

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Chalim, dkk, 2017. Koefisien Perpindahan Kalor Total (U) Sistem Air Etilen Glikol Menggunakan Alat Penukar Kalor Shell and Tube 1-1.
- Blokland Box Cooler Spesification, 2019, "Drawing of BoxCooler and Calculation", lelystraat 1063364 AJ Sliedrecht, Holland
- Bueche, F. J. Teori Fisika Edisi Kedelapan. Teori Fisika Edisi Kedelapan, Hal. 1–374. 2014.
- Cat ELC, 2014, "Extended Life Coolant For Caterpillar And Original Equipment Manufacturer (OEM) Diesel And Gasoline Engines", All rights reserved, Printed in USA.
- Caterpillar Marine Power System, 2010, "Marine Engine Selection Guide" Caterpillar Marine Asia Pacific Pte Ltd 14 Tractor Road Singapore 627973/Singapore.
- Cengel, Yunus A, 2002, "Heat Transfer : A Practical Approach" Second Edition. McGraw-Hill Science Engineering Math.
- Engineering and operating guide, 2008, "for DOWTHERM SR-1 and DOWTHERM 4000 Inhibited Ethylene Glycol-based Heat Transfer Fluids", Trademark of The Dow Chemical Company, U.S., Canada, Mexico.
- Faizal Muhammad, 2022. "Efektivitas *keel Cooler* Pada Sistem Pendingin Mesin Penggerak Utama Kapal". Skripsi Teknik Sistem Perkapalan Universitas Hasanuddin.
- Handoyo, E. A. Pengaruh Kecepatan Aliran Terhadap Efektivitas Shell-and-Tube Heat Exchanger. 2(2), 86–90, 2000.
- Holman, J.P, 1997, "Perpindahan Kalor", McGraw-Hil International Book Company, Boston, U.S.A.
- Idawati, 2021. "Analisis Efektifitas Penukar Kalor U-Tube Bundle Pada Sistem Pendingin Mesin Penggerak Utama Kapal". Skripsi Teknik Sistem Perkapalan Universitas Hasanuddin.
- K. anwar, "efektivitas alat penukar kalor pada sistem pendingin generator plta."
- Lestari Puji Utami, 2011, "Analisa Perancangan Cooler Jenis Shell And Tube Heat Exchanger Pada Mesin Nachang Tipe 2105A-3", Skripsi Teknik Sistem Perkapalan Universitas Hasanuddin.
- M. l. setyana, "1200gt dengan menggunakan sistem *keel cooler*," pp. 1–13. 82

Muhammad Aidil Hikma, 2021. “Kinerja Penukar Kalor Tipe U-Tube Bundle Terhadap Sistem Pendingin Mesin Bantu Kapal”. Skripsi Teknik Sistem Perkapalan Universitas Hasanuddin.

Oliver, J. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>, 2013.

Ozisik, M. N. 1985, “Heat Transfer”, McGraw-Hil International Book Company, Wiley, New York, U.S.A

L

A

M

P

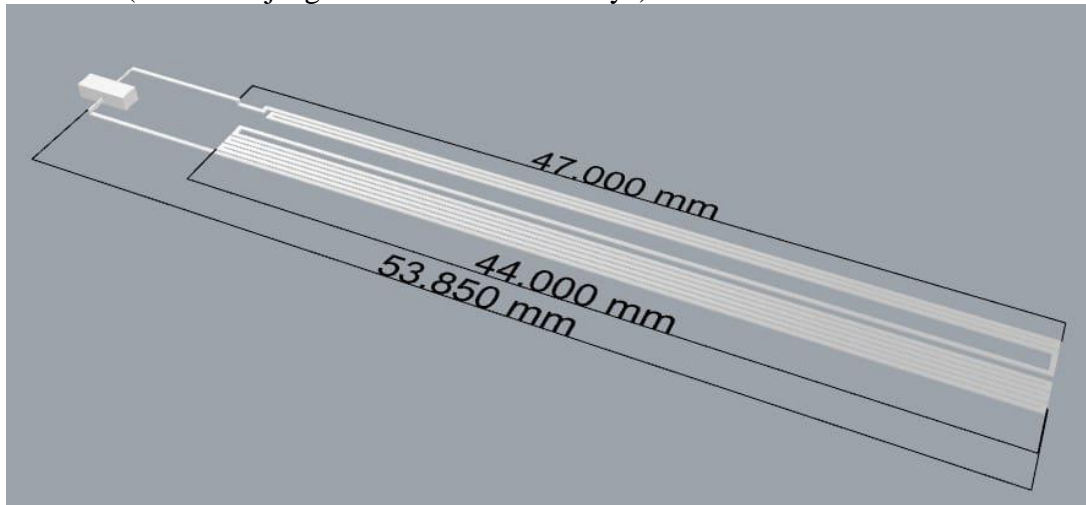
I

R

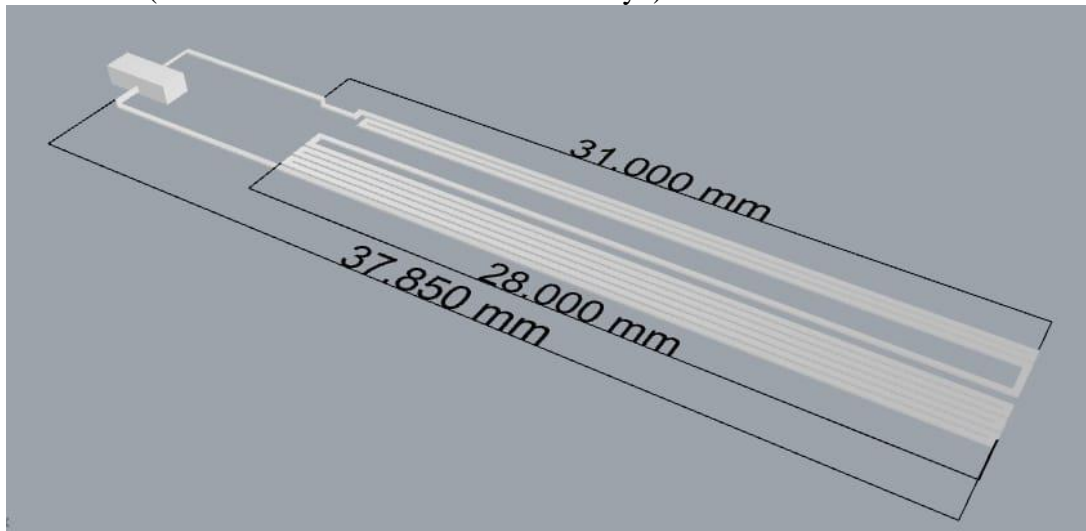
A

Lampiran 1. Keel Cooler

Variasi I (Lebih Panjang dari Ukuran Sebenarnya)



Variasi III (Lebih Pendek dari Ukuran Sebenarnya)



Lampiran 2. Engine Test Data



CERTIFICATE OF ORIGIN

TO WHOM IT MAY CONCERN

This is to certify that the following Diesel Engines were manufactured at/by Cummins Ltd., Daventry and are of U.K. manufacture.

GOODS:	CUMMINS DIESEL ENGINE
MODEL:	KTAS0DM1
ESN:	33173574
P.O. NO.:	MHP12.084-2007

SIGNED.....

MRS. S.J. WHITEHEAD
FOR AND ON BEHALF OF THE MANUFACTURER
CUMMINS LTD., DAVENTRY, U.K.
DATE: 14 MAY 2008

Cummins Ltd
Royal Oak Way South
Daventry, Northamptonshire
NN11 8NU, UK
Tel +44 1327 886000
Fax + 44 1327 886100
cummins.com

Registered in England and Wales under Registration No.573951, Vat Registration 299 2238 18
Cummins Ltd, Registered Office, Unit 1-B Uniongate, Ridgeway Trading Estate, Iver
Buckinghamshire SL0 9HX

IMO TECHNICAL FILE - DM32TA-002
 ENGINE FAMILY: DM32TA
 ENGINE MODELS: KTA19-D(M), KTA38-D(M), and KTA50-D(M)

APPENDIX C
Parent Engine Test Report(s)

Manufacturer	Cummins Inc.
Engine type	KTA19-D(M)
Family or group identification	DM32TA
Serial number	37191276
Rated speed	1500 RPM
Rated power	403 kW
Intermediate speed	N/A
Maximum torque at intermediate speed	N/A
Static injection timing (code)	GY
Electronic injection control	No: X yes:
Variable injection timing	No: yes: X
Variable turbocharger geometry	No: X yes:
Bore	159 mm
Stroke	159 mm
Nominal compression ratio	13.9:1
Mean effective pressure, at rated power	1710 kPa
Maximum cylinder pressure, at rated power	13780 kPa
Cylinder number and configuration	Number: 6 V: In-line: X
Auxiliaries	N/A

Specified ambient conditions:

Maximum seawater temperature	35 °C
Maximum charge air temperature, if applicable	65 °C
Cooling system spec. intermediate cooler	N/A
Cooling system spec. charge air stages	N/A
Low/high temperature Cooling system set points	75°C / 85°C
Maximum inlet depression	6.28 kPa
Maximum exhaust backpressure	10.2 kPa
Fuel specification	Grade 2-D diesel fuel
Fuel temperature	40°C
Lubricating oil specification	Valvoline Blue - SAE 15W - 40

Application/Intended for:

Customer	Certification Tests
Final application/installation, ship	N/A
Final application/installation, engine	Main: Aux: X

Emissions test results:

Cycle (ISO 8178-4)	D2
NO _x (g/KW-hr)	10.040
Date(s)	05/17/00
Test number(s)	DERA/AS/PPD/CR000269



Cummins, Inc.

See PMS Houston Letter #497328 Dated 02-SEP-2009

IMO TECHNICAL FILE – DM32TA-002
 ENGINE FAMILY: DM32TA
 ENGINE MODELS: KTA19-D(M), KTA38-D(M), and KTA50-D(M)

Engine family information/Group information (common specifications)

Combustion cycle	Four stroke
Cooling medium	Water
Cylinder configuration	6 Cylinder – In-line
Method of aspiration	Turbocharged with Aftercooler
Fuel type to be used on board	Distillate
Combustion chamber	Open chamber
Valve port configuration	Cylinder head
Valve port size and number	4 per cylinder (24 total) Intake dia.: 55.4 mm Exhaust dia.: 55.4 mm
Fuel system type	Mechanical In-line

Miscellaneous features:

Exhaust gas recirculation	N/A
Water injection/emulsion	N/A
Air injection	N/A
Charge cooling system	Yes
Exhaust after-treatment	N/A
Exhaust after-treatment type	N/A
Dual fuel	N/A

Engine family/group information (selection of parent engine for test-bed test)

Family/group identification	DM32TA	
Method of pressure charging	Turbocharger	
Charge air cooling system	Aftercooler	
Criteria of the selection (specify)	Maximum weighted Nox for each test cycle	
Engine Model	D2	
Number of cylinders	6	
Max. rated power per cylinder (kW)	67.2	
Rated speed	1500 rpm	
Injection timing code	GY	
Max. fuel parent engine (mm ³ /stroke)	358	
Selected parent engine	403kW@1500rpm	
Application	Auxiliary	



IMO TECHNICAL FILE – DM32TA-002
ENGINE FAMILY: DM32TA
ENGINE MODELS: KTA19-D(M), KTA38-D(M), and KTA50-D(M)

Exhaust cell information:

Exhaust pipe	
Diameter	200 mm
Length	3.5 m
Insulation	No: X Yes:
Probe location	0.76m

Measurement equipment

	Manufacturer	Model	Measurement ranges	Calibration	
				Span gas conc.	Deviation

Analyzer

NO _x analyzer	DERA	III	2000ppm	1850	< 2%
CO analyzer	Servomex	1490	1000ppm	930	< 2%
CO ₂ analyzer	ADC Ltd.	1435	15 %	14.01	< 2%
O ₂ analyzer	Servomex	OA580	25 %	20.9	< 2%
HC analyzer	Signal	3001	100 ppm	90.9	< 1%
Speed	Mag. Pickup	Aitek22A	0-3500 rpm		0 %
Torque	Taylor	DX34	0-6780 Nm		0.31 %
Power, if applicable	Calculated				
Fuel flow	CP Engineering	FMS1000	0-250kg/hr		0.1 %
Air flow	Calculated	N/A	N/A		N/A
Exhaust flow	Calculated	N/A	N/A		N/A

Temperatures

Coolant	Charnwood	K Type	-100/+200 °C		-1°C
Lubricant	Charnwood	E	-100/+200 °C		-0.8°C
Exhaust gas	Charnwood	E	-100/+1100 °C		-0.9°C
Inlet air	Charnwood	E	-100/+200 °C		0.9°C
Intercooled air	Charnwood	E	-100/+200 °C		-1°C
Fuel	Charnwood	E	-100/+200 °C		0.8°C

Pressures

Exhaust gas	Bourdon	100mm	0-33.76 kPa		4 %
Inlet manifold	Manometer		0-8.8 kPa		0 %
Atmospheric	Druck	DTI 1000	80-115 kPa		0.0118 %

Vapour pressure

Intake air	calculated				
------------	------------	--	--	--	--

Humidity (Dew point temp)

Intake air	Michelle Ind.	S 3000	-15 / +15		+/- .41%
------------	---------------	--------	-----------	--	----------

Fuel Characteristics

Fuel type:	Grade 2D diesel fuel	
Fuel properties:	ASTM test method:	Specifications:
Gravity, API	D287	32-37
Sulfur %	D2622	0.16
Cetane Number	D613	46.0-48.0
Flash point, °C	D93	54 min.
Viscosity, 40 °C	D445	2.2-3.2

IMO TECHNICAL FILE - DM32TA-002
 ENGINE FAMILY: DM32TA
 ENGINE MODELS: KTA19-D(M), KTA38-D(M), and KTA50-D(M)

Mode and Gaseous Data (DERA/AS/PPD/CR000269-D2)

Mode		1	2	3	4	5
Power/Torque	%	100	75	50	25	10
Speed	%	100	100	100	100	100
Time at beginning of mode		12:37	12:49	13:04	13:17	13:30

Ambient Data

Atmospheric pressure	kPa	99.6	99.6	99.5	99.6	99.6
Intake air temperature	°C	26	25	27	27	27
Intake air humidity	g/kg	5.00	5.80	4.70	4.40	4.8
Atmospheric factor (fa)		0.999	0.998	1.005	1.004	1.004

Gaseous Emissions Data:

NOx concentration wet	ppm	1546	1130	695	869	493
CO concentration wet	ppm	892	498	283	63	114
CO2 concentration wet	%	9.01	8.33	7.20	5.38	3.35
O2 concentration dry	%	8.05	9.13	10.78	13.42	16.4
HC concentration wet	ppm	243	75	65	75	108
NOx humidity correction factor		1.086	1.072	1.078	1.057	1.034
Fuel specification factor (FFH)		1.789	1.795	1.804	1.819	1.836
Dry/wet correction factor		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
NOx mass flow	g/h	4973	2967	1471	1409	575
CO mass flow	g/h	1609	743	338	59	78
CO2 mass flow	kg/h	255.4	195.2	135.0	79.0	36.1
HC mass flow	g/h	217	56	39	35	36
NOx specific	g/kW h	12.37	9.86	7.28	13.95	14.02



Cummins, Inc.

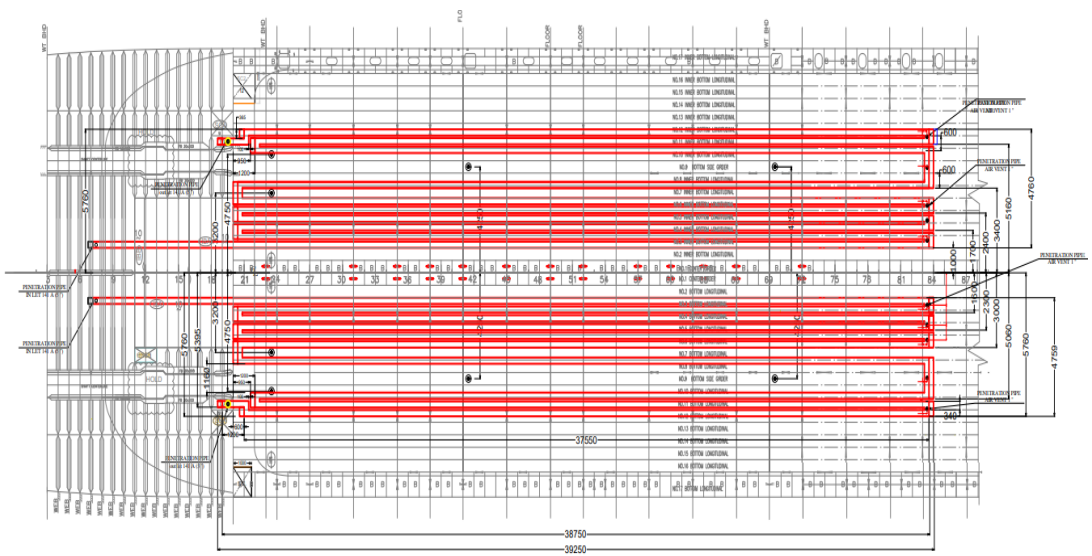
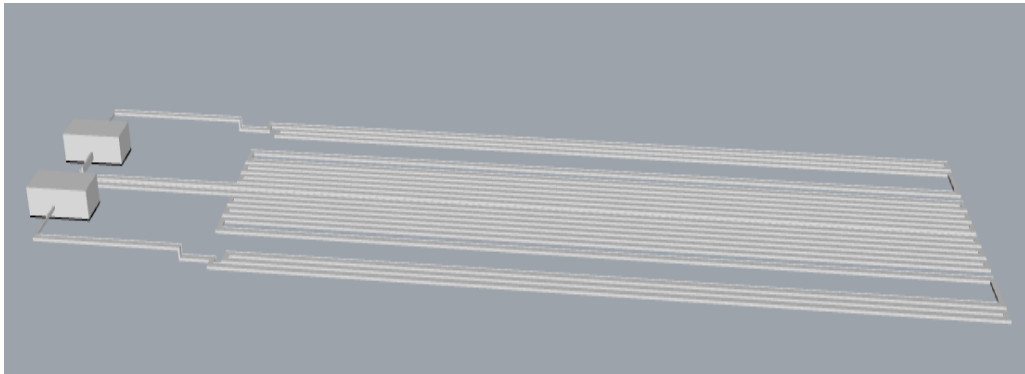
IMO TECHNICAL FILE - DM32TA-002
 ENGINE FAMILY: DM32TA
 ENGINE MODELS: KTA19-D(M), KTA38-D(M), and KTA50-D(M)

Engine Test Data (DERA/AS/PPD/CR000269-D2)

Mode		1	2	3	4	5
Power/Torque	%	100	75	50	25	10
Speed	%	100	100	100	100	100
Time at beginning of mode		12:37	12:49	13:04	13:17	13:30

Engine Data						
Speed	rpm	1500	1500	1500	1500	1500
Auxiliary power	kW	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Dynamometer setting	kW	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Mean effective pressure	bar	17.06	12.78	8.57	4.29	1.74
Power	kW	402	301	202	101	41
Fuel rack	mm ³ /H	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Specific fuel consumption	g/kWh	201.7	204.7	210.6	245.8	277.8
Fuel flow	kg/h	81.1	81.8	42.5	24.8	11.4
Air flow (wet)	kg/h	1788.4	1483.1	1194.3	941.9	699.0
Exhaust flow (gexhw)	kg/h	1869.5	1544.8	1236.9	966.8	710.4
Exhaust temperature	°C	544	513	473	361	257
Exhaust back pressure	mbar	101.2	71.5	54.0	40.1	25.3
Cylinder Coolant temperature out	°C	82	81	80	78	77
Cylinder Coolant temperature in	°C	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Cylinder Coolant pressure	bar	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00
Temperature intercooled air	°C	84	81	79	78	78
Lubricant temperature in	°C	110	109	107	103	100
Lubricant pressure	bar	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3
Inlet depression	mbar	26.8	16.7	11.9	6.2	5.0

Lampiran 3. Desain Keel Cooler



Lampiran 4. Nilai konduktifitas Termal Bahan

Bahan	Konduktivitas Termal ($W/m^{\circ}C$)	Bahan	Konduktivitas Termal ($W/m^{\circ}C$)
Logam		Non Logam	
Aluminium	204	Kaca	0,78
Kuningan	111	Keramik	3
Tembaga	386	Pasir	1,83
Timbal	35	Karet	0,15
Perak	407	Bata merah	0,69
Baja	54	Batu bara	0,26
Timah	64	<i>Styrofoam</i>	0,033
Besi	73	Kertas	0,12
Gas		Cair	
Udara	0,026	Air	0,604
Helium	0,149	Oli mesin	0,145
Nitrogen	0,026	Gliserin	0,286
Hidrogen	0,182	Air raksa	8,69
Oksigen	0,027	<i>Freon</i>	0,073

civilbelajar.com

Lampiran 5. Density Air Tawar Pada Beberapa Temperatur

Temperature °C	Density kg/m ³	Temperature °C	Density kg/m ³	Temperature °C	Density kg/m ³
0 (ice)	917.00	33	994.76	67	979.34
0	999.82	34	994.43	68	978.78
1	999.89	35	994.08	69	978.21
2	999.94	36	993.73	70	977.63
3	999.98	37	993.37	71	977.05
4	1000.00	38	993.00	72	976.47
5	1000.00	39	992.63	73	975.88
6	999.99	40	992.25	74	975.28
7	999.96	41	991.86	75	974.68
8	999.91	42	991.46	76	974.08
9	999.85	43	991.05	77	973.46
10	999.77	44	990.64	78	972.85
11	999.68	45	990.22	79	972.23
12	999.58	46	989.80	80	971.60
13	999.46	47	989.36	81	970.97
14	999.33	48	988.92	82	970.33
15	999.19	49	988.47	83	969.69
16	999.03	50	988.02	84	969.04
17	998.86	51	987.56	85	968.39
18	998.68	52	987.09	86	967.73
19	998.49	53	986.62	87	967.07
20	998.29	54	986.14	88	966.41
21	998.08	55	985.65	89	965.74
22	997.86	56	985.16	90	965.06
23	997.62	57	984.66	91	964.38
24	997.38	58	984.16	92	963.70
25	997.13	59	983.64	93	963.01
26	996.86	60	983.13	94	962.31
27	996.59	61	982.60	95	961.62
28	996.31	62	982.07	96	960.91
29	996.02	63	981.54	97	960.20
30	995.71	64	981.00	98	959.49
31	995.41	65	980.45	99	958.78
32	995.09	66	979.90	100	958.05

Lampiran 6. Karakteristik Fluida pada Temperatur Tertentu

Temperature T (°C)	Specific Weight γ (kN/m ³)	Density ^a ρ (kg/m ³)	Dynamic Viscosity ^b μ ($\times 10^{-3}$ kg/m·s)	Kinematic Viscosity ν ($\times 10^{-6}$ m ² /s)	Surface Tension ^c σ (N/m)	Modulus of Elasticity ^a E ($\times 10^9$ N/m ²)	Vapor Pressure P _v (kN/m ²)
0	9.805	999.8	1.781	1.785	0.0765	1.98	0.61
5	9.807	1000.0	1.518	1.519	0.0749	2.05	0.87
10	9.804	999.7	1.307	1.306	0.0742	2.10	1.23
15	9.798	999.1	1.139	1.139	0.0735	2.15	1.70
20	9.789	998.2	1.002	1.003	0.0728	2.17	2.34
25	9.777	997.0	0.890	0.893	0.0720	2.22	3.17
30	9.764	995.7	0.798	0.800	0.0712	2.25	4.24
40	9.730	992.2	0.653	0.658	0.0696	2.28	7.38
50	9.689	988.0	0.547	0.553	0.0679	2.29	12.33
60	9.642	983.2	0.466	0.474	0.0662	2.28	19.92
70	9.589	977.8	0.404	0.413	0.0644	2.25	31.16
80	9.530	971.8	0.354	0.364	0.0626	2.20	47.34
90	9.466	965.3	0.315	0.326	0.0608	2.14	70.10
100	9.399	958.4	0.282	0.294	0.0589	2.07	101.33



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Jalan Poros Malino KM 6. Bontomarannu (92171) Gowa, Sulawesi Selatan

Telp. (0411) 588400 Fax. (0411) 2006

No. : 22535/UN4.7.7/TD.06/2022
Lamp : -
Hal : Penugasan Bimbingan Tugas Akhir

Kepada Yth : **Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan Fakultas Teknik Unhas
di-
Gowa**

Dengan hormat,
Kiranya dosen pembimbing tugas akhir (skripsi) dari mahasiswa :

Nama : Sri Ahyuni Amelia
Stambuk : D091181305
Program Studi : Teknik Sistem Perkapalan

Dengan judul Tugas Akhir:
Optimasi Keel Cooler Pada Sistem Pendingin Mesin Penggerak Utama Kapal

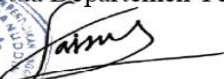
Dosen Pembimbing :
1. Ir. Syerly Klara, M.T.
2. Muhammad Iqbal Nikmatullah, S.T., M.T.

Dapat dibuatkan Surat Penugasan Bimbingan Tugas Akhir
Demikian penyampaian kami, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

G o w a, 11 Oktober 2022

Ketua Departemen Teknik Sistem Perkapalan




Dr. Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf.Tech., M.Eng
Nip. 19810211 200501 1 003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Poros Malino Km. 6. Bontomarannu Gowa, 92171, Sulawesi Selatan
Telp. (0411) 586015, 586262 Fax (0411) 586015.
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail: teknik@unhas.ac.id

SURAT PENUGASAN

No.22536/UN4.7.1/TD.06/2022

Dari : Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Kepada : 1. **Ir. Syerly Klara, M.T.** **Pemb. I**
2. **Muhammad Iqbal Nikatullah, S.T., M.T.** **Pemb. II**

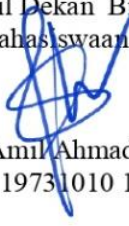
Isi : 1. Bahwa berdasarkan peraturan Akademik Universitas Hasanuddin Tahun 2018 Pasal 16 (SK. Rektor Unhas nomor : 2784/UN4.1/KEP/2018), dengan ini menugaskan Saudara sebagai PEMBIMBING MAHASISWA, maka dengan ini kami menugaskan untuk membimbing penulisan Skripsi/Tugas Akhir mahasiswa Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin di bawah ini :

Nama : **Sri Ahyuni Amelia** No. Stambuk : **D091181305**

Judul Skripsi/Tugas Akhir :
Optimasi Keel Cooler Pada Sistem Pendingin Mesin Penggerak Utama Kapal

2. Surat penugasan pembimbing ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkannya dan berakhir sampai selesainya penulisan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa tersebut.
3. Agar surat penugasan ini dilaksanakan sebaik - baiknya dengan penuh rasa tanggung jawab.

Ditetapkan di Gowa,
Pada tanggal, 11 Oktober 2022
a.n Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan Fakultas Teknik UH


Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., M.IT.
Nip. 19731010 199802 1 001

Tembusan :

1. Dekan FT-UH.
2. Ketua Departemen Teknik Sistem Perkapalan FT-UH.
3. Mahasiswa yang bersangkutan





KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10, Makassar 90245

Telepon (0411) 586200, (6 Saluran), 584200, Fax (0411) 585188

Laman: www.unhas.ac.id

SURAT IZIN UJIAN SKRIPSI

Nomor 04623/UN4.1.1.1/PK.03.02/2023

Berdasarkan Peraturan Rektor Universitas Hasanuddin tentang Penyelenggaraan Program Sarjana Nomor 2781/UN4.1/KEP/2018 tanggal 16 Juli 2018, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : SRI AHYUNI AMELIA
NIM : D091181305
Tempat/Tanggal Lahir : SENGKANG/1 MEI 2000
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEK. SISTEM PERKAPALAN

Telah memenuhi syarat untuk Ujian Skripsi Strata I (S1). Demikian Surat Persetujuan ini dibuat untuk digunakan dalam proses pelaksanaan ujian skripsi, dengan ketentuan dapat mengikuti wisuda jika **persyaratan kelulusan/wisuda telah dipenuhi**. Terima Kasih.

Makassar, 3 Februari 2023

a.n. Direktur Pendidikan

Kepala Subdirektorat Administrasi Pendidikan,



Susy Asteria Irafany, S.T., M.Si.

NIP 197403132009102001

Keterangan online wisuda:

User : D091181305

Password : 2168194

Alamat Web : <http://wisuda.unhas.ac.id>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN
Jalan Poros Malino KM 6. Bontomarannu (92171) Gowa, Sulawesi Selatan
Telp/Fax: +62-411- 588400, Email: marine.eng@unhas.ac.id

No. : 7888/UN4.7.7/TD.06/2023
Lamp : -
Hal : Penerbitan Surat Penugasan Panitia
Ujian Sarjana Strata Satu (S1)

Kepada Yth : **Wakil Dekan Bidang Akademik,**
dan Kemahasiswaan Fakultas Teknik Unhas
di -
Gowa

Dengan hormat,

Berdasarkan Persetujuan Pembimbing Mahasiswa, Bersama ini diusulkan susunan Panitia Ujian Sarjana Strata Satu (S1) bagi mahasiswa Departemen Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas nama :

Nama : Sri Ahyuni Amelia
Stambuk : D091181305

Maka dengan ini kami sampaikan Susunan Panitia Ujian Sarjana Strata Satu (S1) sebagai berikut :

Ketua : Ir. Syerly Klara, M.T.
Sekretaris : Muhammad Iqbal Nikmatullah, S.T., M.T.
Anggota : 1. Prof.Dr. Eng. Ir. Andi Erwin Eka Putra, S.T., M.T.
2. Balqis Shintarahayu, S.T., M.Sc.

Judul Tugas Akhir mahasiswa yang bersangkutan adalah :

Optimasi Keel Cooler Pada Sistem Pendingin Mesin Penggerak Utama Kapal

Untuk dapat diterbitkan surat penugasannya.

Demikian penyampaian kami, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

G o w a, 17 April 2023

Ketua Departemen Teknik Sistem Perkapalan



Dr.Eng. Faisal Mahmuddin,S.T, M.Inf.Tech., M.Eng
Nip. 19810211 200501 1 003



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS TEKNIK**

Jalan Poros Malino KM 6. Bontomarannu Gowa (92171), 92171 Sulawesi Selatan
☎ (0411) 586015, 586262 Fax. (0411) 586015.
<http://eng.unhas.ac.id>. ✉ E-mail: teknik@unhas.ac.id

SURAT PENUGASAN

No.7889/UN4.7.1/TD.06/2023

Dari : Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Kepada : Mereka yang tercantum namanya dibawah ini.

Isi : 1. Bahwa berdasarkan peraturan Akademik Universitas Hasanuddin Tahun 2018 pasal 19 (SK. Rektor Unhas nomor : 2781/UN4.1/KEP/2018), dengan ini menugaskan Saudara sebagai PANITIA UJIAN SARJANA Program Strata Satu (S1) Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dengan susunan sebagai berikut :

Ketua : Ir. Syerly Klara, M.T.
Sekretaris : Muhammad Iqbal Nikmatullah, S.T., M.T.
Anggota : 1. Prof.Dr. Eng. Ir. Andi Erwin Eka Putra, S.T., M.T.
2. Balqis Shintarahayu, S.T., M.Sc.

Untuk menguji bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama/Nim : Sri Ahyuni Amelia / D091181305
Departemen : Teknik Sistem Perkapalan

Judul Thesis/Skripsi :

Optimasi Keel Cooler Pada Sistem Pendingin Mesin Penggerak Utama Kapal

2. Waktu ujian ditetapkan oleh Panitia Ujian Akhir Program Strata Satu (S1).
3. Agar surat penugasan ini dilaksanakan sebaik-baiknya dengan penuh rasa tanggung jawab.
4. Surat penugasan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan berakhirnya Ujian Sarjana tersebut, dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan ditinjau dan diperbaiki sebagaimana mestinya apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam keputusan ini.

Ditetapkan di Gowa,
Pada tanggal , 17 April 2023
a.n Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan,



Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., M.IT.
Nip.19731010 199802 1 001

Tembusan :

1. Dekan FT-UH.
2. Ketua Departemen Teknik Sistem Perkapalan FT-UH.
3. Kasubag Umum dan Perlengkapan FT-UH



CERTIFICATE NO. JKT 36788



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Jalan Poros Malino KM 6. Bontomarannu (92171) Gowa, Sulawesi Selatan

Telp/Fax: +62-411- 588400, Email: marine.eng@unhas.ac.id

Nomor : 7888/UN4.7.7/TD.06/2023

17 April 2023

Lamp : -

Hal : Undangan Ujian Akhir

Kepada

Yth. : **1. Ir. Syerly Klara, M.T.**
2. Muhammad Iqbal Nikmatullah, S.T., M.T.
3 Prof.Dr. Eng. Ir. Andi Erwin Eka Putra, S.
4 Balqis Shintarahayu, S.T., M.Sc.

Dengan hormat,

Kami mengundang Saudara/saudari kiranya berkenan hadir untuk menyaksikan/bertindak selaku penguji Ujian Akhir Strata Satu Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang akan diselenggarakan pada :

Hari / Tanggal : Selasa, 18 April 2023

Jam : 10.00 wita-selesai

Tempat : Ruang Sidang Teknik Sistem Perkapalan (Daring/Luring)

Dibawakan oleh :

Nama / Stambuk : Sri Ahyuni Amelia / D091181305

Atas kesedian dan kehadiran Saudara/Saudari diucapkan terima kasih.

Ketua Departemen Teknik Sistem Perkapalan,



Dr.Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf.Tech., M.Eng.
Nip. 19810211 200501 1 003