

NASKAH ORISINAL

Pengenalan dan Pemberian Wawasan Sistem Propulsi Kapal pada Siswa SMA Insan Cendekia Sukoharjo

Adhi Iswantoro^{1,*} | I Made Ariana¹ | Semin¹ | Aguk Zuhdi Muhammad Fathallah¹ | Beny Cahyono¹

¹Departemen Teknik Sistem Perkapalan,
Institut Teknologi Sepuluh Nopember,
Surabaya, Indonesia

Korespondensi

*Adhi Iswantoro, Departemen Teknik
Sistem Perkapalan, Institut Teknologi
Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia.
Alamat e-mail: adhi.iswantoro@gmail.com

Alamat

Laboratorium Mesin Kapal dan Getaran,
Departemen Teknik Sistem Perkapalan,
Institut Teknologi Sepuluh Nopember,
Surabaya, Indonesia

Abstrak

Sejalan dengan visi pemerintah Indonesia di era Presiden Joko Widodo yaitu ingin membuat Indonesia menjadi poros maritim dunia, maka ada banyak hal yang harus disiapkan. Salah satunya adalah menumbuhkan jiwa bahari pada masyarakat Indonesia, khususnya generasi muda sebagai penerus bangsa serta menyiapkan sumber daya manusia yang handal di bidang maritim. Dimana saat ini cukup banyak generasi muda yang kurang mengenal sektor maritim. Atas dasar hal-hal tersebut, maka perlu ada kegiatan yang bertujuan untuk kembali menumbuhkan jiwa bahari. Salah satu cara yang cukup efektif untuk mengatasi permasalahan tersebut diatas adalah dengan melakukan pengenalan dan pemberian wawasan bahari dan maritim pada generasi muda, yaitu pada siswa-siswi sekolah menengah atas atau kejuruan. Untuk itu tim pengabdian masyarakat membuat suatu kegiatan yang melibatkan pihak sekolah, yaitu SMA Insan Cendekia Sukoharjo. Dalam kegiatan ini dilakukan pengenalan mengenai Indonesia sebagai bangsa bahari kepulauan, perjuangan Ir. Juanda dalam bidang maritim dan sistem propulsi yang ada di kapal. Dari hasil kegiatan tersebut, di awal memang mayoritas siswa belum mengetahui tentang bidang maritim. Akan tetapi para siswa sangat antusias ketika sesi tanya jawab berlangsung. Dalam kegiatan ini dihadiri oleh Wakil Kepala sekolah bidang akademik dan 35 siswa. Adapun tujuan dan target yang dicapai dalam kegiatan ini adalah memberikan wawasan, gambaran dan pemahaman tentang kemaritiman Indonesia kepada siswa SMA Insan Cendekia, sehingga siswa-siswa menjadi lebih mengerti dan tertarik pada kemaritiman Indonesia, termasuk perkapalan di dalamnya.

Kata Kunci:

Bahari, Maritim, Pengenalan, Propulsi Kapal, Siswa, Wawasan.

1 | PENDAHULUAN

Keinginan mengembalikan Indonesia menjadi poros maritim dunia seperti di masa lampau, tentu merupakan hal yang baik. Untuk bisa mewujudkannya, maka ada banyak hal yang harus disiapkan. Salah satunya adalah menumbuhkan jiwa bahari dan maritim pada masyarakat Indonesia, khususnya generasi muda sebagai penerus bangsa serta menyiapkan sumber daya manusia yang handal di bidang maritim.

Selama ini Indonesia sudah terlalu lama memunggungi laut dan ada pemikiran bahwa laut adalah pemisah, dan cenderung berorientasi ke darat saja. Atas dasar hal-hal tersebut, maka perlu untuk menumbuhkan kembali jiwa bahari di generasi muda. Sebagai negara maritim, itu adalah sebuah takdir dari Tuhan Yang Maha Kuasa. Dimana di laut Indonesia menyimpan banyak kekayaan yang dititipkan Tuhan. Untuk itu kita harus bijak mengelola dan memanfaatkannya serta perlu kemampuan yang mumpuni.

Kedepan, laut memiliki peranan penting dalam perekonomian nasional dan pertahanan nasional, serta dalam percaturan internasional, sehingga harus didukung oleh armada perkapalan yang kuat. Dan sudah terbukti sejak jaman kerajaan di Nusantara seperti Sriwijaya, Majapahit dan Demak.

Salah satu cara efektif untuk mengatasi permasalahan tersebut diatas adalah dengan melakukan pengayaan wawasan bahari dan maritim pada generasi muda, yaitu pada siswa-siswi sekolah menengah atas atau kejuruan. Karena ini merupakan jenjang sekolah yang paling tinggi, dimana setelah lulus mereka akan bekerja atau melanjutkan ke Perguruan Tinggi. Untuk itu perlu adanya pembekalan wawasan bahari dan maritim agar setelah lulus mereka tidak ragu untuk memilih bekerja atau kuliah yang berkaitan dengan bidang maritim, termasuk perkapalan.

Khususnya siswa sekolah menengah kejuruan (SMK) yang memang dari awal sudah dibekali dengan kemampuan vokasi dan keahlian tertentu, khususnya di bidang teknik. Sehingga siswa tersebut sudah sangat familier dengan bidang teknik, yaitu teknik permesinan pada kapal. Dengan adanya pengayaan wawasan pengetahuan kepada siswa tentang permesinan kapal, maka diharapkan akan tumbuh rasa dan jiwa bahari atau maritim pada mereka sejak dini. Minimal akan ada rasa tertarik dan ingin tahu yang besar pada mereka. Apabila ini sudah terbentuk sejak dini, dapat dipastikan kedepan Indonesia tidak akan kesulitan mencari sumber daya manusia di bidang maritime, khususnya perkapalan. Sehingga cita-cita memwujudkan Indonesia sebagai poros maritim dunia bisa segera terwujud. Kegiatan pemberian wawasan maritim kepada siswa SMA Insan Cendekia Sukoharjo ini dilakukan secara daring pada 20 Desember 2021 ditengah pandemic Covid-19.

2 | METODOLOGI KEGIATAN

Metodologi kegiatan yang digunakan pada kegiatan pemberian wawasan maritim di siswa SMA adalah dengan sosialisasi berupa materi dan gambaran tentang dunia maritim. Pelatihan ini diikuti oleh 35 peserta dan dilaksanakan dalam 3 (tiga) tahap antara lain adalah sebagai berikut:

1. Pengenalan ITS dan Teknik Sistem Perkapalan pada siswa SMA Insan Cendekia. Pada tahap ini, dilakukan pengenalan kampus dan departemen yang meliputi sejarah, prestasi, suasana kampus, bidang ilmu, struktur organisasi di ITS, seleksi masuk, dan lainnya.
2. Pemberian materi 1 tentang Indonesia sebagai negara maritim dan kepulauan. Pada tahap ini, dilakukan pemaparan terkait letak geografis Indonesia, letak strategis Indonesia, peran posisi Indonesia dalam percaturan global baik sisi ekonomi dan keamanan, Deklarasi Djuanda, potensi maritim Indonesia, cita-cita tantangan Indonesia menjadi poros maritim dunia.
3. Pemberian materi 2 tentang sistem propulsi pada kapal. Pada tahap ini, dilakukan pemaparan secara teknis namun umum terkait sistem propulsi yang ada di kapal.

Di akhir pelaksanaan kegiatan, tim pengabdian memberikan permainan sederhana dan siswa akan menjawabnya, jika berhasil menjawab akan diberi *reward*, serta dilakukan tanya jawab bagi siswa yang ingin bertanya.

Berikut ini adalah contoh materi yang telah disampaikan pada siswa:

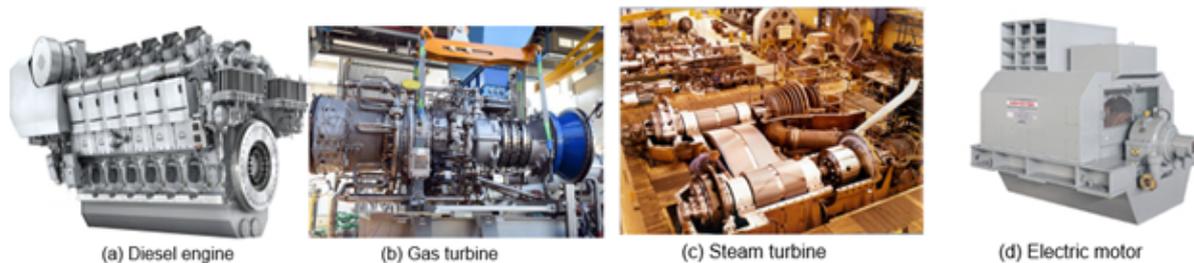
2.1 | Komponen Sistem Propulsi Kapal

Untuk dapat bergerak dan memiliki kecepatan tertentu, sebuah kapal harus memiliki sistem propulsi yang mampu menggerakkan kapal pada kecepatan tertentu. Sistem propulsi kapal mengalami banyak perubahan dan perkembangan dari waktu ke waktu. Perubahan dan perkembangan sistem propulsi ini, pada umumnya mengerucut pada efisiensi dari sistem propulsi tersebut. Sistem propulsi pada kapal, pada dasarnya memiliki 3 komponen utama yang biasa digunakan, yaitu penggerak utama (*prime mover*), transmisi (*transmission*) dan baling-baling (*propulsor*). Hubungan tiga komponen utama ini dapat dilihat pada Gambar (1) di bawah ini^[1].



Gambar 1 Komponen utama sistem propulsi dan skematiknya.

Sistem transmisi di kapal memiliki fungsi utama mentransmisikan daya dari penggerak utama penghasil daya menuju ke baling-baling. Terdiri dari poros, bantalan, dan akhirnya baling-baling itu sendiri. Dorongan dari baling-baling harus bisa dan mampu menggerakkan kapal pada kecepatan yang sudah ditentukan. Dari tiga komponen utama tersebut memiliki peran yang berbeda. Untuk *prime mover* memiliki fungsi sebagai penghasil daya yang dibutuhkan kapal bergerak pada kecepatannya. Jenis *prime mover* sendiri ada beberapa yang biasa digunakan saat ini yaitu mesin diesel, turbin gas, turbin uap dan motor listrik. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar (2) di bawah ini.

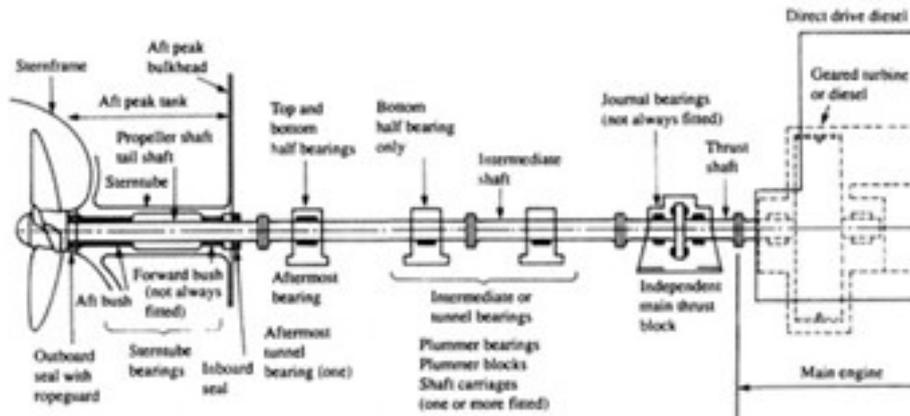


Gambar 2 Jenis prime mover pada kapal^[1].

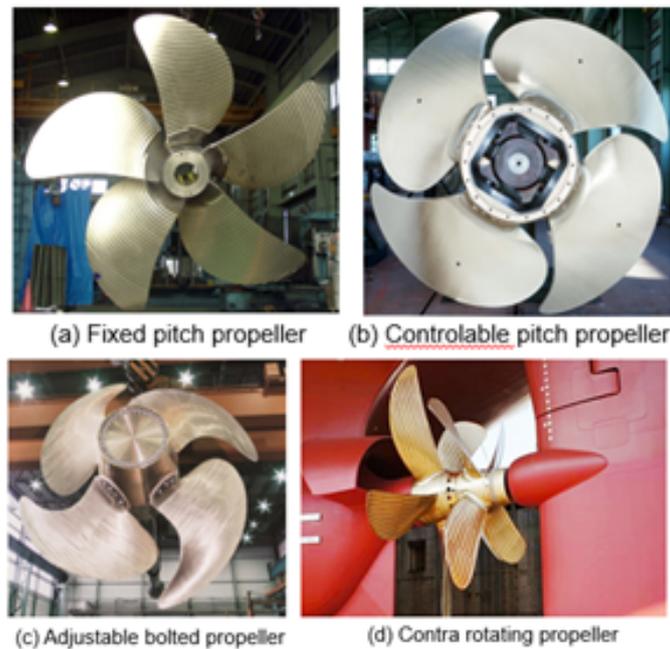
Sedangkan transmisi merupakan komponen yang berfungsi mentransmisikan daya mekanik dari prime mover menuju ke baling-baling atau propulsor. Transmisi memiliki bagian umum yaitu poros (*shaft*), bantalan (*bearing*), *gearbox* (jika ada), *sterntube*, dan *thrust block*. Seperti ditunjukkan pada Gambar (3) di bawah ini.

Dan yang terakhir adalah *propulsor* atau baling-baling yang menerima daya mekanik dari *prime mover* yang berupa putaran sehingga dapat menghasilkan daya dorong (*thrust*). Daya dorong ini yang membuat kapal dapat bergerak. Baling-baling ini memiliki banyak jenis dan banyak mengalami perkembangan saat ini. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar (4) di bawah ini.

Sedangkan Gambar (5) di bawah ini menunjukkan susunan dari komponen utama pada sistem propulsi kapal. Pada nomor tersebut menunjukkan bahwa: (1) *prime mover*; (2) *coupling*; (3) *gearbox*; (4) *power take off*; (5) *shaft*; (6) *sterntube*; dan (7) *propulsor*.



Gambar 3 Bagian-bagian pada sistem transmisi (Sumber: ABS Class).

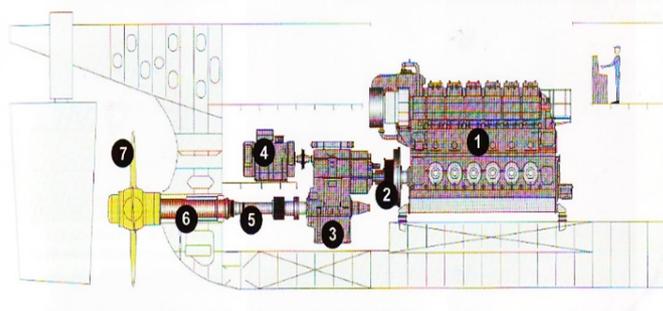


Gambar 4 Jenis *propulsor* pada kapal^[1].

2.2 | Jenis dan Konfigurasi Sistem Propulsi Kapal

Sistem propulsi kapal memiliki banyak konfigurasi dalam penerapannya. Pada Gambar (6) di bawah ini menunjukkan sebuah sistem propulsi kapal dengan menggunakan *mesin diesel* sebagai penghasil daya yang kemudian ditransmisikan menuju ke *propulsor*. Akan tetapi pada sistem transmisi daya mekaniknya, sistem tersebut menggunakan *gearbox* yang berfungsi untuk mengurangi putaran mesin umumnya, dengan rasio tertentu. Sehingga putaran pada *propulsor* tidak tinggi. Umumnya sistem ini digunakan pada mesin *diesel* yang termasuk kategori *medium speed* dan *high speed diesel engine*, sehingga putaran perlu dikurangi.

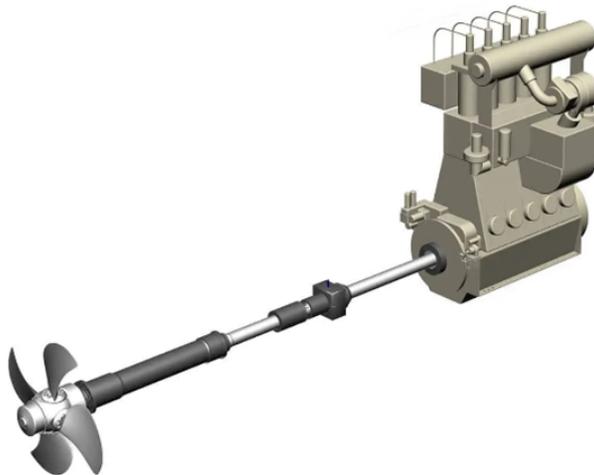
Sementara Gambar (7) di bawah ini menunjukkan sebuah sistem propulsi kapal dengan menggunakan mesin *diesel* sebagai penghasil daya yang kemudian ditransmisikan menuju ke *propulsor*. Akan tetapi pada sistem transmisi daya mekaniknya, sistem tersebut langsung tanpa menggunakan *gearbox*. Sehingga putaran pada *propulsor* sama dengan putaran mesin *diesel*. Umumnya sistem ini digunakan pada mesin *diesel* yang termasuk kategori *low speed diesel engine*, sehingga putaran tidak perlu dikurangi.



Gambar 5 Susunan sistem propulsi kapal secara umum.
(<http://www.splashmaritime.com.au/Marops/data/text/Med3tex/Engpropmed2.htm>)

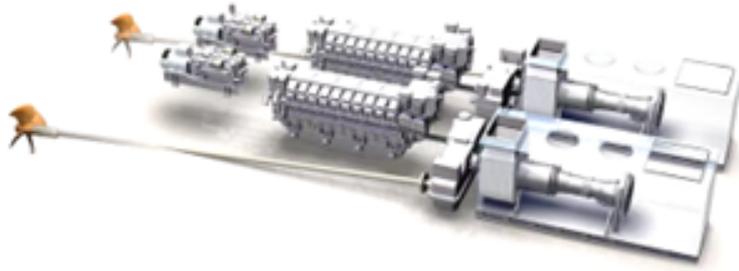


Gambar 6 Sistem propulsi mesin *diesel* dengan *gearbox*.
(<https://www.marineinsight.com/main-engine/different-types-of-marine-propulsion-systems-used-in-the-shipping-world/>)



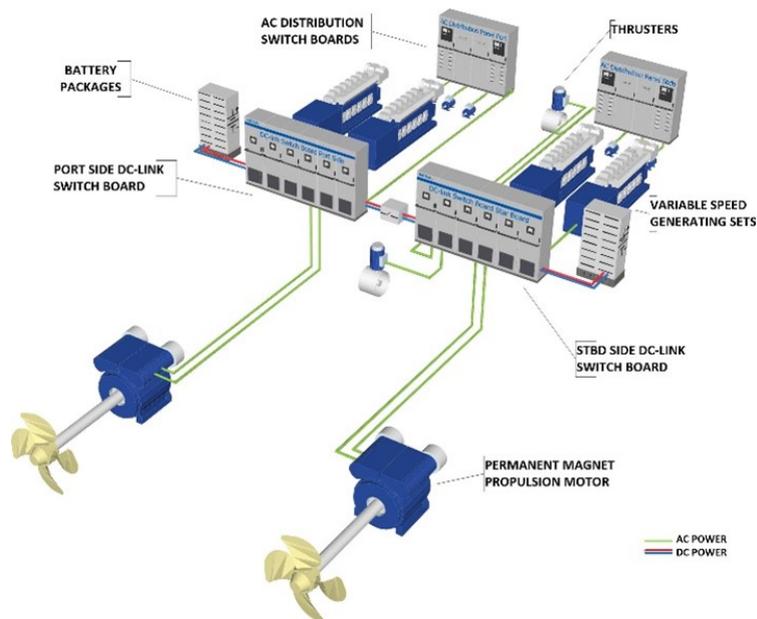
Gambar 7 Sistem propulsi mesin diesel langsung (*direct system*).
(<https://www.marineinsight.com/main-engine/different-types-of-marine-propulsion-systems-used-in-the-shipping-world/>)

Pada Gambar (8) di bawah ini menunjukkan sebuah sistem propulsi kapal dengan menggunakan kombinasi *prime mover* yaitu antara mesin diesel dan turbin gas sebagai penghasil daya yang kemudian ditransmisikan menuju ke *propulsor*. Umumnya masing-masing *prime mover* tersebut digunakan untuk misi atau tujuan yang berbeda tergantung kondisi yang dihadapi. Karena menggunakan 2 jenis *prime mover* yang berbeda, maka untuk menghubungkan keduanya dibutuhkan *gearbox*.



Gambar 8 Sistem propulsi kombinasi diesel dan turbin gas.

Perkembangan sistem propulsi elektrik melahirkan beberapa tipe dan jenis sistem propulsi. Berikut ini ilustrasi dari beberapa macam sistem propulsi elektrik pada kapal yang biasa digunakan.^[2]

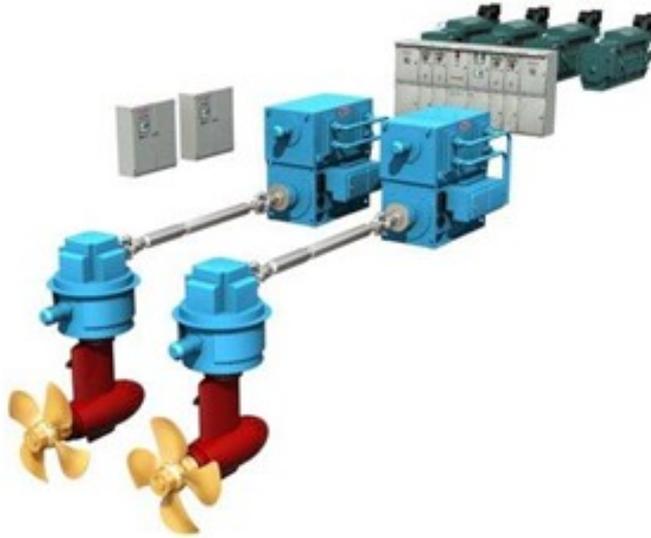


Gambar 9 Sistem propulsi elektrik direct conventional.

(<https://www.marineinsight.com/main-engine/different-types-of-marine-propulsion-systems-used-in-the-shipping-world/>)

Gambar (9) di atas menunjukkan sistem propulsi elektrik *direct conventional* dimana sistem ini sangat mirip dengan sistem *diesel direct propulsion* dan lebih sederhana. Susunannya adalah motor listrik sebagai *prime mover* lalu sistem transmisi berupa poros dan komponen lain seperti bearing, dan terakhir adalah *propulsor* untuk memberikan daya dorong pada kapal. Motor listrik mendapatkan listrik dari *electric generator* yang mensuplai listrik yang telah diatur pada *panel switchboard*.

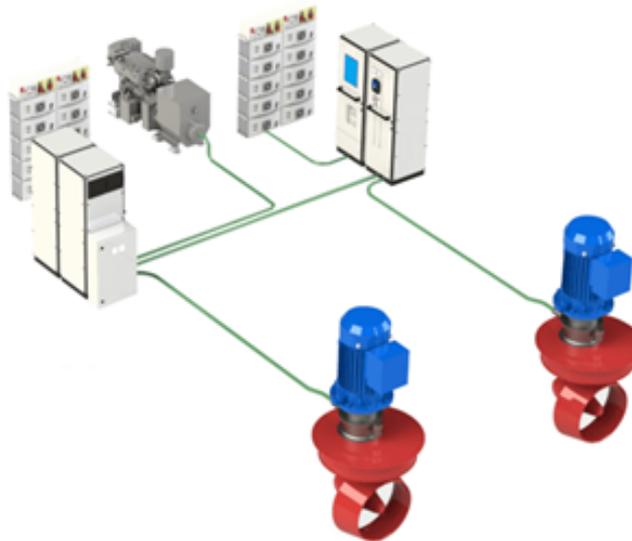
Gambar (10) di bawah ini menunjukkan sistem propulsi elektrik *L-drive podded propeller* dimana sistem ini adalah pengembangan yang lebih modern dibandingkan *direct conventional*. Posisi antara motor listrik, sistem transmisi dan *propulsor* tidak sejajar, tetapi membentuk sudut 90^o pada umumnya. Sehingga terdapat poros vertikal dan poros horizontal. Antara motor listrik dan *propulsor* jaraknya cukup jauh dan tidak berdekatan. Untuk sistem ini kapal tidak memerlukan *rudder* untuk mengubah arah kapal pada saat berbelok. Sehingga dengan model ini *maneuver* kapal menjadi lebih baik.



Gambar 10 Sistem propulsi elektrik model *L-drive podded propeller*.

(<https://www.marineinsight.com/main-engine/different-types-of-marine-propulsion-systems-used-in-the-shipping-world/>)

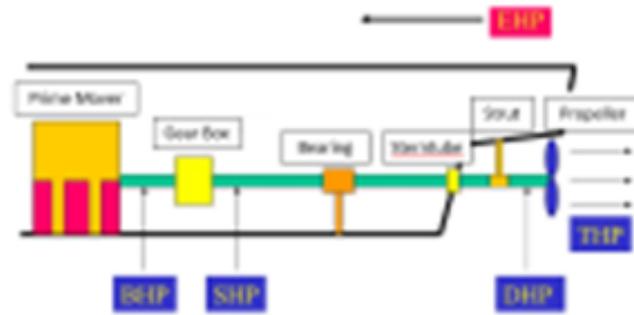
Gambar (11) di bawah ini menunjukkan sistem propulsi elektrik *azimuth thruster propeller* dimana sistem ini juga merupakan pengembangan yang lebih modern dibandingkan *direct conventional*. Posisi antara motor listrik dan *propulsor* sejajar vertikal, dan tepat berada di atas *propulsor*, sehingga motor listrik dalam posisi vertikal. Untuk sistem ini kapal tidak memerlukan *rudder* untuk mengubah arah kapal pada saat berbelok. Sehingga dengan model ini *maneuver* kapal menjadi lebih baik. Disamping itu, adanya *duct* pada *propeller* diklaim dapat memberikan daya dorong (*thrust*) yang lebih baik dibandingkan dengan yang tanpa menggunakan *duct*.



Gambar 11 Sistem propulsi elektrik model azimuth thruster *propeller*.

(<https://www.marineinsight.com/main-engine/different-types-of-marine-propulsion-systems-used-in-the-shipping-world/>)

Pada Gambar (12) di bawah ini menunjukkan adanya distribusi daya yang dihasilkan *prime mover* hingga sampai pada *propulsor* yang akhirnya dapat menggerakkan kapal pada kecepatan tertentu. Tentu saja ada banyak rugi-rugi yang dilewati^[3].



Gambar 12 Distribusi daya yang dihasilkan hingga sampai pada propulsor^[3].

3 | HASIL PELAKSANAAN KEGIATAN

Pada kegiatan pemberian wawasan maritim pada siswa-siswa SMA Insan Cedekia Sukoharjo ini, dilakukan secara daring pada 20 Desember 2021, dihadiri oleh 35 siswa peserta. Pada awal acara, ketika dilakukan *sounding* kepada para siswa, ternyata memang terbukti mayoritas siswa tidak mengerti dan tidak menyadari bahwa Indonesia adalah negara maritim. Selain itu banyak siswa yang kurang mengerti dunia maritim, khususnya perkapalan. Minat dan ketertarikan siswa juga bisa dikatakan rendah.

Materi yang disampaikan pada waktu kegiatan terdiri dari 2 (dua) materi besar, yaitu:

1. Indonesia sebagai negara kepulauan, materi ini berisi pemaparan terkait kondisi geografis Indonesia yang terdiri dari ribuan pulau, memiliki wilayah laut yang luas berbatasan dengan banyak negara, memiliki posisi strategis, memiliki 3 Alur laut kepulauan Indonesia yang merupakan jalur Internasional, memiliki Zona ekonomi eksklusif, memiliki sumber daya alam kelautan yang melimpah dan memiliki luas wilayah yang luas setara benua Eropa.
2. Sistem propulsi pada kapal, materi ini berisi paparan tentang sistem permesinan dan sistem penggerak yang ada di kapal secara umum, sehingga bisa dengan mudah dipahami oleh siswa.

Setelah pemaparan materi selesai, rupanya banyak siswa yang mulai terlihat sangat antusias. Hal ini karena mereka sudah memiliki gambaran terkait dunia maritim Indonesia. Ini dibuktikan dengan banyaknya siswa yang bertanya kepada pemateri. Berikut ini adalah dokumentasi kegiatan tersebut.



Gambar 13 Virtual background acara.



Gambar 14 Pelaksanaan kegiatan bersama SMA Insan Cendekia Sukoharjo.

4 | KESIMPULAN

Berdasarkan rangkaian pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tema Pemberian wawasan maritim di SMA Insan Cendekia Sukoharjo, dapat disimpulkan bahwa kegiatan berjalan dengan lancar tanpa ada kendala, dengan jumlah peserta sebanyak 35 siswa. Pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan pemberian 2 materi besar yakni Indonesia sebagai negara kepulauan dan Sistem propulsi kapal. Antusiasme peserta terlihat sangat baik, dibuktikan dengan keikutsertaan peserta dalam mengikuti kegiatan serta banyaknya siswa yang bertanya di akhir acara. Selain itu, pepatah “tak kenal maka tak sayang” terbukti, diawal acara siswa tak banyak yang tertarik pada dunia maritim, akan tetapi setelah dilakukan pemberian wawasan maritim, terlihat antusias dan ketertarikan minat siswa terlihat tinggi. Saran dan rekomendasi kegiatan pengabdian selanjutnya sepertinya akan lebih menarik jika kegiatan dilakukan secara *offline* atau tatap muka langsung, serta bisa menyasar siswa SMK (Sekolah Menengah Kejuruan) juga.

5 | UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRPM) dan Departemen Teknik Sistem Perkapalan Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya yang telah mendukung dan bersedia mendanai kegiatan ini (Nomor: T/79967/IT2.IV.1/HK.00.02/2021).

Referensi

1. Parsons MG. Parametric design, chapter 11. Michigan, USA: University of Michigan, Departement of Naval Architecture and Marine Engineering 2001;.
2. Schneekluth H, Bertram V. Ship Design for Efficiency and Economy, vol. 218. Butterworth-Heinemann Oxford; 1998.
3. Holtrop J, Mennen G. A statistical power prediction method. International shipbuilding progress 1978;25(290).

Cara mengutip artikel ini: Iswantoro, A., Ariana, I.M., Semin, Fathallah, A.Z.M., Cahyono, B., (2022), Pengenalan dan Pemberian Wawasan Sistem Propulsi Kapal pada Siswa SMA Insan Cendekia Sukoharjo, *Jurnal Sewagati*, 6(4):506–514.