

KONSEP DESAIN MENENTUKAN HULL TYPE, MATERIAL, DAN PROPULSI UNMANNED SURFACE VEHICLE (USV) UNTUK PATROLI DI WILAYAH ROKAN HIIR DENGAN METODE DESICION TREE

Sigit Andriansyah¹, Nurhasanah²

Jurusan Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis ⁽¹²⁾

Sigitandriansyah55@gmail.com , nurhasanah@polbeng.ac.id

Abstract

The smuggling and theft of fish that often occur in the waters of Rokan Hilir Regency makes the area need patrol boats that can operate in all conditions. In this technological era, human tasks are helped by the existence of technology in the form of robots, one of which is the Unmanned Surface Vehicle (USV) which is considered capable of being one of the solutions to overcome this. USV is able to operate more optimally compared to existing patrol boats because of ships now it has experienced a lot of damage and the ship's performance is not optimal. The USV design begins with creating a design concept using the decision tree method to determine the type of hull, material and propulsion that will be used by the USV ship. Based on the results of the decision tree, the hull type is obtained with a V shape, aluminum material and propulsion using an electric motor.

Keywords: Konsep desain, USV, Desicion tree

1. PENDAHULUAN

Sebagai negara kepulauan, Indonesia mempunyai potensi maritim yang sangat besar terutama di wilayah Kabupaten Rokan Hilir, Riau. Namun demikian, kenyataan saat ini menunjukkan bahwa pemanfaatan potensi ini banyak dilakukan oleh kapal-kapal ikan asing secara ilegal sehingga banyak terjadi kasus-kasus penyelundupan dan pencurian ikan, hal ini disebabkan longgarnya pengawasan. Dan juga disebabkan kondisi kapal yang sudah tua, umur kapal yang dimiliki berumur 13 tahun, di mana bodi kapal sudah sering bocor dan mesin juga sering terjadi kerusakan akibat tidak pernah diservis total dan kapal yang dimiliki kecepatannya hanya 18 knot. Sehingga pada tahun 2022 lalu kapal pengawas dinas dan satpol airud mengejar kapal berbendera malaysia yang masuk di perairan Rohil namun kapal asing itu bisa lari dengan kecepatan tinggi (METRO RIAU. com 23 mei 2022).

Dalam pengawasan wilayah laut yang akan optimal tentu memerlukan sebuah kapal patroli yang bisa bekerja secara optimal dalam segala medan yang ditempuhi dan mempunyai kecepatan 20 – 30 knot, Di era teknologi dan komunikasi yang semakin berkembang ini, tugas manusia semakin terbantu dengan adanya teknologi yang berupa robot. Teknologi ini sudah mulai masuk pada dunia transportasi yang salah satunya adalah kapal permukaan atau yang biasa disebut Unmanned Surface Vehicle (USV) yang mulai berkembang sejak beberapa dekade terakhir dengan semakin berkembangnya teknologi dan kebutuhan akan penggunaan kapal yang lebih efisien dan ekonomis.

Berdasarkan permasalahan diatas dengan membuat konsep desain kapal Unmanned Surface Vehicle (USV) diharapkan untuk dapat meningkatkan keamanan dan untuk mengurangi biaya operasional yang terkait dengan kehadiran awak kapal sehingga dapat melakukan banyak kegiatan pengawasan di perairan Kabupaten Rokan Hilir, dan USV dapat digunakan untuk menggantikan kapal yang dioperasikan oleh manusia, ditambah dengan karakteristik perairan rokan hilir yang dimana gelombang laut 0,25 – 1,25 meter dan kecepatan angin 5-20 km/jam memungkinkan kapal Unmanned Surface Vehicle bisa beroperasi dengan optimal.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana menentukan pilihan Hull Type, Material, dan Propulsi kapal USV

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Wilayah

Karakteristik perairan merupakan sesuatu yang mengarah kepada sifat dan kondisi yang menggambarkan perairan, seperti sungai, danau, dan laut. Tinjauan wilayah Kabupaten Rokan Hilir terdiri beberapa sungai dan pulau. Laut di Rokan Hilir berbatasan dengan Sebelah Utara dengan Selat Malaka, Sebelah Selatan dengan Kabupaten Rokan Hulu dan Kabupaten Bengkalis, Sebelah Barat dengan Provinsi Sumatera Utara, Sebelah Timur dengan Kota Dumai.

B. Pengertian Kapal USV

Kapal *Unmanned Surface Vehicle* (USV) adalah kapal yang dapat beroperasi tanpa awak manusia di atas kapal tersebut dan dikendalikan dari jarak jauh menggunakan kontrol jarak jauh yang sudah diprogram sebelumnya. Istilah *Unmanned Surface Vehicle* (USV) atau *Autonomous Surface Vehicle* (ASV) atau Kapal Tanpa Awak dimaksudkan untuk wahana yang dioperasikan pada permukaan air tanpa awak. USV dikendalikan autopilot dengan memberikan perintah-perintah seperti waypoint, melalui *Ground Control Station* (GCS). USV dapat mengolah data-data pergerakan dan pengamatan lalu mengirimkannya ke GCS secara real time melalui sistem komunikasi nirkabel (S.Sugita dan E. Damaranda, 2017).

C. Konsep Desain

Konsep desain adalah ide gagasan dibalik sebuah desain. Sebuah desain dapat dikatakan baik jika diawali dengan konsep desain yang baik. Dalam memecahkan permasalahan desain, maka sebuah konsep akan memimpin jalan untuk memberikan arahan terhadap keputusan desain dengan mengembangkan sebuah ide kecil sehingga menjadi sebuah konsep menarik.. Konsep sebuah desain adalah suatu jalan yang harus dilalui di dalam urutan perancangan. Konsep juga berfungsi untuk menghasilkan ekspresi dalam wujud perancangan (Suprpto, 1979: 5-6). Dalam proses perancangan desain, seluruh data diperoleh dan diolah kembali serta dirumuskan dalam sebuah konsep perancangan sebagai acuan pembuatan desain.

D. Teori Decision Tree

Decision Tree atau Diagram Keputusan adalah sebuah alat yang digunakan untuk menentukan keputusan seperti menggunakan grafik pohon atau model keputusan dan kemungkinan penyebabnya. Sebelum memasuki proses perhitungan dan tahap desain, Metode ini digunakan untuk memprediksi nilai target atau kelas dari suatu data dengan cara melakukan serangkaian pertanyaan dan pilihan, di mana setiap pilihan akan membawa kita ke cabang lain pada pohon keputusan, hingga kita mencapai simpul daun yang berisi prediksi kelas.

E. Operational Requirement

Operational requirement merupakan persyaratan yang harus dipenuhi agar dapat beroperasi dengan efektif dan sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan. *Unmanned Surface Vehicle* (USV) untuk memenuhi tujuan penggunaan dan misi yang dimaksudkan. Dalam pembuatan *Operational requirement* diasumsikan sesuai dengan kebutuhan operasional dari kapal yang akan didesain. *Operational requirement* yang akan dirancang mempertimbangkan beberapa faktor seperti berikut

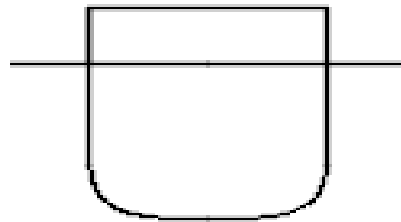
F. Bentuk lambung

Lambung kapal merupakan badan yang terapung dari suatu kapal. Lambung kapal menyediakan daya apung yang mencegah kapal dari tenggelam. Lambung kapal merupakan hal

yang penting dalam pembuatan kapal karena akan memengaruhi terhadap kecepatan dan stabilitas pada kapal. Pemilihan bentuk lambung yang tepat sesuai dengan kebutuhan dan kondisi perairan. Ada banyak macam jenis tipe lambung pada kapal USV. Berikut bentuk lambung kapal USV yang perlu dipertimbangkan dalam perancangan type bentuk lambung sebagai berikut:

1. Bentuk Lambung U

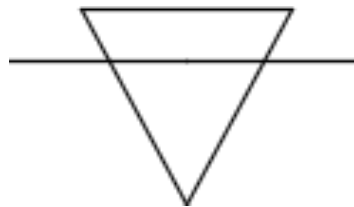
Kapal dengan lambung U ini merupakan kapal yang digunakan pada perairan tenang. Lambung U memiliki bentuk seperti U bagian bawah yang melengkung atau cembung, dengan dua sisi yang lebih vertikal atau hampir tegak lurus



Gambar 1. Type Lambung U

2. Bentuk Lambung V

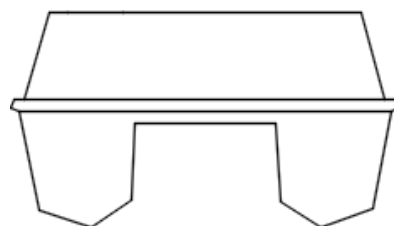
Lambung V Merupakan kapal dengan lambung lancip seperti huruf V yang mempunyai hambatan yang kecil sehingga lebih hemat dalam penggunaan bahan bakar. Kapal yang demikian biasanya digunakan untuk kapal kecepatan tinggi



Gambar 2. Type Lambung V

3. Bentuk Lambung Catamaran

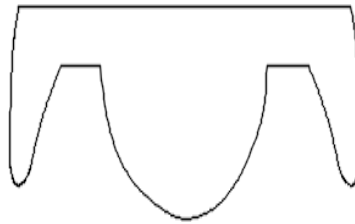
Lambung catamaran merupakan desain lambung kapal yang terdiri dari dua lambung paralel yang terpisah oleh jarak tertentu. Katamaran memiliki ciri khas yang membedakannya dari desain lambung kapal tradisional dengan satu lambung. Dua lambung paralel pada kapal katamaran biasanya terhubung oleh dek, struktur penopang, dan sistem stabilisasi. Antara kedua lambung tersebut, ada ruang yang disebut "celah" atau "wing".



Gambar 3. Type Lambung Catamaran

4. Bentuk Lambung Trimaran

Lambung trimaran merupakan lambung yang mempunyai tiga lambung, yaitu satu mainhull dan dua side-hull atau disebut juga outriggers sehingga mempunyai nilai stabilitas yang tinggi. Bentuk lambung trimaran adalah pengembangan dari bentuk lambung tunggal yang bertujuan untuk meningkatkan kecepatan kapal yang diikuti dengan berkurangnya daya yang dibutuhkan.



Gambar 4. Type Lambung Trimaran

G. Material Kapal USV

Material yang digunakan untuk lambung *Unmanned Surface Vehicle* (USV) dapat bervariasi tergantung tujuan penggunaan dan misi yang dimaksudkan. Pemilihan material yang tepat tergantung beberapa faktor dan kebutuhan. Adapun beberapa material yang umum digunakan dalam pembuatan kapal *Unmanned Surface Vehicle* (USV) yaitu :

1. Fiberglass adalah jenis bahan komposit yang terbuat dari serat kaca yang diperkuat dengan resin polimer. Bahan fiberglass sering digunakan dalam pembuatan kapal *Unmanned Surface Vehicle* (USV) karena memiliki beberapa keunggulan yang menguntungkan. Fiberglass memiliki ketahanan yang baik terhadap korosi dan kerusakan akibat paparan air laut, dan sinar UV.
2. Aluminium adalah bahan logam berbentuk lembaran yang ringan dan kuat serta mudah dalam pengerjaan dan perawatan. Pelat aluminium sangat cocok digunakan di daerah tropis karena memiliki sifat yang tahan terhadap segala cuaca serta tidak mudah terbakar. Aluminium jadi pilihan yang baik untuk kapal *Unmanned Surface Vehicle* (USV) karena aluminium logam ringan dan memiliki berat jenis rendah dan sifat korosiyang rendah dan dapat mengurangi berat kapal dan meminimalkan korosi yang disebabkan oleh lingkungan laut.
3. Baja adalah logam yang kuat , tahan terhadap tekanan, dan memiliki sifat yang menguntungkan dalam maritim. Baja salah satu bahan yang umum digunakan dalam konstruksi kapal *Unmanned Surface Vehicle*(USV). Salah satu faktor baja sering digunakan dalam pembuatan kapal USV karena kekuatannya yang tinggi.
4. Stainless Steel merupakan paduan dari besi dan karbon, memiliki sifat tahan terhadap korosi dan oksidasi. Penggunaan stainless steel pada kapal *Unmanned Surface Vehicle* (USV) cukup baik dan memberikan beberapa keuntungan. Stainless steel memiliki kekuatan mekanik yang baik yang membuatnya cocok untuk digunakan dalam berbagai komponen struktural pada kapal USV termasuk struktur utama, lambung, kerangka, dan bagian lain yang perlu menghadapi beban dan tekanan yang tinggi.

H. Sistem Propulsi Kapal USV

Sistem propulsi *Unmanned Surface Vehicle* (USV) merupakan komponen penting yang menjamin kinerja kapal dan merupakan sistem pada kapal yang digunakan untuk menggerakkan kapal diatas air. Biasanya kapal USV menggunakan berbagai sistem propulsi tergantung pada kebutuhan dan desain kapal tersebut. Sistem propulsi terdapat beberapa komponen yaitu Mesin, Transmisi dan Propeller. Adapun jenis sistem propulsi yang digunakan dapat bervariasi tergantung pada tujuan penggunaan kapal USV sebagai berikut :

1. Sistem propulsi dengan mesin diesel ini dapat digunakan pada kapal USV yang membutuhkan daya yang besar dan jarak jelajah yang lebih panjang. Mesin diesel biasanya dirancang agar ringan, kompak, dan efisien dalam penggunaan bahan bakar. Mesin diesel pada kapal USV juga sering dilengkapi dengan sistem pendinginan yang efektif untuk menjaga suhu operasi yang optimal.

2. Sistem propulsi dengan motor listrik merupakan jenis mesin yang menggunakan listrik sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan kapal. Sistem propulsi dengan motor listrik menggunakan motor listrik sebagai sumber tenaga utama. Motor listrik menggerakkan propeller kapal secara langsung atau melalui sistem penggerak yang sesuai.
3. Sistem propulsi hibrida menggabungkan penggunaan mesin diesel dan motor listrik dalam satu sistem. Mesin diesel digunakan sebagai sumber tenaga utama, sementara motor listrik digunakan sebagai sumber tenaga tambahan atau untuk keperluan kecepatan rendah. Sistem ini memberikan keuntungan efisiensi bahan bakar yang lebih baik dan pengurangan emisi. Sistem propulsi hibrida dapat memberikan fleksibilitas dan manuverabilitas yang lebih besar yang berguna untuk kapal USV.
4. Sistem propulsi dengan jet drive menggunakan jet drive atau waterjet untuk menghasilkan dorongan yang mendorong kapal maju. Jet drive memanfaatkan aliran air yang dipompa oleh pompa jet drive untuk menggerakkan kapal. Sistem ini biasanya digunakan pada kapal USV yang membutuhkan manuverabilitas yang tinggi dan kemampuan beroperasi di perairan dangkal.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan agar mendapatkan hasil dari menentukan hull type, material, dan propulsi pada kapal Unmanned Surface Vehicle (USV). Ada beberapa tahapan kegiatan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

A. Tahapan Penelitian

Pada tahapan penelitian dijelaskan langkah sistematis dalam pengerjaan Skripsi ini. Menggunakan metode Decision Tree dimana tahapannya terdiri beberapa bagian diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Tahapan ini dilakukan pengumpulan informasi dan referensi terkait landasan teori pendukung dalam konsep desain kapal *Unmanned Surface Vehicle* yang akan dibuat. Jurnal dan buku-buku dijadikan landasan untuk memperoleh teori dasar untuk memperkuat ilmu pengetahuan dan mencocokkan referensi-referensi yang telah ada.
2. Pengumpulan Data
Pada tahapan ini penulis mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan judul untuk mendapatkan menentukan hull type, material, dan propulsi kapal Unmanned Surface Vehicle.
3. Analisis Data
Setelah data terkumpul, tahap analisis data dilakukan. Ini melibatkan penggunaan metode analisis yang sesuai.

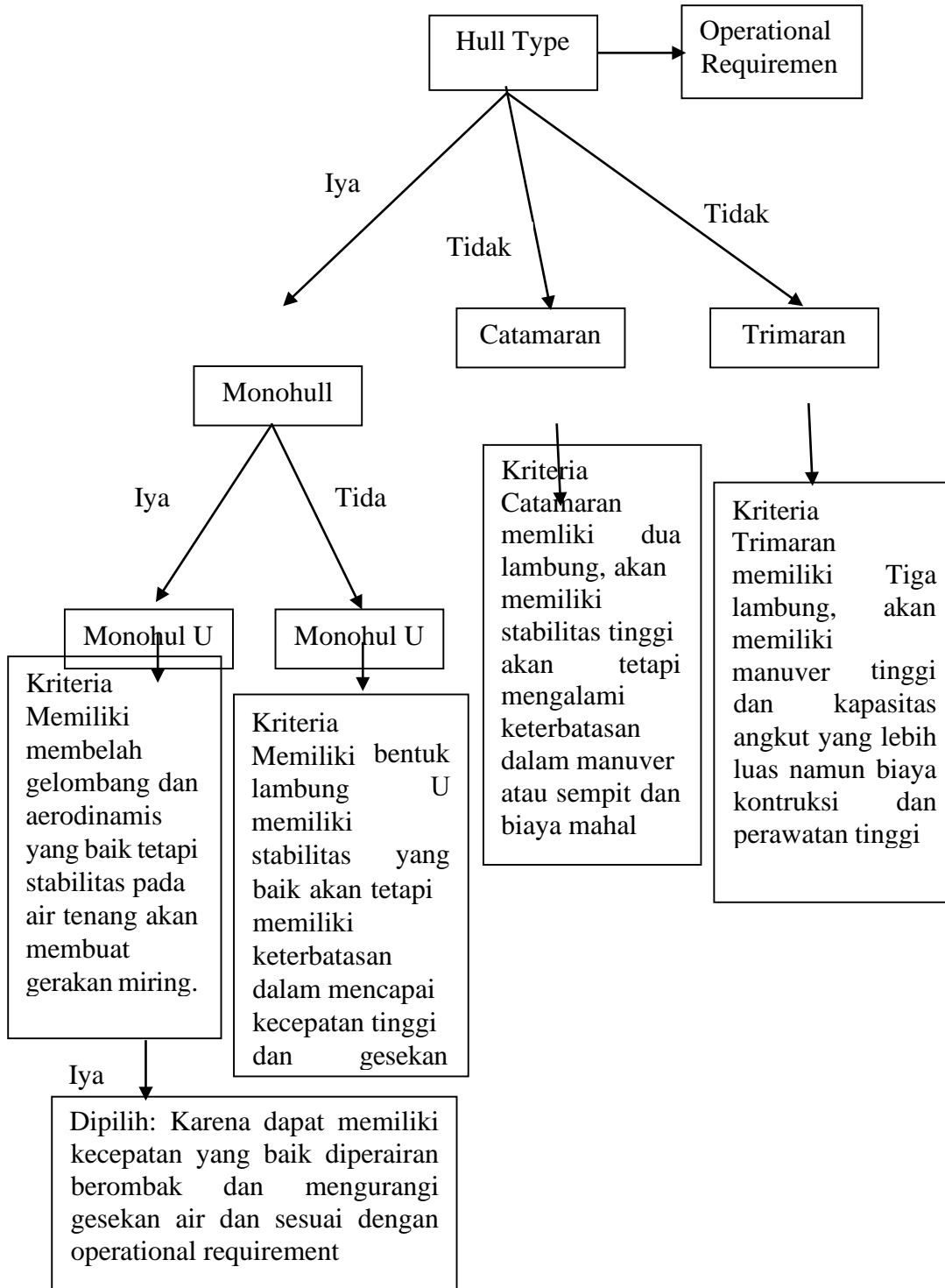
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Menentukan Hull Type, Material, dan Propulsi *Unmanned Surface Vehicle* (USV) Dengan Metode Decision Tree

Metode Decision Tree (Pohon Keputusan) adalah sebuah alat yang digunakan untuk menentukan keputusan seperti menggunakan grafik pohon atau model keputusan dan kemungkinan penyebabnya dan dapat digunakan untuk membantu dalam pemilihan jenis Lambung, Material, dan System propulsi kapal *Unmanned Surface Vehicle* (USV) yang sesuai dengan perairan kapal USV beroperasi. Dimana dengan menggunakan data *Operational Requirement* diharapkan bisa membantu dalam menggunakan metode decision tree. Berikut adalah langkah-langkah dalam menggunakan metode Decision Tree untuk pemilihan jenis lambung, Material dan System Propulsi Kapal *Unmanned Surface Vehicle* (USV) sebagai berikut:

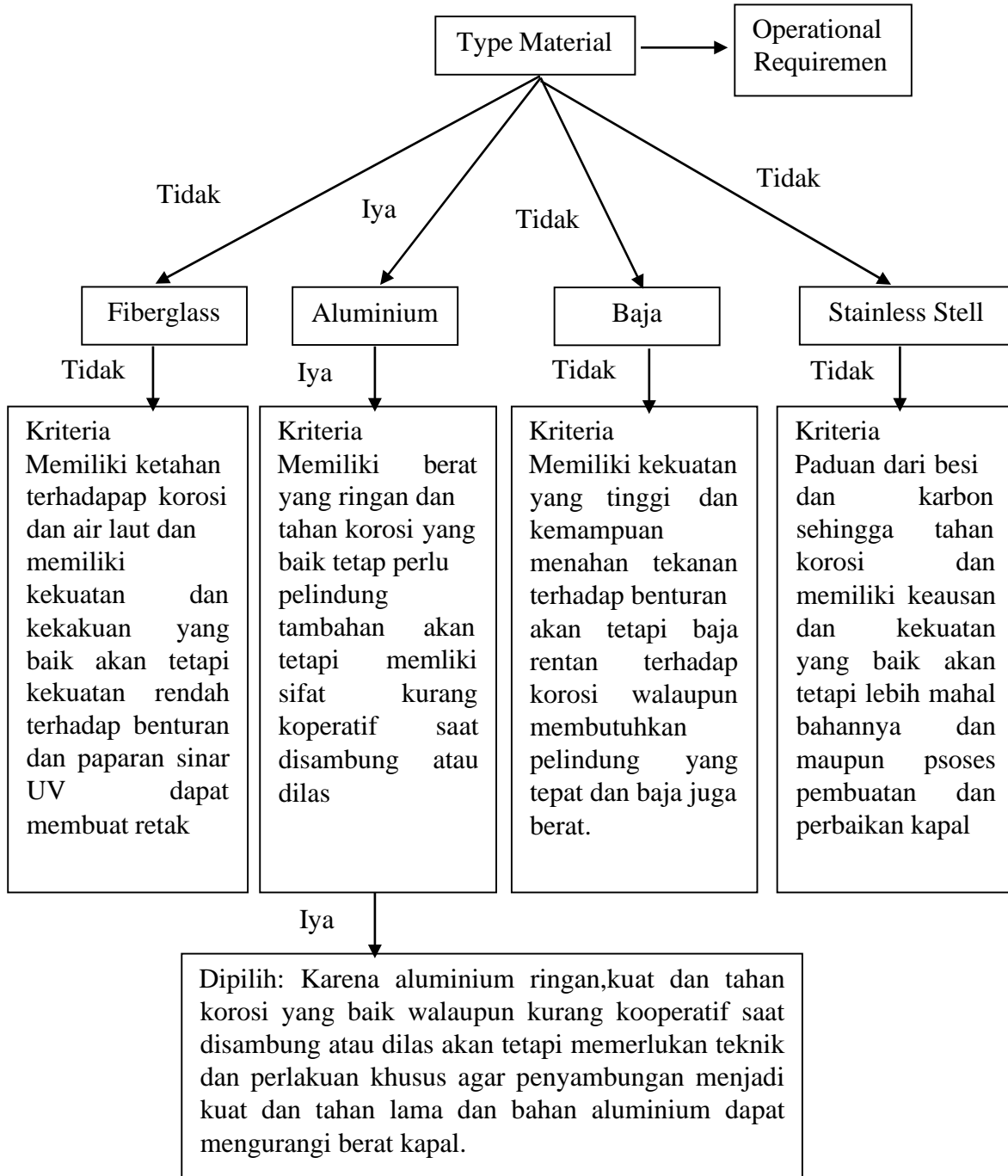
Pemilihan Hull Type USV Menggunakan Metode Decision Tree

Pemilihan lambung untuk kapal Unmanned Surface Vehicle (USV) merupakan hal yang penting karena agar dapat beroperasi dengan baik dan maksimal pada beroperasi diperairan. Adapun penentuan pemilihan type lambung menggunakan metode decision tree sebagai berikut:



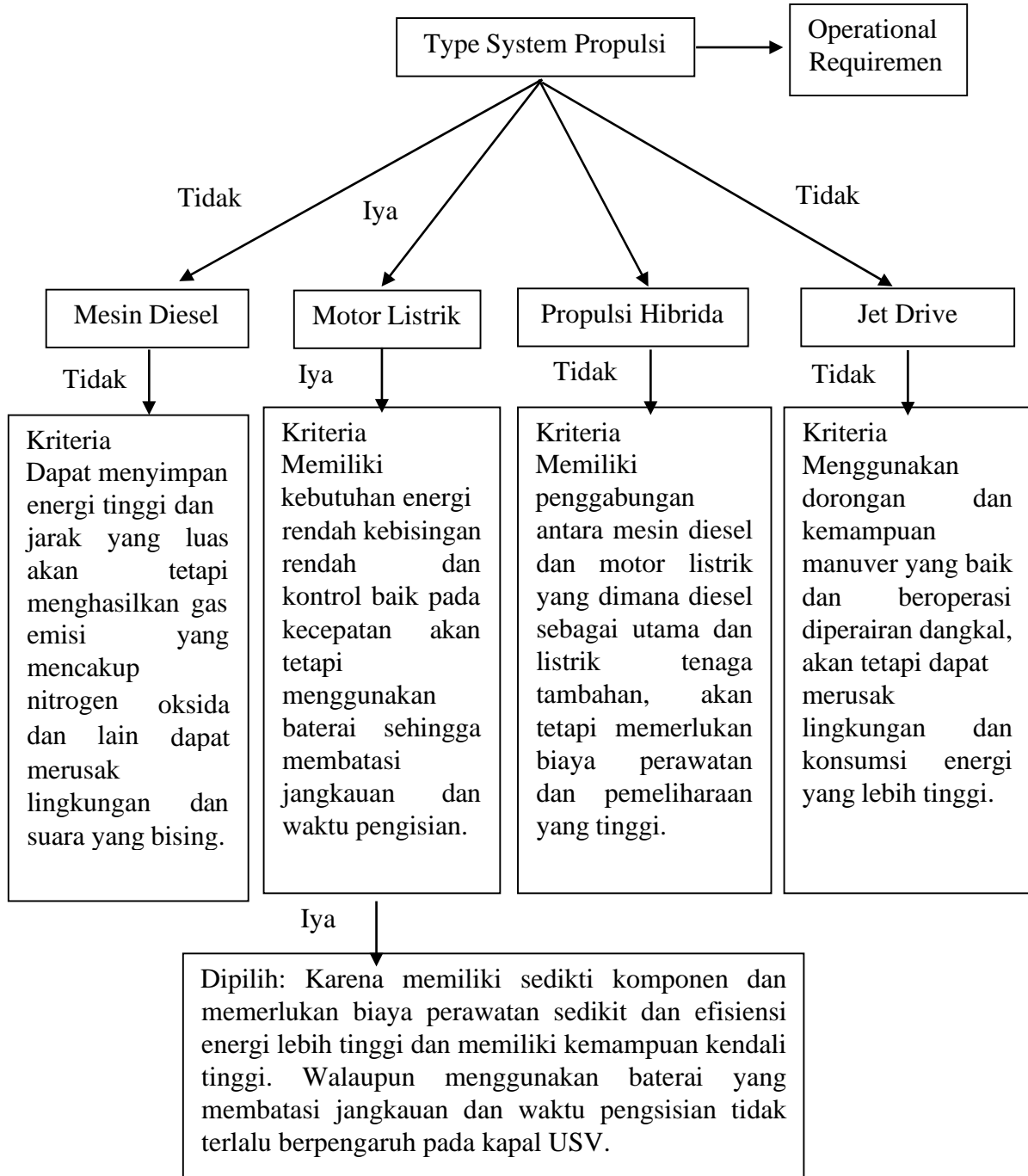
B. Pemilihan Type Material USV Menggunakan Metode Decision Tree

Pemilihan lambung untuk kapal Unmanned Surface Vehicle (USV) merupakan hal yang penting karena agar dapat beroperasi dengan baik dan maksimal pada beroperasi dip perairan. Adapun penentuan pemilihan type material menggunakan metode decision tree sebagai berikut:



C. Pemilihan Type System Propulsi USV Menggunakan Metode Decision Tree

Pemilihan lambung untuk kapal Unmanned Surface Vehicle (USV) merupakan hal yang penting karena agar dapat beroperasi dengan baik dan maksimal pada beroperasi diperairan. Adapun penentuan pemilihan type system propulsi menggunakan metode decision tree sebagai berikut:



Setelah didapatkan menggunakan metode decision tree dan dari semua pertimbangan kelemahan dan keunggulan dari Type Hull, Material dan Propulsi, tempat kapal *Unmanned Surface Vehicle* (USV) beroperasi di perairan Rokan Hilir. Dapat memungkinkan dalam penggunaan type lambung V, material aluminium dan propulsi motor listrik.

5. KESIMPULAN DAN SARANA

A. Kesimpulan

Dari hasil konsep desain *Unmanned Surface Vehicle* (USV) Untuk Patroli Di Wilayah Perairan Rokan Hilir. Setelah dilakukan analisis, maka kesimpulannya sebagai berikut:

1. Didapatkan Type Lambung, Material, dan System Propulsi kapal *Unmanned Surface Vehicle* (USV) dengan metode desicion tree yang akan digunakan untuk dalam desain kapal USV, sebagai berikut:

No	Type`	Keterangan
1	Lambung V	Dipilih
2	Material Aluminium	Dipilih
3	System Propulsi	Dipilih

B. Saran

Pada penelitian ini tentu saja masih memiliki banyak sekali kekurangan yang belum terselesaikan. Ada berbagai macam kendala yang menyebabkan hal tersebut tidak dapat dilakukan seperti waktu dan fasilitas yang digunakan. Di harapkan hal-hal yang menjadi kendala dapat terselesaikan pada penelitian selanjutnya. Adapun beberapa saran sebagai sebagai berikut:

1. Pada skripsi ini tidak dilakukan desain kapal *Unmanned Surface Vehicle* (USV), sehingga pada penelitian selanjutnya hal tersebut dapat dilakukan.
2. Pada penelitian selanjutnya dapat melakukan analisa hambatan dan stabilitas kapal USV.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Fajar dan Wasis 2017. Pembuatan Detail Desain *Unmanned Surface Vehicle* (USV) Untuk Monitoring Wilayah Perairan Indonesia. Jurnal Teknologi kelautan, Institut Teknologi Sepuluh November (ITS). Vol. 6, No. 2 (2017),
- Muh Hisyam Khoirudin dan Wasis Dwi Aryawan 2019. Capstone Design Kapal Tanpa Awak Sebagai Media Survei Tingkat Kualitas Air Di suatu Perairan. Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh November (ITS). Jurnal Teknik ITS Vol. 8, No. 1, (2019).
- Sugita, S., and E. Damaranda 2017. "Pembuatan purwarupa tes model untuk menguji sistem autopilot pada *unmanned surface vehicle* (USV)." ITS Surabaya (2017).
- Siswandi, Agoes, dan Tony 2012. Perencanaan *Unmanned Surface Vehicle* (USV) Ukuran 3 Meter Tipe Serbu Cepat. Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh November (ITS). Jurnal Teknik ITS Vol, 1, (Sept.2012).
- Dwiko Hardianto dan Wasis Dwi Aryawan 2017, Pembuatan Konsep Desain *Unmanned Surface Vehicle* (USV) untuk Monitoring Wilayah Perairan Indonesia, Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh November (ITS).Jurnal Teknik ITS, vol. 6, no. 2, (2017).
- Alaudin Y, Zaldi, Muhammad Zainal (2023) Perancangan Sistem Kendali Dan Navigasi Pada Prototype *Unmanned Surface Vehicle* (USV) Jurnal Mosfet Vol.3 No1 Januari-Juni 2023,hlm.10-17.