



**Dies Natalis 1956–2016**  
**Universitas Hasanuddin**



**PROSIDING**  
**SEMINAR ILMIAH**  
**NASIONAL SAINS DAN**  
**TEKNOLOGI Ke- 2 2016**

**Peningkatan Sinergi *University-Industry-Government* (UIG) dalam Pengembangan Teknologi dan Rekayasa Nasional**

**Kampus Fakultas Teknik Unhas Gowa,  
7 – 8 September 2016**

**Volume 2 - ISSN: 2548-6047**

# **PROSIDING SEMINAR ILMIAH NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI KE-2 TAHUN 2016**

“Peningkatan Sinergi *University-Industry-Government (UIG)*  
dalam Pengembangan Teknologi dan Rekayasa Nasional”

7-8 September 2016

Gedung Center of Science Activity (CSA), Kampus FT-UH Gowa

## **Editor:**

Muhammad Ramli (Ketua)

Faisal Mahmuddin (Teknik Perkapalan)

Zuryati Djafar (Teknik Mesin)

Wahyuddin (Teknik Perkapalan)

Ulva Ria Irfan (Teknik Geologi)

Zaenab Muslimin (Teknik Elektro)

Ria Wikantari (Teknik Arsitek)

**FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS HASANUDDIN  
Bontomarannu Gowa, Sulawesi Selatan**

# **PROSIDING SEMINAR ILMIAH NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI KE-2 Tahun 2016**

“Peningkatan Sinergi University-Industry-Government (UIG)  
dalam Pengembangan Teknologi dan Rekayasa Nasional”

**Volume 2**

**ISSN: 2548-6047**



**Hak Cipta@2016**

**Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin**

Dilarang memproduksi, mendistribusikan bagian dari publikasi ini dalam segala bentuk maupun media tanpa seijin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Dipublikasikan dan didistribusikan oleh:  
Divisi Publikasi, Center of Technology (COT)  
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
Jl. Poros Malino km 6 Bontomarannu  
Sungguminasa Sulawesi Selatan Indonesia 92171  
Telp: (0411) 586015  
Fax : (0411) 586015  
Email: teknik@unhas.ac.id  
Website: cotpublications.com

## SAMBUTAN DEKAN

Assalamu Alaikum Warahmatullahi wabarakatuh

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga Prosiding yang memuat makalah-makalah yang telah dipresentasikan pada seminar ilmiah nasional sains dan teknologi tahun ini telah terbit. Adapun tema dari prosiding kali ini adalah “Peningkatan Sinergi *University-Industry-Government* (UIG) dalam Pengembangan Teknologi dan Rekayasa Nasional”.

**Lima Pembicara kunci** dalam seminar ini adalah orang-orang yang memiliki kompetensi dan pengalaman yang mumpuni dalam melaksanakan kerjasama kemitraan UIG untuk menunjang peningkatan teknologi dan rekayasa nasional. Mereka adalah **Prof. Dr. Ir. Satryo S. Brojonegoro (JICA Expert)**, **Drs. H. Ikhsan Iskandar, M.Si. (Bupati Jeneponto)**, **Dr. Toto Widyanto (Capacity Building Expert, KPPIP)**, **Dr. Geni Rina Sunaryo, M.Sc. (Ka PTKRN-BATAN)**, dan **Prof. Mitsukage Yamada (Manager of Smart Community Group, Oriental Consultants Global Co., Ltd.)**. Para Partisipan lain yang telah menyajikan gagasan ilmiah yang informatif berasal dari kalangan akademisi, industri, pemerintah, praktisi profesi serta pemerhati kemajuan teknologi.

Pihak fakultas memandang perlu untuk menerbitkan prosiding yang memuat hasil seminar yang berhubungan dengan kerjasama kemitraan UIG secara periodik pada setiap tahunnya. Kami menyadari prosiding kali ini masih mempunyai beberapa kelemahan dan kekurangan, namun dengan kerja keras, kerja sama dan semangat pengabdian yang tinggi tinggi dari pengelola, dosen dan karyawan Fakultas Teknik, penerbitan prosiding dapat berjalan sebagaimana visi, misi dan tujuan yang hendak dicapai.

Dengan segala kelebihan dan kekurangan yang ada dalam edisi ini, kami mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi terciptanya tujuan yang kita inginkan bersama.

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Hasanuddin Makassar

**Dr. -Ing. Ir. Wahyu H. Piarah, MS.ME**

## PENGANTAR EDITOR

Yang terhormat,

*Rekan-Rekan Pembaca dan Pemerhati **Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Sains dan Teknologi***

Puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT, **Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Sains dan Teknologi ke-2 (Volume 2) Tahun 2016** dalam Rangka Dies Fakultas Teknik yang ke-56 dapat hadir sebagai bentuk partisipasi dan kepedulian bersama secara ilmiah. Hal ini dapat diwujudkan berkat kerjasama yang baik dari segenap pihak yang telah terlibat dalam memberikan kontribusi positif hingga terbitnya prosiding ini.

Dalam prosiding ini, artikel yang dimuat dikelompokkan berdasarkan kesamaan bidang ilmu yang ada dalam lingkup Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Bidang ilmu yang dimaksud meliputi; *Teknik Arsitektur dan Perencanaan Wilayah Kota, Teknik Elektro dan Informatik, Teknik Geologi dan Pertambangan, Teknik Mesin dan Industri, Teknik Perkapalan, Sistem dan Kelautan, dan Teknik Sipil dan Lingkungan*. Tujuan dari pengelompokan ini adalah untuk memudahkan para pembaca sekalian ketika hendak mencari artikel yang terkait atau menemukan artikel yang sesuai bidang keilmuan masing-masing.

Total keseluruhan karya ilmiah yang berhasil dipublikasikan pada edisi kedua ini sebanyak 59 artikel. Jumlah sebanyak ini dapat dicapai berkat kerjasama yang baik dari segenap penulis, termasuk penulis yang berasal dari berbagai institusi/departemen di luar Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Untuk itu pada kesempatan ini perkenankan kami mewakili tim editor menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih sebesar-besarnya atas sumbangsih artikel yang telah diberikan.

Kami menyadari bahwa meskipun telah melalui proses editing terhadap format penulisan, masih tetap saja akan ada kesalahan-kesalahan kecil didalamnya, untuk itu kami menyampaikan permohonan maaf sebesar-besarnya atas kesalahan cetak yang terdapat dalam prosiding perdana ini. Harapan kami semoga prosiding ini dapat menjadi salah satu alternatif sumber referensi di bidang teknologi serta dapat menjadi inspirator bagi lahirnya riset-riset baru di masa yang akan datang.

Ketua Tim Editor,

**Dr. Ir. Muhammad Ramli, MT**

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b>	<b>i</b>
<b>Sambutan Dekan</b>	<b>iii</b>
<b>Pengantar Editor</b>	<b>iv</b>
<b>Daftar Isi</b>	<b>v</b>

### TEKNIK ARSITEKTUR DAN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA

TA1601	Hartawan., Dahri. K., Hafiduddin.	Analisis Kestabilan Sistem Struktur Bangunan Rumah Vernacular, Kajian Kasus: Ballaq Jambua di Buluttana Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan	1-10
TA1602	Triyatni Martosenjoyo, Syarif Beddu, M. Syavir Latif, Rahmi Amin Ishak, dan Dahniar	Post Occupancy Study Amphitheater as Unhas Gowa Campus Public Space, Studi Pasca Huni Amfiteater Sebagai Ruang Publik Kampus Unhas Gowa	11-23
TA1603	Sahriana Syam, Afifah Harisah, Abd. Mufti Radja, Muh.Mochsen Sir, Ria Wikantari	Tipologi Ruang Sosiopetal dan Sosiofugal di Anjungan Pantai Losari Makassar	24-31
TA1604	Imriyanti, M. Yahya, Caesar Mulyadi Parawansa, Sulvian Hasmi Sulaeman	Eksistensi Nilai-Nilai Kearifan Lokal Arsitektur Tradisional sebagai Bentuk Hunian Ramah Lingkungan di Pulau Kecil, Studi Kasus: Pulau Saugi Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan	32-40
TA1605	Ihsan, Isfa Sastrawati, Marly Valenti Patandianan, Venny Veronica, Syahriani	Dampak Keberadaan Kampus Fakultas Teknik Unhas Gowa terhadap Pola Spasial Kawasan Sekitar	41-48
TA1606	Syarif Beddu, Rahmi Amin Ishak, Muh. Syavir Latief, Asta Yuliarta	Nilai-Nilai Kecerdasan Arsitektur Neo Vernakular, Studi Kasus: Permukiman Pinggiran Sungai Walenna Desa Lompulle Kecamatan Ganra Kabupaten Soppeng	49-58
TA1607	Muhammad Fathien Azmy, Sri Aliah Ekawati	Sistem Pengelolaan Sampah di Kampung Nelayan Mangarabombang, Makassar	59-66
TA1609	Mukti Ali, Rahayu Pratiwi, Githa Stacy Tobigo	Analisis Potensi dan Masalah Kawasan sebagai Upaya Revitalisasi di Bantaran Kanal Jongaya Makassar	67-75
TA1610	Samsuddin, Ramli Rahim, Baharuddin Hamzah, Rosady Mulyadi	Analisis Kenyamanan Termal Siswa di Dalam Ruang Kelas, Studi Kasus SD Inpres Daya Kota Makassar	76-84
TA1611	Aulia Hanif Erya, Nur Fitriani, Galang Langit Persada, Mukti Ali	Studi Ketersediaan Sarana dan Prasarana Pendukung Transportasi Air di Kanal Jongaya	85-96
TA1612	Armand Maulana, Putri Permatasari, Rindami Patikaisyah, Mukti Ali	Pengembangan Wisata Berbasis Masyarakat di Pantai Tanjung Bayang	97-104
TA1615	Nurmaida Amri, Idawarni Asmal, Samsuddin, Edward, Yahya, Imrianti	Penggunaan Ruang oleh Gender di Permukiman Nelayan Tallo Kota Makassar	105-112

### TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA

TE1601	Syafuruddin Syarif, Zulfajri B. Hasanuddin, Sirilius Eky Setyadi, Immanuel AM	Metode Cerdas untuk Analisis Karakteristik Citra Biomedis Hepatitis	113-124
TE1602	Sri Mawar Said, Syafaruddin, Yusri Syam Akil, Faharuddin, Moeh. R. Adymulya	Pemanfaatan Energi Matahari untuk Sistem Pendingin	125-131

TE1603	Indrabayu, Mukarramah, Ais Prayogi, Andi Rachmat Fajrin, Abdul Wahid APP	Game Edukatif "Mathology" Berbasis Android	132-142
TE1604	Wardi, Dewiani, Andini Dani Ahmad, Rima Wahyuningsih, Pebrina Hardianti Tokanu	Sistem Pengaman dan Pelacak Kendaraan Berbasis Arduino Mega2560	143-150
TE1605	Novy NRA Mokobombang, Elly Warni, Gredi Nainggolan, Nur Fadhilah	Model Learning Management System (LMS) Metode Pembelajaran Homeschooling untuk Remaja Berkebutuhan Khusus	151-160
TE1606	Christoforus Yohannes, Ida Rachmaniar Sahali, Wahyu Ekopribadi, M. Taufan Yusuf	Pengaturan Suhu, Kelembaban dan Intensitas Cahaya pada Rumah Kaca Berbasis Mikrokontroler	161-168
TE1608	Tajuddin Waris, Zaenab Muslimin, Yuanita R.F., Firiani Saputri	Studi Dinamika Frekwensi Sistem Hibrid Fuel Cell, PLTB dan Genset	169-175
TE1609	Amil Ahmad Ilham, Mukarramah Yusuf, Anastasya Grace Jacob, Maryam	Pengembangan Application Programming Interface untuk Layanan Data Sistem Informasi	176-180
TE1610	Adnan, Intan Sari Areni	Prototipe Kluster Komputer Ekonomis dan Ramah Energi	181-186
TE1611	Andani Achmad, Rhisa S. Sadjaad, Mustakim, Muh. Iqbal AY, Fitryanto	Prototype Pemantau Isi Bahan Bakar Minyak dan Kadar Air pada SPBU	187-193
TE1612	Indar Chaerah Gunadin, Syafaruddin, Zaenab Muslimin, Yusran, Suwandi, Muh. Adnan	Pengaruh Penetrasi Industri Smelter terhadap Kualistas Daya pada Sistem Interkoneksi Sulseltrabar	194-203
TE1613	Yusran, Fauziah Haz, Ali Akbar, Arini Ridhowati, Gassing	Komparasi Kualitas Daya Sistem Ketenagalistrikan Sulselbar untuk Kondisi Sistem yang terhubung dengan Pembangkit yang Jauh dari Pusat Beban dan Pembangkit yang Dekat dengan Pusat Beban	204-209
TE1614	Muhammad Niswar	Perancangan dan Implementasi Aplikasi Single Sign-On (SSO) pada Portal Mahasiswa	210-214

## **TEKNIK GEOLOGI DAN PERTAMBANGAN**

TG1602	Irzal Nur, Asran Ilyas	Hydrothermal Alteration, Mineralogy and Ore Grade Characteristics of the Epithermal Gold-Base Metal Mineralization at Anggai, Obi Island, Indonesia	215-221
TG1603	Purwanto, Djamaluddin, Meinarni Thamrin, Diky Wahyudi Sayuti	Pengaruh Muka Air Tanah terhadap Kestabilan Lereng Low-Wall Tambang Batubara	222-227
TG1604	Muhammad Ramli, Muhammad Reza, Feby Poncowati P.	Pemetaan Sumber-Sumber Pengimbuhan dan Pencemaran Air Tanah pada Cekungan Air Tanah Makassar	228-235
TG1605	Aryanti Virtanti Anas, Rini Novrianti Sutardjo Tui, Purnama M. Kaimun	Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Bakar Alat Berat di PT. Harmoni Panca Utama Provinsi Kalimantan Timur	236-244
TG1606	Kaharuddin MS., Fadlia	Analisis Geokimia Volcanic Neck dengan Metode XRF Daerah Bulu Tinebang Kecamatan Watangpulu Kabupaten Sidenrenggrappang Provinsi Sulawesi Selatan	245-253
TG1608	Ratna Husain, Suradi	Pengaruh Lempung Ekspansif terhadap Potensi Gerakan Tanah di Daerah Camba Kabupaten Maros	254-258

TG1609	Meutia Farida, Afdan Prayudi, Anwar	Rekonstruksi Fasies Karbonat Pulau Liukangloe Kabupaten Bulukumba Sulawesi Selatan	259-267
TG1612	Hasrianto, Al'Faizah Ma'rief, Adi Tonggiroh	Penyelidikan Air Tanah untuk Perairan Perikanan dengan Metode Geolistrik Tahanan Jenis	268-279

## TEKNIK MESIN DAN INDUSTRI

TM1601	Baharuddin Mire, Andi Mangkau, Usman Majid, Muh. Eky Susanda	Analisis Kinerja Motor Bensin Type VCRPE dengan Bahan Bakar Peralite pada Variasi Rasio Kompresi	280-289
TM1602	Ilyas Renreng, Muh. Yamin, Azer	Pengaruh Perendaman Larutan Lidah Buaya pada Serat Pelepah Akaa (Corypha) terhadap Komposisi Kimia Serat dan Sifat Mekanis Komposit	290-296
TM1603	Ilham Bakri, Mulyadi, Nilda	Analisis Postur dan Beban Kerja serta Tingkat Kelelahan pada Pekerja Bongkar Muat Barang	297-302
TM1604	Johannes Leonard, Thomas Tjandinegara	Kekerasan Baja Karbon St.37 dengan Katalisator Serbuk Cangkang Kerang Darah Berdasarkan Variasi Ukuran Mesh pada Proses Karburisasi Padat	303-307
TM1605	Zulkifli Djafar, Ilyas Jamal, Reski Astaman,	Pengaruh Perlakuan Permukaan Serat Kulit Batang Waru (Hisbicus Tillaceus) Terhadap Wettability dengan Matriks Epoksi Resin	308-314
TM1608	Muhammad Rusman, Farid Mardin, Armin Darmawan	Perencanaan Pengembangan Fasilitas Produksi pada Pembuatan Bata Ringan dengan Pendekatan Simulasi	315-321
TM1612	Saiful M., Syamsul Bahri, Retnari Dian Mudiastuti, Sandi Dasaril	Perbandingan Kinerja Metode <i>Ranked Positional Weight</i> (RPW) dan <i>Largest Candidat Rule</i> (LCR) untuk Masalah Penyeimbangan Lintasan Produksi	322-327
TM1613	Zuryati Djafar, Wahyu H. Piarah, Yunus Jefri Manggombo	Prestasi Kerja Mesin Diesel 4 Langkah Cat 3616 Tipe V Akibat Perubahan <i>Fuel Rack</i> pada Injektor	328-336

## TEKNIK PERKAPALAN, SISTEM PERKAPALAN, DAN KELAUTAN

TP1601	Andi Sitti Chairunnisa Mappangara, Mislich Idrus, Syarifuddin Dewa, Abd. Haris Djalante, Dhyna Eka Pertiwi	Analisis Rencana Pengembangan Pelabuhan Palopo	337-346
TP1602	Lukman Bochary, Rosmani, Suandar Baso, Ferdinand	Pengaruh Rasio Lebar (B) dan Sarat (T) terhadap Tahanan Kapal	347-351
TP1603	Farianto Fachruddin, Syamsul Asri, Wahyuddin, Muhammad Akbar Asis	Analisis Kebutuhan Material Perahu Kecil Fiberglass untuk Budidaya Rumput Laut di Kabupaten Jeneponto	352-361
TP1604	Ashury, Taufiqur Rachman, Chairul Paotonan	Identifikasi Dampak Lingkungan Pengembangan Pembangunan Pelabuhan Perikanan Pagimana di Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah	362-370
TP1605	Daeng Paroka, Syamsul Asri, Zulkifli, Agung W.P, Arjubono	Karakteristik Geometri Kapal Tradisional Nelayan di Kabupaten Jeneponto	371-378
TP1607	Rahimuddin, Evie Sukmawati, Muhdar Tasrief, Haryanti Rivai, Hasnawiyah, Abdul Asiz	Simulasi Respon Transien Generator Listrik pada Kapal Ferry Ro-Ro KMP Sultan Murhum	379-385
TP1608	Juswan, Muhammad Zubair Muis Alie, Daeng Paroka, Zet Roy Balik	Investigasi Progressive Collapse pada Pipa Berdasarkan Kontur Topografi	386-391
TP1609	Andi Haris Muhammad, Syerly Klara, Faisal Mahmuddin, Surya Hariyanto, Syahrul, Wisyono, Andi Angga	Simulasi Numerik dan Free Running Model Test Desain Peletakan Propeller Ganda Asimetrik Kapal Perikanan 30 GT	392-398

## TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN

TS1603	Rita Irmawaty, Rudy Djamaluddin, Ibrahim Djamaluddin	Perilaku Lentur Beton dengan Limbah Ban Bekas sebagai Agregat	399-405
TS1604	Muralia Hustim, Muh. Isran Ramli, Rasdiana Zakaria, Hardianti Alimuddin	Aplikasi Model CoRTN dalam Penentuan Tingkat Kebisingan pada Simpang Empat Bersinyal, Studi Kasus Jalan Cendrawasih Makassar	406-415
TS1605	Rita Tahir Lopa, Farouk Maricar, Bambang Bakri, Muhammad Saleh Pallu, Muhammad Nurkholis Salim, Nurhadi Akbar	Simulasi HEC-RAS pada Disain Bangunan Pengendali Banjir Sungai Pangkajene	416-422
TS1606	St. Hijrani Nur, Tri Harianto	Penurunan Timbunan Lempung Lunak pada Uji Fisik Model <i>Preloading</i> dengan <i>Prefabricated Drain</i>	423-429
TS1610	M. Asad Abdurrahman, Rusdi U. Latief, Rosmariansi A., Suharman H., Doki P.	Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko Kecelakaan Kerja pada Proyek Konstruksi Gedung di Makassar	430-437
TS1611	Sukiman Nurdin, Lawalenna Samang, Johannes Patanduk, dan Tri Harianto	Prilaku Mekanis, Kembang Susut dan Keretakan Tanah Lunak Stabilisasi Fly Ash dengan Perkuatan Serat Alami Sebagai Lapis Penutup Landfill	438-445
TS1612	Mukhtar Lutfie, Lawalenna Samang, Sakti Adji Adisasmita, Isran Ramli	Pengembangan Sistem Alat Ukur Emisi Portable pada Kendaraan Truk	446-453
TS1617	Frans Rabung, Silman Pongmanda, Akhmad Sumakin, Darius, Hasbi	Efektifitas Pemecah Gelombang Sistim Tiang Pancang dengan Pengisi Batu	454-464
TS1625	Achmad Zubair, Iskandar Marichar, Roslinda Ibrahim, Taufik Hidayat	Analisis Efektifitas Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal di Kota Makassar	465-473
TS1626	Syafruddin Rauf	Karakteristik Perjalanan Mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri Berbasis Spasial, Studi Kasus: Kampus Teknik Gowa	474-480

## PENGARUH RASIO LEBAR (B) DAN SARAT (T) TERHADAP TAHANAN KAPAL

Lukman Bochary\*<sup>1</sup>, Rosmani<sup>1</sup>, Suandar Baso<sup>1</sup>, Ferdinan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Jl. Poros Malino km. 6 Bontomarannu – Gowa, 92172

\*Email: didiboachary@gmail.com

### *Abstract*

*Ferry ship is an important mode of transportation and it can be referred as a bridge for connecting two different areas separated by sea. Ferry ship is usually used for transporting different types of cars as well as passengers. The first stage in the design of Ferry ship is the determination of ship main dimension and other ship form parameters. The selection and determination of these parameters will directly influence the ship performance. For example, the wrong ratio determination of ship breadth (B) and draught (T) as well as ship form coefficients will increase the ship resistance and reduce ship speed and ship engine power respectively. The main aim of this research is to analyse the influence of B/T ratio of a Ferry Ship against ship resistance using Holtrop Method in Maxsurf Pro v20 simulation software. Four B/T ratios from 4 to 7 have been chosen to be analysed in some ship speed variations from 1 to 20 knots. The result of the analysis shows that between those B/T ratios, small changes of ship resistance can be identified when ship was running up to 11 knots while when the ship speed is accelerated to more than 11 knots up to 20 knots, the ship resistance values increase significantly. Based on the result, it is recommended to limit the Ferry ship speed up to 12 knots.*

**Keyword:** *Ferry ship, ship resistance, b/t ratio, maxsurf*

### PENDAHULUAN

Kapal feri merupakan suatu alat transportasi laut yang mengangkut awak kapal, penumpang dan kendaraan. Dalam merencanakan sebuah kapal feri, pekerjaan tahap pertama yang penting untuk dilakukan adalah menentukan ukuran utama dan parameter bentuk kapal. Namun besaran rasio perbandingan antara lebar dan sarat kapal (B/T) serta koefisien bentuk kapal, yang sudah ditentukan ternyata masih tidak semua membawa pengaruh baik, utamanya terhadap tahanan yang akan dialami oleh kapal pada waktu berlayar, karena akan berpengaruh terhadap kecepatan dan daya mesin kapal.

Dalam merancang sebuah kapal, bentuk dan ukuran utama kapal sangat penting. Ada banyak metode yang digunakan dalam menentukan ukuran utama kapal, namun disini kita mencoba untuk melakukan penelitian penentuan ukuran utama kapal yang lebih mementingkan aspek keselamatan dan meminimalkan nilai tahanan dengan membandingkan rasio ukuran utama terhadap tahanan kapal, khususnya lebar (B) dan sarat (T) kapal.

Rasio B/T sangat mempengaruhi efisiensi gerak kapal pada saat bergerak di air, dan untuk meminimalkan nilai tahanan di butuhkan bentuk lambung dengan rasio yang sesuai.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh rasio lebar (B) dan sarat (T) terhadap tahanan kapal dan tingkat pengaruhnya terhadap tiap komponen pengubah tahanan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai rasio B/T berapa pada rancangan kapal yang menghasilkan nilai tahanan rendah, serta untuk mendapatkan model rancangan kapal yang efisien dalam mengurangi nilai tahanan.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini yakni kuantitatif, non eksperimental dengan menggunakan metode numerik serta menggunakan software Maxsurf. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yaitu data berupa ukuran utama kapal dan gambar lines plan kapal yang telah ada sebelumnya.

Maxsurf adalah program yang digunakan untuk menguji tahanan dan power. Hasil uji ini akan ditampilkan dalam bentuk angka dan grafik, disamping itu juga kita bisa menentukan besarnya kecepatan maksimal dan besarnya efisiensi yang ingin kita hitung.

Tabel 1. Ukuran utama kapal

Data Kapal (m)	B/T			
	4	5	6	7
LWL	54,774	54,774	54,774	54,774
LBP	52,667	52,667	52,667	52,667
B	14,4	14,4	14,4	14,4
H	5.04	5.04	5.04	5.04
T	3.6	2.88	2.4	2.057
Cb	0.60	0.60	0.60	0.60
Cp	0.64	0.64	0.64	0.6
Cm	0.94	0.94	0.94	0.94
Cw	0.871	0.867	0.864	0.861

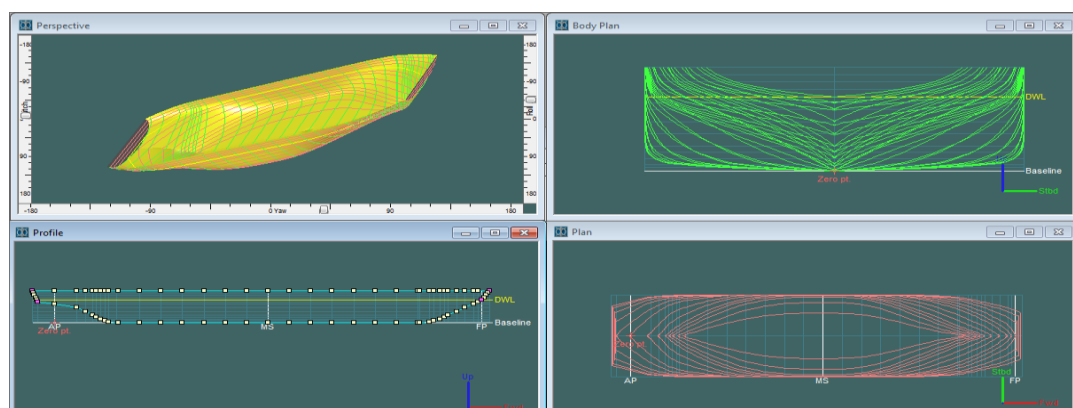
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, di gunakan 4 model kapal dengan variasi rasio B/T yang berbeda. Sebagai contoh bentuk model kapal pada program Maxsurf, terlihat pada Gambar 1.

### Variasi Rasio B/T

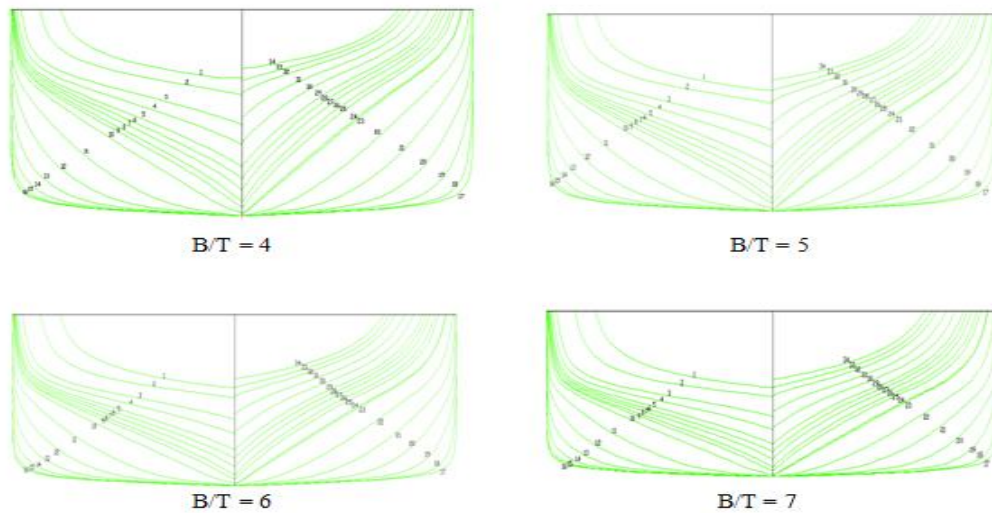
Sebagai kapal sampel adalah kapal Feri di mana sarat kapal dimodifikasi menjadi beberapa ukuran. Selanjutnya menghitung tahanan tiap perubahan rasio B/T menggunakan *Software* Maxsurf. Perhitungan dilakukandengan kecepatan 1 knot sampai 20 knot. Hasil dari proses perhitungan tahanan menjadi bahan perbandingan dalam menganalisa seberapa besar tingkat pengaruh rasio B/T dan tahanan kapal.

Untuk variasi B/T dengan perubahan nilai T (sarat kapal), dengan variabel-variabel yang tetap seperti panjang kapal (Lbp), lebar kapal (B), koefisien blok (Cb), serta koefisien prismatic (Cp).



Gambar 1. Model kapal pada program Maxsurf

Dari data ukuran utama kapal nilai Cb untuk setiap rasio B/T adalah sama, sedangkan untuk rasio T (sarat kapal) berbeda. Berdasarkan Rasio B/T yang digunakan maka bentuk desain body plannya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bentuk body plan kapal untuk variasi B/T berbeda

Berdasarkan model kapal yang telah dibuat, di peroleh data kondisi kapal sebagai berikut:

Tabel 2. Data kondisi kapal untuk tiap variasi B/T

Kondisi Kapal	B/T = 4	B/T = 5	B/T = 6	B/T = 7
Volume	1731.143 (m <sup>3</sup> )	1384.869(m <sup>3</sup> )	1153.947 (m <sup>3</sup> )	989.216 (m <sup>3</sup> )
Displaced Volume	1731.143 (m <sup>3</sup> )	1384.869(m <sup>3</sup> )	1153.947 (m <sup>3</sup> )	989.216 (m <sup>3</sup> )
Displacement	1773 (tonnes)	1419 (tonnes)	1182 (tonnes)	1013 (tonnes)
Block coeff. (Cb)	0.6	0.6	0.6	0.6
Prismatic coeff. (Cp)	0.64	0.64	0.64	0.64
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.94	0.94	0.94	0.94
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.871	0.867	0.864	0.861
Wetted Surface Area	850.774 (m <sup>2</sup> )	805.594 (m <sup>2</sup> )	776.619 (m <sup>2</sup> )	756.606 (m <sup>2</sup> )
LCB	25.239	25.236	25.234	25.239

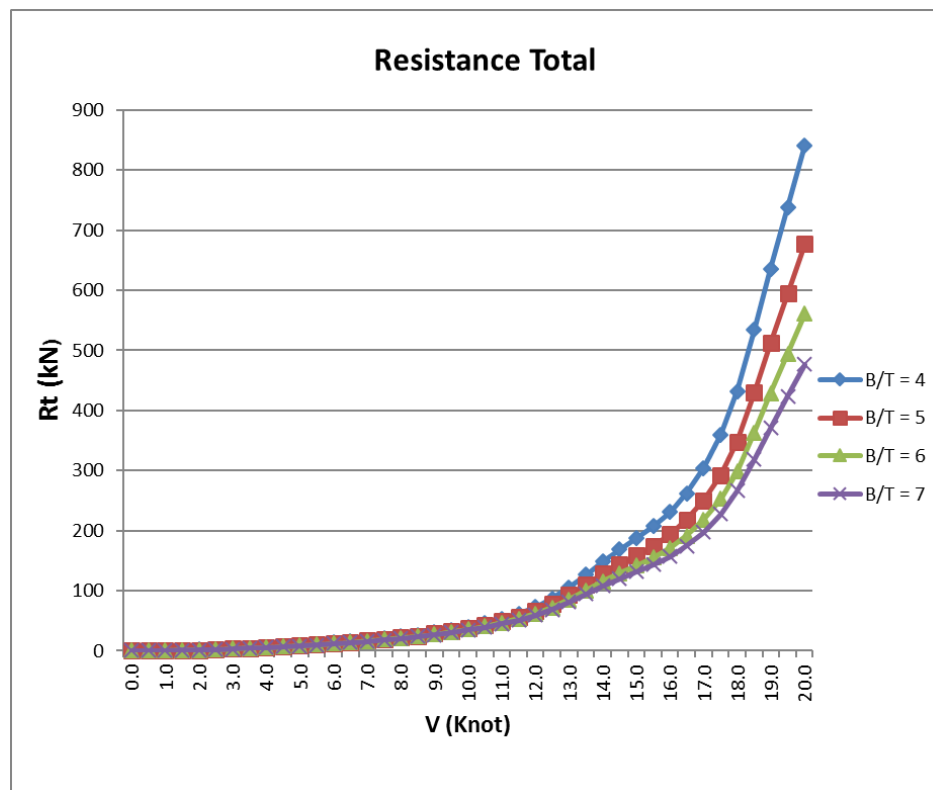
### Perhitungan Tahanan Kapal berdasarkan variasi rasio B/T

Perhitungan tahanan menggunakan Metode Holtrop, dengan range kecepatan mulai dari 1 sampai 20 knot dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai tahanan kapal untuk variasi B/T

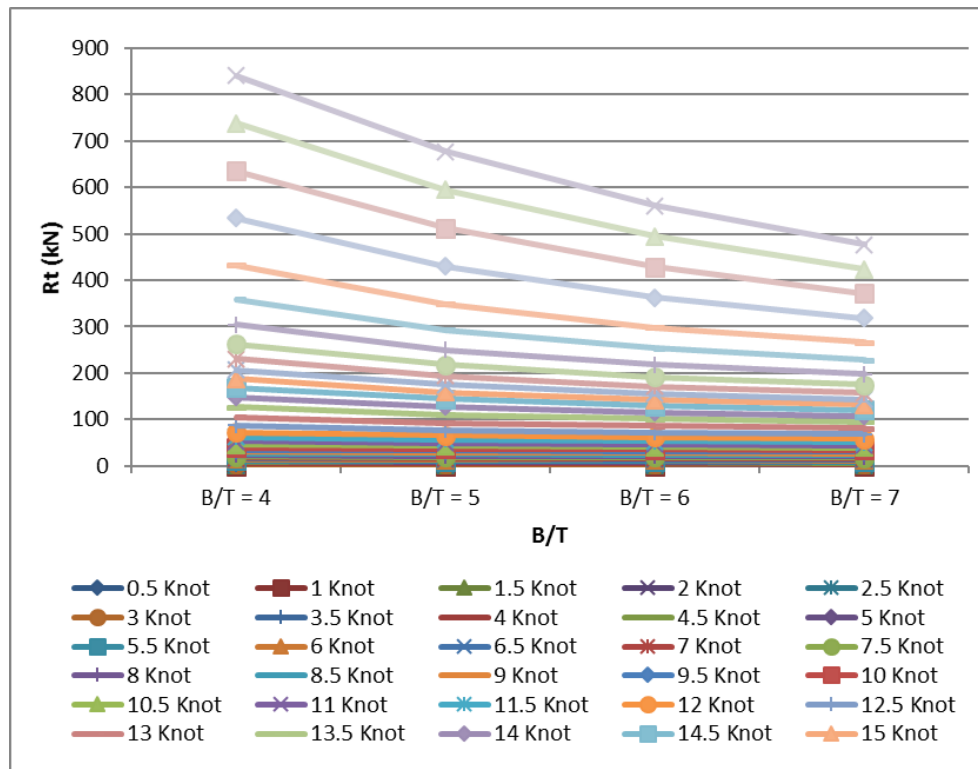
Speed (Knot)	Speed (m/s)	Total Resistance (kN)			
		B/T = 4	B/T = 5	B/T = 6	B/T = 7
0.0	0.00	0	0	0	0
0.5	0.26	0.1	0.1	0.1	0.1
1.0	0.51	0.5	0.4	0.4	0.4
1.5	0.77	1	0.9	0.9	0.9
2.0	1.03	1.7	1.6	1.5	1.5
2.5	1.29	2.6	2.4	2.3	2.3
3.0	1.54	3.6	3.4	3.3	3.2
3.5	1.80	4.9	4.6	4.4	4.3
4.0	2.06	6.2	5.9	5.6	5.5
4.5	2.31	7.8	7.3	7	6.8
5.0	2.57	9.5	8.9	8.6	8.3
5.5	2.83	11.4	10.7	10.3	10
6.0	3.09	13.4	12.6	12.1	11.8
6.5	3.34	15.6	14.7	14.1	13.7
7.0	3.60	18	17	16.3	15.8
7.5	3.86	20.6	19.4	18.7	18.1
8.0	4.12	23.5	22.1	21.3	20.7
8.5	4.37	26.7	25.1	24.1	23.5
9.0	4.63	30.4	28.6	27.4	26.7
9.5	4.89	34.7	32.5	31.2	30.3
10.0	5.14	39.8	37.2	35.5	34.5

10.5	5.40	46	42.7	40.7	39.4
11.0	5.66	53.2	49.1	46.5	44.9
11.5	5.92	61.8	56.5	53.2	51.2
12.0	6.17	72.5	65.7	61.5	58.9
12.5	6.43	86.9	77.8	72.2	68.7
13.0	6.69	105.5	93.1	85.6	80.9
13.5	6.94	126.9	110.6	100.8	94.6
14.0	7.20	148.5	128	115.7	108
14.5	7.46	168.4	144	129.3	120.1
15.0	7.72	187.1	158.9	142	131.3
15.5	7.97	207	174.7	155.3	143
16.0	8.23	231	193.6	171.2	156.9
16.5	8.49	262.2	217.9	191.5	174.5
17.0	8.74	303.9	250.2	218.1	197.6
17.5	9.00	359.4	292.7	253.1	227.7
18.0	9.26	432.2	348.1	298.3	266.3
18.5	9.52	533.6	429.6	363.2	318.4
19.0	9.77	635.9	512	428.9	371
19.5	10.03	738.4	594.5	494.7	423.8
20.0	10.3	841	677.2	560.6	476.6



Gambar 3. Grafik hubungan kecepatan dengan tahanan kapal untuk masing-masing variasi B/T

Dari hasil variasi B/T dengan perubahan nilai T (sarat kapal), dengan variabel yang tetap seperti panjang kapal (L<sub>bp</sub>), lebar kapal (B), koefisien blok (C<sub>b</sub>), serta koefisien prismatic (C<sub>p</sub>), ternyata di peroleh bahwa semakin besar rasio B/T maka nilai tahanan total semakin kecil. Dapat dilihat pada kurva Gambar 3, bahwa dari 4 (empat) variasi rasio B/T semua memiliki perbedaan nilai tahanan total untuk tiap kecepatan. Apabila semakin besar kecepatan kapal maka perbedaan nilai tahanan total juga akan semakin besar. Dari hasil yang diperoleh perbedaan nilai tahanan total pada kecepatan 1 sampai 11 knot tidak terlalu signifikan, sedangkan pada kecepatan 12 sampai 20 knot besar nilai tahanan total meningkat secara signifikan.



Gambar 4. Kurva hubungan rasio B/T dengan nilai tahanan kapal untuk tiap kecepatan

Perubahan Rasio B/T kapal yang makin kecil ataupun besar, akan memberikan pengaruh terhadap besarnya nilai tahanan total kapal. Namun dari hasil perhitungan pada penelitian ini dengan kecepatan yang sama, nilai tahanan total terbesar ada pada rasio B/T = 4 yaitu 841 kN dan yang paling terkecil adalah B/T = 7 dengan nilai tahanan total sebesar 476.6 kN.

Sehingga penelitian ini menyarankan agar dalam merancang sebuah kapal sebaiknya memperhatikan besarnya Rasio B/T, untuk mengurangi nilai tahanan pada kapal dan memaksimalkan efisiensi daya mesin yang di akan digunakan

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa perubahan peningkatan nilai tahanan total kapal yang terjadi untuk nilai B/T = 4 sampai dengan 7, mulai pada kecepatan 1 sampai 11 knot peningkatannya tidak terlalu signifikan, sedangkan pada kecepatan 12 sampai 20 knot nilai tahanan totalnya meningkat secara signifikan. Berdasarkan hasil yang didapatkan tersebut, maka direkomendasikan kecepatan kapal Ferry sebaiknya tidak melebihi 12 knot.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Harvald, S. V. Aa., 1983. *Tahanan dan Propulsi Kapal*. Terjemahan oleh Jusuf Sutomo, Ir. M.sc. 1992. Surabaya: Airlangga University Press.
- [2] H. E. Gulddammer, Sv. Harvald, 1974. *Ship Resistance*. Akademiks forlag Copenhagen
- [3] M. Alham Djabbar dan Rosmani, 2011, " *Tahanan Kapal* ", Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Univeristas Hasanuddin.
- [4] Anthony Molland, 2008. *The maritime Engineering reference book*. University of Southampton, UK.
- [5] Rosmani, 2014. *Panduan Perhitungan Tahanan*. Program Studi Teknik Perkapalan, Universitas Hasanuddin.