

ANALISIS PENGARUH KUALITAS FUEL PUMP, FORCED DRAFT FAN, DAN SAFETY VALVE TERHADAP KINERJA BOILER DENGAN METODE SPSS DAN STRATEGI OPTIMASI KINERJA BOILER (METODE SWOT DAN AHP) DI KAPAL MV. ORIENTAL GALAXY (STUDI TERHADAP PERSEPSI TARUNA TVII PIP SEMARANG)



SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Terapan Pelayaran

Disusun Oleh:

FIRDAUS BINTANG CAHYANTO
NIT: 51145442. T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG
ANALISIS PENGARUH KUALITAS FUEL PUMP, FORCED DRAFT FAN, DAN SAFETY VALVE TERHADAP KINERJA BOILER DENGAN**

**METODE SPSS DAN STRATEGI OPTIMASI KINERJA BOILER
(METODE SWOT DAN AHP) DI KAPAL MV. ORIENTAL GALAXY
(STUDI TERHADAP PERSEPSI TARUNA TVII PIP SEMARANG)**



SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Terapan Pelayaran

Disusun Oleh:

FIRDAUS BINTANG CAHYANTO

NIT: 51145442. T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PENGARUH KUALITAS FUEL PUMP, FORCED DRAFT
FAN, DAN SAFETY VALVE TERHADAP KINERJA BOILER DENGAN
METODE SPSS DAN STRATEGI OPTIMASI KINERJA BOILER
(METODE SWOT DAN AHP) DI KAPAL MV. ORIENTAL GALAXY
(STUDI TERHADAP PERSEPSI TARUNA TVII PIP SEMARANG)**

DISUSUN OLEH :

FIRDAUS BINTANG CAHYANTO
51145442.T


Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran

Semarang, 2019

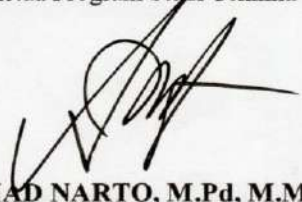
Dosen Pembimbing
Materi

Dosen Pembimbing
Metodologi dan Penulisan


Dr. A. AGUS TJAHOJONO, M. M., M. Mar. E
Pembina (IV/a)
NIP. 19710620 199903 1 001


ANDRI YULIANTO, M.T.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19760718 199808 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika


H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH KUALITAS *FUEL PUMP*, *FORCED DRAFT FAN*,
DAN *SAFETY VALVE* TERHADAP KINERJA *BOILER* DENGAN
METODE SPSS DAN STRATEGI OPTIMASI KINERJA *BOILER*
(METODE SWOT DAN AHP) DI KAPAL MV. ORIENTAL GALAXY
(STUDI TERHADAP PERSEPSI TARUNA TVII PIP SEMARANG)

Disusun oleh:

FIRDAUS BINTANG CAHYANTO
NIT. 51145442. T

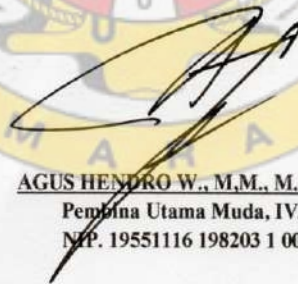
Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji serta dinyatakan lulus
dengan nilai Pada Tanggal/...../2019

Penguji I



SARIFUDDIN, M.Pd, M.Mar.E
Pembina, IV/a
NIP. 19671209 199903 1 001

Penguji II



AGUS HENDRO W., M.M., M.Mar.E
Pembina Utama Muda, IV/c
NIP. 19551116 198203 1 001

Penguji III



ANDY WAHYU H, M.T.
Penata Tingkat I, III/d
NIP. 19791212 200012 1 001

Dikukuhkan oleh:

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M. Sc
Pembina, (IV/a)
NIP. 19670605 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FIRDAUS BINTANG CAHYANTO

NIT : 51145442.T

Jurusan : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul, “Analisis pengaruh kualitas fuel pump, forced draft fan, dan safety valve terhadap kinerja boiler dengan metode SPSS dan strategi optimasi kinerja boiler (metode SWOT dan AHP) di kapal MV. Oriental Galaxy (Studi terhadap persepsi taruna TVII PIP Semarang)” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan hasil jiplakan dari skripsi orang lain dan saya bertanggung jawab atas judul maupun isi dari skripsi ini.

Bilamana skripsi saya terbukti merupakan jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia untuk menerima sanksi.

Semarang, 2019


FIRDAUS BINTANG CAHYANTO
NIT. 51145442 T

...

MOTTO

Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan
Allah(HR.Turmudzi)

” Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum kecuali kaum itu sendiri yang
mengubah apa apa yang pada diri mereka ” (QS 13:11)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selain itu dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mempersembahkan skripsi yang telah penulis susun ini kepada:

1. Bapak dan Ibu tercinta, yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dan segalanya kepada anak-anaknya.
2. Semua crew MV. Oriental Galaxy dan PT. Salam Pasific Indonesia Line (SPIL) yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk melaksanakan praktek laut.
3. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang tempat penulis menimba ilmu.
4. Segenap Dosen PIP Semarang, senior, teman-teman Angkatan 51, dan junior yang telah membantu penulis melaksanakan penelitian.
5. Para dosen pembimbing, Bapak Dr. A. Agus Tjahjono. M. M., M. Mar. E serta Bapak Andri Yulianto, M.T. yang telah membimbing penulis dengan sangat baik.
6. Pembaca yang budiman semoga Skripsi bermanfaat di kemudian hari.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia yang diberikan, sehingga Penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program D.IV tahun ajaran 2018-2019 Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang, juga merupakan salah satu kewajiban bagi Taruna yang akan lulus dengan memperoleh gelar Profesional Sarjana Terapan Pelayaran.

Dalam penyusunan skripsi ini, Penulis banyak mendapat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini perkenalkanlah Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Yth :

1. Capt.Masudhi Rofik. M.Sc. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (PIP) Semarang.
2. H. Amad Narto, M. Pd, M. Mar. E. selaku ketua program studi teknika.
3. Dr. A. Agus Tjahjono. M. M., M. Mar. E selaku Dosen pembimbing Teori.
4. PurwantAndri Yulianto, M.T. selaku Dosen pembimbing Penulisan.
5. Seluruh staff dan pegawai PT. Salam Pasific Indonesia Lines ship management, yang telah menerima Penulis untuk melaksanakan praktek laut.
6. Seluruh Perwira dan crew MT. Ooriental Galaxy yang telah mengajari Penulis selama praktek laut dan membantu Penulis dalam pengumpulan data sehingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dorongan.

8. Yang Penulis banggakan teman angkatan 51 dan kelas Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
9. Semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberi dukungan baik secara moril maupun materil sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, untuk itu Penulis sangat mengharapkan saran ataupun koreksi dari para Pembaca semua yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini dan apabila dalam skripsi ini ada hal-hal yang tidak berkenan Penulis meminta maaf.

Akhirnya Penulis hanya dapat berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh Pembaca. Amin.

Semarang,

2019

Penulis

FIRDAUS BINTANG CAHYANTO
NIT : 51145442.T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAKSI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan masalah	3
C. Tujuan penelitian.....	4
D. Manfaat penelitian.....	4
E. Sistematika penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan pustaka.....	8
B. Tinjauan Teori	8

	C. Tinjauan Penelitian.....	21
	D. Kerangka Pikir Penelitian.....	24
	E. Definisi Operasional.....	27
BAB III	METODE PENELITIAN	
	A. Waktu dan tempat penelitian.....	30
	B. Metode Pengumpulan Data	30
	C. Jenis dan Sumber Data.....	31
	D. Teknik analisis data.....	33
	1.Mixed Methods.....	33
	2.Metode SWOT.....	33
	3.Metode SPSS.....	38
	4.Metode AHP.....	44
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Gambaran umum obyek penelitian.....	49
	B. Analisis hasil penelitian.....	51
	C. Proses Analisis Data Metode SPSS.....	51
	D. Proses Analisis Data Metode SWOT.....	61
	E. Proses Analisis Data Metode AHP.....	68
	F. Pembahasan.....	69
BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan.....	82
	B. Saran	83

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Matriks SWOT	35
Tabel 3.2 Faktor internal dan bobotnya	37
Tabel 3.3. Faktor eksternal dan bobotnya	37
Tabel 3.4. Variabel SPSS dan indikatornya	43
Tabel 4.1 Uji Validitas	52
Tabel 4.2 Uji Reabilitas.....	53
Tabel 4.3 Uji Multikolinearitas	55
Tabel 4.4 Uji Heteroskedastisitas	56
Tabel 4.5 Uji Normalitas.....	56
Tabel 4.6 Analisis Regresi	58
Tabel 4.7 Koefisien Determinasi.....	62
Tabel 4.8 Matriks SWOT.....	63
Tabel 4.9 Indikator Kekuatan.....	73
Tabel 4.10 Indikator Kelemahan.....	74
Tabel 4.11 Indikator Peluang	74
Tabel 4.12 Indikator Ancaman.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sket penampang ketel uap pipa api	10
Gambar 2.2 Sket penampang ketel uap pipa api	10
Gambar 2.3. Sket penampang ketel uap ppa api	11
Gambar 2.4 Ketel uap tekanan rendah	14
Gambar 2.5 Ketel uap bantu tekanan Menengah Foster Wheeler.....	15
Gambar 2.6 Instalasi Aliran Uap Ketel Uap Bantu.....	16
Gambar 2.7 Instalasi Tenaga Uap Mesin Penggerak Utama.....	18
Gambar 2.8 Kerangka Pikir.....	26
Gambar 3.1 Matriks Strategi SWOT.....	34
Gambar 3.2 Pohon Hirarki	49
Gambar 4.1 Output Expert Choice.....	70
Gambar 4.2 Matriks SWOT	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara dengan Masisis VI.....	83
Lampiran 2 Daftar Riwayat Hidup	84
Lampiran 3 Kuisisioner analisis SPSS.....	85
Lampiran 4 Kuesioner analisis SWOT	87
Lampiran 4 Hasil Rekapitulasi Kuesioner SPSS	88
Lampiran 5 Hasil Rekapitulasi Kuesioner SWOT	91
Lampiran 6 Tabel r.....	93
Lampiran 7 Tabel t.....	95
Lampiran 8 Tabel F.....	97
Lampiran 9 <i>Ships particular</i>	99
Lampiran 10 <i>Crew list</i>	100
Lampiran 11 Uji Instrumen.....	101
Lampiran 12 Foto penyebaran kuesioner SPSS dan SWOT	108

ABSTRAKSI

Firdaus Bintang Cahyanto, 2019, NIT: 51145442.T, “*Analisis pengaruh kualitas fuel pump, forced draft fan, dan safety valve terhadap kinerja boiler dengan metode SPSS dan strategi optimasi kinerja boiler (metode SWOT dan AHP) di kapal MV. Oriental Galaxy (Studi terhadap persepsi taruna TVII PIP Semarang)*”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr. A. Agus Tjahjono. M. M., M. Mar. E, Pembimbing II: Andri Yulianto, M.T.

Ketel uap adalah pesawat bantu yang sangat sederhana dan pada kapal yang mesin penggerak utamanya (*main engine*) mesin diesel, fungsi ketel uap hanyalah pesawat bantu, untuk menggerakkan turbin uap bantu, pompa-pompa, mesin uap, derek, pemanas (*heater*), dan lain-lain. Akan tetapi, pada kapal dengan turbin uap sebagai mesin penggerak utamanya, ketel uap tersebut, selain menjadi pesawat bantu, juga berfungsi sebagai pesawat utama yang menggerakkan turbin uap utama.

Metode penelitian ini penulis menggunakan metode *SPSS* sebagai teknik analisa data untuk menganalisa korelasi antara variabel bebas dan variabel terikat, metode *SWOT* untuk menganalisa berbagai faktor yang dapat dijadikan pilihan dalam mengoptimasi kinerja dari boiler secara sistematis terhadap kekuatan-kekuatan (*strenghts*), kelemahan-kelemahan (*weaknesses*), peluang-peluang (*opportunities*), serta ancaman-ancaman (*threats*) dari lingkungan untuk merumuskan strategi yang akan diambil, metode *AHP* untuk menganalisa hasil dari metode *SWOT* sehingga didapatkan satu pilihan terbaik berdasarkan output tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis di kapal dan di kampus PIP Semarang dapat disimpulkan bahwa variabel bebas berkorelasi terhadap variabel terikat sehingga dapat dijadikan parameter untuk menentukan kualitas varabel terikat. Kemudian strategi optimasi kinerja boiler menggunakan strategi analisis *SWOT* yaitu strategi offensif yang berada di kuadran I, terdapat tiga faktor upaya untuk mengoptimasi kinerja boiler yaitu pelatihan sistem control *boiler* pada calon awak kapal, pelatihan kerja sama tim sebelum on board, kelancaran komunikasi antara kapal dan kantor, pengolahan output *SWOT* menggunakan metode *AHP* menghasilkan satu pilihan terkuat yaitu pelatihan sistem control *boiler* pada calon awak kapal.

Kata kunci: *boiler, variabel, SPSS, SWOT, AHP.*

ABSTRACT

Firdaus Bintang Cahyanto, 2019, NIT: 51145442.T, “*Analysis of the effect of the quality of the fuel pump, forced draft fan, and safety valve on boiler performance with the SPSS method and boiler performance optimization strategies (SWOT and AHP methods) on the MV. Oriental Galaxy (Study of perceptions of cadets of TVII PIP Semarang)*”, Final Project, Teknika Study Program, Diploma IV Program, Merchant Marine Politechnic of Semarang, Supervisor I: Dr. A. Agus Tjahjono. M. M., M. Mar. E, Supervisor II: Andri Yulianto, M.T.

Steam boilers are very simple auxiliary planes and on ships whose main engine (diesel engine) is the main engine, the function of a steam boiler is only an auxiliary plane, to drive auxiliary steam turbines, pumps, steam engines, winches, heaters, and etc. However, on ships with steam turbines as the main engine, the steam boiler, in addition to being an auxiliary aircraft, also functions as the main aircraft that drives the main steam turbine.

This research method uses the SPSS method as a data analysis technique to analyze the correlation between the independent variables and the dependent variable, the SWOT method to analyze various factors that can be used as a choice in optimizing the performance of the boiler systematically against strengths, weaknesses (weaknesses), opportunities, and threats from the environment to formulate the strategies to be taken, the AHP method to analyze the results of the SWOT method so that the best choice is obtained based on that output.

Based on the results of research conducted by the author on board and on the PIP campus in Semarang, it can be concluded that the independent variable correlates to the dependent variable so that it can be used as a parameter to determine the quality of dependent variables. Then the boiler performance optimization strategy uses the SWOT analysis strategy, which is an offensive strategy in quadrant I, there are three efforts to optimize boiler performance, namely training of boiler control systems for prospective crew, training on teamwork before on board, smooth communication between ships and offices, processing of SWOT output using the AHP method resulted in one of the strongest choices, namely training the boiler control system for prospective crew members.

Keyword : *Boiler, variable, SPSS, SWOT, AHP.*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Boiler merupakan pesawat bantu yang berfungsi sebagai pendukung kinerja Mesin Induk, khususnya *Boiler* sangat menentukan dalam kualitas bahan bakar yang digunakan oleh Mesin Induk. Tanpa *boiler* bahan bakar berjenis HFO (*heavy fuel oil*) tidak akan dapat mencapai viskositas yang dibutuhkan, sehingga pompa bahan bakar Mesin Induk tidak bisa mendistribusikan bahan bakar hingga sampai ke injector. Jika sistem tersebut terganggu maka akan berdampak pada kapal yang tidak dapat melakukan pelayaran, sehingga akan berdampak pula pada perusahaan pemilik kapal yang mengalami kerugian dari aspek ekonomi serta mengakibatkan ketidakpuasan pemakai jasa atau *customer* yang kehilangan kepercayaan terhadap perusahaan tersebut sehingga perusahaan mengalami penurunan pelanggan yang menjadikan perusahaan mengalami kerugian.

Menurut Lixi Zhang (2017:743), tekanan normal air panas *Boiler* memiliki banyak keuntungan, seperti sebagai struktur sederhana, biaya rendah, dan keselamatan. Struktur konvensional air panas *Boiler* adalah jenis tabung-shell, yang terdiri dari boiler drum, drop tabung, tangki koleksi, dan tabung atas. Sementara itu banyak tabung di bagian sirkulasi air, fenomena 'ledakan tabung' dan 'uap tabung over heating' mudah terjadi dalam *Boiler*.

Menurut Adam dan Marchetti (2016:27), ketel uap penting untuk penghasil dan pengolahan daya yang dapat digolongkan menurut berbagai parameter. Tetapi, secara umum 1 klasifikasikan ke dalam dua kategori, *Boiler* pipa api dan *Boiler* pipa air.

Menurut Lisa Rector, et al (2017:254). di bawah Undang-undang Udara Bersih A.S, *Boiler* pembakaran kecil diatur untuk tujuan pengendalian polusi udara sebagai "sumber area" jika memancarkan atau memiliki potensi untuk mengeluarkan kurang dari 9070 kg per tahun dari satu "polutan udara berbahaya", "atau gabungan kurang dari 22.700 kg/tahun polutan udara berbahaya. Spesifik "polutan udara berbahaya" tercantum di bawah Clean Air Act A.S, dan contohnya termasuk benzena dan sejumlah senyawa logam. Ketel kecil juga memancarkan polusi yang diatur lainnya yang tidak terdaftar sebagai polutan udara berbahaya, seperti nitrogen oksida (NOx), karbon monoksida (CO), sulfur oksida (SOx), senyawa organik volatil (VOC), dan partikulat masalah (PM).

Menurut Jarosław Król, Paweł Ochoń (2018:11), efisiensi produksi energi dan ketersediaan bahan bakar fosil adalah masalah utama dalam rekayasa daya. Energi seluruh dunia difokuskan pada peningkatan produksi energi dan energi diversifikasi sumber. Baru-baru ini banyak penelitian dilakukan pada pertumbuhan efisiensi energi dan pengurangan biaya operasional Gabungan Panas dan Pembangkit Listrik.

Menurut Mohamad Ramadan, et al (2018:200), dengan intensifikasi akibat negatif dari krisis energi tidak dapat dihindari untuk mengadopsi pendekatan yang membantu mengurangi konsumsi energi bersama dengan solusi pembaruan energi seperti energi matahari, energi angin, bioenergi, energi gelombang, biomassa dan energi panas bumi. Pendekatan semacam itu harus bergantung pada *Energy Consumption Map* (ECM) untuk mengidentifikasi unsur-unsur dengan konsumsi energi yang lebih tinggi.

Boiler atau ketel uap adalah suatu bejana tertutup yang di dalamnya berisi air untuk dipanaskan. Energi panas dari uap air keluaran boiler tersebut selanjutnya digunakan untuk berbagai macam keperluan, seperti untuk turbin uap, pemanas ruangan, mesin uap. Secara proses konversi energi, Boiler memiliki fungsi untuk mengkonversi energi kimia yang tersimpan di dalam bahan bakar menjadi energi panas yang tertransfer ke fluida kerja. Oleh karena itu Penulis tertarik untuk mengambil judul ”Analisis pengaruh kualitas fuel pump, forced draft fan, dan safety valve terhadap kinerja boiler dengan metode SPSS dan strategi optimasi kinerja boiler (metode SWOT dan AHP) di kapal MV.Oriental Galaxy (studi terhadap persepsi taruna TVII PIP Semarang) ”

B. Perumusan masalah

Untuk memudahkan pembaca dalam memperoleh gambaran mengenai hal-hal yang dibahas, maka Penulis merumuskan masalah dalam skripsi ini sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh kualitas *fuel pump* terhadap kinerja *boiler*?
2. Bagaimanakah pengaruh kualitas *forced draft fan* terhadap kinerja *boiler*?
3. Bagaimanakah pengaruh kualitas *safety valve* terhadap kinerja *boiler*?
4. Bagaimanakah pengaruh secara bersama-sama kualitas *fuel pump*, *forced draft fan*, dan *safety valve* terhadap kinerja *Boiler*?
5. Bagaimanakah strategi optimasi kinerja *Boiler* dengan metode SWOT?
6. Bagaimanakah strategi optimasi kinerja *Boiler* dengan metode AHP?

C. Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisis pengaruh kinerja *fuel pump* terhadap kinerja *boiler* di MV. Oriental Galaxy.
2. Untuk menganalisis pengaruh kinerja *forced draft fan* terhadap kinerja *boiler* di MV. Oriental Galaxy.
3. Untuk menganalisis pengaruh kinerja *safety valve* terhadap kinerja *boiler* di MV. Oriental Galaxy.
4. Untuk menganalisis pengaruh secara bersama-sama kinerja *fuel pump*, *forced draft fan*, dan *safety valve* terhadap kinerja *Boiler* di MV. Oriental Galaxy.
5. Untuk menganalisis strategi optimalisasi kinerja *boiler* di MV. Oriental Galaxy (metode SWOT).
6. Untuk menganalisis strategi optimalisasi kinerja *boiler* di MV. Oriental Galaxy (metode AHP).

D. Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan Penulis untuk membahas permasalahan diatas secara tidak langsung dapat bermanfaat sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

a. Manfaat yang ingin dicapai Penulis bagi pembaca dalam penelitian ini adalah untuk memperluas serta memperdalam pengetahuan tentang peran kinerja *fuel pump* terhadap kinerja *boiler* dan optimalisasi kinerja *boiler*.

b. Bagi Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan informasi bagi Taruna serta sebagai tambahan referensi di perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi perwira dan awak kapal

Penulis berharap supaya perwira dan awak kapal dapat menerapkan dan mengaplikasikan hasil dari penelitian ini dalam dunia kerja.

b. Pembaca

Makalah ini dapat dijadikan sebagai wawasan dan pengetahuan tentang peran *fuel pump*, *forced draft fan*, *safety valve* terhadap kinerja *boiler* dan optimalisasi kinerja *boiler*.

E. Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta untuk memudahkan pemahaman, penulisan kertas kerja disusun dengan sistematika terdiri dari lima bab secara berkesinambungan yang pembahasannya merupakan suatu

rangkaian yang tidak terpisahkan, adapun sistematika tersebut disusun sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Pada Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Latar belakang berisi tentang alasan pemilihan judul dan pentingnya judul skripsi dan diuraikan pokok-pokok pikiran beserta data pendukung tentang pentingnya judul yang dipilih. Perumusan masalah adalah uraian tentang masalah yang diteliti, dapat berupa pernyataan dan pertanyaan. Tujuan penelitian berisi tujuan spesifik yang ingin dicapai melalui kegiatan penelitian. Manfaat penelitian berisi tentang uraian tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian dari pihak yang berkepentingan.

Bab II Landasan Teori

Pada Bab ini terdiri dari tinjauan pustaka dan kerangka pikir penelitian. Tinjauan pustaka berisi teori-teori atau pemikiran-pemikiran serta konsep-konsep yang melandasi judul penelitian. Kerangka pikir penelitian merupakan pemaparan penelitian kerangka berfikir atau tahap pemikiran secara kronologis pemahaman teori dan konsep.

Bab III Metode Penelitian

Pada Bab ini terdiri dari waktu dan tempat penelitian. metode pengumpulan data dan teknik analisa data. Waktu dan waktu

penelitian menerangkan tentang waktu dan tempat dilaksanakan penelitian. Metode pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan.

Bab IV Analisis Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada bab ini terdiri dari hasil analisa data penelitian dan pembahasan masalah. Analisa data merupakan bagian inti dari skripsi dan berisi pembahasan mengenai hasil-hasil penelitian yang diperoleh.

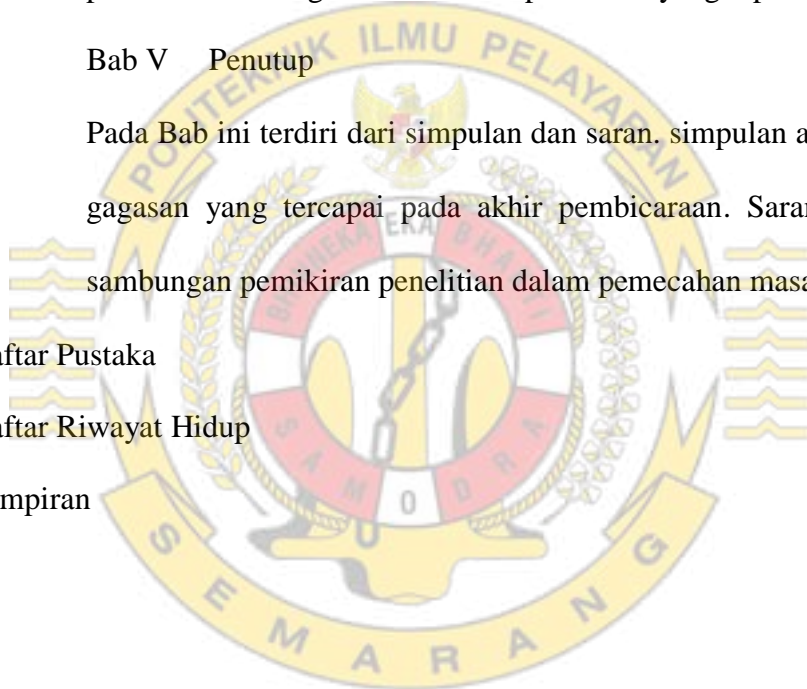
Bab V Penutup

Pada Bab ini terdiri dari simpulan dan saran. simpulan adalah sebuah gagasan yang tercapai pada akhir pembicaraan. Saran merupakan sambungan pemikiran penelitian dalam pemecahan masalah.

Daftar Pustaka

Daftar Riwayat Hidup

Lampiran



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Tinjauan Teori

Ketel uap adalah sebuah bejana tertutup pembentuk uap pada tekanan lebih besar dari 1 atmosfer atau 1 bar. Apabila air dipanaskan di dalam tabung tertutup tersebut oleh gas-gas panas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar di dalam dapur ketel, maka uap panas yang bertekanan tinggi akan dihasilkan (Ir. Jusak Johan Handoyo, S.E., M.Min., M.Mar.E, 2017:15).

Ketel uap yang kita kenal saat ini, secara umum dibagi menjadi dua yaitu :

- a) Ketel uap pipa api (*fire tubes steam boiler*), yaitu ketel yang menggunakan ratusan pipa untuk dilalui api atau gas panas yang memanaskan sejumlah air dibalik dinding pipa-pipa api tersebut.
- b) Ketel uap pipa air (*water tubes steam boiler*), ketel yang menggunakan ratusan/ ribuan pipa berisi air tawar yang terletak dalam dapur dan dipanaskan oleh sejumlah api dan gas panas dari dapur api tersebut.
- c) Ketel uap dengan pemanas listrik (*thermal boiler*), adalah ketel uap yang pemanasnya menggunakan elemen listrik dengan arus listrik, dan walaupun dilengkapi dengan brunder darurat-kecil untuk tindakan darurat, tetapi hasilnya hanya sampai tekanan rendah untuk digunakan sebagai pemanas muatan, bukan untuk menggerakkan pesawat uap apalagi turbin uap.

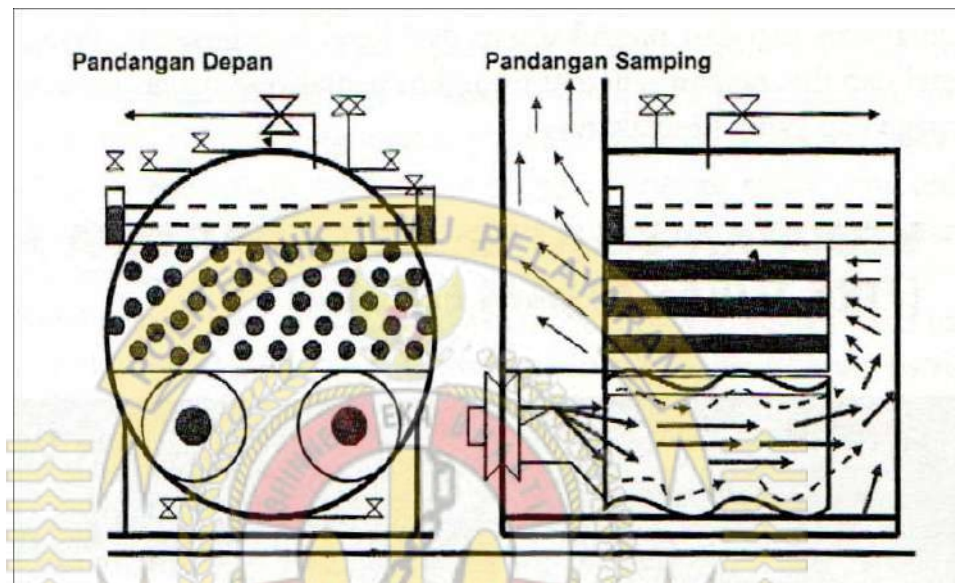
Kedua jenis ketel uap (ketel pipa api & ketel pipa air) secara prinsip memiliki cara kerja yang sama, perbedaannya hanya terletak pada fungsi pipa, baik pipa berisi api maupun berisi air.

Ketel uap adalah pesawat bantu yang sangat sederhana dan pada kapal yang mesin penggerak utamanya (*main engine*) mesin diesel, fungsi ketel uap hanyalah pesawat bantu, untuk menggerakkan turbin uap bantu, pompa-pompa, mesin uap, derek, pemanas (*heater*), dan lain-lain. Akan tetapi, pada kapal dengan turbin uap sebagai mesin penggerak utamanya, ketel uap tersebut, selain menjadi pesawat bantu, juga berfungsi sebagai pesawat utama yang menggerakkan turbin uap utama.

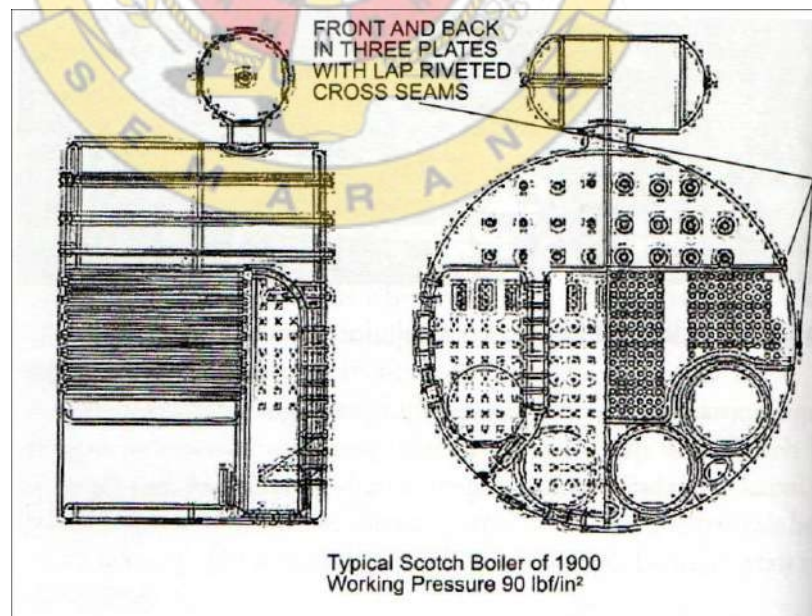
Beberapa persyaratan ketel uap standar meliputi :

- 1) Ketel uap dalam waktu tertentu harus dapat menghasilkan uap dengan berat tertentu dan tekanan lebih besar dari 1 atmosfer (bar). Uap yang dihasilkan harus sedikit mungkin mengandung kadar air, agar tidak cepat merusak sudu sudu turbin uap.
- 2) Apabila ketel uap yang dilengkapi dengan pemanas uap lanjut digunakan dengan pemakaian uap yang tidak tetap, suhu uap tidak boleh banyak berubah dan harus dapat diatur dengan mudah. Pada saat kapal sedang olah gerak (*manouvere*) dengan pemakaian uap yang banyak berubah maka tekanan uap diharapkan tidak boleh banyak berubah atau tekanan uap harus tetap.

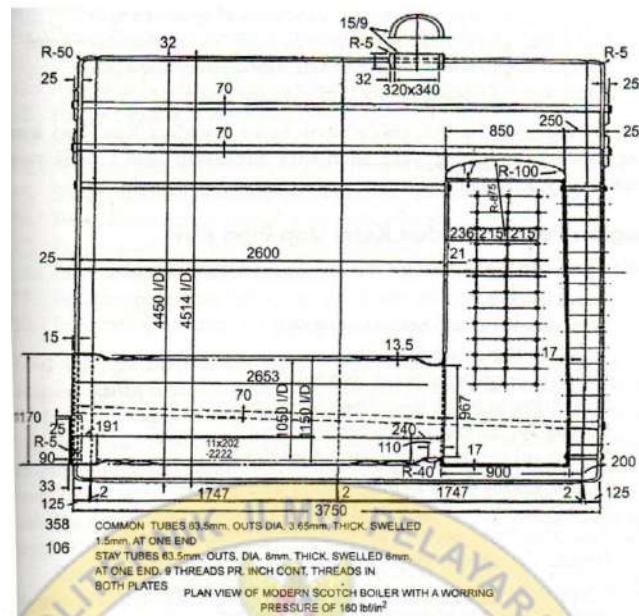
- 3) Pemakaian uap harus sehemat mungkin dan dapat seimbang antara pemakaian uap dan produksi uap dari ketel uap tersebut. Pengopakan ketel uap diharapkan sehemat mungkin pemakaian bahan-bakarnya dan tenaga uap yang digunakannya



Gambar 2.1 Sket penampang ketel uap pipa api (*fire tubes steam boiler*)



Gambar 2.2 Sket penampang ketel uap pipa api (penampang depan dan samping)



Gambar 2.3 Sket penampang ketel uap pipa api (penampang samping)

a) Ketel Uap Pipa Api (*fire tubes steam boiler*)

1) Apendis Ketel uap

Apendis ketel adalah semua katup (besar-kecil) yang berhubungan langsung dengan uap dan air ketel, yang meliputi :

- i) Katup uap utama (*main steam valve*)
- ii) Katup keamanan ada 2 set (*saety valves*)
- iii) Katup cerat udara (*air cock/air drain valve*)
- iv) Katup kontrol tekanan uap (*preassure steam valve*)
- v) Katup pengisian air ketel (*feed wataer inlet valve*)
- vi) Ketup tekan sirkulasi air ketel (*hot water circulating discharge valve*)
- vii) Katup isap sirkulasi air ketel (*hot water circulating suction valve*)

- viii) Katup buangan kotoran permukaan air ketel (*surface blow down valve*)
- ix) Katup buangan kotoran dasar air ketel (*bottom blow down valve*)
- x) Katup kontrol permukaan air ketel ada 2 set (*gauge glass valves*)

Dari gambar 2-1 dan 2-2, pelajari letak katup Apendasis Ketel Uap serta fungsinya masing-masing, yang seluruhnya merupakan Item CLASS yang selalu di periksa secara berkala.

2) Bagian Penting Badan Ketel Uap Pipa Api

Badan ketel uap pipa api terdiri atas komponen sebagai berikut :

- i) Badan ketel uap
- ii) Manometer Tekanan uap (*pressure gauge*)
- iii) Gelas enduga kanan-kiri (2 set)
- iv) Dapur/ruangan pengopakan (pembakaran)
- v) Penyemprot bahan bakar (*fuel oil burner*)
- vi) Lorong api dengan dinding bergelombang
- vii) Lemari api depan untuk kontrol pipa-pipa api
- viii) Lemari api belakang untuk kontrol pipa-pipa api
- ix) Kaca engontrol ruangan pengopakan
- x) Kaca pengontrol asap dari gas buang yang keluar ke cerobong
- xi) Peralatan pembersih jelaga (*shoot blow equipment*)

xii) Ruangan *kontrol* tetesan minyak di bawah FO *burner*

xiii) Jendela lalu orang ke ruangan dapur (*man hole*)

xiv) Jendela lalu orang ke ruangan air

xv) Pembungkus/ pelindung badan ketel (*isolator*)

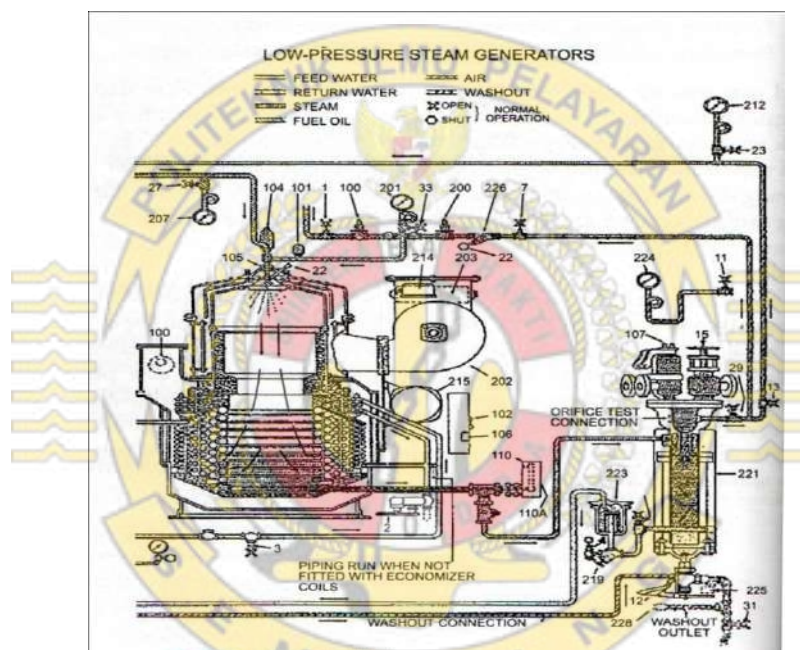
Ketel uap pipa api, pada umumnya hanya mampu menghasilkan uap basah dengan tekanan rendah sampai +/- 16 bar saja, sehingga uap tersebut kurang/tidak mampu untuk menggerakkan turbin uap dengan tekanan tinggi. Selain hasil uap basah, produksi uapnya juga sangat lambat disebabkan oleh jumlah air yang dipanaskan sangat banyak, tidak sebanding dengan ruang dapurnya yang sangat keil, sehingga uap yang dihasilkan tidak akan mampu mengimbangi kebutuhan uap untuk turbin uap sebagai mesin penggerak utama.

Ketel uap pipa api model SCOOT ini umumnya hanya digunakan untuk pesawat-pesawat bantu di kapal, baik pada kapal tanker maupun kapal barang dan kapal lainnya. Sebaliknya, ketel uap pipa air umumnya banyak digunakan sebagai pesawat penghasil uap tekanan tinggi, uap kering, dan produksi uapnya sangat cepat. Dengan demikian, model ketel uap pipa air paling sesuai untuk menjadi pesawat andalan penghasil uap untuk mesin penggerak utama dengan turbin uap sehingga ketel uap jenis ini disebut juga ketel uap induk atau *main steam boiler*.

3) Jenis ketel uap pipa api

Menurut tingkat produksinya, ketel uap dibagi menjadi :

- i) Ketel uap tekanan rendah, bila tekanan kerja uapnya di bawah 10 bar (10 kg/cm²) atau di bawah 150 psi
- ii) Ketel uap tekanan menengah, bila tekanan kerja uapnya antara 10-20 bar (10-20 kg/cm²) atau 300 psi
- iii) Ketel uap tekanan tinggi, bila tekanan kerja uapnya di atas 20 bar (diatas 20 kg/cm²) atau diatas 300 psi



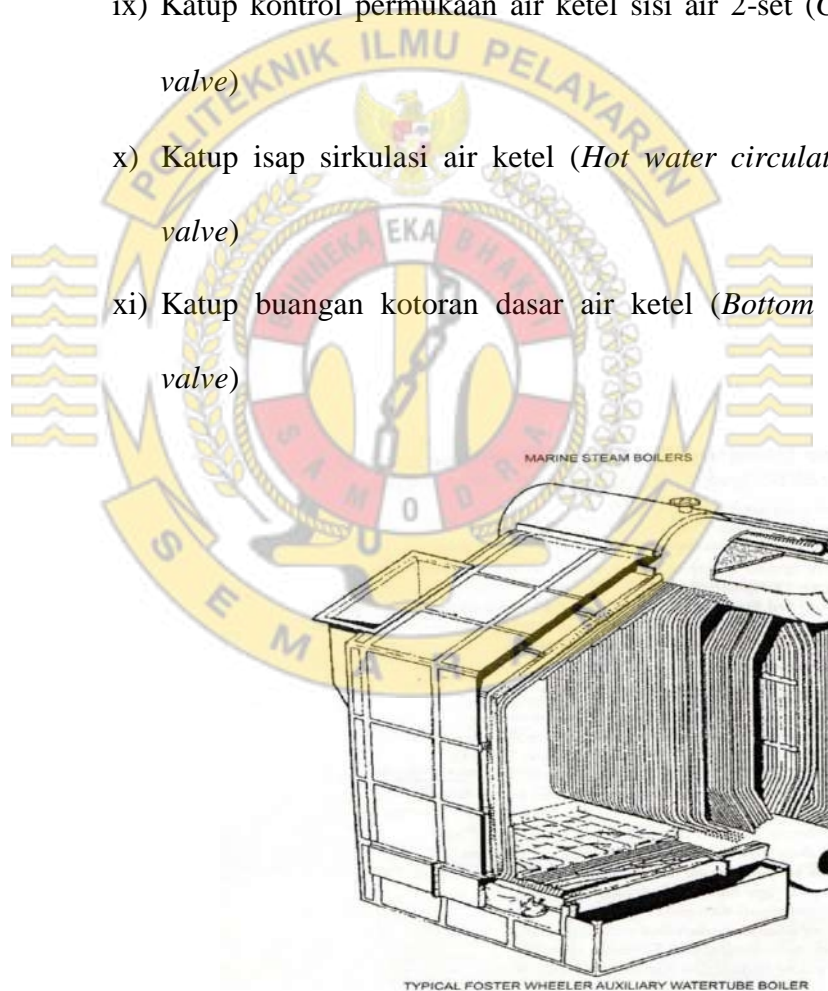
Gambar 2.4 Ketel uap tekanan rendah

b) Ketel Uap Pipa Air (*water tubes steam boiler*)

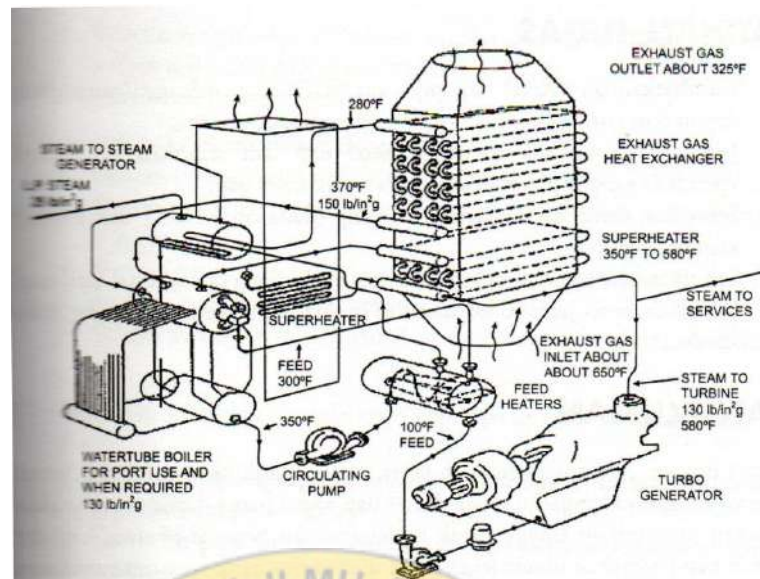
1) Komponen ketel uap pipa air

- i) Katup uap utama (*Main steam valve*)
- ii) Katup keamanan 2-set (*Safety valve*)
- iii) Katup cerat udara (*Air cock/Air drain valve*)
- iv) Katup kontrol tekanan uap (*Pressure steam valve*)
- v) Katup pengisian air ketel (*Feed water inlet valve*)

- vi) Katup buang kotoran permukaan air ketel (*Surface blow down valve*)
- vii) Katup tekan sirkulasi air ketel (*Hot water circulating discharge valve*)
- viii) Katup kontrol permukaan air ketel sisi uap 2-set (*Gauge glass valve*)
- ix) Katup kontrol permukaan air ketel sisi air 2-set (*Gauge glass valve*)
- x) Katup isap sirkulasi air ketel (*Hot water circulating suction valve*)
- xi) Katup buangan kotoran dasar air ketel (*Bottom blow down valve*)



Gambar 2.5 Ketel uap bantu tekanan menengah FOSTER WHEELER



Gambar 2.6 Instalasi aliran uap ketel uap bantu

2) Bagian Penting Badan Ketel Uap Pipa Air

- i) Badan ketel uap
- ii) Manometer tekanan uap (*Pressure gauge*)
- iii) Gelas penduga kanan-kiri (2-set)
- iv) Drum ruangan uap (*Steam drum*)
- v) Drum ruangan air (*Water drum*)
- vi) Dapur/ruangan pengopakan (pembakaran)
- vii) Penyemprotan bahan bakar (*Fuel oil brunder*)
- viii) Kaca pengontrol ruangan pengopakan
- ix) Kaca pengontrol asap dari gas buang yang keluar cerobong
- x) Peralatan pembersih jelaga (*Soot blow equipment*)
- xi) Ruangan kontrol tetesan minyak di bawah FO Brunder
- xii) Jendela lalu orang ke ruangan dapur (*Man hole*)
- xiii) Jendela lalu orang ke drum uap (*Steam drum man hole*)
- xiv) Jendela lalu orang ke drum air (*Water drum man hole*)

xv) Batu tahan api di ruangan dapur

xvi) Pembungkus/pelindung bahan ketel (*Isolator*)

3) Pesawat Bantu Penunjang Ketel Uap

Pesawat bantu penunjang ketel uap meliputi komponen-komponen berikut:

i) Pompa pengisian air ketel uap (*feed water boiler*)

ii) Poma tekan bahan bakar minyak (*fuel oil burning pump*)

iii) Pompa pengatur bahan bakar minyak (*fuel oil pilot pump*)

iv) Pompa sirkulasi air ketel (*hot water circulating ump*)

v) Pompa udara tekan pembakaran (*Force Draught fan*)

vi) Pemanas bahan bakar minyak (*fuel oil heater*)

vii) Peralatan pengisian bahan Kimia (*chemical equipment*)

viii) Bak penampung air pengisian ketel uap (*cascade tank*)

ix) Pemindah panas uap bekas dari pesawat utama (*main condensor*)

x) Pemindah panas uap bekas dari pesawat bantu (*drain condensor*)

xi) Pompa air kondensat dari uap bekas (*condensat pump*)

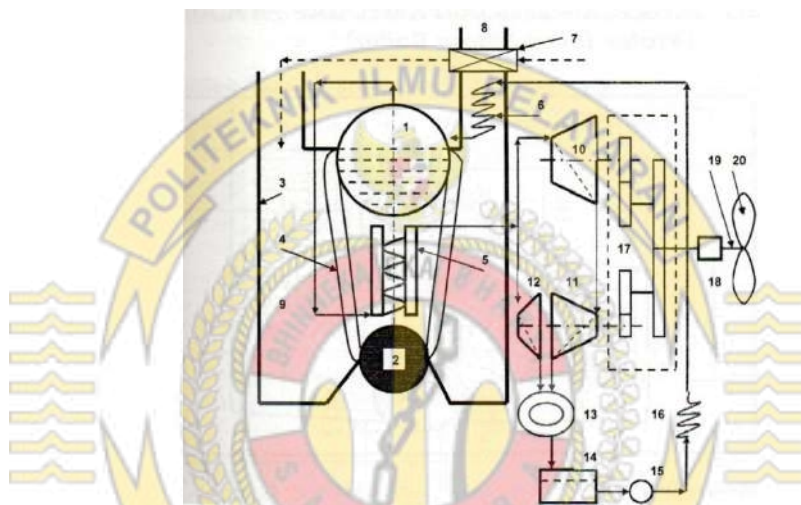
xii) Pompa pendingin kondensor (*sea water condensate pump*)

xiii) Ketel uap dari gas buang mesin induk (*exhaust gas economizer*)

xiv) Peralatan pembersih jelaga lengkap dengan katup-katup nya

xv) Sistem pipa uap, pia air, pipa bahan bakar minyak, pipa udara

- xvi) Sistem katup-katup manual, *pneumatic*, *electric*
 - xvii) Panel indikator langsung di depan ketel uap
 - xviii) Panel indikator di dalam ruang kontrol kamar mesin
 - xix) Peralatan pengaman bekernjanya istem operasi ketel uap
 - xx) Pemadam kebakaran CO₂ 135 kg, didepan ketel uap
- 4) Ketel Uap Pipa Air *type-D* (*Water Tube Steam Boiler type-D*)



Gambar 2.7 Instalasi tenaga uap mesin penggerak utama

Keterangan instalasi tenaga uap mesin penggerak utama :

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| 1. <i>Steam drum</i> | 11. <i>LP. Turbin ahead</i> |
| 2. <i>Water drum</i> | 12. <i>Astern turbine</i> |
| 3. <i>Wall tubes</i> | 13. <i>Main condenser</i> |
| 4. <i>Generating water tubes</i> | 14. <i>Hot well (cascade)</i> |
| 5. <i>Limo superheater</i> | 15. <i>Feed pump</i> |
| 6. <i>Economizer</i> | 16. <i>Pre-heater</i> |
| 7. <i>Air heater</i> | 17. <i>Reduction gear box</i> |
| 8. <i>Funnel</i> | 18. <i>Thrust block</i> |

9. *Furnace*

19. *Propeller shaft*

10. *HP. Turbin ahead*

20. *Propeller*

Drum air (*water drum*) berisi penuh air tawar, sedangkan drum uap (*steam drum*) sebagian berisi air di bawahnya dan di bagian atasnya berisi uap. Sementara itu, pipa-pipa air pada dinding ketel uap (*wall tubes*) dan pipa-pipa air di dalam dapur (*generating water tubes*) semuanya berisi penuh air.

Di dalam dapur (*furnace*), bahan bakar (minyak) yang dikabutkan oleh pengabu "*burner*", bercampur dengan udara yang dimasukkan melalui pompa udara bertekanan tinggi (*force draught fan/blower*).

Udara yang dihisap oleh *blower* sebelumnya sudah melalui pemanasan udara (*air heater*) dan kemudian dihidupkan pemantik api sehingga terjadi pembakaran di dalam dapur. Akibat pembakaran bahan bakar dan udara tersebut, timbul gas pembakaran dengan suhu yang sangat tinggi (antara 800-1.100°C), yang bergerak/berputar ke seluruh ruangan dapur dan terus keluar melalui cerobong asap (*funnel*) ketel uap tersebut.

Panas dari gas pembakaran, sebelum keluar cerobong asap, telah menyebar ke pipa-pipa air pan dinding ketel uap dan pipa air di dalam dapur sehingga air dalam pipa air tersebut menjadi panas, dan pada akhirnya mendidih menjadi uap. Penambahan panas di dalam dapur akan menambah percepatan pembentukan uap dalam keadaan jenuh. Uap jenuh ini dipanaskan lagi di pemanas lanjut (*superheater*) sehingga suhu uap bertambah lagi, sementara tekanan uapnya tetap. Tekanan

dan suhu uap yang tinggi ini digunakan untuk menggerakkan turbin uap (*steam turbine*).

Uap yang keluar dari ketel uap masuk ke turbin uap disebut uap baru sedangkan uap yang telah digunakan dan keluar turbin uap disebut uap bekas. Uap bekas ini dialirkan atau diembunkan dalam alat pendingin (*condenser*) menjadi air kondensasi (*condensate*) dan ditampung dalam bak air panas (*cascade tank*). Air kondensat ini digunakan untuk menambah air ketel (*feed water*), yang sebelumnya masuk ke ketel uap, air pengisian ini dipanaskan terlebih dahulu di pemanas awal (*pre-heater*).

- a) Pesawat bantu penunjang operasi ketel uap
 - 1) Pompa pengisian air ketel uap (*Feed water boiler*)
 - 2) Pompa tekan bahan bakar minyak (*Fuel oil burning pump*)
 - 3) Pompa pengatur bahan bakar minyak (*Fuel oil pilot pump*)
 - 4) Pompa sirkulasi air ketel (*Hot water circulating pump*)
 - 5) Pompa udara tekan pembakaran (*Force draught fan*)
 - 6) Pemanas bahan bakar minyak (*Fuel oil heater*)
 - 7) Peralatan pengisian bahan kimia (*Chemical equipment*)
 - 8) Bak penampungan air pengisian ketel uap (*Cascade tank*)
 - 9) Pemindah panas uap bekas dari pesawat utama (*Main condensor*)
 - 10) Poma air kondensat dari uap bekas (*Condensate pump*)
 - 11) Ketel uap bantu, pemanas uap lanjut (*Steam super heater*)

- 12) Ketel uap bantu dari gas buang mesin induk (*Exhaust gas economizer*)
- 13) Peralatan pembersih jelaga lengkap dengan katup-katupnya
- 14) Sistem pipa uap, pipa air, pipa bahan bakar minyak, pipa udara
- 15) Sistem katup-katup manual, *pneumatic, electric*
- 16) Panel indikator langsung di depan ketel uap
- 17) Panel indikator di dalam ruang kontrol kamar mesin
- 18) Peralatan pengaman bekerjanya sistem operasi ketel uap
- 19) Pemadaman kebakaran CO₂ 135 kilogram, persyaratan di depan ketel

2. Tinjauan Penelitian

Tinjauan penelitian berisikan hasil penelitian dari peneliti terdahulu yang meneliti tentang topik variabel terikat yaitu boiler.

Menurut Ye Chen, *et al* (2018:280-287), Teknologi circulating fluidized bed (CFB) telah dimanfaatkan secara luas untuk pembangkit tenaga selama beberapa dekade terakhir dengan fitur unggulannya dalam perlindungan lingkungan, kemampuan beradaptasi bahan bakar, dan kinerja pembakaran. Secara khusus, supercritical circulating fluidized bed (SCCFB) boiler telah menerima perhatian besar karena keuntungan dalam pembakaran CFB dan siklus uap supercritical (SC). Namun, tinggi parameter dan kompleksitas struktur tungku di Boiler CFB superkritis membutuhkan stabilitas hidrodinamik yang lebih

tinggi dari tabung dinding air. Oleh karena itu, penelitian ke dalam stabilitas hidrodinamik dan keamanan suhu dari water-wall system adalah salah satu untuk desain dan pengoperasian boiler SCCFB. Studi tentang hidrodinamika water-wall system superkritis boiler CFB telah dilakukan melalui tes skala lab CFB simulasi teoretis, dan perhitungan.

Permintaan untuk efisiensi termal yang tinggi dan emisi polutan yang rendah dari peralatan pemanas air-gas dan boiler (secara kolektif disebut sebagai “ boiler ”) telah membuat kondensasi boiler menarik para konsumen. Peringatan kenaikan harga gas yang mengkhawatirkan telah membantu membuat mereka bahkan lebih menarik walaupun biaya setiap unitnya lebih dari boiler gas konvensional.

Menurut Qi Zhang, *et al* (2018:614-627), Baru-baru ini, dampak konsumsi energi dan emisi CO₂ terhadap perubahan iklim dan penipisan sumber daya energi telah menerima perhatian global. Pada 2017, Badan Energi Internasional (IEA) merilis laporan, dengan fokus spesial pada Cina, untuk menguji pengaruh kebijakan orang cina untuk membentuk kembali prospek global untuk berbagai bahan bakar dan teknologi.

Menurut Ying Xu, *et al* (2016:169-172), Volume air yang besar telah diproduksi di ladang minyak Tiongkok. Produksi global harian air yang diproduksi adalah 250 juta barel, yang merupakan tiga kali

lipat dari jumlah minyak yang diproduksi. Air yang dihasilkan berbahaya bagi lingkungan dan sulit diolah karena mengandung campuran kompleks senyawa organik, anion, kation, padatan terlarut, dan padatan tersuspensi.

Menurut Philipe Ngendakumana, *et al* (2017:270-277), penurunan jumlah jam pemanasan 22-139 jam selama musim panas (tergantung pada kombinasi cuaca dan skenario renovatif dipertimbangkan). Di sisi lain, intersep fungsi meningkat menjadi 7,8-12,7% per dekade (tergantung pada yang lebih tinggi dari peralatan konvensional). Dengan demikian, teknologi boiler gas telah ditingkatkan dan teknologi kondensasi lebih diminati dibandingkan dengan boiler non-kondensasi karena fakta bahwa itu memungkinkan seseorang untuk memulihkan panas laten yang terkandung dalam gas buang.

Menurut Jiraroch Somjun dan Anusorn Chinsuwan (2017:56-62), nilai koefisien kemiringan meningkat rata-rata dalam kisaran 3,8% hingga 8% per dekade, yang sesuai dengan penurunan jumlah jam pemanasan 22-139 jam selama musim panas (tergantung pada kombinasi boiler). Sekarang boiler CFB dengan kapasitas hingga 800 MWe tersedia secara komersial. Ketika kapasitas meningkat, ukuran boiler meningkat. Untuk memiliki kapasitas tinggi

per boiler volume, boiler harus memiliki dudukan yang tinggi untuk koefisien pemindahan panas dinding membran air .

B. Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pemikiran adalah suatu diagram yang menjelaskan secara garis besar alur logika berjalannya sebuah penelitian. Kerangka pemikiran dibuat berdasarkan pertanyaan penelitian (*research question*), dan merepresentasikan suatu himpunan dari beberapa konsep serta hubungan diantara konsep-konsep tersebut.

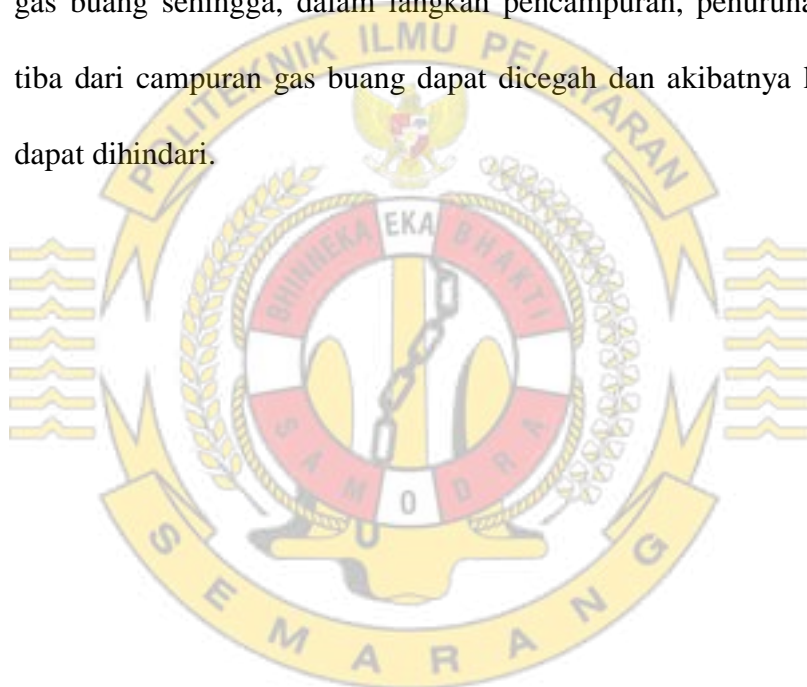
Dalam pengoperasian boiler di atas kapal dibutuhkan beberapa pesawat penunjang kerja boiler, seperti : *fuel pump*, *safety valve*, dan *forced draft fan*.

Pompa bahan bakar atau dikenal juga dengan nama *fuel pump* adalah salah satu komponen dalam sistem bahan bakar pada sebuah kendaraan atau mesin pembakaran dalam lainnya. Pompa ini berfungsi untuk menyuplai kebutuhan *burner* untuk proses pembakaran *boiler*.

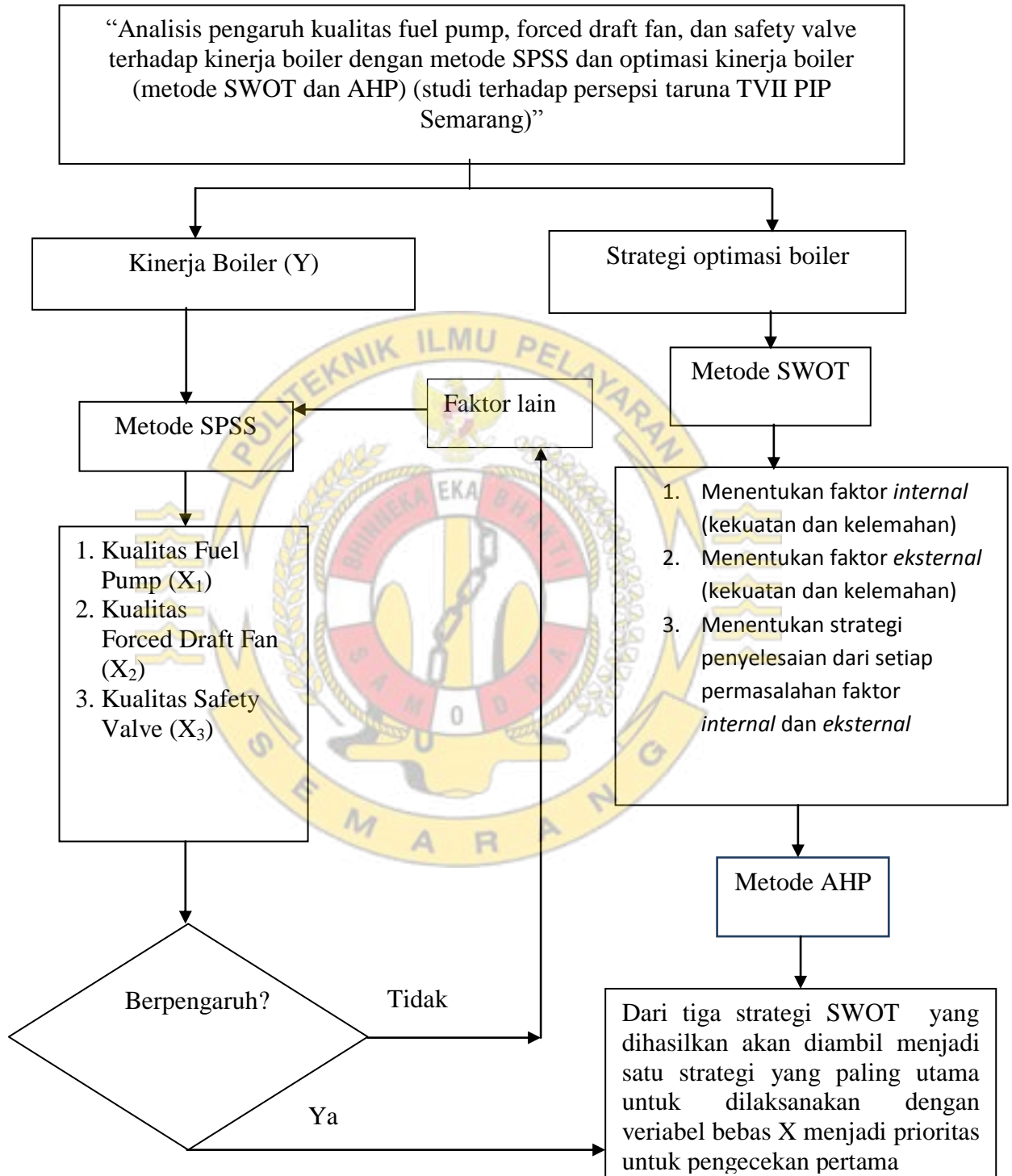
Safety valve digunakan sehubungan dengan boiler air panas dan salah satu tujuan penemuan adalah untuk menyediakan katup yang dibangun sedemikian sehingga uap dapat keluar dari katup ketika mencapai tekanan yang akan berbahaya, katup yang dibangun sedemikian rupa sehingga biasanya aliran uap melalui katup akan terbatas pada boiler atau pipa air panas tetapi karena tekanan meningkat dari panas atau dingin, uap dapat masuk ke dalam katup dan akhirnya keluar dari saat yang bersamaan.

Selain peralatan yang dijelaskan di atas, ada menyediakan pipa pencampur gas buang sehingga bagian itu, gas buang dari outlet yang

diinduksi *forced draft fan* dicampur melalui kipas pencampur gas buang dengan udara yang telah dipanaskan oleh udara preheater dan akan dipasok ke badan utama boiler. Peredam cut-off disediakan dalam pipa. Seperti dijelaskan di atas, udara pembakaran dari kipas dibuat mengalir melalui pemanas awal udara dan udara yang dipanaskan sebelumnya dicampur dengan bagian dari gas buangan melalui saluran pipa pencampur gas buang sehingga, dalam langkah pencampuran, penurunan suhu tiba-tiba dari campuran gas buang dapat dicegah dan akibatnya korosi dingin dapat dihindari.



Maka dapat digambarkan bagan kerangka pikir :



Gambar 2.8 Kerangka Pikir Penelitian

C. Definisi Operasional

Definisi Operasional adalah suatu definisi yang diberikan kepada suatu variabel dengan cara memberikan arti/mengspesifikan kegiatan ataupun memberikan suatu operasional ini diuraikan berdasarkan kata-kata yang tertera pada judul maupun isi yang akan sering dijumpai dalam penyusunan penelitian ini.

1. Fuel Pump

Fuel Pump adalah permesinan penunjang kinerja *boiler* yang berfungsi untuk mendistribusikan bahan bakar kepada *burner* dengan tekanan tertentu sehingga di dapatkan proses pembakaran pada dapur ketel. Berikut beberapa standar yang harus dimiliki oleh *fuel pump* dengan kriteria kinerja yang baik :

- a) Kesesuaian aliran keluaran sebesar 230 kg/jam
- b) Kesesuaian tekanan keluaran sebesar 22 bar
- c) Kesesuaian putaran motor yaitu 3600 rpm
- d) Kesesuaian arus listrik sebesar 1.45 A
- e) Kesesuaian daya motor sebesar 0.75 KW

2. Safety Valve

Fungsi *safety valve* adalah jika terjadi tekanan berlebih dari yang diizinkan maka katup akan terbuka sendiri dengan cara kerja jika tekanan melebihi tekanan maksimal setelahnya maka katup akan terbuka dan membuang uap berlebih ke atmosfer, sehingga tidak

akan terjadi ledakan pada proses pembentukan uap. Berikut beberapa kriteria dimana *safety valve* dapat dikatakan mempunyai kinerja yang baik :

- a) Persyaratan tekanan pembuka sebesar 10 bar
- b) Persyaratan kapasitas keluaran sebesar 2242 kg/jam
- c) Kesesuaian jumlah katup keamanan sebanyak 2 buah
- d) Kesesuaian jadwal pengetesan
- e) Kesesuaian jadwal perawatan

3. Forced Draft Fan

Forced draft fan adalah permesinan penunjang kinerja boiler yang berfungsi untuk menekan udara luar kedalam dapur ketel sehingga dapat terjadi pembakaran dengan suhu yang diperlukan. Berikut beberapa kriteria dimana *forced draft fan* dapat dikatakan mempunyai kinerja yang baik :

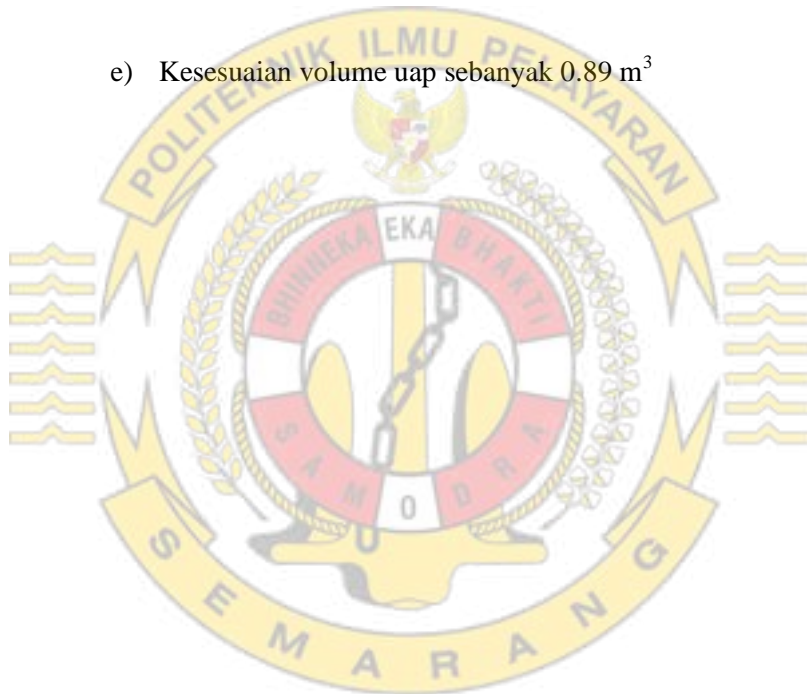
- a) Kesesuaian putaran motor yaitu 3600 rpm
- b) Kesesuaian arus listrik pada motor sebesar 4.5 A
- c) Kesesuaian udara masuk sebesar 45° C
- d) Kesesuaian kapasitas udara keluaran sebanyak 33 m³/menit
- e) Kesesuaian tekanan udara keluaran sebesar 0.0186

4. Boiler

Boiler adalah variabel terikat dalam penelitian ini, yaitu sebuah bejana bertekanan yang berfungsi sebagai penghasil uap

bertekanan yang lebih dari 1 atmosfer. Berikut adalah kriteria dimana biler dapat dikatakan memiliki kinerja yang baik :

- a) Kesesuaian tekanan keluaran sebesar 6 bar
- b) Kesesuaian kaasitas penguapan sebesar 1100 kg/jam
- c) Kesesuaian suhu air masuk sebesar 60°C
- d) Kesesuaian volume air sebanyak 12.5 m^3
- e) Kesesuaian volume uap sebanyak 0.89 m^3



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Pengaruh kualitas *fuel pump* (X_1) terhadap kinerja *boiler* (Y)

Dari hasil analisis koefisien regresi antara variabel kualitas *fuel pump* (X_1) terhadap kinerja *boiler* (Y) sebesar 0,231. Hal ini berarti bahwa variabel kualitas *fuel pump* (X_1) menjelaskan perubahan pada variabel kinerja *boiler* (Y) sebesar 23,1%. Berdasarkan analisis koefisien regresi tersebut menunjukkan bahwa kualitas *fuel pump* (X_1) memiliki pengaruh positif terhadap kinerja *boiler* (Y). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tingkat hubungan dengan variabel kinerja *boiler* (Y) adalah rendah.

2. Pengaruh kualitas *forced draft fan* (X_2) terhadap kinerja *boiler* (Y)

Dari hasil analisis koefisien regresi antara variabel kualitas *forced draft fan* (X_2) terhadap kinerja *boiler* (Y) sebesar 0,337. Hal ini berarti bahwa variabel kualitas *forced draft fan* (X_2) menjelaskan perubahan pada variabel kinerja *boiler* (Y) sebesar 33,7%. Berdasarkan analisis koefisien regresi tersebut menunjukkan bahwa kualitas *forced draft fan* (X_2) memiliki pengaruh positif terhadap kinerja *boiler* (Y). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kualitas *forced draft fan* (X_2) terhadap variabel kinerja *boiler* (Y) adalah rendah.

3. Pengaruh kualitas *safety valve* (X_3) terhadap kinerja *boiler* (Y)

Dari hasil analisis koefisien regresi antara variabel kualitas *safety valve*(X_3) terhadap kinerja *boiler*(Y) sebesar 0,331. Hal ini berarti bahwa variabel kualitas *safety valve*(X_3) menjelaskan perubahan pada variabel kinerja *boiler*(Y) sebesar 33,1%. Berdasarkan analisis koefisien regresi tersebut menunjukkan bahwa kualitas *safety valve*(X_3) memiliki pengaruh positif terhadap kinerja *boiler*(Y). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kualitas *safety valve*(X_3) terhadap variabel kinerja *boiler*(Y) adalah rendah.

4. Pengaruh kualitas *fuel pump*(X_1), kualitas *forced draft fan*(X_2), dan kualitas *safety valve*(X_3) terhadap kinerja *boiler* (Y)

B_4 (nilai koefisien regresi X_1 , X_2 , dan X_3) menunjukkan bahwa besarnya nilai koefisien determinasi yang ditunjukkan oleh nilai *Adjusted R Square* mempunyai nilai sebesar 0,621, hal ini berarti bahwa variabel kinerja *boiler* mampu dijelaskan oleh kualitas *fuel pump*, kualitas *forced draft fan*, dan kualitas *safety valve* sebesar 62,1% sedangkan sisanya dijelaskan oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kualitas *fuel pump*, kualitas *forced draft fan*, dan kualitas *safety valve* terhadap kinerja *boiler* adalah tinggi.

5. Strategi/upaya menggunakan SWOT dalam mengoptimasi kinerja *boiler* di MV. Oriental Galaxy adalah Pelatihan sistem kontrol variable x pada calon awak kapal, PMS yang dijalankan dengan baik dengan adanya

variable x yang memadai, kelancaran komunikasi antara kapal dengan kantor.

6. Strategi/upaya menggunakan AHP dalam mengoptimasi kinerja *boiler* di MV. Oriental Galaxy yaitu pelatihan sistem kontrol variable x pada calon awak kapal, dalam pengoperasian *boiler* terdapat beberapa sistem kontrol yang harus diketahui para engineer sehingga pelatihan atau pengenalan sistem kontrol sangatlah penting untuk bekal familirisasi calon kru kapal.

B. Saran

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dan dukungan teori yang dikemukakan para ahli, penulis akan mengemukakan beberapa saran sebagai berikut.

1. Dalam perawatan boiler pengecekan fuel pump sangat dianjurkan
2. Dalam perawatan boiler pengecekan forced draft fan sangat dianjurkan
3. Dalam perawatan boiler pengecekan safety valve sangat dianjurkan
4. Untuk perawatan boiler hendaknya memperhatikan kondisi dari fuel pump, forced draft fan, dan safety valve.
5. Pihak kapal dan kantor diharapkan menerapkan hasil dari pengolahan SWOT
6. Pihak kapal dan kantor diharapkan menerapkan hasil dari pengolahan AHP

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, Y; Lu, X; Zhang, W; Wang, Q; Chen, S; Fan, X; & Li, J. 2018. *An experimental study on the hydrodynamic performance of the water-wall system of a 600MW supercritical CFB boiler*. Applied Thermal Engineering. Vol.No.141:280-287.
- Cheridi, A.L.D; Chaker, A; & Loubar, A. 2016. *Numerical simulation of a 374 tons/h water-tube steam boiler following a feedwater line break*. Annals of Nuclear Energy. Vol.No. 97: 27-35.
- Creswell, J.W. 2016. *Research Design Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Handoyo, J.J. 2017. *Ketel uap, Turbin uap, dan Turbin gas penggerak utama kapal*. Jakarta: Djangkar.
- Jiraroch, S & Anusorn, C. 2017. *Heat transfer on wedged membrane fin water wall tubes of CFB boilers*. Energy Procedia. Vol. No. 138: 56-62.
- Krol, J & Oclon, P. 2018. *Economic analysis of heat and electricity production in combined heat and power plant equipped with steam and water boilers and natural gas engines*. Energy Conversion and Management. Vol.No. 176: 11-29.
- Ngendakumana, P; Gabriele, F; Restivo, Y; & Sartor, K. 2017. *Energetic and Environmental Performances of a Domestic Hot Water Condensing Boiler Fired by Wood Pellets*. Energy Procedia. Vol. No. 120: 270-277.
- Ramadan, M; Khaled, M; Haddad, A; Abdulhay, B; Durrant, A; & Hage, H.E. 2018. *An inhouse code for simulating heat recovery from boilers to heat water*. Energy. Vol. No. 157: 200-210.
- Rangkuti, F. 2008. *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*. Jakarta: Gramedia.
- Rector, L; Miller, P.J; Snook, S; & Ahmadi, M. 2017. *Comparative emissions characterization of a small-scale wood chip-fired boiler and an oil-fired boiler in a school setting*. Biomass and Bioenergy. Vol.No.107: 254-250.
- Saaty, T.L. 2012. *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*. Jakarta: Springer.
- Santoso, S. 2014. *SPSS 20*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

Sugiyono. 2016. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: ALFABETA.

Xu, Y; Shen, D; Dong, B; & Dai, X. 2016. *A new strategy for reusing the oilfield-produced water as boiler feedwater without desilication*. Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers. Vol. No. 68: 169-172.

Zhang, L; Jiang, Y; Chen, W; Zhou, S; & Zhai, P. 2017. *Experimental and numerical investigation for hot water boiler with inorganic heat pipes*. International Journal of Heat and Mass Transfer. Vol.No. 114: 743-747.

Zhang, Q; Yi, H; Yu, Z; Gao, J; Wang, X, Lin, H; & Shen, B. 2018. *Energy-exergy analysis and energy efficiency improvement of coal-fired industrial boilers based on thermal test data*. Applied Thermal Engineering. Vol. No. 144: 614-627.



WAWANCARA

- Cadet : Basss.....
- Masisnis IV : Iya det, ada apa?
- Cadet : Lagi sibuk gk bas? Saya penasaran bas.
- Masinis IV : Ya kalo kamu tanya tanya saya jadi sibuk njawab pertanyaan kamu, tapi mau tanya apa?
- Cadet : Hehe siap bas, ini bas saya penasaran, sebenarnya perawatan bagaimana yang bas lakukan sehingga boilernya bas bisa awet
- Masinis IV : Oalahh saya kira apa det, ya pokoknya kamu harus rajin ngecek waktu jaga
- Cadet : maksudnya bas?
- Masinis IV : Ya tiap ada penurunan performa atau ada yg janggal kita sebagai yg bertanggung jawab sama permesinan itu pasti kerasa, lha itu langsung dicari apa penyebabnya, jadi waktu kapal berhenti kita bias lakukan perbaikan sedini mungkin sebelum masalahnya menyebar
- Cadet : Jadi kita memang tidak boleh acuh dengan permesinan kita ya bas?
- Masinis IV : Betul det, pokoknya diperhatikan betul saat jaga, dan lakukan perawatan sesuai PMS det itu juga banyak menentukan performa boiler kita
- Cadet : Siap bas, Spare part mempengaruhi juga tidak ya bas?
- Masinis IV : Iya det mempengaruhi, kalo kualitasnya jelek, running hournya juga tidak selama barang original, jadi kalau bias kita minta yg original, ya kalau itu tergantung perusahaan det, kita tidak bisa mengatur
- Cadet : Oiya bass siap bas, terimakasih bas ya
- Masinis IV : Iyaa det sama – sama

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Firdaus Bintang Cahyanto
 Tempat, Tanggal Lahir : Semarang, 19 Maret 1995
 Agama : Islam



Alamat : Jalan Zebra raya IV no.8, RT 03, RW 04
 Kelurahan Pedurungan Kidul, Kecamatan
 Pedurungan, Kota Semarang
 Kode Pos : 50192

Nama Orang tua :

Ayah : Indradi Hari Tjahjanto

Ibu : Peni Andayani

Alamat : Jalan Zebra raya IV no.8, RT 03, RW 04
 Kelurahan Pedurungan Kidul, Kecamatan
 Pedurungan, Kota Semarang
 Kode Pos : 50192

Riwayat Pendidikan :

Tahun 2007 : Lulus SDN Pedurungan Kidul 01 Semarang

Tahun 2010 : Lulus SMP IT PAPB Semarang

Tahun 2013 : Lulus SMKN 7 Semarang

Tahun 2013-Sekarang : PIP Semarang

Tahun 2016-2017 : Praktek Laut di MV. Oriental Mutiara, PT. SPIL

I. Kinerja Fuel Oil Pump

Pertanyaan 1 -5 berikut ini mengetahui apakah Kinerja Fuel Oil pump mempengaruhi kinerja Boiler

NO	Pertanyaan	STS	TS	RR	S	SS
1	Kesesuaian aliran keluaran (230 kg/jam)					
2	Kesesuaian tekanan keluaran (22 bar)					
3	Kesesuaian tekanan motor (3600 rpm)					
4	Kesesuaian arus listrik pada motor (1.45 A)					
5	Kesesuaian daya motor (0.75 Kw)					

II. Kinerja Fored Draft Fan (FDF)

Pertanyaan 1 -5 berikut ini mengetahui apakah Kinerja Forced Draft Fan (FDF) mempengaruhi kinerja Boiler

NO	Pertanyaan	STS	TS	RR	S	SS
1	Kesesuaian putaran motor (3600 rpm)					
2	Kesesuaian arus listrik pada motor (46.5 A)					
3	Kesesuaian suhu udara masuk (45° C)					
4	Kesesuaian kapasitas udara keluaran (33m ³ /menit)					
5	Kesesuaian tekanan udara keluaran (0.0186 bar)					

III. Kinerja Safety Valve

Pertanyaan 1 -5 berikut ini mengetahui apakah ada pengaruh Kinerja Safety Val terhadap kinerja Boiler

NO	Pertanyaan	STS	TS	RR	S	SS
1	Persyaratan tekanan pembukaan (10 bar)					
2	Persyaratan kapasitas keluaran (2242 kg/jam)					
3	Kesesuaian jumlah Katu Keamanan (2 buah)					
4	Kesesuaian Jadwal Pengetesan					
5	Kesesuaian jadwal perawatan					

IV. Kinerja Ketel
Pertanyaan 1-5

NO	Pertanyaan	STS	TS	RR	S	SS
1	Kesesuaian tekanan keluaran (6 bar)					
2	Kesesuaian kapasitas penguapan (1100 kg/jam)					
3	Kesesuaian suhu air masuk (60° C)					
4	Kesesuaian Volume air (12.5 m3)					
5	Kesesuaian Volume uap (0.89m3)					



Strategi Optimalisasi Kinerja Boiler

No	<i>Strength</i>	Skor			
		1	2	3	4
1	Terdapat Pengontrolan Secara Otomatis				
2	Pengalaman dan Keterampilan Engineer yang Baik				
3	PMS (Plan Maintenance System) yang dijalankan dengan baik				
4	Suku Cadang yang tersedia				
5	Kerjasama yang baik antar awak kapal				

No	<i>Weakness</i>	1	2	3	4
1	Kualitas Air yang tidak memenuhi Ketentuan				
2	Kualitas Bahan Bakar yang tidak memenuhi ketentuan				
3	Perawatan yang tidak sesuai dengan PMS				
4	Keterbatasan Jumlah tenaga Engineer				
5	Kualitas suku cadang yang tidak sesuai				

No	<i>Oppoturnity</i>	1	2	3	4
1	Terdapat Pelatihan Sebelum naik kapal				
2	Kerjasama antara penyedia dengan pihak kapal				
3	Pemberian Insentif bagi awak kapal				
4	Pengiriman suku cadang yang tepat waktu				
5	Keteraturan pergantian awak kapal				

No	<i>Threat</i>	1	2	3	4
1	Kurangnya pendapatan awak kapal				
2	Cuaca yang tidak mendukung				
3	Mobilitas kapal yang tinggi				
4	Kurangnya pengawasan pihak perusahaan terhadap kapal				
5	Keterlambatan kedatangan suku cadang				

NO	NAMA RESPONDEN	Fuel Oil Pump						Forced Draft Fan						Safety Valve						Boiler					
		X1	X2	X3	X4	X5	Jml	X1	X2	X3	X4	X5	Jml	X1	X2	X3	X4	X5	Jml	X1	X2	X3	X4	X5	Jml
1	Wasis Armanah	5	5	5	5	5	25	5	5	4	5	5	24	5	5	5	5	5	25	5	4	5	5	24	
2	Rifqi Azil	5	5	5	5	4	24	5	4	4	5	5	23	5	5	5	5	5	25	5	5	5	4	24	
3	Irfan F	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	20	
4	Nur Wahid A	5	5	5	5	5	25	5	5	5	5	24	5	5	4	5	5	4	24	5	5	4	5	24	
5	Bangun Asit	5	4	5	5	5	24	4	5	5	5	24	5	5	5	5	4	5	24	5	5	4	5	24	
6	M Fajri KR	5	5	5	5	5	25	5	5	5	5	25	5	5	5	5	4	5	23	5	5	5	5	25	
7	Andri Wira	4	4	3	4	4	19	4	4	4	4	20	5	5	5	5	5	4	24	4	4	4	5	21	
8	Bachtiar Andi	4	3	3	2	3	15	5	4	3	4	3	19	3	4	4	3	4	18	2	4	4	3	17	
9	Luthfi Adi Prabowo	4	4	2	4	4	3	17	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	20	
10	Lathifah M	4	4	3	3	3	17	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	20	
11	Wahyu Widodo	4	4	3	3	4	18	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	20	
12	Tri Sugiarto	4	4	2	2	4	16	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	2	2	2	4	14	
13	Saiful Anjas	4	3	2	4	4	17	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	2	2	3	3	14	
14	Bagus Golgi	4	4	2	4	4	18	5	5	5	4	5	24	5	1	4	4	4	18	4	2	2	2	5	15
15	Kevin Kristian	5	5	1	1	5	17	4	4	5	4	5	22	5	3	5	3	5	23	3	5	5	5	23	
16	Muhammad Ilham	3	4	1	3	3	14	3	4	2	3	3	15	3	4	4	3	5	19	3	3	4	3	17	
17	Fauzan Nesa K	4	5	5	5	5	24	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	21	4	4	4	4	20	
18	Ridho Ekapasi	4	5	4	4	4	21	5	5	4	4	5	23	5	5	4	4	4	23	5	5	4	4	23	
19	Rizki R	5	4	3	3	4	19	5	5	3	3	2	18	3	3	4	5	2	17	3	4	5	4	3	19
20	Sinung Drajat	5	4	1	4	4	18	5	4	4	4	4	21	4	5	5	5	4	23	4	4	4	4	20	
21	Cristian	5	4	3	4	4	20	3	3	5	3	4	18	5	4	5	5	4	23	4	4	3	4	3	18
22	Andis Khoirul	4	4	3	4	4	19	4	4	5	5	4	22	4	4	4	4	4	20	4	2	4	4	4	18
23	Rifqi Erza	5	4	4	4	5	22	2	4	3	4	4	17	4	2	4	5	3	18	2	2	2	3	4	13
24	Farhan Aprisal	5	5	1	5	4	20	5	5	5	5	5	25	5	5	5	5	5	25	5	5	5	5	5	25
25	Ardiansyah	4	4	2	2	4	16	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20
26	Nugroho	4	4	2	4	4	18	5	5	5	5	5	25	4	5	5	5	5	24	4	4	4	5	4	21
27	Muhammad Habib P	4	4	3	2	4	17	4	2	4	4	4	18	4	4	4	4	4	20	2	2	2	2	4	12
28	Dona Rahayu	4	4	2	4	4	18	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20
29	Reva Kristian	4	4	2	2	2	14	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20
30	Arif Budi	4	4	2	4	4	18	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20

REKAPITULASI SWOT

NO	NAMA	S1	S2	S3	S4	S5	W1	W2	W3	W4	W5	O1	O2	O3	O4	O5	T1	T2	T3	T4	T5
1	Wasis Armanah	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	4	3	4	3
2	Rifqi Azil	3	3	3	4	2	3	3	3	4	2	3	4	4	3	2	4	4	3	3	2
3	Irfan F	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	2	3	3	4	3	3	3
4	Nur Wahid A	3	4	4	3	4	2	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4
5	Bangun Asit	3	4	4	3	2	4	3	4	3	2	3	3	4	3	2	3	4	3	4	2
6	M Fajri KR	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3
7	Andri Wira	4	2	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4
8	Bachtiar Andi	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
9	Luthfi Adi Prabowo	4	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	4	4	3	2	4	4	4	4	2
10	Lathifah M	3	4	4	3	2	4	4	4	3	2	4	3	3	4	2	3	3	3	3	2
11	Wahyu Widodo	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	2	3	4	3	4	3	3
12	Tri Sugiarto	2	3	3	4	2	1	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4
13	Saiful Anjas	3	3	2	3	2	4	4	2	3	2	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4
14	Bagus Golgi	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4
15	Kevin Kristian	3	4	2	3	3	4	3	2	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	2	4
16	Muhammad Ilham	3	4	3	4	2	3	3	3	4	2	3	4	3	2	2	3	3	3	2	2
17	Fauzan Nesa K	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3
18	Ridho Ekapasi	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3
19	Rizki R	3	3	4	3	2	3	3	4	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	3	2
20	Sinung Drajat	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	2	2	3	3
21	Cristian	2	3	2	3	3	3	4	2	3	3	4	3	3	3	3	2	3	2	3	3
22	Andis Khoirul	3	4	3	1	3	4	4	3	4	3	4	3	2	2	3	3	4	2	3	3
23	Rifqi Erza	3	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	4	4	2	3	3	4	2	4	3
24	Farhan Aprisal	4	3	4	3	3	3	2	4	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	3	3
25	Ardiansyah	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3

26	Nugroho	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	4	3
27	Muhammad Habib P	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	2	1	4
28	Dona Rahayu	4	3	3	4	2	2	4	3	4	2	4	3	2	1	2	2	2	3	3	2
29	Reva Kristian	3	4	3	2	4	3	4	3	2	4	4	3	4	3	4	2	2	4	2	4
30	Arif Budi	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	2	4
31	Giant Permaes	3	4	3	4	2	4	3	3	4	2	3	3	2	4	2	2	3	3	3	2
32	Iffan Afizal	3	2	3	2	3	2	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3
33	Kukuh Martana	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	2	2	3	3
34	Merwan Prastiawan	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	4	3	4	3
35	Oki Nanda	4	3	4	2	4	3	3	4	2	4	3	3	2	3	4	3	2	3	3	4
36	Puguh April	4	4	3	3	4	2	4	3	3	4	4	4	3	2	4	3	3	2	3	4
37	Putra Handyka	3	4	4	3	2	3	3	4	3	2	3	4	3	2	2	3	3	3	3	2
38	Reno Lukman P	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	2	2	4	4	2	2	3	4	4
39	Rifqi Fadillah Azil	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	2	2	3	3	3	3	2	4	3
40	Rudi Jatmiko	3	3	3	3	2	4	3	3	3	2	3	3	3	4	2	3	3	3	1	2
41	Wisnu Bayu Aji	3	4	4	3	2	4	3	4	3	2	3	4	3	4	2	3	3	3	2	2
42	Roy Irawan	3	2	3	2	4	2	4	1	2	4	2	3	2	3	4	2	3	2	3	4
43	Rezza Satria P	2	3	2	3	2	4	3	2	3	2	3	2	2	4	2	3	4	3	3	2
44	Murti Agung	3	4	2	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4	3
45	Rdwan Syahrizal	3	4	3	2	4	3	2	3	3	4	2	1	3	3	4	3	3	3	3	4
46	Abu Jafar	2	2	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4
47	Adi Prayoga	4	4	4	3	2	3	2	4	3	1	2	1	3	3	1	4	3	2	3	1
48	Albertus Handi	3	3	3	2	1	3	3	3	2	1	3	2	4	3	2	1	2	3	2	1
49	Muhammad Haidar	3	2	3	1	3	4	2	3	1	3	2	4	3	3	3	3	1	3	4	3
50	Dhimas Satya	2	2	3	3	3	3	2	1	3	3	2	3	2	4	3	4	2	3	4	3
51	Vernando	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	4	3	2
52	Syaiful Hidayat M	2	3	3	3	3	2	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
53	Kurniawan Eko P	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	4	3
54	Reno Leonardy	3	2	4	3	3	3	1	4	3	3	4	3	2	2	3	2	3	2	2	2
55	Nandar Prasetyo	3	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3
56	Wasis N A	3	2	2	3	4	3	2	2	3	4	2	3	2	2	4	3	3	4	2	4
57	Rizqi Aditya	3	3	3	3	4	3	2	3	3	4	2	3	3	2	4	3	3	3	3	2

58	Rico Wardani	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	1	2	4	3	3	2	3	3	3
59	Widi Pangestu	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	2	3
60	Dimas Putra B	2	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	2	3	3	4	2	3	3	2	4
61	Boy Abdullah	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2	3	4	3	2
62	M Ali Yusuf	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3
63	Prisma Dwi A	4	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	4	3	2	3	3	3	3	2	3
64	Ardiansyah Arsy	4	4	3	2	4	3	2	3	2	4	2	2	3	3	4	2	3	2	3	4
65	Arif Budi Utomo	1	1	2	1	2	1	2	2	3	2	2	2	4	2	2	2	2	3	1	2
66	Andika Tulus	3	3	4	2	3	3	3	4	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3
67	Ridho Eka Faksi	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	4	3	2
	Jumlah	202	208	208	195	194	201	201	203	204	196	201	203	201	196	201	195	195	198	201	197
	Rata-Rata	3	3,1	3,1	2,9	2,9	3	3	3	3	2,9	3	3	3	2,9	3	2,9	2,9	3	3	2,9



Tabel r untuk df = 1 - 50

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.9877	0.9969	0.9995	0.9999	1.0000
2	0.9000	0.9500	0.9800	0.9900	0.9990
3	0.8054	0.8783	0.9343	0.9587	0.9911
4	0.7293	0.8114	0.8822	0.9172	0.9741
5	0.6694	0.7545	0.8329	0.8745	0.9509
6	0.6215	0.7067	0.7887	0.8343	0.9249
7	0.5822	0.6664	0.7498	0.7977	0.8983
8	0.5494	0.6319	0.7155	0.7646	0.8721
9	0.5214	0.6021	0.6851	0.7348	0.8470
10	0.4973	0.5760	0.6581	0.7079	0.8233
11	0.4762	0.5529	0.6339	0.6835	0.8010
12	0.4575	0.5324	0.6120	0.6614	0.7800
13	0.4409	0.5140	0.5923	0.6411	0.7604
14	0.4259	0.4973	0.5742	0.6226	0.7419
15	0.4124	0.4821	0.5577	0.6055	0.7247
16	0.4000	0.4683	0.5425	0.5897	0.7084
17	0.3887	0.4555	0.5285	0.5751	0.6932
18	0.3783	0.4438	0.5155	0.5614	0.6788
19	0.3687	0.4329	0.5034	0.5487	0.6652
20	0.3598	0.4227	0.4921	0.5368	0.6524
21	0.3515	0.4132	0.4815	0.5256	0.6402
22	0.3438	0.4044	0.4716	0.5151	0.6287
23	0.3365	0.3961	0.4622	0.5052	0.6178
24	0.3297	0.3882	0.4534	0.4958	0.6074
25	0.3233	0.3809	0.4451	0.4869	0.5974
26	0.3172	0.3739	0.4372	0.4785	0.5880
27	0.3115	0.3673	0.4297	0.4705	0.5790
28	0.3061	0.3610	0.4226	0.4629	0.5703
29	0.3009	0.3550	0.4158	0.4556	0.5620
30	0.2960	0.3494	0.4093	0.4487	0.5541
31	0.2913	0.3440	0.4032	0.4421	0.5465
32	0.2869	0.3388	0.3972	0.4357	0.5392
33	0.2826	0.3338	0.3916	0.4296	0.5322
34	0.2785	0.3291	0.3862	0.4238	0.5254
35	0.2746	0.3246	0.3810	0.4182	0.5189
36	0.2709	0.3202	0.3760	0.4128	0.5126
37	0.2673	0.3160	0.3712	0.4076	0.5066
38	0.2638	0.3120	0.3665	0.4026	0.5007
39	0.2605	0.3081	0.3621	0.3978	0.4950
40	0.2573	0.3044	0.3578	0.3932	0.4896
41	0.2542	0.3008	0.3536	0.3887	0.4843
42	0.2512	0.2973	0.3496	0.3843	0.4791
43	0.2483	0.2940	0.3457	0.3801	0.4742
44	0.2455	0.2907	0.3420	0.3761	0.4694
45	0.2429	0.2876	0.3384	0.3721	0.4647
46	0.2403	0.2845	0.3348	0.3683	0.4601
47	0.2377	0.2816	0.3314	0.3646	0.4557
48	0.2353	0.2787	0.3281	0.3610	0.4514
49	0.2329	0.2759	0.3249	0.3575	0.4473
50	0.2306	0.2732	0.3218	0.3542	0.4432

Tabel r untuk df = 51 - 100

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
51	0.2284	0.2706	0.3188	0.3509	0.4393
52	0.2262	0.2681	0.3158	0.3477	0.4354
53	0.2241	0.2656	0.3129	0.3445	0.4317
54	0.2221	0.2632	0.3102	0.3415	0.4280
55	0.2201	0.2609	0.3074	0.3385	0.4244
56	0.2181	0.2586	0.3048	0.3357	0.4210
57	0.2162	0.2564	0.3022	0.3328	0.4176
58	0.2144	0.2542	0.2997	0.3301	0.4143
59	0.2126	0.2521	0.2972	0.3274	0.4110
60	0.2108	0.2500	0.2948	0.3248	0.4079
61	0.2091	0.2480	0.2925	0.3223	0.4048
62	0.2075	0.2461	0.2902	0.3198	0.4018
63	0.2058	0.2441	0.2880	0.3173	0.3988
64	0.2042	0.2423	0.2858	0.3150	0.3959
65	0.2027	0.2404	0.2837	0.3126	0.3931
66	0.2012	0.2387	0.2816	0.3104	0.3903
67	0.1997	0.2369	0.2796	0.3081	0.3876
68	0.1982	0.2352	0.2776	0.3060	0.3850
69	0.1968	0.2335	0.2756	0.3038	0.3823
70	0.1954	0.2319	0.2737	0.3017	0.3798
71	0.1940	0.2303	0.2718	0.2997	0.3773
72	0.1927	0.2287	0.2700	0.2977	0.3748
73	0.1914	0.2272	0.2682	0.2957	0.3724
74	0.1901	0.2257	0.2664	0.2938	0.3701
75	0.1888	0.2242	0.2647	0.2919	0.3678
76	0.1876	0.2227	0.2630	0.2900	0.3655
77	0.1864	0.2213	0.2613	0.2882	0.3633
78	0.1852	0.2199	0.2597	0.2864	0.3611
79	0.1841	0.2185	0.2581	0.2847	0.3589
80	0.1829	0.2172	0.2565	0.2830	0.3568
81	0.1818	0.2159	0.2550	0.2813	0.3547
82	0.1807	0.2146	0.2535	0.2796	0.3527
83	0.1796	0.2133	0.2520	0.2780	0.3507
84	0.1786	0.2120	0.2505	0.2764	0.3487
85	0.1775	0.2108	0.2491	0.2748	0.3468
86	0.1765	0.2096	0.2477	0.2732	0.3449
87	0.1755	0.2084	0.2463	0.2717	0.3430
88	0.1745	0.2072	0.2449	0.2702	0.3412
89	0.1735	0.2061	0.2435	0.2687	0.3393
90	0.1726	0.2050	0.2422	0.2673	0.3375
91	0.1716	0.2039	0.2409	0.2659	0.3358
92	0.1707	0.2028	0.2396	0.2645	0.3341
93	0.1698	0.2017	0.2384	0.2631	0.3323
94	0.1689	0.2006	0.2371	0.2617	0.3307
95	0.1680	0.1996	0.2359	0.2604	0.3290
96	0.1671	0.1986	0.2347	0.2591	0.3274
97	0.1663	0.1975	0.2335	0.2578	0.3258
98	0.1654	0.1966	0.2324	0.2565	0.3242
99	0.1646	0.1956	0.2312	0.2552	0.3226
100	0.1638	0.1946	0.2301	0.2540	0.3211

Tabel r untuk df = 101 - 150

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
101	0.1630	0.1937	0.2290	0.2528	0.3196
102	0.1622	0.1927	0.2279	0.2515	0.3181
103	0.1614	0.1918	0.2268	0.2504	0.3166
104	0.1606	0.1909	0.2257	0.2492	0.3152
105	0.1599	0.1900	0.2247	0.2480	0.3137
106	0.1591	0.1891	0.2236	0.2469	0.3123
107	0.1584	0.1882	0.2226	0.2458	0.3109
108	0.1576	0.1874	0.2216	0.2446	0.3095
109	0.1569	0.1865	0.2206	0.2436	0.3082
110	0.1562	0.1857	0.2196	0.2425	0.3068
111	0.1555	0.1848	0.2186	0.2414	0.3055
112	0.1548	0.1840	0.2177	0.2403	0.3042
113	0.1541	0.1832	0.2167	0.2393	0.3029
114	0.1535	0.1824	0.2158	0.2383	0.3016
115	0.1528	0.1816	0.2149	0.2373	0.3004
116	0.1522	0.1809	0.2139	0.2363	0.2991
117	0.1515	0.1801	0.2131	0.2353	0.2979
118	0.1509	0.1793	0.2122	0.2343	0.2967
119	0.1502	0.1786	0.2113	0.2333	0.2955
120	0.1496	0.1779	0.2104	0.2324	0.2943
121	0.1490	0.1771	0.2096	0.2315	0.2931
122	0.1484	0.1764	0.2087	0.2305	0.2920
123	0.1478	0.1757	0.2079	0.2296	0.2908
124	0.1472	0.1750	0.2071	0.2287	0.2897
125	0.1466	0.1743	0.2062	0.2278	0.2886
126	0.1460	0.1736	0.2054	0.2269	0.2875
127	0.1455	0.1729	0.2046	0.2260	0.2864
128	0.1449	0.1723	0.2039	0.2252	0.2853
129	0.1443	0.1716	0.2031	0.2243	0.2843
130	0.1438	0.1710	0.2023	0.2235	0.2832
131	0.1432	0.1703	0.2015	0.2226	0.2822
132	0.1427	0.1697	0.2008	0.2218	0.2811
133	0.1422	0.1690	0.2001	0.2210	0.2801
134	0.1416	0.1684	0.1993	0.2202	0.2791
135	0.1411	0.1678	0.1986	0.2194	0.2781
136	0.1406	0.1672	0.1979	0.2186	0.2771
137	0.1401	0.1666	0.1972	0.2178	0.2761
138	0.1396	0.1660	0.1965	0.2170	0.2752
139	0.1391	0.1654	0.1958	0.2163	0.2742
140	0.1386	0.1648	0.1951	0.2155	0.2733
141	0.1381	0.1642	0.1944	0.2148	0.2723
142	0.1376	0.1637	0.1937	0.2140	0.2714
143	0.1371	0.1631	0.1930	0.2133	0.2705
144	0.1367	0.1625	0.1924	0.2126	0.2696
145	0.1362	0.1620	0.1917	0.2118	0.2687
146	0.1357	0.1614	0.1911	0.2111	0.2678
147	0.1353	0.1609	0.1904	0.2104	0.2669
148	0.1348	0.1603	0.1898	0.2097	0.2660
149	0.1344	0.1598	0.1892	0.2090	0.2652
150	0.1339	0.1593	0.1886	0.2083	0.2643

Tabel r untuk df = 151 - 200

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
151	0.1335	0.1587	0.1879	0.2077	0.2635
152	0.1330	0.1582	0.1873	0.2070	0.2626
153	0.1326	0.1577	0.1867	0.2063	0.2618
154	0.1322	0.1572	0.1861	0.2057	0.2610
155	0.1318	0.1567	0.1855	0.2050	0.2602
156	0.1313	0.1562	0.1849	0.2044	0.2593
157	0.1309	0.1557	0.1844	0.2037	0.2585
158	0.1305	0.1552	0.1838	0.2031	0.2578
159	0.1301	0.1547	0.1832	0.2025	0.2570
160	0.1297	0.1543	0.1826	0.2019	0.2562
161	0.1293	0.1538	0.1821	0.2012	0.2554
162	0.1289	0.1533	0.1815	0.2006	0.2546
163	0.1285	0.1528	0.1810	0.2000	0.2539
164	0.1281	0.1524	0.1804	0.1994	0.2531
165	0.1277	0.1519	0.1799	0.1988	0.2524
166	0.1273	0.1515	0.1794	0.1982	0.2517
167	0.1270	0.1510	0.1788	0.1976	0.2509
168	0.1266	0.1506	0.1783	0.1971	0.2502
169	0.1262	0.1501	0.1778	0.1965	0.2495
170	0.1258	0.1497	0.1773	0.1959	0.2488
171	0.1255	0.1493	0.1768	0.1954	0.2481
172	0.1251	0.1488	0.1762	0.1948	0.2473
173	0.1247	0.1484	0.1757	0.1942	0.2467
174	0.1244	0.1480	0.1752	0.1937	0.2460
175	0.1240	0.1476	0.1747	0.1932	0.2453
176	0.1237	0.1471	0.1743	0.1926	0.2446
177	0.1233	0.1467	0.1738	0.1921	0.2439
178	0.1230	0.1463	0.1733	0.1915	0.2433
179	0.1226	0.1459	0.1728	0.1910	0.2426
180	0.1223	0.1455	0.1723	0.1905	0.2419
181	0.1220	0.1451	0.1719	0.1900	0.2413
182	0.1216	0.1447	0.1714	0.1895	0.2406
183	0.1213	0.1443	0.1709	0.1890	0.2400
184	0.1210	0.1439	0.1705	0.1884	0.2394
185	0.1207	0.1435	0.1700	0.1879	0.2387
186	0.1203	0.1432	0.1696	0.1874	0.2381
187	0.1200	0.1428	0.1691	0.1869	0.2375
188	0.1197	0.1424	0.1687	0.1865	0.2369
189	0.1194	0.1420	0.1682	0.1860	0.2363
190	0.1191	0.1417	0.1678	0.1855	0.2357
191	0.1188	0.1413	0.1674	0.1850	0.2351
192	0.1184	0.1409	0.1669	0.1845	0.2345
193	0.1181	0.1406	0.1665	0.1841	0.2339
194	0.1178	0.1402	0.1661	0.1836	0.2333
195	0.1175	0.1398	0.1657	0.1831	0.2327
196	0.1172	0.1395	0.1652	0.1827	0.2321
197	0.1169	0.1391	0.1648	0.1822	0.2315
198	0.1166	0.1388	0.1644	0.1818	0.2310
199	0.1164	0.1384	0.1640	0.1813	0.2304
200	0.1161	0.1381	0.1636	0.1809	0.2298

Titik Persentase Distribusi t (df = 1 – 40)

df	Pr 0.25 0.50	0.10 0.20	0.05 0.10	0.025 0.050	0.01 0.02	0.005 0.010	0.001 0.002
1	1.00000	3.07768	6.31375	12.70620	31.82052	63.65674	318.30884
2	0.81650	1.88562	2.91999	4.30265	6.96456	9.92484	22.32712
3	0.76489	1.63774	2.35336	3.18245	4.54070	5.84091	10.21453
4	0.74070	1.53321	2.13185	2.77645	3.74695	4.60409	7.17318
5	0.72669	1.47588	2.01505	2.57058	3.36493	4.03214	5.89343
6	0.71756	1.43976	1.94318	2.44691	3.14267	3.70743	5.20763
7	0.71114	1.41492	1.89458	2.36462	2.99795	3.49948	4.78529
8	0.70639	1.39682	1.85955	2.30600	2.89646	3.35539	4.50079
9	0.70272	1.38303	1.83311	2.26216	2.82144	3.24984	4.29681
10	0.69981	1.37218	1.81246	2.22814	2.76377	3.16927	4.14370
11	0.69745	1.36343	1.79588	2.20099	2.71808	3.10581	4.02470
12	0.69548	1.35622	1.78229	2.17881	2.68100	3.05454	3.92963
13	0.69383	1.35017	1.77093	2.16037	2.65031	3.01228	3.85198
14	0.69242	1.34503	1.76131	2.14479	2.62449	2.97684	3.78739
15	0.69120	1.34061	1.75305	2.13145	2.60248	2.94671	3.73283
16	0.69013	1.33676	1.74588	2.11991	2.58349	2.92078	3.68615
17	0.68920	1.33338	1.73961	2.10982	2.56693	2.89823	3.64577
18	0.68836	1.33039	1.73406	2.10092	2.55238	2.87844	3.61048
19	0.68762	1.32773	1.72913	2.09302	2.53948	2.86093	3.57940
20	0.68695	1.32534	1.72472	2.08596	2.52798	2.84534	3.55181
21	0.68635	1.32319	1.72074	2.07961	2.51765	2.83136	3.52715
22	0.68581	1.32124	1.71714	2.07387	2.50832	2.81876	3.50499
23	0.68531	1.31946	1.71387	2.06866	2.49987	2.80734	3.48496
24	0.68485	1.31784	1.71088	2.06390	2.49216	2.79694	3.46678
25	0.68443	1.31635	1.70814	2.05954	2.48511	2.78744	3.45019
26	0.68404	1.31497	1.70562	2.05553	2.47863	2.77871	3.43500
27	0.68368	1.31370	1.70329	2.05183	2.47266	2.77068	3.42103
28	0.68335	1.31253	1.70113	2.04841	2.46714	2.76326	3.40816
29	0.68304	1.31143	1.69913	2.04523	2.46202	2.75639	3.39624
30	0.68276	1.31042	1.69726	2.04227	2.45726	2.75000	3.38518
31	0.68249	1.30946	1.69552	2.03951	2.45282	2.74404	3.37490
32	0.68223	1.30857	1.69389	2.03693	2.44868	2.73848	3.36531
33	0.68200	1.30774	1.69236	2.03452	2.44479	2.73328	3.35634
34	0.68177	1.30695	1.69092	2.03224	2.44115	2.72839	3.34793
35	0.68156	1.30621	1.68957	2.03011	2.43772	2.72381	3.34005
36	0.68137	1.30551	1.68830	2.02809	2.43449	2.71948	3.33262
37	0.68118	1.30485	1.68709	2.02619	2.43145	2.71541	3.32563
38	0.68100	1.30423	1.68595	2.02439	2.42857	2.71156	3.31903
39	0.68083	1.30364	1.68488	2.02269	2.42584	2.70791	3.31279
40	0.68067	1.30308	1.68385	2.02108	2.42326	2.70446	3.30688

Catatan: Probabilita yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

Titik Persentase Distribusi t (df = 41 – 80)

Pr df	0.25 0.50	0.10 0.20	0.05 0.10	0.025 0.050	0.01 0.02	0.005 0.010	0.001 0.002
41	0.68052	1.30254	1.68288	2.01954	2.42080	2.70118	3.30127
42	0.68038	1.30204	1.68195	2.01808	2.41847	2.69807	3.29595
43	0.68024	1.30155	1.68107	2.01669	2.41625	2.69510	3.29089
44	0.68011	1.30109	1.68023	2.01537	2.41413	2.69228	3.28607
45	0.67998	1.30065	1.67943	2.01410	2.41212	2.68959	3.28148
46	0.67986	1.30023	1.67866	2.01290	2.41019	2.68701	3.27710
47	0.67975	1.29982	1.67793	2.01174	2.40835	2.68456	3.27291
48	0.67964	1.29944	1.67722	2.01063	2.40658	2.68220	3.26891
49	0.67953	1.29907	1.67655	2.00958	2.40489	2.67995	3.26508
50	0.67943	1.29871	1.67591	2.00856	2.40327	2.67779	3.26141
51	0.67933	1.29837	1.67528	2.00758	2.40172	2.67572	3.25789
52	0.67924	1.29805	1.67469	2.00665	2.40022	2.67373	3.25451
53	0.67915	1.29773	1.67412	2.00575	2.39879	2.67182	3.25127
54	0.67906	1.29743	1.67356	2.00488	2.39741	2.66998	3.24815
55	0.67898	1.29713	1.67303	2.00404	2.39608	2.66822	3.24515
56	0.67890	1.29685	1.67252	2.00324	2.39480	2.66651	3.24226
57	0.67882	1.29658	1.67203	2.00247	2.39357	2.66487	3.23948
58	0.67874	1.29632	1.67155	2.00172	2.39238	2.66329	3.23680
59	0.67867	1.29607	1.67109	2.00100	2.39123	2.66176	3.23421
60	0.67860	1.29582	1.67065	2.00030	2.39012	2.66028	3.23171
61	0.67853	1.29558	1.67022	1.99962	2.38905	2.65886	3.22930
62	0.67847	1.29536	1.66980	1.99897	2.38801	2.65748	3.22696
63	0.67840	1.29513	1.66940	1.99834	2.38701	2.65615	3.22471
64	0.67834	1.29492	1.66901	1.99773	2.38604	2.65485	3.22253
65	0.67828	1.29471	1.66864	1.99714	2.38510	2.65360	3.22041
66	0.67823	1.29451	1.66827	1.99656	2.38419	2.65239	3.21837
67	0.67817	1.29432	1.66792	1.99601	2.38330	2.65122	3.21639
68	0.67811	1.29413	1.66757	1.99547	2.38245	2.65008	3.21446
69	0.67806	1.29394	1.66724	1.99495	2.38161	2.64898	3.21260
70	0.67801	1.29376	1.66691	1.99444	2.38081	2.64790	3.21079
71	0.67796	1.29359	1.66660	1.99394	2.38002	2.64686	3.20903
72	0.67791	1.29342	1.66629	1.99346	2.37926	2.64585	3.20733
73	0.67787	1.29326	1.66600	1.99300	2.37852	2.64487	3.20567
74	0.67782	1.29310	1.66571	1.99254	2.37780	2.64391	3.20406
75	0.67778	1.29294	1.66543	1.99210	2.37710	2.64298	3.20249
76	0.67773	1.29279	1.66515	1.99167	2.37642	2.64208	3.20096
77	0.67769	1.29264	1.66488	1.99125	2.37576	2.64120	3.19948
78	0.67765	1.29250	1.66462	1.99085	2.37511	2.64034	3.19804
79	0.67761	1.29236	1.66437	1.99045	2.37448	2.63950	3.19663
80	0.67757	1.29222	1.66412	1.99006	2.37387	2.63869	3.19526

Catatan: Probabilita yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

Titik Persentase Distribusi t (df = 81 –120)

df \ Pr	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
	0.50	0.20	0.10	0.050	0.02	0.010	0.002
81	0.67753	1.29209	1.66388	1.98969	2.37327	2.63790	3.19392
82	0.67749	1.29196	1.66365	1.98932	2.37269	2.63712	3.19262
83	0.67746	1.29183	1.66342	1.98896	2.37212	2.63637	3.19135
84	0.67742	1.29171	1.66320	1.98861	2.37156	2.63563	3.19011
85	0.67739	1.29159	1.66298	1.98827	2.37102	2.63491	3.18890
86	0.67735	1.29147	1.66277	1.98793	2.37049	2.63421	3.18772
87	0.67732	1.29136	1.66256	1.98761	2.36998	2.63353	3.18657
88	0.67729	1.29125	1.66235	1.98729	2.36947	2.63286	3.18544
89	0.67726	1.29114	1.66216	1.98698	2.36898	2.63220	3.18434
90	0.67723	1.29103	1.66196	1.98667	2.36850	2.63157	3.18327
91	0.67720	1.29092	1.66177	1.98638	2.36803	2.63094	3.18222
92	0.67717	1.29082	1.66159	1.98609	2.36757	2.63033	3.18119
93	0.67714	1.29072	1.66140	1.98580	2.36712	2.62973	3.18019
94	0.67711	1.29062	1.66123	1.98552	2.36667	2.62915	3.17921
95	0.67708	1.29053	1.66105	1.98525	2.36624	2.62858	3.17825
96	0.67705	1.29043	1.66088	1.98498	2.36582	2.62802	3.17731
97	0.67703	1.29034	1.66071	1.98472	2.36541	2.62747	3.17639
98	0.67700	1.29025	1.66055	1.98447	2.36500	2.62693	3.17549
99	0.67698	1.29016	1.66039	1.98422	2.36461	2.62641	3.17460
100	0.67695	1.29007	1.66023	1.98397	2.36422	2.62589	3.17374
101	0.67693	1.28999	1.66008	1.98373	2.36384	2.62539	3.17289
102	0.67690	1.28991	1.65993	1.98350	2.36346	2.62489	3.17206
103	0.67688	1.28982	1.65978	1.98326	2.36310	2.62441	3.17125
104	0.67686	1.28974	1.65964	1.98304	2.36274	2.62393	3.17045
105	0.67683	1.28967	1.65950	1.98282	2.36239	2.62347	3.16967
106	0.67681	1.28959	1.65936	1.98260	2.36204	2.62301	3.16890
107	0.67679	1.28951	1.65922	1.98238	2.36170	2.62256	3.16815
108	0.67677	1.28944	1.65909	1.98217	2.36137	2.62212	3.16741
109	0.67675	1.28937	1.65895	1.98197	2.36105	2.62169	3.16669
110	0.67673	1.28930	1.65882	1.98177	2.36073	2.62126	3.16598
111	0.67671	1.28922	1.65870	1.98157	2.36041	2.62085	3.16528
112	0.67669	1.28916	1.65857	1.98137	2.36010	2.62044	3.16460
113	0.67667	1.28909	1.65845	1.98118	2.35980	2.62004	3.16392
114	0.67665	1.28902	1.65833	1.98099	2.35950	2.61964	3.16326
115	0.67663	1.28896	1.65821	1.98081	2.35921	2.61926	3.16262
116	0.67661	1.28889	1.65810	1.98063	2.35892	2.61888	3.16198
117	0.67659	1.28883	1.65798	1.98045	2.35864	2.61850	3.16135
118	0.67657	1.28877	1.65787	1.98027	2.35837	2.61814	3.16074
119	0.67656	1.28871	1.65776	1.98010	2.35809	2.61778	3.16013
120	0.67654	1.28865	1.65765	1.97993	2.35782	2.61742	3.15954

Catatan: Probabilita yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

Titik Persentase Distribusi t (df = 121 –160)

df \ Pr	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
	0.50	0.20	0.10	0.050	0.02	0.010	0.002
121	0.67652	1.28859	1.65754	1.97976	2.35756	2.61707	3.15895
122	0.67651	1.28853	1.65744	1.97960	2.35730	2.61673	3.15838
123	0.67649	1.28847	1.65734	1.97944	2.35705	2.61639	3.15781
124	0.67647	1.28842	1.65723	1.97928	2.35680	2.61606	3.15726
125	0.67646	1.28836	1.65714	1.97912	2.35655	2.61573	3.15671
126	0.67644	1.28831	1.65704	1.97897	2.35631	2.61541	3.15617
127	0.67643	1.28825	1.65694	1.97882	2.35607	2.61510	3.15565
128	0.67641	1.28820	1.65685	1.97867	2.35583	2.61478	3.15512
129	0.67640	1.28815	1.65675	1.97852	2.35560	2.61448	3.15461
130	0.67638	1.28810	1.65666	1.97838	2.35537	2.61418	3.15411
131	0.67637	1.28805	1.65657	1.97824	2.35515	2.61388	3.15361
132	0.67635	1.28800	1.65648	1.97810	2.35493	2.61359	3.15312
133	0.67634	1.28795	1.65639	1.97796	2.35471	2.61330	3.15264
134	0.67633	1.28790	1.65630	1.97783	2.35450	2.61302	3.15217
135	0.67631	1.28785	1.65622	1.97769	2.35429	2.61274	3.15170
136	0.67630	1.28781	1.65613	1.97756	2.35408	2.61246	3.15124
137	0.67628	1.28776	1.65605	1.97743	2.35387	2.61219	3.15079
138	0.67627	1.28772	1.65597	1.97730	2.35367	2.61193	3.15034
139	0.67626	1.28767	1.65589	1.97718	2.35347	2.61166	3.14990
140	0.67625	1.28763	1.65581	1.97705	2.35328	2.61140	3.14947
141	0.67623	1.28758	1.65573	1.97693	2.35309	2.61115	3.14904
142	0.67622	1.28754	1.65566	1.97681	2.35289	2.61090	3.14862
143	0.67621	1.28750	1.65558	1.97669	2.35271	2.61065	3.14820
144	0.67620	1.28746	1.65550	1.97658	2.35252	2.61040	3.14779
145	0.67619	1.28742	1.65543	1.97646	2.35234	2.61016	3.14739
146	0.67617	1.28738	1.65536	1.97635	2.35216	2.60992	3.14699
147	0.67616	1.28734	1.65529	1.97623	2.35198	2.60969	3.14660
148	0.67615	1.28730	1.65521	1.97612	2.35181	2.60946	3.14621
149	0.67614	1.28726	1.65514	1.97601	2.35163	2.60923	3.14583
150	0.67613	1.28722	1.65508	1.97591	2.35146	2.60900	3.14545
151	0.67612	1.28718	1.65501	1.97580	2.35130	2.60878	3.14508
152	0.67611	1.28715	1.65494	1.97569	2.35113	2.60856	3.14471
153	0.67610	1.28711	1.65487	1.97559	2.35097	2.60834	3.14435
154	0.67609	1.28707	1.65481	1.97549	2.35081	2.60813	3.14400
155	0.67608	1.28704	1.65474	1.97539	2.35065	2.60792	3.14364
156	0.67607	1.28700	1.65468	1.97529	2.35049	2.60771	3.14330
157	0.67606	1.28697	1.65462	1.97519	2.35033	2.60751	3.14295
158	0.67605	1.28693	1.65455	1.97509	2.35018	2.60730	3.14261
159	0.67604	1.28690	1.65449	1.97500	2.35003	2.60710	3.14228
160	0.67603	1.28687	1.65443	1.97490	2.34988	2.60691	3.14195

Catatan: Probabilita yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

Titik Persentase Distribusi t (df = 161 –200)

df \ Pr	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
	0.50	0.20	0.10	0.050	0.02	0.010	0.002
161	0.67602	1.28683	1.65437	1.97481	2.34973	2.60671	3.14162
162	0.67601	1.28680	1.65431	1.97472	2.34959	2.60652	3.14130
163	0.67600	1.28677	1.65426	1.97462	2.34944	2.60633	3.14098
164	0.67599	1.28673	1.65420	1.97453	2.34930	2.60614	3.14067
165	0.67598	1.28670	1.65414	1.97445	2.34916	2.60595	3.14036
166	0.67597	1.28667	1.65408	1.97436	2.34902	2.60577	3.14005
167	0.67596	1.28664	1.65403	1.97427	2.34888	2.60559	3.13975
168	0.67595	1.28661	1.65397	1.97419	2.34875	2.60541	3.13945
169	0.67594	1.28658	1.65392	1.97410	2.34862	2.60523	3.13915
170	0.67594	1.28655	1.65387	1.97402	2.34848	2.60506	3.13886
171	0.67593	1.28652	1.65381	1.97393	2.34835	2.60489	3.13857
172	0.67592	1.28649	1.65376	1.97385	2.34822	2.60471	3.13829
173	0.67591	1.28646	1.65371	1.97377	2.34810	2.60455	3.13801
174	0.67590	1.28644	1.65366	1.97369	2.34797	2.60438	3.13773
175	0.67589	1.28641	1.65361	1.97361	2.34784	2.60421	3.13745
176	0.67589	1.28638	1.65356	1.97353	2.34772	2.60405	3.13718
177	0.67588	1.28635	1.65351	1.97346	2.34760	2.60389	3.13691
178	0.67587	1.28633	1.65346	1.97338	2.34748	2.60373	3.13665
179	0.67586	1.28630	1.65341	1.97331	2.34736	2.60357	3.13638
180	0.67586	1.28627	1.65336	1.97323	2.34724	2.60342	3.13612
181	0.67585	1.28625	1.65332	1.97316	2.34713	2.60326	3.13587
182	0.67584	1.28622	1.65327	1.97308	2.34701	2.60311	3.13561
183	0.67583	1.28619	1.65322	1.97301	2.34690	2.60296	3.13536
184	0.67583	1.28617	1.65318	1.97294	2.34678	2.60281	3.13511
185	0.67582	1.28614	1.65313	1.97287	2.34667	2.60267	3.13487
186	0.67581	1.28612	1.65309	1.97280	2.34656	2.60252	3.13463
187	0.67580	1.28610	1.65304	1.97273	2.34645	2.60238	3.13438
188	0.67580	1.28607	1.65300	1.97266	2.34635	2.60223	3.13415
189	0.67579	1.28605	1.65296	1.97260	2.34624	2.60209	3.13391
190	0.67578	1.28602	1.65291	1.97253	2.34613	2.60195	3.13368
191	0.67578	1.28600	1.65287	1.97246	2.34603	2.60181	3.13345
192	0.67577	1.28598	1.65283	1.97240	2.34593	2.60168	3.13322
193	0.67576	1.28595	1.65279	1.97233	2.34582	2.60154	3.13299
194	0.67576	1.28593	1.65275	1.97227	2.34572	2.60141	3.13277
195	0.67575	1.28591	1.65271	1.97220	2.34562	2.60128	3.13255
196	0.67574	1.28589	1.65267	1.97214	2.34552	2.60115	3.13233
197	0.67574	1.28586	1.65263	1.97208	2.34543	2.60102	3.13212
198	0.67573	1.28584	1.65259	1.97202	2.34533	2.60089	3.13190
199	0.67572	1.28582	1.65255	1.97196	2.34523	2.60076	3.13169
200	0.67572	1.28580	1.65251	1.97190	2.34514	2.60063	3.13148

Catatan: Probabilita yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	245	246
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.42	19.43
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.18	2.15	2.13
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.14	2.11	2.09
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.10	2.08	2.06
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.08	2.05	2.03
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01
31	4.16	3.30	2.91	2.68	2.52	2.41	2.32	2.25	2.20	2.15	2.11	2.08	2.05	2.03	2.00
32	4.15	3.29	2.90	2.67	2.51	2.40	2.31	2.24	2.19	2.14	2.10	2.07	2.04	2.01	1.99
33	4.14	3.28	2.89	2.66	2.50	2.39	2.30	2.23	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.00	1.98
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.29	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.02	1.99	1.97
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01	1.99	1.96
36	4.11	3.26	2.87	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.11	2.07	2.03	2.00	1.98	1.95
37	4.11	3.25	2.86	2.63	2.47	2.36	2.27	2.20	2.14	2.10	2.06	2.02	2.00	1.97	1.95
38	4.10	3.24	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.99	1.96	1.94
39	4.09	3.24	2.85	2.61	2.46	2.34	2.26	2.19	2.13	2.08	2.04	2.01	1.98	1.95	1.93
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.92
41	4.08	3.23	2.83	2.60	2.44	2.33	2.24	2.17	2.12	2.07	2.03	2.00	1.97	1.94	1.92
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.03	1.99	1.96	1.94	1.91
43	4.07	3.21	2.82	2.59	2.43	2.32	2.23	2.16	2.11	2.06	2.02	1.99	1.96	1.93	1.91
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.95	1.92	1.90
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.92	1.89

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
46	4.05	3.20	2.81	2.57	2.42	2.30	2.22	2.15	2.09	2.04	2.00	1.97	1.94	1.91	1.89
47	4.05	3.20	2.80	2.57	2.41	2.30	2.21	2.14	2.09	2.04	2.00	1.96	1.93	1.91	1.88
48	4.04	3.19	2.80	2.57	2.41	2.29	2.21	2.14	2.08	2.03	1.99	1.96	1.93	1.90	1.88
49	4.04	3.19	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.08	2.03	1.99	1.96	1.93	1.90	1.88
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.99	1.95	1.92	1.89	1.87
51	4.03	3.18	2.79	2.55	2.40	2.28	2.20	2.13	2.07	2.02	1.98	1.95	1.92	1.89	1.87
52	4.03	3.18	2.78	2.55	2.39	2.28	2.19	2.12	2.07	2.02	1.98	1.94	1.91	1.89	1.86
53	4.02	3.17	2.78	2.55	2.39	2.28	2.19	2.12	2.06	2.01	1.97	1.94	1.91	1.88	1.86
54	4.02	3.17	2.78	2.54	2.39	2.27	2.18	2.12	2.06	2.01	1.97	1.94	1.91	1.88	1.86
55	4.02	3.16	2.77	2.54	2.38	2.27	2.18	2.11	2.06	2.01	1.97	1.93	1.90	1.88	1.85
56	4.01	3.16	2.77	2.54	2.38	2.27	2.18	2.11	2.05	2.00	1.96	1.93	1.90	1.87	1.85
57	4.01	3.16	2.77	2.53	2.38	2.26	2.18	2.11	2.05	2.00	1.96	1.93	1.90	1.87	1.85
58	4.01	3.16	2.76	2.53	2.37	2.26	2.17	2.10	2.05	2.00	1.96	1.92	1.89	1.87	1.84
59	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.26	2.17	2.10	2.04	2.00	1.96	1.92	1.89	1.86	1.84
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.95	1.92	1.89	1.86	1.84
61	4.00	3.15	2.76	2.52	2.37	2.25	2.16	2.09	2.04	1.99	1.95	1.91	1.88	1.86	1.83
62	4.00	3.15	2.75	2.52	2.36	2.25	2.16	2.09	2.03	1.99	1.95	1.91	1.88	1.85	1.83
63	3.99	3.14	2.75	2.52	2.36	2.25	2.16	2.09	2.03	1.98	1.94	1.91	1.88	1.85	1.83
64	3.99	3.14	2.75	2.52	2.36	2.24	2.16	2.09	2.03	1.98	1.94	1.91	1.88	1.85	1.83
65	3.99	3.14	2.75	2.51	2.36	2.24	2.15	2.08	2.03	1.98	1.94	1.90	1.87	1.85	1.82
66	3.99	3.14	2.74	2.51	2.35	2.24	2.15	2.08	2.03	1.98	1.94	1.90	1.87	1.84	1.82
67	3.98	3.13	2.74	2.51	2.35	2.24	2.15	2.08	2.02	1.98	1.93	1.90	1.87	1.84	1.82
68	3.98	3.13	2.74	2.51	2.35	2.24	2.15	2.08	2.02	1.97	1.93	1.90	1.87	1.84	1.82
69	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.15	2.08	2.02	1.97	1.93	1.90	1.86	1.84	1.81
70	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.14	2.07	2.02	1.97	1.93	1.89	1.86	1.84	1.81
71	3.98	3.13	2.73	2.50	2.34	2.23	2.14	2.07	2.01	1.97	1.93	1.89	1.86	1.83	1.81
72	3.97	3.12	2.73	2.50	2.34	2.23	2.14	2.07	2.01	1.96	1.92	1.89	1.86	1.83	1.81
73	3.97	3.12	2.73	2.50	2.34	2.23	2.14	2.07	2.01	1.96	1.92	1.89	1.86	1.83	1.81
74	3.97	3.12	2.73	2.50	2.34	2.22	2.14	2.07	2.01	1.96	1.92	1.89	1.85	1.83	1.80
75	3.97	3.12	2.73	2.49	2.34	2.22	2.13	2.06	2.01	1.96	1.92	1.88	1.85	1.83	1.80
76	3.97	3.12	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.01	1.96	1.92	1.88	1.85	1.82	1.80
77	3.97	3.12	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.96	1.92	1.88	1.85	1.82	1.80
78	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.85	1.82	1.80
79	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.85	1.82	1.79
80	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.21	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79
81	3.96	3.11	2.72	2.48	2.33	2.21	2.12	2.05	2.00	1.95	1.91	1.87	1.84	1.82	1.79
82	3.96	3.11	2.72	2.48	2.33	2.21	2.12	2.05	2.00	1.95	1.91	1.87	1.84	1.81	1.79
83	3.96	3.11	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.95	1.91	1.87	1.84	1.81	1.79
84	3.95	3.11	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.95	1.90	1.87	1.84	1.81	1.79
85	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.87	1.84	1.81	1.79
86	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.87	1.84	1.81	1.78
87	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.20	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.87	1.83	1.81	1.78
88	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.20	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.86	1.83	1.81	1.78
89	3.95	3.10	2.71	2.47	2.32	2.20	2.11	2.04	1.99	1.94	1.90	1.86	1.83	1.80	1.78
90	3.95	3.10	2.71	2.47	2.32	2.20	2.11	2.04	1.99	1.94	1.90	1.86	1.83	1.80	1.78

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
91	3.95	3.10	2.70	2.47	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.94	1.90	1.86	1.83	1.80	1.78
92	3.94	3.10	2.70	2.47	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.94	1.89	1.86	1.83	1.80	1.78
93	3.94	3.09	2.70	2.47	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.93	1.89	1.86	1.83	1.80	1.78
94	3.94	3.09	2.70	2.47	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.93	1.89	1.86	1.83	1.80	1.77
95	3.94	3.09	2.70	2.47	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.93	1.89	1.86	1.82	1.80	1.77
96	3.94	3.09	2.70	2.47	2.31	2.19	2.11	2.04	1.98	1.93	1.89	1.85	1.82	1.80	1.77
97	3.94	3.09	2.70	2.47	2.31	2.19	2.11	2.04	1.98	1.93	1.89	1.85	1.82	1.80	1.77
98	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.98	1.93	1.89	1.85	1.82	1.79	1.77
99	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.98	1.93	1.89	1.85	1.82	1.79	1.77
100	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.97	1.93	1.89	1.85	1.82	1.79	1.77
101	3.94	3.09	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.93	1.88	1.85	1.82	1.79	1.77
102	3.93	3.09	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.82	1.79	1.77
103	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.82	1.79	1.76
104	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.82	1.79	1.76
105	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.81	1.79	1.76
106	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.79	1.76
107	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.18	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.79	1.76
108	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.18	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76
109	3.93	3.08	2.69	2.45	2.30	2.18	2.09	2.02	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76
110	3.93	3.08	2.69	2.45	2.30	2.18	2.09	2.02	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76
111	3.93	3.08	2.69	2.45	2.30	2.18	2.09	2.02	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76
112	3.93	3.08	2.69	2.45	2.30	2.18	2.09	2.02	1.96	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76
113	3.93	3.08	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.92	1.87	1.84	1.81	1.78	1.76
114	3.92	3.08	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.81	1.78	1.75
115	3.92	3.08	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.81	1.78	1.75
116	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.81	1.78	1.75
117	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.80	1.78	1.75
118	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.80	1.78	1.75
119	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.78	1.75
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.78	1.75
121	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
122	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
123	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.08	2.01	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
124	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
125	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
126	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.95	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
127	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.95	1.91	1.86	1.83	1.80	1.77	1.75
128	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.95	1.91	1.86	1.83	1.80	1.77	1.75
129	3.91	3.07	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.80	1.77	1.74
130	3.91	3.07	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.80	1.77	1.74
131	3.91	3.07	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.80	1.77	1.74
132	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.79	1.77	1.74
133	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.79	1.77	1.74
134	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.79	1.77	1.74
135	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.77	1.74

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
136	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.77	1.74
137	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
138	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.16	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
139	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.16	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
140	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.16	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
141	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.16	2.08	2.00	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
142	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.16	2.07	2.00	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
143	3.91	3.06	2.67	2.43	2.28	2.16	2.07	2.00	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
144	3.91	3.06	2.67	2.43	2.28	2.16	2.07	2.00	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
145	3.91	3.06	2.67	2.43	2.28	2.16	2.07	2.00	1.94	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
146	3.91	3.06	2.67	2.43	2.28	2.16	2.07	2.00	1.94	1.90	1.85	1.82	1.79	1.76	1.74
147	3.91	3.06	2.67	2.43	2.28	2.16	2.07	2.00	1.94	1.90	1.85	1.82	1.79	1.76	1.73
148	3.91	3.06	2.67	2.43	2.28	2.16	2.07	2.00	1.94	1.90	1.85	1.82	1.79	1.76	1.73
149	3.90	3.06	2.67	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.79	1.76	1.73
150	3.90	3.06	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.79	1.76	1.73
151	3.90	3.06	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.79	1.76	1.73
152	3.90	3.06	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.79	1.76	1.73
153	3.90	3.06	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.78	1.76	1.73
154	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.78	1.76	1.73
155	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.78	1.76	1.73
156	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.76	1.73
157	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.76	1.73
158	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
159	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
160	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
161	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
162	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
163	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
164	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
165	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.07	1.99	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
166	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.07	1.99	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
167	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.06	1.99	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
168	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.06	1.99	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
169	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.06	1.99	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
170	3.90	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
171	3.90	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
172	3.90	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
173	3.90	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
174	3.90	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
175	3.90	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
176	3.89	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
177	3.89	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
178	3.89	3.05	2.66	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
179	3.89	3.05	2.66	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
180	3.89	3.05	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.77	1.75	1.72

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
181	3.89	3.05	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.77	1.75	1.72
182	3.89	3.05	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.77	1.75	1.72
183	3.89	3.05	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.77	1.75	1.72
184	3.89	3.05	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.77	1.75	1.72
185	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.75	1.72
186	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.75	1.72
187	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
188	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
189	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
190	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
191	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
192	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
193	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
194	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
195	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
196	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
197	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
198	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
199	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
200	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
201	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
202	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
203	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
204	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
205	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
206	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
207	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.71
208	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
209	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
210	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
211	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
212	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
213	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
214	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
215	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
216	3.88	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
217	3.88	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
218	3.88	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
219	3.88	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
220	3.88	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.76	1.74	1.71
221	3.88	3.04	2.65	2.41	2.25	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.76	1.74	1.71
222	3.88	3.04	2.65	2.41	2.25	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.76	1.74	1.71
223	3.88	3.04	2.65	2.41	2.25	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.76	1.74	1.71
224	3.88	3.04	2.64	2.41	2.25	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.76	1.74	1.71
225	3.88	3.04	2.64	2.41	2.25	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.76	1.74	1.71

SHIP'S PARTICULAR

SHIP'S NAME	MV. ORIENTAL GALAXY		
IMO NO.	9120920		
CALL SIGN	YBJK2		
PORT OF REGISTRY	JAKARTA		
FLAG	INDONESIA		
TANDA SELAR	GT.17613 No.3101/Ka		
GROSS TONAGE	17.613		
NET TONAGE	8.215		
DEADWEIGHT TONAGE	24.083 M/T		
OWNER	PT.SALAM PASIFIC INDONESIA LINES		
OPERATOR	" SAME AS OWNER "		
MANAGEMENT COMPANY	" SAME AS OWNER "		
BUILDER	SHIN KURUSHIMA DOCK		
BUILT	10 MARCH 1996		
DATE OF DELIVERY	24 JUNE 1996		
TYPE OF CLASS	GEARLESS CONTAINER		
CLASS	BADAN KLASIFIKASI INDONESIA (BKI)		
LENGTH (O.A)	182,83 M		
LENGTH (B.P)	170,33 M	CONTAINER CAPACITY	
BREADTH (MLD.)	28,0 M	TOTAL	1.500 TEUS
DEPTH (MLD.)	14,055 M	ON DECK	952 TEUS
LIGHT DRAFT	2,66 M	IN HOLDS	558 TEUS
SUMMER LOADED DRAFT	9,53 M	NO. OF HOLDS	6
FREE BOARD LOADED	4,525 M	NO. OF HATCHES	9
SUMMER DISPLACEMENT	31.156 M/T	NO. OF HATCHES COVERS	17
LIGHT WEIGHT	7073 M/T	REEFER SOCKETS	40FT X 440V X 60
MAIN ENGINE	B&W 6S60MC 1580PS/11680KW		
PROPELLER	6,750 mm DIA X 4 BLADE		
HEIGHT OF TOP MAST	46,20 M		
<u>NO BOWTRHUSTER ON BOARD</u>			

DAFTAR AWAK KAPAL

CREW LIST

Voy : 15 / OGA / IX / 17
Nama Kapal : KM. ORIENTAL GALAXY
GT / NT : 17613 / 8213
Asal : TG PRIOK

IMO : 9120920
Bendera : INDONESIA
Agent : PT.SPIL
Tujuan : TG PERAK

PT : SPIL
JL : Jl.Kalianak 51F
Tlpn : 021 435-5081

No.	NAMA	JABATAN	IJAZAH	BK. PELAUT	MS LAKU	NO. SIJIL	NO. PKL
1	Capt. ASEP ANTONI	NAKHODA	ANT I	C 046453	26- Feb -2019	0	PK.308/1277/09/SYB.TPK
2	MOHAMMAD NAJID	MUALIM I	ANT I	D 066082	28-Apr-2018	37	PK.308/426/11/SYB.TPK
3	LAOGI ELLY SUSANTO	MUALIM II	ANT III	C 006261	20-Jul-2019	47	PK.680/110/01/SYB.BLW.17
4	ANDI SETIAWAN	MUALIM III	ANT III	B 052 067	18-Mar-2018	56	4487/PKL.SBA/VI/2017
5	SUSILO SUDARMANTO	MARKONIS	SOU	E124210	17-Oct-2019	8	PK.308/1277/10/SYB.TPK
6	SUYANA	KKM	ATT I	E118280	05-Oct-2019	4	1680 / PKL.SBA / III / 2016
7	ANTONIUS SILAEN	MASINIS II	ATT II	E 041967	09-Des-2018	51	1681 / PKL.SBA / III / 2016
8	AMRAN TAMBUNAN	MASINIS III	ATT III	A009871	23-Oct-2017	6	1867/PKL.SBA/III/2016
9	KOKO YOMI NUGROHO	MASINIS IV	ATT III	B 082906	05-Jul-2018	49	PK.308/829/3/SYB.TPK
10	SUKIMAN	ELECTRICIAN	ATT D	A 053545	09-Mar-2018	39	PK.308/425/11/SYB.TPK
11	SUKAHAR	BOSUN	ANT D	X 080579	05-Oct-2017	23	3042 / PKL.SBA / V / 2016
12	JOKO ADI SUCIPTO	JURU MUDI	ANT D	B 059696	11-Apr-2018	55	3679/PKL.SBA/V/17
13	BAMBANG SETIAWAN	JURU MUDI	ANT D	D069348	07-Oct-2018	53	PK.680/78/13/SYB.BLW.16
14	WAHYU PRATAMA PUTRA	JURU MUDI	ANT V	E 074262	23 -Mar -2019	59	PK.308/1084/09/SYB.TPK.17
15	DIDIK HARIANTO	MANDOR MESIN	ATT V	E 124263	29-Jul-2019	14	PK.308/519/09/SYB.TPK
16	ARIF HIDAYATULLAH	JURU MINYAK	ATT D	F 032065	11 – Jul - 2020	58	-
17	ROVISCO DOLOK SARIBU	JURU MINYAK	ATT D	E 059148	04-Feb-2019	45	PK.308/791/01/SYB.TPK
18	ALDY ALFONS KAAWOAN	JURU MINYAK	ATT D	Y 041538	29-Apr -2018	49	PK.308/792/01/SYB.TPK
19	ILHAM GINANJAR	JURU MASAK	BST	B 026926	11-Des-2017	17	PK.308/1280/10/SYB.TPK
20	IMAM TASBIR MUAWAL	PELAYAN	BST	E 067394	09-Mar-2019	18	2438/PKL.SBA/IV/2016
21	FIKRI ALI YAIFI	KADET DECK	BST	E 049279	04-Feb-2018	-	-
22	PRIMA SHAFRY ZAKZRIA	KADET DECK	BST	E 137481	27-Des-2019	-	-
23	FIRDAUS BINTANG	KADET MESIN	BST	E 057277	19-Oct-2019	-	-

Jumlah awak kapal **23 orang** termasuk nakhoda

KM. ORIENTAL GALAXY
NAKHODA

Capt. Asep Antoni

Uji Validitas dan Reabilitas

X1

Correlations

		X1.1	X1.2	X1.3	X1.4	X1.5	Fuel Oil Pump
X1.1	Pearson Correlation	1	.582**	.414**	.417**	.450**	.671**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.000
	N	67	67	67	67	67	67
X1.2	Pearson Correlation	.582**	1	.444**	.473**	.453**	.703**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.000
	N	67	67	67	67	67	67
X1.3	Pearson Correlation	.414**	.444**	1	.618**	.546**	.860**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000	.000
	N	67	67	67	67	67	67
X1.4	Pearson Correlation	.417**	.473**	.618**	1	.487**	.817**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000	.000
	N	67	67	67	67	67	67
X1.5	Pearson Correlation	.450**	.453**	.546**	.487**	1	.747**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000		.000
	N	67	67	67	67	67	67
Fuel Oil Pump	Pearson Correlation	.671**	.703**	.860**	.817**	.747**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	67	67	67	67	67	67

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.795	5

Uji multikolinieritas

Coefficients^a

Model		Collinearity Statistics	
		Tolerance	VIF
1	Fuel Oil Pump	,513	1,949
	Forced Draft Fan	,428	2,339
	Safety Valve	,400	2,500

a. Dependent Variable: Boiler

Uji heteroskedastisitas

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3,751	1,035		3,626	,001
	Fuel Oil Pump	-,015	,044	-,056	-,334	,739
	Forced Draft Fan	-,058	,065	-,163	-,888	,378
	Safety Valve	-,046	,071	-,121	-,638	,526

a. Dependent Variable: absres

Uji regresi linier berganda

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-3,835	2,458		-1,560	,124
	Fuel Oil Pump	,230	,105	,231	2,183	,033
	Forced Draft Fan	,449	,155	,337	2,905	,005
	Safety Valve	,469	,170	,331	2,763	,008

a. Dependent Variable: Boiler



