon dengan *ground*, apabila menekan tombol otomatis ketiga masukan terhubung, dengan kata lain kolom dan baris berlogika '0' perubahan logika inilah yang diproses oleh mikrokontroler<sup>[26]</sup>.



**Gambar 2. 4 Joystick PS2 Wireless [26]**

### 2.2.5 Voltmeter

*Voltmeter* adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur beda potensial atau tegangan antara dua titik potensial. Pada perangkat elektronik menggunakan voltmeter untuk memantau nilai tegangan operasi. Voltmeter terdiri dari beberapa nilai tegangan operasi, dan voltmeter terdiri dari beberapa terminal elektroda positif dan negatif, batas pengukuran, pengaturan regulator fungsional, jarum penunjuk, dan skala tinggi dan rendah. Voltmeter adalah alat yang digunakan untuk

mengukur tegangan. Voltmeter dipasang pada rangkaian secara paralel dengan komponen yang diukur<sup>[27]</sup>.



**Gambar 2. 5 VoltMeter**

### 2.2.6 Baterai Aki

Baterai *lead acid* atau aki adalah sel listrik yang di dalamnya berlangsung proses elektrokimia yang reversibel (dapat berbalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Yang dimaksud dengan proses elektrokimia reversibel, adalah di dalam baterai dapat berlangsung proses pengubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan), dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia, pengecasan kembali dengan cara regenerasi dari elektroda-elektroda yang dipakai, yaitu dengan melewati arus listrik dalam arah (polaritas) yang berlawanan di dalam sel. Aki digunakan sebagai sumber arus untuk seluruh sistem kelistrikan pada mobil atau kendaraan lain dan juga digunakan sebagai penyimpan energi listrik saat terjadi proses pengecasan. Baterai aki berfungsi untuk mensuplai arus listrik pada sistem starter agar mesin dapat dihidupkan<sup>[28]</sup>.

Baterai aki digunakan sebagai sumber listrik sistem *Remotely Operated Vehicle*. Baterai yang digunakan memiliki tegangan 12V 32A. Gambar baterai aki yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.7.



**Gambar 2. 6 Baterai Aki**

### 2.2.7 Sensor Tegangan DC

Modul sensor tegangan DC dapat mengukur besar tegangan hingga 25V DC. *Output* sensor tegangan masuk ke analog read arduino. 3 pin sensor yaitu S merupakan pin *output*, Vcc terhubung ke 5V dan Gnd ke *Ground*<sup>[29]</sup>. Prinsip kerja sensor tegangan DC adalah membagi tegangan VCC menjadi 5x lebih kecil. *Input* VCC 25 volt maka keluaran rangkaian tersebut adalah 5 volt, jika VCC 50 volt maka *output* tegangan rangkaian tersebut adalah 10volt. Maksimal tegangan yang dapat dibaca oleh Arduino adalah 5 V sehingga maksimal tegangan yang dapat dibaca sensor adalah 25V<sup>[29]</sup>.



**Gambar 2. 7 Sensor Tegangan DC**