

PENGARUH RUSAKNYA KOMPONEN AS PROPELER BOW THRUSTER KETIKA KAPAL SEDANG MANEUVER DI KM. DHARMA FERRY VIII.

Santhi Wilastari^{1*}, Lazuardi Himawan², Eka Darmana³

^{1,2&3}Program Studi Teknik, Fakultas Teknik, Politeknik Bumi Akpelni Semarang
Jln. Pawiyatan Luhur II/17 Bendan Dhuwur, Semarang

*Email:swilastari@gmail.com

Abstrak

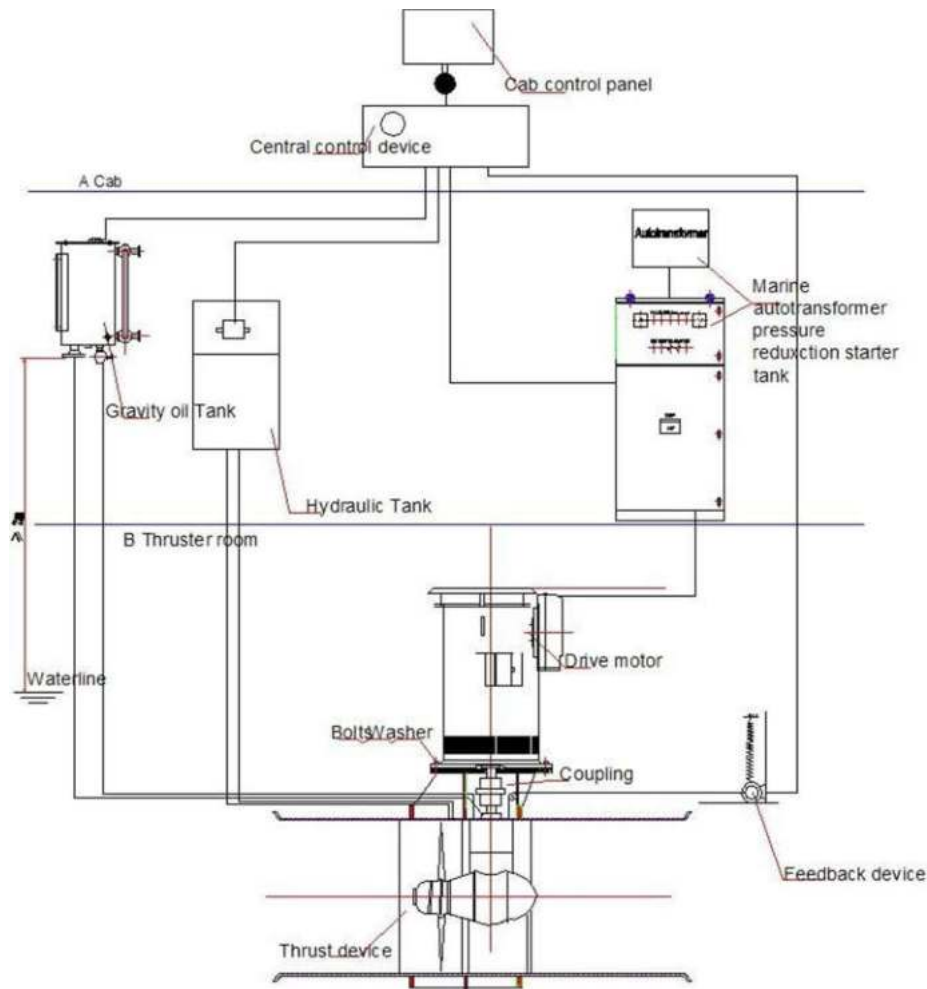
Bow Thruster merupakan sebuah pesawat bantu ketika kapal berolah gerak, berupa baling-baling yang dipasang dibagian depan kapal kearah kanan ataupun kir, sehingga dengan mudah dapat mengolah gerak dengan lincah dan aman pada saat kapal sandar maupun meninggalkan pelabuhan. Pada zaman sekarang sebagian atau bahkan semua kontrol kapal menggunakan sistem kontrol otomatis dalam proses kerjanya, dan salah satu dari sistem pengoperasian bow thruster yang kinerja nya dapat membantu kapal saat berolah gerak. Pada studi ini bertujuan untuk mengetahui cara- cara pengoperasian dan perawatan bow thruster, mengetahui masalah- masalah pemeliharaan bow thruster, dan cara perbaikan bow thruster pada kapal ro-ro passanger. Kesimpulan yang diperoleh dari studi analisa menunjukkan bahwa cara pengoperasian bow thruster dapat dilakukan dengan memeriksa lubricating oil pada komponen hidroliknya, menguras serta menggantinya dengan yang baru, inspeksi, overhaul jika terjadi kerusakan dan kemudian dilaksanakan pengujian. Sedangkan cara pengoperasiannya dengan cek pada komponen kemudian paralel generator untuk menambah daya listrik jika diperlukan dan diarahkan tombol on pada panel untuk pengoperasian bow thruster. Masalah pada pemeliharaan bow thruster antara lain kurangnya perawatan dan pengawasan terhadap bow thruster. Selanjutnya, perbaikan pada bow thruster yaitu pembersihan pada panel yang berkarat, jika lampu indicator putus maka ganti dengan yang baru, berikan pelumas pada roda gigi didalam carter bow thruster dibutuhkan generator untuk bow thruster yang membutuhkan daya yang besar, o-ring poros propeller untuk menahan bocornya lub oil pada pelumasan roda gigi dan poros electro motor.

Kata Kunci : Bow Thruster, Bearing As propeller, Maneuver

PENDAHULUAN

Menurut A.Nouvan *Bow Thruster* adalah suatu alat pendorong yang dipasang pada bagian depan kapal untuk membantu *maneuver* kapal. Selanjutnya menurut Berliandy (2011), *Bow Thruster* merupakan suatu piranti pendorong yang dipasang pada kapal-kapal tertentu untuk membantu *maneuver* kapal. Pada saat *maneuver* dilakukan, posisi kapal amatlah sulit untuk melakukan olah gerak yang diameternya efisien. Sehingga dibutuhkan alat pendorong

ini agar diameter *maneuver* kapal dapat diperkecil yang menghasilkan efisiensi putaran *maneuver* yang besar. Unit pendorong tersebut terdiri dari suatu *propeller* atau baling-baling yang berada dalam satu terowongan (*tunnel*) pada bagian melintang kapal dan dilengkapi dengan suatu alat bantu seperti motor hidrolik atau elektrik. Selama beroperasi, air dipaksa masuk melalui terowongan tersebut untuk mendorong kapal sehingga bergerak menyamping sesuai keperluan kapal.



Gambar 1. Instalasi *Bow Thruster*

Pada *bow thruster* tersebut diperlukan suatu unit *Controlable Pitch Propeller (CPP)* yang dibutuhkan untuk *reverse rotating* (putaran balik) pada baling-baling tersebut. Menurut Manik (2008), baling-baling *Controlable Pitch Propeller* menyediakan ekstra dalam tingkat derajat kebebasan melalui kemampuan perubahan *pitch* dari daun baling-balingnya. *Pitch* adalah jarak aksial yang ditempuh atau diambil oleh *propeller* pada satu kali putaran penuh (360^0). Pada prinsipnya, pengertian *pitch* pada *propeller*, jika dianalogikan akan sama dengan *gear* pada mobil. Pengoperasiannya dapat dilakukan dengan dua sistem yaitu sistem *pull-push rod* sistem dan *piston* sistem. Pada sistem *pull-push rod* digunakan batang panjang yang dihubungkan dari poros kapal menuju baling-baling. Sedangkan pada *piston* sistem, batang *piston* diletakkan pada

baling-baling. Menurut (Harvald, 1992) alat pendukung pada *bow thruster* beserta fungsinya yaitu:

1. *Propeller* berfungsi untuk menggerakkan kapal pada saat *maneuver*.
2. *Shaft connecting* berfungsi sebagai media penghubung dari elektrik motor ke *propeller*.
3. Elektrik motor berfungsi untuk merubah tenaga listrik menjadi mekanik.
4. Generator berfungsi untuk mensuplai listrik ke elektrik motor.

Fungsi *Bow Thruster*

Menurut (Setiawan, 2008), pemasangan pada *bow thruster* sendiri untuk memperbesar kemampuan *maneuver* sebuah kapal yang memiliki *bulbous bow*. Dengan memanfaatkan energi putaran dari *propeller* pada *tunnel thruster* suatu kapal, arah dari kapal dapat dibelokkan dengan lebih cepat dibandingkan dengan kapal tanpa *bow thruster*. Dengan

mengandalkan kemampuan dari *bow thruster* ini, dapat dikembangkan dengan memberikan tambahan pada bagian *tunnel thruster*. Tambahan tersebut yakni dengan memberikan penutup pada *bow thruster* yang dapat terbuka dan tertutup. Fungsi dari penutup *tunnel* ini tidak hanya sebagai pembuka dan penutup saja, namun untuk selebihnya mengarah pada penambahan kemampuan *maneuvering* kapal yang memanfaatkan *bow thruster*.

Berdasarkan penuturan *Chief Engineer* KM. DARMA FERRY VIII penggunaan *bow thruster* memiliki beberapa keuntungan dan kerugian. Berikut ini keuntungan dari penggunaan *bow thruster* antara lain:

1. *Maneuver* yang lebih baik pada kecepatan rendah dari kapal.
2. Keselamatan kapal meningkat ketika berlabuh dalam cuaca buruk.
3. Menghemat uang karena pengurangan menginap di pelabuhan dan penggunaan kurang dari kapal tunda.

Sedangkan kerugian dari penggunaan *bow thruster* antara lain:

1. Dibutuhkan motor induksi yang sangat besar untuk digunakan, yang membutuhkan banyak saat ini adalah beban, dan dengan demikian kapasitas listrik yang besar untuk digunakan.
2. Investasi awal yang tinggi.
3. Pemeliharaan dan perbaikan yang mahal ketika ada kerusakan.

Penggunaan *bow thruster* tersebut dapat dikontrol melalui suatu terminal dan panel yang terdapat di ruang navigasi. Terminal alat tersebut akan langsung terhubung ke suatu *microcontroller* untuk pengaturan otomatisasi dan juga penggunaan secara manual. Penggunaan secara manual ini sudah terhubung langsung dengan *joystick* untuk mengubah arah *pitch* dari daun baling-baling. Busur pendorong *BT (Bow Thruster)* umumnya dipasang untuk menggantikan penggunaan kapal tunda, yang disewa oleh kapal untuk datang ke Pelabuhan. Ini mengurangi biaya operasi kapal. Namun dalam beberapa pelabuhan, memperkerjakan

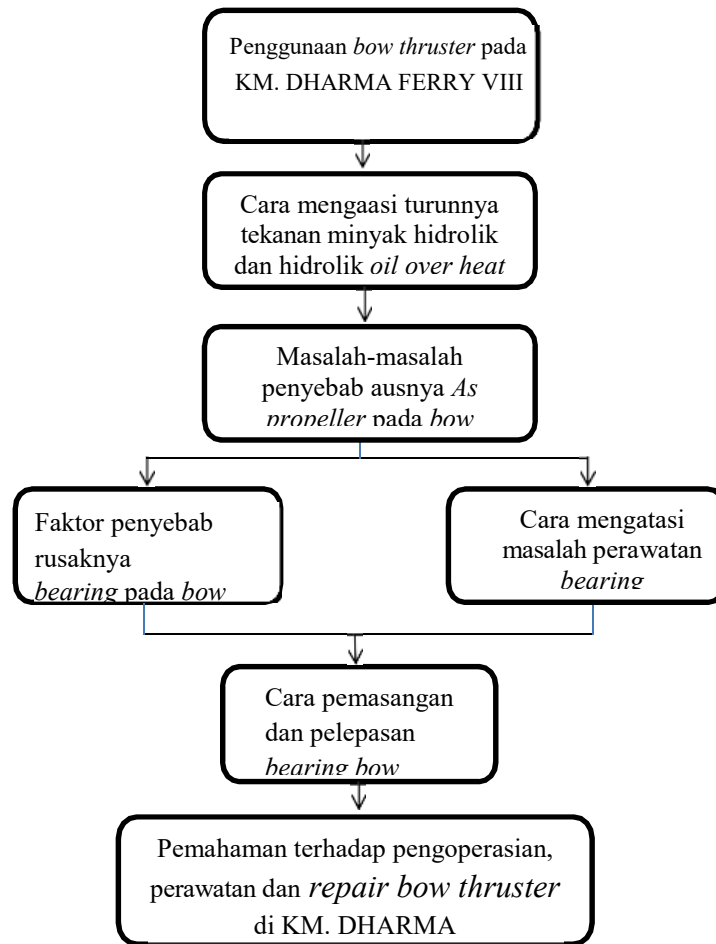
tunda adalah wajib. Dalam hal ini, *BT (Bow Thruster)* bekerja sebagai bantuan tambahan untuk pilot kapal.

Sementara untuk memutar kapal, *BT (Bow Thruster)* berperan penting. Dalam ruang terbatas seperti di dermaga padat, kapal harus benar-benar berputar pada porosnya. Dalam kasus seperti ini kapal tersebut berhenti dan dengan bantuan busur pendorong busur berayun ke pelabuhan atau kanan, berputar buritan. Biasanya, buritan juga diputar dengan kemudi dan mesin. Jika kapal memiliki baling-baling tangan kanan, haluan kapal akan berayun ke kanan, sementara mesin dijalankan *astern*. Jadi selalu disarankan untuk menghidupkan roda kanan seperti saat datang *astern* juga, kapal akan tetap berpaling ke arah yang diinginkan.

Sementara untuk mundur disarankan untuk mengambil tunda penarik di buritan dan menggunakan busur pendorong bila diperlukan. *Tugboat* / kapal pandu meluruskan buritan karena menarik dan efek dorong melintang sehingga dinetralkan. Demikian memainkan peran penting dalam *maneuver* kapal. Tapi bagaimana dan kapan harus digunakan tergantung pada pengalaman yang harus diperoleh di lapangan.

Sistem Perawatan *Bow Thruster*

Menurut (Purwanto, 2013), *bow thruster* akan berfungsi dengan baik apabila memenuhi dua persyaratan yaitu ketepatan pengoperasian dan perawatan yang berkelanjutan. Ketepatan pengoperasian dimulai dari kepatuhan terhadap prosedur yang sudah ada atau langkah-langkah pengoperasian yang biasanya tertera dalam *manual book*. Pada *system* perawatan *bow thruster* terdapat *system* perawatan terencana dan insidental. Dimana *system* perawatan terencana (*planned maintenance system*) tersebut merupakan *system* perawatan yang dilakukan secara berkala baik harian, tiga harian, mingguan, bulanan, dan seterusnya berdasarkan jam kerja mesin. Sedangkan perawatan insidental merupakan *system* perawatan yang dilakukan diluar jadwal yang telah tersusun, dikarenakan adanya kerusakan atau tidak optimalnya bagian-bagian mesin



Gambar 2. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun data - data dari *bow thruster* dikapal KM. DHARMA FERRY VIII adalah sebagai berikut :

Total unit	: 1 set @440 V AC
Merk dan Type	: TAIYO – MFG.CO.LTD
Output	: 900 kw
Diameter propeller	: 2000 mm
Revolution of propeller	: 247 Rpm
Weight	: 1280 kg
Date	: 1991
Manufactured by	: TAIYO ELECTRIC MFG.CO. LTD Tokyo, Japan

KM. DHARMA FERRY VIII menggunakan *bow thruster* yang di keluarkan oleh TAIYO – MFG.CO.LTD Tokyo Japan, 2000 / msb. *Bow thruster* ini dirancang untuk digunakan dikapal sebagai alat pembantu olah gerak kapal, berupa baling - baling yang dipasang dibagian depan kapal kearah kanan ataupun

kiri dengan mudah dapat mengolah gerak dengan lincah dan aman pada saat kapal sandar maupun meninggalkan pelabuhan.

Kurang optimalnya kinerja pada *bow thruster*

Adapun faktor yang mempengaruhi kurang optimalnya kinerja pada *bow thruster* adalah :

1. Menurunnya tekanan minyak hidrolik *brow thruster*

Dalam kondisi kapal yang sering melakukan olah gerak di kapal KM. DHARMA FERRY VIII sering tanpa disadari kekuatan tekanan sistem *bow thruster* sangat besar tetapi tidak selamanya maksimal seperti yang diinginkan, sehingga penulis menyadari dan meneliti sistem pelumasan minyak hidrolik sangat berperan penting untuk menggerakkan baling-baling *bow thruster*. Kekuatan dan besarnya tekanan minyak hidrolik pada *blade propeller* serta kecepatan putaran *shaft*

propeller bow thruster berpengaruh dengan adanya getaran-getaran (*Vibration*) yang mengakibatkan kebocoran pada pipa hidrolik, kurangnya media pelumasan minyak hidrolik *bow thruster* tidak bekerja sempurna, dan dapat juga mengakibatkan penurunan tenaga *bow thruster*.

Faktor penyebab menurunnya tekanan minyak hidrolik disebabkan karena kebocoran pada pipa hidrolik, cara mengetahui kebocoran pipa hidrolik dengan cara mengurut pipa hidrolik tersebut. Setelah ditemukan letak kebocoran, kemudian tandai letak kebocoran pipa tersebut, tutup valve isap pipa hidrolik agar memudahkan dalam proses pengelasan atau penggantian pipa hidrolik.

2. Minyak Hidrolik *Over Heating*.

Hal ini terjadi pada saat *bow thruster* dioperasikan sekitar 30 menit maka minyak hidrolik menjadi panas, sehingga melebihi batas suhu tertinggi yaitu 80° C dan sensor *hydraulic oil over heat trip* bekerja memberikan *signal* ke relay untuk memutus arus listrik yang masuk ke elektro motor sehingga *bow thruster* berhenti. menurut laporan dari perwira deck hal ini telah terjadi berulang-ulang tanpa ada penanganan lebih lanjut. Seharusnya indikasi tersebut harus segera direspon dan dicari penyebabnya serta segera melaksanakan langkah-langkah perbaikan. Jika hal ini dibiarkan terjadi dan sudah berlangsung lama maka akan berdampak negatif terhadap ketahanan dari *bow thruster* tersebut, karena tidak menutup kemungkinan terjadi kerusakan yang fatal pada bagian-bagian utama *bow thruster*.

Faktor penyebab panasnya minyak hidrolik pada *bow thruster* :

a. Kurangnya pendinginan minyak hidrolik *bow thruster*.

Pompa pendingin yang tidak berfungsi menyebabkan tidak ada air laut yang mengalir dalam *cooler* sehingga kotoran dan lumpur yang menempel di pipa-pipa air menjadi mengeras karena

panasnya minyak hidrolik yang mengalir di dalam *cooler*. Hal ini akan mengakibatkan penyumbatan pada pipa-pipa *cooler* tidak berfungsi secara maksimal. Keadaan ini mengakibatkan minyak hidrolik menjadi panas dan mengganggu kinerja *bow thruster* dan apabila dibiarkan terjadi terus menerus dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan kerusakan yang lebih parah pada komponen-komponen utama yang lainnya.

Cara mengatasi *cooler* agar berfungsi secara maksimal dengan cara *blow cooler*, sogok pipa kapiler untuk menghilangkan kerak-kerak supaya *cooler* bekerja secara maksimal dalam mendinginkan oli hidrolik.

b. Rusaknya pompa pendingin minyak hidrolik

Sea chest yang tersumbat menyebabkan kerja pompa pendingin menjadi berat, dan air laut yang mengalir ke *cooler* menjadi sedikit sehingga proses pendinginan minyak hidrolik tidak maksimal. Minyak hidrolik menjadi panas dan mengakibatkan *bow thruster* trip atau berhenti mendadak. Karena hal ini telah terjadi berulang-ulang dalam jangka waktu yang lama, maka terjadilah kerusakan pada pompa pendingin. Pompa pendingin mengalami kevakuman atau masuk angin sehingga impeller-nya panas dan aus. Hal ini mengakibatkan pompa macet karena *water seal* menjadi bocor dan bearing rusak. Dengan macetnya pompa pendingin, maka tidak ada proses pendinginan minyak hidrolik karena *cooler* tidak berfungsi.

Cara mengatasi kerusakan pompa pendingin minyak hidrolik adalah dengan cara mengganti impeller yang rusak dengan impeller yang baru.

Aus nya as Propeller dan rusaknya bearing karena pembelian spare part dengan kualitas yang tidak bagus atau tidak standar Internasional.

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan terhadap Kepala Kamar Mesin (*Chief Engineer*) dalam pemeriksaan kondisi *bow thruster* dan masalah-masalah yang terjadi pada rusaknya *bearing* dan ausnya *as propeller*, maka dapat diketahui faktor-faktor yang menjadi penyebab rusaknya *bearing*:

- a. Pembelian *spare part* yang tidak bagus atau tidak sesuai dengan standar Internasional. *Spare Part* yang tidak sesuai dengan standar Internasional apabila dipasang akan cepat rusak dan apabila *bearing* rusak terus menerus akan berdampak mengganggu keberangkat kapal.
- b. Seiring dengan usia pemakaiannya, *bearing* akan terdengar bunyi kasar saat berputar, terutama pada kecepatan tinggi getarannya akan lebih terasa. Hal ini akan berdampak pada ausnya *as propeller*. Maka hal yang perlu dilakukan adalah segera mengganti *bearing* yang baru sebelum kondisi lebih parah dan mengakibatkan kerusakan pada komponen lainnya.
- c. Masuknya kotoran dan pasir kedalam *bearing* akan menyebabkan keausan dini karena kotoran tersebut akan menyebabkan permukaan *bearing* menjadi kasar.
- d. Air dan uap akan menyebabkan korosi, terlihat seperti bekas lubang atau karat. Penanganan yang ceroboh atau penyimpanan *bearing* yang tidak benar, salah pencucian dapat menyebabkan *bearing* korosi pada permukaan. *Bearing* harus dilumasi dan dibungkus dengan kertas yang diberi oli meskipun untuk periode penyimpanan yang singkat.

Faktor-faktor penyebab rusaknya

bearing diatas merupakan dampak dari tidak terciptanya *system* perawatan berencana diatas kapal, sehingga menjadi salah satu pokok dari permasalahan rusaknya komponen *as propeller* pada *bow thruster* di KM. DHARMA FERRY VIII.

Maka hal-hal yang harus dilakukan untuk memperpanjang umur pakai *bearing* adalah :

- Melakukan pemasangan *bearing* pada *as propeller* dengan teknik yang benar karena jika pemasangan *bearing* tidak pas (miring) akan berdampak pada patahnya *bearing*.
- Melakukan perawatan pada *bearing* secara berkala, seperti memberikan *grease* pada *bearing* sebelum dan sesudah pengoperasian.
- Menggunakan *seal* dan *bearing* sesuai dengan spesifikasi yang benar serta pelumas sesuai standar pabriknya.
- Melakukan penyimpanan pada *spare part bearing* pada tempat yang sudah telah sediakan diatas kapal, hal ini bertujuan agar *bearing* tidak kotor dan terkena air yang akan menyebabkan korosi pada *bearing*, sehingga *bearing* siap pakai sebagai cadangan apabila pada suatu saat mengalami keadaan darurat.

KESIMPULAN

1. Faktor-faktor kurang optimalnya kinerja pada *bow thruster* yaitu menurunnya tekanan minyak hidrolik *brow thruster* dan Minyak Hidrolik *Over Heating*.
2. Faktor penyebab Aus nya as Propeller dan rusaknya *bearing* adalah karena kualitas *spare part* yang tidak bagus atau tidak sesuai dengan standar Internasional, sudah melewati jam kerja, masuknya kotoran dan pasir kedalam *bearing*, Air dan uap akan menyebabkan korosi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andy, H., 2009, *Pengertian Maneuver Kapal*. <http://h-andy.blogspot.co.id>
- Carlton, S., 1994, *Marine Propeller and Propulsion*. Butterworth Heinemann Ltd. Oxford.
- Eka, Agus Chandra., 2018, “*Interview Of Bow Thruster*”. KM. DHARMA FERRY VIII
- Harvald., 1992, *Tahanan dan Propulsi Kapal*. Jakarta: Erlangga.
- Mohamad, Wahyuddin., 2011, *Teknik Perkapalam*. Bandung:
- Nouvan, A., 1995, *Teknik Mesin Kapal*. Jakarta: Erlangga.
- Purwanto, Agus., 2013, *Optimalisasi Perawatan Berkala Bow Thruster Untuk Menunjang Operasional*. <http://www.slideshare.net>
- Rachman Setiawan, Arif., 2008, *Studi Tekno Ekonomis Penambahan Bow Thruster Pada Self Propeller Oil Barge Dengan Sistem Penggerak Konvensional*, Surabaya, ITS.