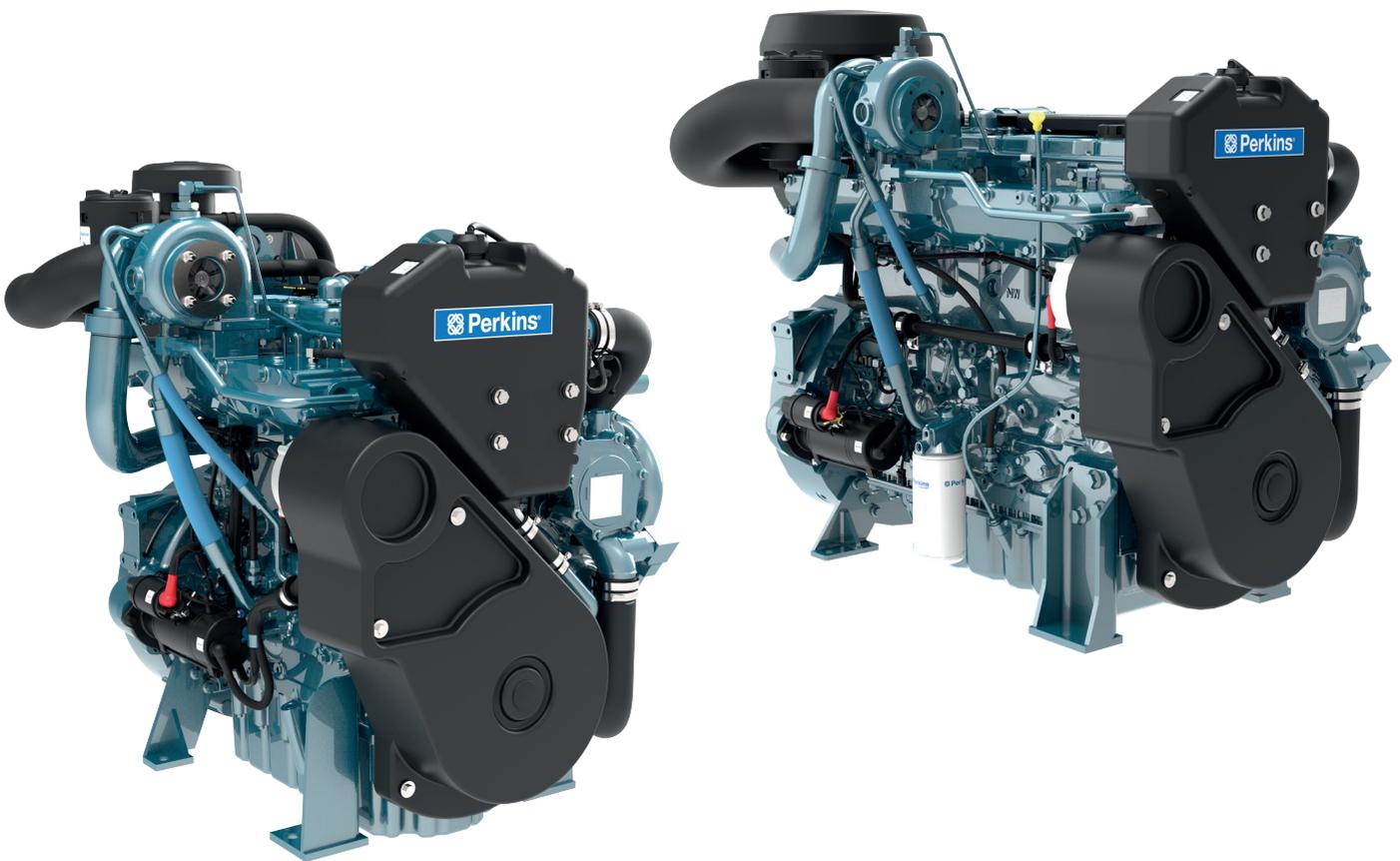




Buku Panduan & Informasi Pemasangan bagi Pengguna



Mesin Bantu Kapal Laut E44 & E70B

Buku Panduan Pengguna & Informasi Pemasangan Mesin Bantu Kapal Laut Perkins E44 & E70B

**Mesin diesel 4 & 6 silinder, yang
diisi pengisi turbo dan didinginkan
pendingin lanjut, untuk aplikasi bantu
kapal laut**

Publikasi 648-6207, Terbitan 1

© Informasi eksklusif Perkins Marine, semua hak dilindungi.
Informasi ini benar pada waktu pencetakan.

Diterbitkan bulan September 2023 oleh Perkins Marine,
Wimborne, Dorset, Inggris BH21 7PW

Tel:+44(0)1202 796000 E-mail: Marine@Perkins.com www.perkins.com/marine

Kata Pengantar

Terima kasih telah membeli mesin diesel kapal laut Perkins E44 atau E70B. Buku panduan ini berisi informasi untuk pemasangan, operasi, dan pemeliharaan mesin Perkins yang benar.

Informasi yang terkandung dalam buku panduan ini benar pada waktu pencetakannya. Perkins Marine berhak untuk membuat perubahan kapan saja. Jika terdapat perbedaan apa pun di antara buku panduan ini dan mesin Anda, silakan hubungi Perkins Marine.

Tindakan Pengamanan Umum

Tindakan pengamanan ini penting. Anda juga harus membaca peraturan setempat di negara tempat mesin digunakan. Beberapa item hanya mengacu pada aplikasi tertentu.

- Gunakan mesin untuk tipe aplikasi yang sesuai dengan peruntukannya saja.
- Jangan menjalankan mesin saat penutup bagian atas dilepas.
- Jangan mengubah spesifikasi mesin.
- Memelihara kebersihan ekstrem penting untuk dilakukan ketika bekerja pada sistem bahan bakar, karena bahkan partikel yang sangat kecil dapat menyebabkan masalah pada mesin atau sistem bahan bakar.
- Jangan merokok saat Anda memasukkan bahan bakar ke dalam tangki.
- Bersihkan bahan bakar yang tumpah. Material yang telah terkontaminasi oleh bahan bakar harus dipindahkan ke tempat yang aman.
- Jangan memasukkan bahan bakar dalam tangki selagi mesin beroperasi (kecuali jika sangat diperlukan).
- Jangan membersihkan, menambahkan oli pelumasan, atau menyesuaikan mesin saat mesin beroperasi (kecuali Anda telah mendapatkan pelatihan yang sesuai; meskipun demikian kehati-hatian ekstra harus diterapkan untuk mencegah cedera).
- Jangan membuat penyesuaian yang tidak Anda pahami.
- Pastikan mesin tidak beroperasi di lokasi yang dapat menimbulkan konsentrasi emisi beracun.
- Orang lain harus berada pada jarak aman selagi mesin, peralatan tambahan, atau kapal sedang beroperasi.
- Jangan mengizinkan penggunaan pakaian longgar atau rambut panjang di dekat komponen yang bergerak.
- Menjauhlah dari komponen bergerak saat mesin beroperasi.
- Jangan gunakan air asin atau cairan pendingin lain yang dapat menyebabkan korosi pada sirkuit tertutup dari sistem pendingin.
- Jangan membiarkan percikan atau api berada di dekat baterai (khususnya ketika baterai sedang diisi) karena gas dari elektrolit sangat mudah terbakar. Cairan baterai berbahaya bagi kulit dan khususnya bagi mata.
- Lepaskan sambungan terminal baterai sebelum melakukan perbaikan pada sistem listrik.
- Pastikan mesin dioperasikan hanya dari panel kontrol atau dari posisi operator.
- Jika kulit Anda menyentuh bahan bakar bertekanan tinggi, segera dapatkan bantuan medis.
- Bahan bakar diesel dan oli pelumasan (terutama oli pelumasan bekas) dapat merusak kulit orang tertentu. Lindungi tangan Anda dengan sarung tangan atau larutan khusus untuk melindungi kulit Anda.
- Jangan kenakan pakaian yang terkontaminasi oli pelumasan. Jangan memasukkan bahan yang terkontaminasi oli ke dalam saku pakaian.
- Buang oli pelumasan bekas sesuai dengan peraturan setempat untuk menghindari kontaminasi.
- Perbaikan darurat di laut atau pada kondisi yang buruk harus dilakukan dengan ekstra hati-hati.
- Bahan yang mudah terbakar dari beberapa komponen mesin (misalnya perapat tertentu) bisa menjadi sangat berbahaya jika terbakar. Jangan membiarkan bahan yang terbakar ini bersentuhan dengan kulit atau mata.
- Selalu tutup seacock sebelum melepas komponen apa pun pada sirkuit air bantu.
- Kenakan masker wajah jika penutup serat kaca pada sistem pengisi turbo/pembuangan kering akan dilepas atau dipasang.
- Selalu gunakan kurungan keselamatan untuk melindungi operator ketika akan dilakukan uji tekanan pada komponen dalam wadah air. Pasang kawat keselamatan untuk mengamankan sumbat yang menyegel sambungan selang pada komponen yang akan diuji tekanannya.
- Jangan membiarkan udara kompresi bersentuhan dengan kulit Anda. Jika udara kompresi masuk ke dalam kulit, segera dapatkan bantuan medis.



PERINGATAN

Beberapa komponen bergerak tidak dapat terlihat jelas saat mesin beroperasi.

- Jangan mengoperasikan mesin jika pelindung keselamatan telah dilepas.
- Jangan melepas tutup pengisi atau komponen lain dari sistem pendingin selagi mesin dalam keadaan panas dan selagi cairan pendingin memiliki tekanan, karena cairan pendingin panas yang berbahaya dapat terbuang.

Informasi Keselamatan Penting

Sebagian besar kecelakaan yang melibatkan operasi, pemeliharaan, dan perbaikan produk disebabkan oleh kegagalan untuk mematuhi peraturan dan tindakan pengamanan dasar. Kecelakaan sering kali dapat dihindari dengan mengenali situasi yang berpotensi berbahaya sebelum kecelakaan terjadi. Seseorang harus waspada terhadap potensi bahaya, termasuk faktor manusia yang dapat memengaruhi keselamatan. Orang ini juga harus memiliki pelatihan, keterampilan, dan alat yang diperlukan untuk melakukan fungsi tersebut secara sesuai.

Operasi, pelumasan, pemeliharaan, atau perbaikan yang tidak sesuai pada produk dapat berbahaya dan dapat menyebabkan cedera atau kematian.

Jangan mengoperasikan atau melakukan pelumasan, pemeliharaan, atau perbaikan pada produk ini, hingga Anda memverifikasi bahwa Anda adalah seorang yang memiliki izin untuk melakukan pekerjaan ini, dan telah membaca dan memahami informasi tentang operasi, pelumasan, pemeliharaan, dan perbaikan.

Tindakan pengamanan dan peringatan disediakan dalam buku panduan ini dan pada produk. Jika peringatan bahaya ini tidak dihiraukan, cedera pada tubuh atau kematian dapat terjadi pada Anda atau orang lain.

Tanda bahaya diidentifikasi dengan "Simbol Peringatan Keselamatan" dan diikuti dengan "Kata Sinyal" seperti "BAHAYA", "PERINGATAN", atau "WASPADA". Label "PERINGATAN" Peringatan Keselamatan ditunjukkan di bawah ini.



Arti dari simbol peringatan keselamatan ini adalah sebagai berikut:

Perhatian! Waspada! Keselamatan Anda dalam bahaya.

Pesan ini muncul di bawah peringatan yang menjelaskan bahaya dan dapat berupa tertulis atau hadir dalam bentuk gambar.

Daftar tidak lengkap tentang operasi yang dapat menyebabkan kerusakan pada produk diidentifikasi dengan label "PEMBERITAHUAN (NOTICE)" pada produk dan dalam dokumen publikasi ini.

Perkins tidak dapat mengantisipasi semua kemungkinan situasi yang mungkin melibatkan potensi bahaya. Oleh karena itu, peringatan dalam dokumen publikasi ini dan pada produk tidak inklusif sepenuhnya. Anda dilarang menggunakan produk ini dengan cara yang berbeda dari cara yang telah dipertimbangkan oleh buku panduan ini tanpa membekali diri Anda sendiri terlebih dahulu bahwa Anda telah mempertimbangkan semua peraturan dan tindakan pengamanan yang berlaku untuk operasi produk di lokasi penggunaan, termasuk peraturan khusus situs dan tindakan pengamanan yang berlaku untuk situs kerja. Jika alat, prosedur, metode kerja, atau teknik pengoperasian yang tidak direkomendasikan secara khusus oleh Perkins digunakan, Anda harus membekali diri Anda sendiri bahwa kondisi ini aman bagi Anda dan orang lain. Anda juga harus memastikan bahwa Anda memiliki izin untuk melakukan pekerjaan ini, dan bahwa produk tidak akan rusak atau menjadi tidak aman karena prosedur operasi, pelumasan, pemeliharaan, atau perbaikan yang hendak Anda gunakan.

Informasi, spesifikasi, dan ilustrasi dalam dokumen publikasi ini pada dasarnya merupakan informasi yang tersedia pada waktu dokumen publikasi ditulis. Spesifikasi, torsi, tekanan, pengukuran, penyesuaian, ilustrasi, dan item lain dapat berubah kapan saja. Perubahan tersebut dapat memengaruhi servis yang diberikan pada produk. Dapatkan informasi lengkap dan terbaru sebelum memulai pekerjaan apa pun. Dealer Perkins memiliki informasi terbaru yang tersedia.

PEMBERITAHUAN

Jika suku cadang pengganti diperlukan untuk produk ini, Perkins merekomendasikan menggunakan suku cadang pengganti Perkins asli.

Suku cadang lain mungkin tidak memenuhi spesifikasi peralatan asli tertentu.

Ketika suku cadang pengganti dipasang, pemilik/pengguna mesin harus memastikan bawah mesin tetap sesuai dengan semua persyaratan yang berlaku.

Di Amerika Serikat, pemeliharaan, penggantian, atau perbaikan sistem dan perangkat kontrol emisi dapat dilakukan oleh badan usaha perbaikan atau personel yang dipilih oleh pemilik.

Halaman

Bab

Informasi Pengguna

1. Kata Pengantar	1
Peringatan Proposisi 65 California	1
Informasi Literatur	1
Keselamatan	1
Operasi.....	2
Pemeliharaan	2
Interval Pemeliharaan	2
Rawat Pulih.....	3
Keselamatan	5
Pesan Keselamatan	5
Peringatan Universal (1)	7
Tangan Terkena Tekanan Tinggi (2)	7
Jangan Gunakan Eter (3).....	7
Cairan Panas Bertekanan (4).....	7
Informasi Bahaya Umum	8
Udara dan Air Bertekanan.....	9
Penetrasi Cairan	9
Menampung Tumpahan Cairan.....	9
Bahaya Listrik Statis ketika Mengisi Bahan Bakar dengan Bahan Bakar Diesel dengan Kandungan Diesel yang Sangat Rendah	10
Jalur, Tabung, dan Selang.....	10
Inhalasi.....	11
Pembuangan	11
Heksavalen Kromium	11
Informasi Asbestos.....	12
Softwrap	12
Pembuangan Limbah dengan Benar	13
Pencegahan Luka Bakar	13
Cairan Pendingin.....	13
Oli.....	14
Bahan Bakar Diesel	14
Baterai.....	14
Pencegahan Kebakaran dan Pencegahan Ledakan	14
Pemadam Kebakaran	16
Jalur, Tabung, dan Selang.....	16
Pencegahan Tubrukan dan Pencegahan Pematangan.....	17

Jalur Bahan Bakar Bertekanan Tinggi	17
Sebelum Menyalakan Mesin	18
Penyalakan Mesin	19
Penghentian Mesin	20
Sistem Kelistrikan	20
Praktik Pembumian	21
Elektronik Mesin	21
Isolasi Generator untuk Pemeliharaan	22
1. Tampilan Mesin	25
Pendahuluan	25
Lokasi komponen mesin	25
Tampilan Sisi Depan dan Kanan	25
2. Informasi Umum	27
Pendahuluan	27
Pemberitahuan keselamatan	27
Cara Merawat Mesin Anda	28
Garansi Mesin	29
Identifikasi Mesin	29
Detail Kontak	30
3. Petunjuk Pengoperasian.....	31
Diagnostik Mesin	31
Inreyen.....	31
Persiapan menghidupkan mesin	32
4. Cairan Mesin	33
Sistem Bahan Bakar.....	33
Spesifikasi untuk Bahan Bakar Diesel Distilasi	34
Biodiesel.....	35
Bahan Tambahan Bahan Bakar	36
Spesifikasi Oli Pelumasan	37
Rekomendasi Cairan	37
Oli Mesin Diesel	37
Mesin yang Disertifikasi menurut Peraturan Agen Perlindungan Lingkungan (EPA) Kapal Laut AS Tingkat 3.....	37
Mesin yang Tidak Disertifikasi menurut Peraturan EPA Kapal Laut AS Tingkat 3.....	37
Viskositas Pelumas	37
Total Jumlah Basa (TBN) dan Tingkat Sulfur Bahan Bakar	38
Analisis Oli.....	39
Spesifikasi Cairan Pendingin.....	40

5. Pemeliharaan Berkala	41
Periode Pemeliharaan	41
Jadwal	42
Ketika diperlukan.....	42
Harian.....	42
Setiap minggu	42
Setiap 250 jam servis.....	42
500 jam awal (untuk Sistem Baru, Sistem Terisi Ulang, dan Sistem Terkonversi).....	42
Setiap 500 jam servis.....	42
Setiap 500 jam servis atau 1 tahun.....	42
Setiap 1000 jam servis.....	42
Setiap 1000 jam servis atau 1 tahun.....	43
Setiap 1500 jam servis.....	43
Setiap 2000 jam servis.....	43
Setiap 2000 jam servis atau 1 tahun.....	43
Setiap 3000 jam servis.....	43
Setiap 3000 jam servis atau 3 tahun.....	43
Setiap 4000 jam servis.....	43
Setiap 6000 jam servis atau 3 tahun.....	43
Rawat Pulih	43
Cara Mengisi Sirkuit Cairan Pendingin.....	44
Cara Menguras Sirkuit Cairan Pendingin	44
Mesin yang Dipasang dengan Pendingin Lunas.....	45
Mesin yang Dipasang dengan Radiator	45
Cara Memeriksa Berat Jenis Cairan Pendingin.....	45
Cara Menguras Sistem Air Bantu	47
Cara Memeriksa Impeller Pompa Air Bantu	48
Cara Memeriksa Sabuk Penggerak Alternator	49
Cara Memeriksa Tegangan Sabuk Alternator.....	49
Cara Mengganti Sabuk Penggerak Alternator.....	50
Cara Memeriksa Kondisi Penukar Panas/Pendingin Lanjut.....	50
Membersihkan Penukar Panas/Pendingin Lanjut	51
Jika Tabung Selongsong Berminyak	51
Jika Tabung Selongsong Tidak Berminyak.	51
Pembongkaran.....	52
Perakitan	52
Cara Memeriksa Kondisi Pendingin Lanjut yang Didinginkan Lunas	53
Membersihkan Pendingin Lanjut	53
Jika Tabung Selongsong Berminyak	53
Jika Tabung Selongsong Tidak Berminyak.	54
Pembongkaran.....	54
Perakitan	54
Cara Mengganti Elemen pada Filter Bahan Bakar Primer (Simpleks)	55
Cara Mengganti Elemen Filter Bahan Bakar Sekunder.....	56
Cara Mengganti Oli Pelumasan Mesin.....	57
Cara Mengganti Kanister Filter Oli Pelumasan	59

Cara Mengganti Kanister Breather Mesin	60
Breather Oli	60
Cara Memeriksa dan Mengganti Filter Udara.....	61
Cara Memeriksa Kondisi Peredam Getaran.....	62
Korosi	62

6. Preservasi Mesin 63

Pendahuluan	63
Prosedur	63
Cara menambahkan antibeku ke sistem air bantu untuk menjaga mesin tetap awet.....	64

7. Suku Cadang dan Servis 65

Pendahuluan	65
Literatur Servis	65
Pelatihan.....	65
Produk habis pakai yang direkomendasikan POWERPART	65
POWERPART Antifreeze	65
POWERPART Easy Flush.....	65
POWERPART Gasket and flange sealant.....	65
POWERPART Gasket remover.....	65
POWERPART Griptite.....	65
POWERPART Hydraulic threadseal.....	65
POWERPART Industrial grade super glue.....	65
POWERPART Lay-Up 1	65
POWERPART Lay-Up 2.....	65
POWERPART Lay-Up 3.....	65
POWERPART Metal repair putty.....	65
POWERPART Pipe sealant and sealant primer.....	65
POWERPART Retainer (high strength).....	65
POWERPART Safety cleaner	65
POWERPART Silicone adhesive	65
POWERPART Silicone RTV sealing and jointing compound	66
POWERPART Stud and bearing lock.....	66
POWERPART Threadlock and nutlock	66
POWERPART Universal jointing compound	66

8. Data Umum..... 67

Informasi Jaminan	67
-------------------------	----

Informasi Pemasangan

9. Lokasi Titik Pemasangan Mesin	71
E44 Turbo yang Didinginkan Pendingin Lanjut, Alat Bantu, Didinginkan Penukar Panas	71
Sisi Depan dan Kiri.....	71
Sisi Belakang dan Kanan	72
E44 Turbo, Didinginkan Pendingin Lunas, Didinginkan Pendingin Lanjut, Sirkuit Tunggal, Alat Bantu	73
Sisi Depan dan Kiri.....	73
Sisi Belakang dan Kanan	74
E44 Turbo, Didinginkan Pendingin Lunas, Alat Bantu	75
Sisi Depan dan Kiri.....	75
Sisi Belakang dan Kanan	76
E44 Turbo, Didinginkan Pendingin Lanjut, Didinginkan Radiator, Genset	77
Sisi Depan dan Kiri.....	77
Sisi Belakang dan Kanan	78
E70B Turbo yang Didinginkan Pendingin Lanjut, Alat Bantu, Didinginkan Penukar Panas	79
Sisi Depan dan Kiri.....	79
Sisi Belakang dan Kanan	80
E70B Turbo, Didinginkan Pendingin Lunas, Didinginkan Pendingin Lanjut, Sirkuit Tunggal, Alat Bantu	81
Sisi Depan dan Kiri.....	81
Sisi Belakang dan Kanan	82
E70B Turbo, Didinginkan Pendingin Lunas, Alat Bantu Sirkuit Kembar.....	83
Sisi Depan dan Kiri.....	83
Sisi Belakang dan Kanan	84
E70B Turbo, Didinginkan Pendingin Lanjut, Didinginkan Radiator, Genset	85
Sisi Depan dan Kiri.....	85
Sisi Belakang dan Kanan	86
10. Pendahuluan	87
Petunjuk Pemasangan dan Pengoperasian Terkait Emisi.....	87
Petunjuk Pemasangan Terkait Emisi.....	87
Kondisi Rating	88
Rating Generator	88
Komentar Umum pada Kondisi Beban	89
11. Dudukan Mesin	91
Sudut Pemasangan	91
Radiator Dasar Genset.....	92
Dudukan Mesin (Peralatan yang Digerakkan Pelanggan)	92
Metode standar	92
Dudukan Fleksibel.....	92

Mengangkat Penukar Panas & Mesin yang Didinginkan Lunas.....	93
Mengangkat Unit Genset, Radiator	94
Getaran Torsi	95
Petunjuk Pemasangan PTO.....	95
Persediaan untuk Perangkat Pengambil Tenaga (<i>Power Take-Off</i>).....	96
Diagram Polar.....	99
12. Ventilasi Ruang Genset.....	101
Prinsip Umum Ventilasi Udara.....	101
Aliran Udara Ventilasi.....	102
Breather Karter	104
13. Sistem Pembuangan	105
Sistem Kering	105
Penyangga Pembuangan.....	106
Batas Penyangga Pembuangan	106
Peredam	106
Pemilihan Peredam.....	107
Tekanan Balik Sistem Pembuangan.....	107
Sistem Basah	108
Sistem Pengangkat Air	109
14. Sistem bahan bakar.....	111
Sambungan bahan bakar	111
Umpan dan Balikan Bahan Bakar	111
Sistem Bahan Bakar Bertekanan Rendah	111
Tangki Bahan Bakar	112
Sistem Bahan Bakar Tipikal.....	113
Sistem Bahan Bakar dengan Tangki Harian.....	114
Beberapa Tangki Bahan Bakar.....	116
Filter Bahan Bakar Primer	116
Efisiensi filtrasi	116
15. Sistem pendinginan mesin	117
Pendinginan Mesin	117
Diagram Aliran Pendinginan	117
Air Tawar	117
Air Baku.....	117
Pendinginan Lunas	118
Pendinginan Lunas, Kisi Tunggal.....	118
Radiador.....	118
Aliran Udara, Radiador.....	119
Sistem Air Tawar	119
Sistem Air Baku	119
Saringan Air Laut	120

Pendinginan Lunas atau Pendinginan Kulit.....	121
Mengukur Pendingin.....	122
Pendinginan Kisi Tunggal.....	122
Deskripsi Sistem	122
Suhu Balikan Cairan Pendingin	123
Aliran Sirkuit Eksternal	123
Sambungan Sistem Pendinginan Eksternal.....	123
Mengukur Pendingin untuk Sistem Pendingin Lanjut Sirkuit Tunggal	124
Data Penolakan Panas.....	125
Kisi Ganda.....	125
Kisi Tunggal.....	125
De-Aerasi.....	126
Bleeding Mesin (Ventilasi)	126
Tangki Ekspansi.....	127
Tangki Ekspansi Jarak Jauh	127
Pendinginan Radiator:.....	129
Pemanas Jalur Air Pendingin	134
Pemanas Blok - Penggunaan Tak Berkala.....	134
Operasi.....	134
Data Teknis	135
Pemanas Sirkulasi Jalur Air Pendingin - Penggunaan Berkesinambungan.....	135
16. Sistem Kelistrikan	137
Korosi Elektrolitik	137
Definisi Korosi Galvanik dan Elektrolitik.....	137
Menghindari Korosi Elektrolitik.....	137
Sistem Kelistrikan Mesin	139
Panel Kontrol.....	139
Kabel Baterai dan Starter	140
Baterai Starter	140
Kabel Starter	141
Sakelar Isolator Baterai.....	141
Kabel Baterai.....	141
Diagram Jalur Kabel	142
Jalur Kabel Mesin Dasar (Kecepatan Konstan).....	143
Jalur Kabel Trotel/Lampu/Masukan (Kecepatan Konstan)	144
Jalur Kabel Mesin Dasar (Kecepatan Variabel).....	145
Jalur Kabel Trotel/Lampu/Masukan (Kecepatan Variabel)	146
Persyaratan Dasar Mesin untuk Berfungsi - Kecepatan Konstan & Variabel	147
Fitur Khusus Kecepatan Konstan.....	152
Fitur Khusus Kecepatan Variabel.....	153
17. Bahan Referensi	155



Informasi Pengguna

1. Kata Pengantar

Peringatan Proposisi 65 California

Gas buang mesin diesel dan beberapa unsur pembentuknya diketahui oleh Negara Bagian California dapat menyebabkan kanker, cacat lahir, dan gangguan reproduksi lainnya.



PERINGATAN – Produk ini dapat memaparkan Anda pada berbagai bahan kimia termasuk etilena glikol, yang diketahui oleh Negara Bagian California dapat menyebabkan cacat lahir dan gangguan reproduksi lainnya. Untuk informasi selengkapnya, kunjungi:

www.P65Warnings.ca.gov

Jangan menelan bahan kimia ini. Cuci tangan setelah menanganinya untuk mencegah penelanan tidak sengaja.



PERINGATAN – Produk ini dapat memaparkan Anda pada berbagai bahan kimia termasuk timah dan senyawa timah, yang diketahui oleh Negara Bagian California dapat menyebabkan kanker, cacat lahir, dan gangguan reproduksi lainnya. Untuk informasi selengkapnya, kunjungi:

www.P65Warnings.ca.gov

Cuci tangan setelah menangani komponen yang mungkin mengandung timah.

Informasi Literatur

Buku panduan ini berisi informasi keselamatan, petunjuk pengoperasian, pelumasan, dan pemeliharaan. Buku panduan ini harus disimpan di atau di dekat area mesin dalam wadah literatur atau area penyimpanan literatur. Baca, pelajari, dan simpan buku panduan dengan literatur dan informasi mesin.

Bahasa Inggris adalah bahasa primer semua dokumen publikasi Perkins. Bahasa Inggris yang digunakan memudahkan penerjemahan dan konsistensi dalam penyampaian media elektronik.

Beberapa foto atau ilustrasi dalam buku panduan ini menunjukkan detail atau lampiran yang mungkin berbeda dari mesin Anda. Pelindung dan penutup dapat telah dilepas untuk tujuan ilustrasi. Peningkatan dan pengembangan berkelanjutan pada rancangan produk dapat menyebabkan perubahan pada mesin Anda yang tidak disertakan dalam buku panduan ini. Jika ada pertanyaan mengenai mesin Anda, atau buku panduan ini, silakan tanyakan dealer Perkins Anda untuk mendapatkan informasi terbaru yang tersedia.

Keselamatan

Bagian keselamatan ini mencantumkan tindakan pencegahan keselamatan dasar. Selain itu, bagian ini mengidentifikasi situasi peringatan dan berbahaya. Baca dan pahami tindakan pencegahan dasar yang dicantumkan

dalam bagian keselamatan sebelum mengoperasikan atau melakukan pelumasan, pemeliharaan, dan perbaikan pada produk ini.

Operasi

Mengoperasikan teknik yang dijabarkan dalam buku panduan ini adalah hal mendasar. Teknik ini membantu mengembangkan keterampilan dan teknik yang diperlukan untuk mengoperasikan mesin secara lebih efisien dan ekonomis. Keterampilan dan teknik berkembang saat operator memperoleh pengetahuan mesin dan kemampuannya.

Bagian operasi merupakan referensi bagi operator. Foto dan ilustrasi memandu operator menelusuri prosedur untuk memeriksa, menyalakan, mengoperasikan, dan menghentikan mesin. Bagian ini juga mencakup diskusi tentang informasi diagnostik elektronik.

Pemeliharaan

Bagian pemeliharaan adalah panduan untuk perawatan mesin. Petunjuk langkah demi langkah yang diilustrasikan dikelompokkan menurut konsumsi bahan bakar, jam servis, dan/atau interval pemeliharaan waktu kalender. Item dalam jadwal pemeliharaan dirujuk pada petunjuk terperinci yang mengikutinya.

Gunakan konsumsi bahan bakar atau jam servis untuk menentukan interval. Interval kalender yang ditunjukkan (harian, tahunan, dll.) dapat digunakan alih-alih interval meter servis jika interval kalender menyediakan jadwal yang lebih mudah dan memperkirakan pembacaan meter servis yang diindikasikan.

Servis yang direkomendasikan harus dilakukan pada interval yang sesuai sebagaimana diindikasikan dalam Jadwal Interval Pemeliharaan. Lingkungan pengoperasian mesin aktual juga mengatur Jadwal Interval Pemeliharaan. Oleh karena itu, dalam kondisi pengoperasian parah, berdebu, basah, atau dingin membeku, pelumasan dan pemeliharaan yang lebih sering dari yang ditetapkan dalam Jadwal Interval Pemeliharaan dapat diperlukan.

Item jadwal pemeliharaan diatur untuk program pengelolaan pemeliharaan pencegahan. Jika program pemeliharaan pencegahan diikuti, penyetelan berkala tidak diperlukan. Implementasi program pengelolaan pemeliharaan pencegahan akan meminimalkan biaya pengoperasian melalui penghindaran biaya yang dihasilkan dari pengurangan waktu rusak dan kegagalan tidak terjadwal.

Interval Pemeliharaan

Lakukan pemeliharaan pada item beberapa kali dari persyaratan aslinya. Setiap tingkat dan/atau item individu dalam setiap tingkat harus digeser ke depan atau belakang bergantung pada praktik, operasi, dan aplikasi pemeliharaan tertentu. Kami merekomendasikan bahwa jadwal pemeliharaan dicetak ulang dan ditampilkan di dekat mesin sebagai pengingat yang mudah. Kami juga merekomendasikan bahwa catatan pemeliharaan disimpan sebagai bagian dari catatan permanen mesin.

Lihat bagian dalam Panduan Operasi dan Pemeliharaan, “Catatan Pemeliharaan” untuk mendapatkan informasi mengenai dokumen yang diterima sebagai bukti pemeliharaan atau perbaikan. Dealer Perkins resmi Anda dapat membantu menyesuaikan jadwal pemeliharaan untuk memenuhi kebutuhan lingkungan pengoperasian Anda.

Rawat Pulih

Detail rawat pulih mesin besar tidak tercakup dalam Panduan Operasi dan Pemeliharaan, kecuali untuk interval dan item pemeliharaan dalam interval tersebut. Perbaikan besar sebaiknya diserahkan pada personel terlatih atau dealer Perkins resmi. Dealer Perkins menawarkan berbagai pilihan mengenai program rawat pulih. Jika Anda mengalami kegagalan mesin besar, tersedia juga banyak pilihan rawat pulih setelah kegagalan dari dealer Perkins. Tanyakan dealer Anda untuk mendapatkan informasi mengenai pilihan tersebut.

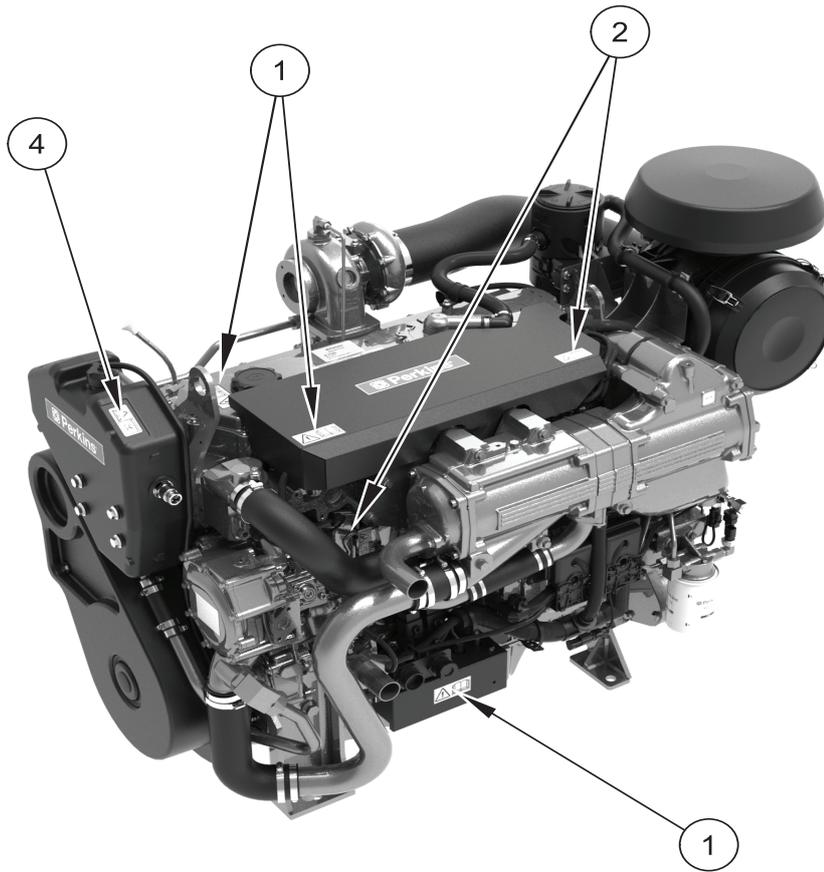
Keselamatan

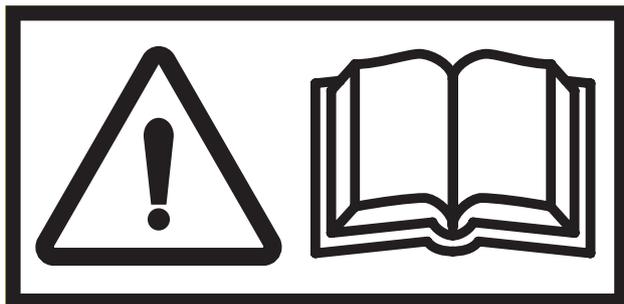
Pesan Keselamatan

Terdapat beberapa pesan keselamatan tertentu di mesin Anda. Lokasi tepatnya dan deskripsi pesan keselamatan ditinjau dalam bagian ini. Harap pahami dengan baik semua pesan ini.

Pastikan bahwa semua pesan keselamatan dapat dibaca. Bersihkan pesan keselamatan atau ganti pesan keselamatan jika kata-katanya tidak lagi dapat dibaca atau jika ilustrasinya tidak tampak. Gunakan kain, air, dan sabun untuk membersihkan pesan keselamatan. Jangan menggunakan pelarut, bensin, atau bahan kimia keras lain. Pelarut, bensin, atau bahan kimia keras dapat mengendurkan bahan perekat yang mengencangkan pesan keselamatan. Pesan keselamatan yang kendur dapat jatuh dari mesin.

Ganti pesan keselamatan apa pun yang rusak atau hilang. Jika pesan keselamatan dipasang pada komponen mesin yang diganti, pasang pesan keselamatan baru di komponen pengganti. Dealer Perkins Anda dapat menyediakan pesan keselamatan baru.





Peringatan Universal (1)

 **PERINGATAN**

Jangan mengoperasikan atau bekerja pada mesin atau generator kecuali jika Anda telah membaca dan memahami petunjuk dan peringatan dalam Buku Panduan Operasi dan Pemeliharaan.

Kegagalan untuk mengikuti peringatan dan petunjuk dapat menyebabkan cedera atau kematian. Hubungi dealer Perkins untuk mendapatkan panduan penggantian. Perawatan yang sesuai merupakan tanggung jawab Anda.

Label peringatan universal ditempatkan di tiga posisi berbeda. Pelat penutup atas, bagian atas penutup mekanisme katup, dan selubung pompa bahan bakar.



Tangan Terkena Tekanan Tinggi (2)

 **PERINGATAN**

Bersentuhan dengan bahan bakar bertekanan tinggi dapat menyebabkan penetrasi cairan dan bahaya luka bakar. Semprotan bahan bakar bertekanan tinggi dapat menyebabkan bahaya kebakaran. Kegagalan untuk mengikuti petunjuk pemeriksaan, pemeliharaan, dan servis ini dapat menyebabkan cedera atau kematian pada personel.

Label peringatan tangan terkena tekanan tinggi dipasang di pelat penutup atas.



Jangan Gunakan Eter (3)

 **PERINGATAN**

Jika dilengkapi dengan pemanas saluran masuk udara (AIH) untuk nyala mesin pada cuaca dingin, jangan menggunakan alat bantu nyala mesin tipe aerosol seperti eter. Penggunaan tersebut dapat menyebabkan ledakan dan cedera pada personel.

Label jangan gunakan eter dipasang di penutup hujan pada pembersih udara.



Cairan Panas Bertekanan (4)

Sistem bertekanan! Cairan pendingin panas dapat menyebabkan luka bakar serius, cedera, atau kematian. Untuk membuka tutup pengisi sistem pendinginan, hentikan mesin dan tunggu hingga komponen sistem pendinginan mendingin. Kendurkan tutup tekanan sistem pendinginan secara perlahan untuk melepaskan tekanan. Baca dan pahami Panduan Operasi dan Pemeliharaan sebelum melakukan pemeliharaan pada sistem pendinginan apa pun.

Label peringatan cairan panas bertekanan dipasang di tangki header.

Informasi Bahaya Umum

Pasang tanda peringatan “Jangan Operasikan” pada sakelar nyala atau kontrol sebelum mesin diservis atau diperbaiki. Pasang tanda peringatan pada mesin dan pada setiap stasiun kontrol operator. Jika sesuai, putus sambungan kontrol nyala mesin.

Jangan mengizinkan personel tanpa izin berada di mesin, atau di sekitar mesin ketika mesin sedang diservis.

Lepaskan komponen berikut ini dengan hati-hati. Untuk membantu mencegah semprotan atau percikan cairan bertekanan, tahan kain lap di atas komponen yang sedang dilepas.

- Tutup pengisi
- Pemasangan gemuk
- Keran tekanan
- Breather
- Sumbat saluran kuras

Berhati-hatilah ketika melepaskan pelat penutup. Kendurkan secara perlahan, tetapi jangan melepaskan dua baut atau mur terakhir yang berada di ujung berlawanan dari pelat penutup atau perangkat. Sebelum melepaskan dua baut atau mur terakhir, buka penutup hingga kendur untuk melepaskan tekanan pegas atau tekanan lainnya.

- Kenakan helm pengaman, kaca mata pelindung, dan peralatan pelindung lainnya, sebagaimana diperlukan.
- Ketika pekerjaan dilakukan di sekitar mesin yang sedang beroperasi, kenakan perangkat pelindung telinga untuk membantu mencegah kerusakan pada pendengaran.
- Jangan mengenakan pakaian atau perhiasan kendur yang dapat menghalangi kontrol atau komponen mesin lainnya.
- Pastikan semua selubung pelindung dan semua penutup dipasang di tempatnya pada mesin.
- Jangan pernah memasukkan cairan pemeliharaan ke dalam wadah kaca. Wadah kaca mudah pecah.
- Gunakan semua larutan pembersihan dengan hati-hati.
- Laporkan semua perbaikan yang diperlukan.

Kecuali petunjuk lain disediakan, lakukan pemeliharaan dalam kondisi berikut ini:

- Mesin dihentikan. Pastikan mesin tidak dapat dinyalakan.
- Kunci pelindung atau kontrol ada di posisi terapan.
- Putus sambungan baterai ketika pemeliharaan dilakukan atau ketika sistem kelistrikan diservis. Lepas sambungan timah pbumian baterai. Pasang plester pada timah untuk membantu mencegah percikan.
- Ketika menyalakan mesin baru, buat perbekalan untuk menghentikan mesin jika terjadi kecepatan berlebih. Jika mesin belum dinyalakan sejak servis dilakukan, buat perbekalan untuk menghentikan mesin jika terjadi kecepatan berlebih. Matikan mesin dapat dilakukan dengan menutup pasokan bahan bakar dan/atau pasokan udara ke mesin.
- Jangan mencoba perbaikan apa pun yang tidak Anda pahami. Gunakan alat yang sesuai.



Ganti peralatan apa pun yang rusak atau perbaiki peralatan.

- Nyalakan mesin dengan kontrol operator. Jangan pernah membuat arus pendek di seluruh terminal motor yang menyala atau baterai. Metode untuk menyalakan mesin ini dapat melewati sistem nyala netral mesin dan/atau sistem kelistrikan dapat rusak.

Udara dan Air Bertekanan

Udara dan/atau air bertekanan dapat menyebabkan puing dan/atau air panas terlempar yang dapat menyebabkan cedera pada personel.

Tekanan udara maksimum untuk tujuan pembersihan harus diturunkan hingga 205 kPa (30 psi) ketika nozel disumbat dan digunakan dengan pelindung serpihan efektif (jika dapat diterapkan) dan peralatan pelindung personel. Tekanan air maksimum untuk tujuan pembersihan harus di bawah 275 kPa (40 psi).

Ketika udara bertekanan dan/atau air bertekanan digunakan untuk membersihkan, kenakan pakaian pelindung, sepatu pelindung, dan pelindung mata. Pelindung mata mencakup kaca mata gogel atau perisai wajah pelindung. Selalu kenakan pelindung mata untuk membersihkan sistem pendinginan.

Hindari semprotan air langsung pada konektor, sambungan, dan komponen kelistrikan. Jika menggunakan udara untuk membersihkan, biarkan mesin mendingin untuk mengurangi kemungkinan puing-puing halus terbakar ketika terendap kembali pada permukaan panas.

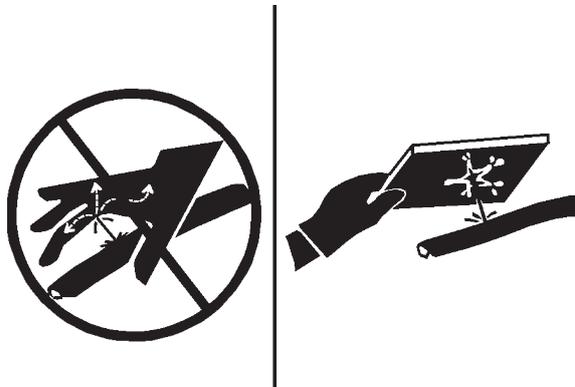
Penetrasi Cairan

Selalu gunakan papan atau kardus ketika memeriksa kebocoran. Cairan yang bocor bertekanan dapat menyebabkan penetrasi pada jaringan tubuh. Penetrasi cairan dapat menyebabkan cedera serius dan kemungkinan kematian. Kebocoran lubang pin dapat menyebabkan cedera parah. Jika cairan terinjeksi ke dalam kulit, Anda harus segera mendapatkan perawatan. Dapatkan perawatan dari dokter yang terbiasa dengan tipe cedera ini.

Menampung Tumpahan Cairan

PEMBERITAHUAN

Kehati-hatian harus diterapkan untuk memastikan cairan ditampung selama kinerja pemeriksaan, pemeliharaan, pengujian, penyesuaian, dan perbaikan produk. Persiapkan diri untuk mengumpulkan cairan dengan wadah yang sesuai sebelum membuka wadah apa pun atau membuka rakitan komponen yang berisi cairan apa pun.



Buang semua cairan sesuai dengan peraturan atau perintah setempat.

Bahaya Listrik Statis ketika Mengisi Bahan Bakar dengan Bahan Bakar Diesel dengan Kandungan Sulfur yang Sangat Rendah

Penghilangan sulfur dan senyawa lain dalam bahan bakar diesel dengan kandungan sulfur yang sangat rendah (bahan bakar ULSD) menurunkan konduktivitas ULSD dan meningkatkan kemampuan ULSD untuk menyimpan muatan statis. Kilang minyak mungkin telah mengenakan perlakuan pada bahan bakar dengan bahan tambahan penghilangan muatan statis. Banyak faktor dapat mengurangi efektivitas bahan tambahan ini sepanjang waktu. Muatan statis dapat terbentuk dalam bahan bakar ULSD selagi bahan bakar mengalir melalui sistem penghantaran bahan bakar. Pelepasan muatan listrik statis ketika terdapat uap yang mudah terbakar, dapat menyebabkan kebakaran atau ledakan. Pastikan seluruh sistem yang digunakan untuk mengisi ulang bahan bakar mesin Anda (tangki pasokan bahan bakar, pompa transfer, selang transfer, nozel, dan lainnya) dibumikan dan diikat secara sesuai. Tanyakan pemasok bahan bakar atau sistem bahan bakar Anda untuk memastikan sistem penghantaran sesuai dengan standar pengisian bahan bakar untuk pembumian dan pengikatan yang sesuai.



PERINGATAN

Hindari risiko listrik statis ketika mengisi bahan bakar. Bahan bakar diesel dengan kandungan sulfur yang sangat rendah (bahan bakar ULSD) menimbulkan risiko bahaya sulutan statis yang lebih besar daripada formulasi diesel sebelumnya dengan kandungan sulfur yang lebih tinggi. Hindari risiko kematian atau cedera serius karena kebakaran atau ledakan. Tanyakan pemasok bahan bakar atau sistem bahan bakar Anda untuk memastikan sistem penghantaran sesuai dengan standar pengisian bahan bakar untuk praktik pembumian dan pengikatan yang sesuai.

Jalur, Tabung, dan Selang

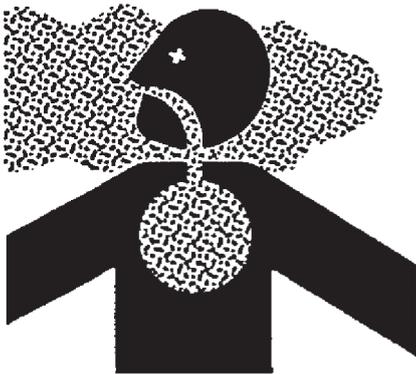
Jangan membengkokkan atau memukul jalur bertekanan tinggi. Jangan memasang jalur, tabung, atau selang yang telah rusak.

Perbaiki jalur bahan bakar, jalur oli, tabung, atau selang yang telah kendur atau rusak. Kebocoran dapat menyebabkan kebakaran.

Periksa semua jalur, tabung, dan selang secara saksama. Jangan menggunakan tangan kosong ketika memeriksa kebocoran. Selalu gunakan papan atau kardus ketika memeriksa kebocoran pada komponen mesin. Kencangkan semua sambungan ke torsi yang direkomendasikan.

Periksa kondisi berikut ini:

- Pemasangan ujung yang telah rusak atau mengalami kebocoran
- Penutupan bagian luar yang telah lecet atau terpotong
- Kawat yang terbuka dalam selang yang diperkuat
- Penutupan bagian luar yang menggelembung secara lokal



- Komponen selang fleksibel yang tertekuk atau hancur
- Penguatan yang ditanam di penutup bagian luar

Pastikan semua klem, pelindung, dan perisai panas dipasang dengan benar. Pemasangan yang benar pada komponen tersebut akan membantu mencegah dampak ini: getaran, gesekan dengan komponen lain, dan panas berlebih selama operasi.

Inhalasi

Pembuangan

Waspadalah. Asap pembuangan dapat berbahaya bagi kesehatan Anda. Jika Anda mengoperasikan peralatan di area tertutup, ventilasi yang mencukupi diperlukan. Pastikan pembuangan karter dirutekan ke bagian luar kapal.

Heksavalen Kromium

Peralatan Perkins dan suku cadang penggantinya mematuhi peraturan dan persyaratan yang berlaku di tempat asal peralatan dan suku cadang dijual. Perkins merekomendasikan penggunaan suku cadang pengganti Perkins asli saja.

Heksavalen kromium terkadang terdeteksi pada sistem pembuangan dan sistem perisai panas pada mesin Perkins. Meskipun pengujian laboratorium adalah satu-satunya cara yang akurat untuk mengetahui apakah terdapat heksavalen kromium, faktanya saat ini, keberadaan endapan berwarna kuning di area dengan panas tinggi (sebagai contoh, komponen sistem pembuangan atau insulasi pembuangan) dapat menjadi indikasi keberadaan heksavalen kromium.

Berhati-hatilah jika Anda mencurigai keberadaan heksavalen kromium. Hindari kontak kulit ketika menangani item yang Anda curiga mungkin mengandung heksavalen kromium, dan hindari menghirup debu apa pun di area terduga. Inhalasi, atau kontak kulit dengan, debu heksavalen kromium dapat berbahaya bagi kesehatan Anda.

Jika endapan berwarna kuning tersebut ditemukan di mesin, suku cadang komponen mesin, atau peralatan atau unit terkait, Perkins merekomendasikan Anda untuk mengikuti peraturan dan panduan kesehatan dan keselamatan setempat, dengan memanfaatkan kebersihan yang baik, dan dengan mematuhi praktik kerja yang aman ketika menangani peralatan atau suku cadang. Perkins juga merekomendasikan hal berikut ini:

- Kenakan peralatan pelindung personel (PPE) yang sesuai.
- Cuci tangan dan wajah Anda dengan sabun dan air sebelum makan, minum, atau merokok, dan juga selama melakukan aktivitas di kamar kecil, untuk mencegah penelanan bubuk berwarna kuning apa pun.
- Jangan pernah menggunakan udara terkompresi untuk membersihkan area terduga mengandung heksavalen kromium.
- Hindari menyikat, menggiling, atau memotong

bahan yang dicurigai mengandung heksavalen kromium.

- Patuhi peraturan lingkungan mengenai pembuangan semua bahan yang dapat mengandung atau telah bersinggungan dengan heksavalen kromium.
- Jauhi area yang mungkin mengandung partikel heksavalen kromium di udara.

Informasi Asbestos

Peralatan Perkins dan suku cadang penggantinya yang dikirim dari Perkins berstatus bebas asbestos. Perkins merekomendasikan penggunaan suku cadang pengganti Perkins asli saja. Gunakan panduan berikut ini ketika menangani suku cadang pengganti apa pun yang mengandung asbestos atau ketika menangani puing asbestos.

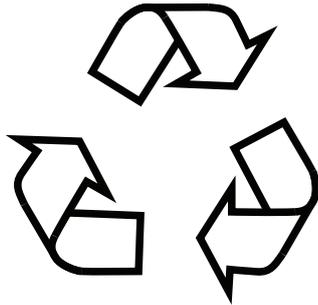
Waspadalah. Hindari menghirup debu yang mungkin dihasilkan ketika Anda menangani komponen yang mengandung serat asbestos. Menghisap debu ini dapat berbahaya bagi kesehatan Anda. Komponen yang dapat mengandung serat asbestos adalah bantalan rem, pita rem, bahan pelapis, pelat kopling, dan beberapa gasket. Asbestos yang digunakan dalam komponen tersebut terikat dalam resin atau disegel dengan beberapa cara. Penanganan yang normal tidak berbahaya kecuali jika debu di udara yang mengandung asbestos dihasilkan.

Jika debu yang mungkin mengandung asbestos hadir, terdapat beberapa panduan yang harus diikuti:

- Jangan pernah menggunakan udara terkompresi untuk membersihkan.
- Hindari menyikat bahan yang mengandung asbestos.
- Hindari menggiling bahan yang mengandung asbestos.
- Gunakan metode basah untuk membersihkan bahan asbestos.
- Pembersih vakum yang dilengkapi dengan filter udara partikulat dengan efisiensi tinggi (HEPA) juga dapat digunakan.
- Gunakan ventilasi pembuangan pada pekerjaan permesinan permanen.
- Kenakan respirator yang disetujui jika tidak ada cara lain untuk mengontrol debu.
- Patuhi peraturan dan regulasi yang berlaku untuk tempat kerja. Di Amerika Serikat, gunakan persyaratan Keselamatan Kerja dan Administrasi Kesehatan (OSHA). Persyaratan OSHA ini dapat ditemukan dalam "29 CFR 1910.1001".
- Patuhi regulasi lingkungan mengenai pembuangan asbestos.
- Jauhi area yang mungkin mengandung partikel asbestos di udara.

Softwrap

Jaga ventilasi ruang mesin beroperasi pada kapasitas penuh. Kenakan respirator partikulat yang telah disetujui oleh Badan Nasional Kesehatan dan Keselamatan



Kerja (National Institute of Occupational Safety and Health - NIOSH). Kenakan pakaian pelindung yang sesuai untuk meminimalkan kontak langsung. Terapkan praktik kebersihan yang baik dan cuci tangan seluruhnya setelah menangani bahan Softwrap. Jangan merokok sebelum mencuci tangan seluruhnya setelah menangani bahan Softwrap. Bersihkan puing-puing dengan vakum atau pembersihan basah. Jangan menggunakan udara bertekanan untuk membersihkan puing.

Pembuangan Limbah dengan Benar

Membuang limbah secara tidak benar dapat mengancam lingkungan. Cairan yang berpotensi merugikan harus dibuang sesuai dengan regulasi setempat.

Selalu gunakan wadah bebas bocor ketika menguras cairan. Jangan menuang limbah ke tanah, ke saluran selokan, atau ke dalam sumber air apa pun.

Pencegahan Luka Bakar

Jangan menyentuh bagian mesin apa pun yang sedang beroperasi. Biarkan mesin mendingin sebelum melakukan pemeliharaan apa pun pada mesin.

PERINGATAN

Bersentuhan dengan bahan bakar bertekanan tinggi dapat menyebabkan penetrasi cairan dan bahaya luka bakar. Semprotan bahan bakar bertekanan tinggi dapat menyebabkan bahaya kebakaran. Kegagalan untuk mengikuti petunjuk pemeriksaan, pemeliharaan, dan servis ini dapat menyebabkan cedera atau kematian pada personel.

Setelah mesin dihentikan, tunggu selama 10 menit untuk memungkinkan tekanan bahan bakar dihilangkan dari jalur bahan bakar bertekanan tinggi sebelum servis atau perbaikan apa pun dilakukan pada jalur bahan bakar mesin.

Biarkan tekanan dihilangkan dalam sistem udara, dalam sistem hidrolik, dalam sistem pelumasan, atau dalam sistem pendinginan sebelum memutus sambungan jalur, pemasangan, atau item terkait apa pun.

Cairan Pendingin

Ketika mesin berada pada suhu pengoperasian, cairan pendingin menjadi panas. Cairan pendingin juga bertekanan. Radiator dan semua jalur ke pemanas atau ke mesin berisi cairan pendingin panas.

Kontak apa pun dengan cairan pendingin panas atau dengan uapnya dapat menyebabkan luka bakar yang parah. Biarkan komponen sistem pendinginan mendingin sebelum sistem pendinginan dikuras.

Periksa ketinggian cairan pendingin setelah mesin telah berhenti dan mesin telah dibiarkan mendingin.

Pastikan tutup pengisi telah dingin sebelum melepaskan tutup pengisi. Tutup pengisi harus telah cukup dingin ketika disentuh dengan tangan kosong. Lepaskan tutup pengisi secara perlahan untuk melepaskan tekanan.

Penyejuk sistem pendinginan mengandung alkali. Alkali dapat menyebabkan cedera pada personel. Jangan membiarkan alkali mengenai kulit, mata, atau mulut.

Oli

Kulit dapat mengalami iritasi setelah terkena paparan berulang atau berkepanjangan pada oli berbahan dasar mineral atau sintetis. Lihat Lembar Data Keselamatan Bahan dari pemasok untuk mendapatkan informasi terperinci. Oli dan komponen pelumasan panas dapat menyebabkan cedera pada personel. Jangan membiarkan oli panas bersentuhan dengan kulit. Peralatan pelindung personel yang sesuai harus digunakan.

Bahan Bakar Diesel

Diesel dapat menyebabkan iritasi pada mata, sistem pernapasan, dan kulit. Paparan berkepanjangan pada diesel dapat menyebabkan berbagai kondisi kulit. Peralatan pelindung personel yang sesuai harus digunakan. Lihat lembar Data keselamatan Bahan dari pemasok untuk mendapatkan informasi terperinci.

Baterai

Elektrolit adalah asam. Elektrolit dapat menyebabkan cedera pada personel. Jangan membiarkan elektrolit mengenai kulit atau mata. Selalu kenakan kacamata pelindung saat melakukan servis pada baterai. Cuci tangan setelah menyentuh baterai dan konektor. Penggunaan sarung tangan direkomendasikan.

**Pencegahan Kebakaran dan
Pencegahan Ledakan**

Penggunaan peralatan pelindung personel (PPE) dapat diperlukan.

Semua campuran bahan bakar, sebagian besar pelumas, dan beberapa cairan pendingin bersifat mudah terbakar.

Selalu lakukan Pemeriksaan Keliling, yang dapat membantu Anda mengidentifikasi bahaya kebakaran. Jangan mengoperasikan produk ketika ada bahaya kebakaran. Hubungi dealer Perkins untuk servis.

Kebocoran atau tumpahan cairan yang mudah terbakar pada permukaan panas atau komponen listrik dapat menyebabkan kebakaran. Kebakaran dapat menyebabkan cedera pada personel dan kerusakan properti.

Kebakaran dengan pencetus dapat terjadi jika penutup untuk karter mesin dilepaskan dalam waktu 15 menit setelah mati mesin karena keadaan darurat,

Tentukan apakah mesin akan dioperasikan di lingkungan yang memungkinkan gas yang mudah terbakar akan tertarik ke dalam sistem saluran masuk udara. Gas ini dapat menyebabkan mesin mengalami kecepatan berlebih. Cedera pada personel, kerusakan properti, atau kerusakan mesin dapat terjadi.

Jika aplikasi melibatkan keberadaan gas yang mudah terbakar, tanyakan dealer Perkins Anda untuk mendapatkan informasi tambahan mengenai perangkat perlindungan yang sesuai.

Lepaskan semua bahan yang mudah terbakar seperti bahan bakar, oli, dan puing-puing dari mesin. Jangan membiarkan bahan yang mudah terbakar terakumulasi pada mesin.



Semua cairan yang tertampung dalam bak penahan tumpahan cairan harus segera dibersihkan. Kegagalan untuk membersihkan tumpahan cairan dapat menyebabkan kebakaran. Kebakaran dapat menyebabkan cedera pada personel dan kerusakan properti.

Simpan bahan bakar dan pelumas dalam wadah yang ditandai dengan benar dan terletak jauh dari orang tanpa izin. Simpan kain lap berminyak atau bahan mudah terbakar apa pun dalam wadah protektif. Jangan merokok di area yang digunakan untuk menyimpan bahan yang mudah terbakar.

Jangan memaparkan mesin pada api apa pun.

Perisai pembuangan (jika dilengkapi) melindungi komponen pembuangan panas terhadap semprotan minyak atau bahan bakar di jalur, tabung, atau segel yang gagal. Perisai pembuangan harus dipasang dengan benar.

Jangan mengelas jalur atau tangki yang mengandung cairan yang mudah terbakar. Jangan membakar jalur atau tangki terpotong yang berisi cairan yang mudah terbakar. Bersihkan setiap jalur atau tangki tersebut secara menyeluruh dengan pelarut yang tidak mudah terbakar sebelum mengelas atau melakukan pemotongan dengan api.

Jalur kabel harus selalu dijaga dalam kondisi yang baik. Rutekan dan pasang semu kabel kelistrikan dengan benar. Periksa semua kabel kelistrikan setiap hari. Perbaiki kabel apa pun yang telah kendur atau usang sebelum mengoperasikan mesin. Bersihkan semua sambungan listrik dan kencangkan semua sambungan listrik.

Singkirkan semua jalur kabel yang tidak dipasang atau tidak diperlukan, Jangan menggunakan kawat atau kabel apa pun yang lebih kecil dari pengukur yang direkomendasikan. Jangan melewati sekering dan/atau pemutus arus listrik apa pun.

Busur api atau percikan api dapat menyebabkan kebakaran. Sambungan yang aman, jalur kabel yang direkomendasikan, dan kabel baterai yang dipelihara dengan benar akan membantu mencegah busur api atau percikan api.

Periksa keausan atau perburukan pada semua jalur dan selang. Rutekan semua selang dengan benar. Jalur dan selang harus cukup menyangga dan mengamankan klem. Kencangkan semua sambungan ke torsi yang direkomendasikan. Kebocoran dapat menyebabkan kebakaran.

Pasang semua filter oli dan filter bahan bakar dengan benar. Selubung filter harus dikencangkan pada torsi yang benar.

Berhati-hatilah ketika mengisi ulang bahan bakar ke mesin. Jangan merokok selagi Anda mengisi ulang bahan bakar ke mesin. Jangan mengisi ulang bahan bakar ke mesin di dekat api atau percikan api terbuka. Selalu hentikan mesin sebelum mengisi ulang bahan bakar.

Hindari risiko listrik statis ketika mengisi bahan bakar. Bahan bakar diesel dengan kandungan sulfur yang sangat rendah (ULSD) menimbulkan risiko bahaya sulutan statis yang lebih besar daripada formulasi diesel sebelumnya dengan kandungan sulfur yang lebih tinggi. Hindari risiko kematian atau cedera serius karena



kebakaran atau ledakan. Tanyakan pemasok bahan bakar atau sistem bahan bakar Anda untuk memastikan bahwa sistem penghantaran sesuai dengan standar pengisian bahan bakar untuk praktik pembumian dan pengikatan yang sesuai.

Gas dari baterai dapat meledak. Jaga api atau percikan api terbuka jauh dari bagian atas baterai. Jangan merokok di area pengisian baterai.

Jangan pernah memeriksa muatan baterai dengan cara menempatkan objek logam di seberang pos terminal. Gunakan voltmeter atau hidrometer.

Sambungan kabel jumper yang tidak sesuai dapat menyebabkan ledakan yang dapat mengakibatkan cedera. Lihat Bagian Operasi dari panduan ini untuk petunjuk tertentu.

Jangan mengisi baterai beku. Mengisi daya baterai beku dapat menyebabkan ledakan.

Baterai harus tetap bersih. Penutup (jika dilengkapi) harus tetap berada di atas sel. Gunakan kabel, sambungan, dan penutup kotak baterai yang direkomendasikan ketika mesin dioperasikan.

Pemadam Kebakaran

Pastikan pemadam kebakaran selalu tersedia. Kenali dengan baik cara pengoperasian pemadam kebakaran. Periksa pemadam kebakaran dan lakukan servis pada pemadam kebakaran secara berkala. Patuhi rekomendasi pada pelat petunjuk.

Jalur, Tabung, dan Selang

Setelah mesin dihentikan, Anda harus menunggu selama 10 menit untuk memungkinkan tekanan bahan bakar dihilangkan dari jalur bahan bakar bertekanan tinggi sebelum servis atau perbaikan apa pun dilakukan pada jalur bahan bakar mesin.

Jangan membengkokkan jalur bertekanan tinggi. Jangan memukul jalur bertekanan tinggi. Jangan memasang jalur yang telah bengkok atau rusak.

Perbaiki jalur apa pun yang telah kendur atau rusak. Kebocoran dapat menyebabkan kebakaran. Tanyakan pada dealer Perkins mengenai perbaikan atau suku cadang pengganti.

Periksa jalur, tabung, dan selang secara saksama. Jangan menggunakan tangan kosong ketika memeriksa kebocoran. Gunakan papan atau kardus ketika memeriksa kebocoran. Kencangkan semua sambungan ke torsi yang direkomendasikan.

Ganti komponen jika salah satu dari kondisi berikut ini terjadi:

- Pemasangan ujung rusak atau mengalami kebocoran.
- Penutupan bagian luar telah lecet atau terpotong.
- Kawat terbuka.
- Penutup bagian luar menggelembung.
- Komponen selang fleksibel tertekuk.



- Penutup bagian luar telah dipasang dengan lapisan pelindung.
- Pemasangan ujung telah bergeser.

Pastikan semua klem, pelindung, dan perisai panas dipasang dengan benar untuk mencegah getaran, gesekan dengan komponen lain, dan panas berlebih.

Pencegahan Tubrukan dan Pencegahan Pemotongan

Sangga komponen dengan benar ketika pekerjaan di bawah komponen dilakukan.

Kecuali petunjuk pemeliharaan lain disediakan, jangan pernah mencoba melakukan penyesuaian selagi mesin berjalan.

Jauhi semua komponen yang berputar dan komponen yang bergerak. Biarkan pelindung di tempatnya hingga pemeliharaan dilakukan. Setelah pemeliharaan dilakukan, pasang kembali pelindung.

Jauhkan objek dari pisau kipas yang bergerak. Pisau kipas akan melempar objek atau memotong objek.

Ketika objek terhantam, kenakan kacamata pelindung untuk menghindari cedera pada mata.

Serpihan atau puing lainnya dapat terbang dari objek ketika objek terhantam. Sebelum objek terhantam, pastikan tidak ada seorang pun yang akan mengalami cedera karena puing yang beterbangan.

Jalur Bahan Bakar Bertekanan Tinggi

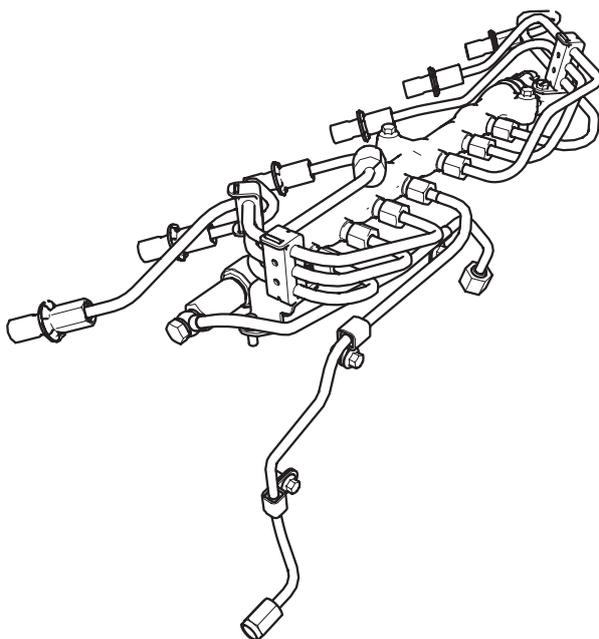
PERINGATAN

Bersentuhan dengan bahan bakar bertekanan tinggi dapat menyebabkan penetrasi cairan dan bahaya luka bakar. Semprotan bahan bakar bertekanan tinggi dapat menyebabkan bahaya kebakaran. Kegagalan untuk mengikuti petunjuk pemeriksaan, pemeliharaan, dan servis ini dapat menyebabkan cedera atau kematian pada personel.

Jalur bahan bakar ini berbeda dari jalur bahan bakar di sistem bahan bakar lain karena item-item berikut ini:

- Jalur bahan bakar bertekanan tinggi secara konstan diisi dengan tekanan tinggi.
- Tekanan internal pada jalur bahan bakar bertekanan tinggi lebih tinggi dari tipe sistem bahan bakar lainnya.
- Jalur bahan bakar bertekanan tinggi dibentuk dan kemudian dikuatkan dengan proses khusus.

Jangan menginjak jalur bahan bakar bertekanan tinggi. Jangan membelokkan jalur bahan bakar bertekanan tinggi. Jangan membengkokkan atau memukul jalur bahan bakar bertekanan tinggi. Perubahan bentuk atau kerusakan pada jalur bahan bakar bertekanan tinggi dapat menyebabkan titik kelemahan dan potensi kegagalan.



Contoh tipikal

Jangan memeriksa jalur bahan bakar bertekanan tinggi ketika mesin atau motor nyala sedang beroperasi. Setelah mesin dihentikan, tunggu 60 detik untuk membiarkan tekanan dihilangkan sebelum servis atau perbaikan apa pun dilakukan pada jalur bahan bakar mesin.

Jangan mengendurkan jalur bahan bakar bertekanan tinggi guna melepaskan udara dari sistem bahan bakar. Prosedur ini tidak diperlukan.

Periksa secara visual jalur bahan bakar bertekanan tinggi sebelum mesin dinyalakan. Pemeriksaan ini harus dilakukan setiap hari.

Jika Anda memeriksa mesin yang sedang beroperasi, selalu terapkan prosedur pemeriksaan yang benar untuk menghindari bahaya penetrasi cairan. Lihat Panduan Operasi dan Pemeliharaan ini, "Informasi Bahaya Umum".

- Periksa kerusakan, perubahan bentuk, retakan, potongan, kerutan, dan lekukan pada jalur bahan bakar bertekanan tinggi.
- Jangan mengoperasikan mesin jika terjadi kebocoran bahan bakar. Jika terjadi kebocoran, jangan mengencangkan sambungan untuk menghentikan kebocoran. Sambungan hanya boleh dikencangkan ke torsi yang direkomendasikan. Lihat Pembongkaran dan Perakitan, "Jalur Injeksi Bahan Bakar - Pelepasan dan Pemasangan".
- Jika jalur bahan bakar bertekanan tinggi dikencangkan pada torsi yang benar dan jalur bahan bakar bertekanan tinggi mengalami kebocoran, jalur bahan bakar bertekanan tinggi harus diganti.
- Pastikan semua klip pada jalur bahan bakar bertekanan tinggi berada di tempatnya. Jangan mengoperasikan mesin jika klip rusak, hilang, atau kendur.
- Jangan memasang item lain apa pun pada jalur bahan bakar bertekanan tinggi.
- Jalur bahan bakar bertekanan tinggi yang telah kendur harus diganti. Jalur bahan bakar bertekanan tinggi yang telah dilepas juga harus diganti. Lihat panduan Pembongkaran dan Perakitan, "Jalur Injeksi Bahan Bakar - Pelepasan dan Pemasangan".

Sebelum Menyalakan Mesin

PEMBERITAHUAN

Untuk nyala mesin awal pada mesin baru atau yang dibangun kembali, dan untuk nyala awal mesin yang telah diservis, siapkan perbekalan untuk mematikan mesin jika terjadi kecepatan berlebih. Hal ini dapat dilakukan dengan menutup pasokan udara dan/atau bahan bakar ke mesin.



PERINGATAN

Pembuangan mesin berisi produk pembakaran yang dapat berbahaya bagi kesehatan Anda. Selalu nyalakan dan operasikan mesin di area dengan ventilasi yang baik dan, jika di area tertutup, ventilasikan pembuangan ke luar.

Periksa potensi bahaya pada mesin.

Jangan nyalakan mesin jika ada tanda peringatan “JANGAN DIOPERASIKAN (DO NOT OPERATE)” atau tanda peringatan yang serupa yang dipasang pada sakelar nyala mesin. Jangan memindahkan salah satu kontrol mana pun jika ada tanda peringatan “JANGAN DIOPERASIKAN (DO NOT OPERATE)” atau tanda peringatan yang serupa yang dipasang pada kontrol.

Sebelum menyalakan mesin, pastikan tidak ada seorang pun yang ada di, di bawah, atau di dekat mesin. Pastikan area bebas personel.

Jika dilengkapi, pastikan sistem pencahayaan untuk mesin sesuai untuk kondisi. Pastikan semua lampu bekerja dengan baik, jika dilengkapi.

Semua selubung pelindung dan semua penutup pelindung harus dipasang jika mesin harus dinyalakan untuk melakukan prosedur servis. Untuk membantu mencegah kecelakaan yang disebabkan oleh komponen yang berputar, bekerjalah di sekitar komponen dengan hati-hati.

Jangan melewati sirkuit mati mesin otomatis. Jangan menonaktifkan sirkuit mati mesin otomatis. Sirkuit disediakan untuk membantu mencegah cedera pada personel. Sirkuit juga disediakan untuk membantu mencegah kerusakan pada mesin.

Lihat Panduan Servis untuk perbaikan dan penyesuaian.

Penyalan Mesin

PERINGATAN

Jangan menggunakan alat bantu nyala mesin tipe aerosol seperti eter. Penggunaan tersebut dapat menyebabkan ledakan dan cedera pada personel.

Jika tanda peringatan dipasang pada sakelar nyala mesin atau pada kontrol, jangan menyalakan mesin atau memindahkan kontrol. Tanyakan pada personel yang memasang tanda peringatan sebelum mesin dinyalakan.

Semua selubung pelindung dan semua penutup pelindung harus dipasang jika mesin harus dinyalakan untuk melakukan prosedur servis. Untuk membantu mencegah kecelakaan yang disebabkan oleh komponen yang berputar, bekerjalah di sekitar komponen dengan hati-hati.

Nyalakan mesin dari kompartemen operator atau dari sakelar nyala mesin.

Catatan: Jangan mengengkol mesin secara berlebihan. Mengengkol mesin secara berlebihan dapat menyebabkan air dari sistem pembuangan masuk ke dalam silinder.

Selalu nyalakan mesin sesuai dengan prosedur yang diuraikan dalam Panduan Operasi dan Pemeliharaan, topik “Penyalan Mesin” dalam Bagian Operasi. Dengan mengetahui prosedur yang benar akan membantu mencegah kerusakan besar pada komponen mesin. Dengan mengetahui prosedur juga akan membantu mencegah cedera pada personel.

Pembuangan mesin berisi produk pembakaran yang dapat berbahaya bagi kesehatan Anda. Selalu nyalakan mesin dan operasikan mesin di area dengan ventilasi yang baik. Jika mesin dinyalakan di area tertutup, ventilasikan pembuangan mesin ke luar.

Catatan: Mesin dilengkapi dengan perangkat untuk nyala mesin dingin. Jika mesin akan dioperasikan dalam kondisi yang sangat dingin, alat bantu nyala mesin dingin ekstra dapat diperlukan. Biasanya, mesin akan dilengkapi dengan tipe alat bantu nyala mesin yang sesuai untuk daerah operasi Anda.

Mesin ini dilengkapi dengan alat bantu nyala mesin sumbat bara di setiap silinder terpisah yang memanaskan udara isap untuk meningkatkan proses nyala mesin.

Penghentian Mesin

Jangan pernah memutus sambungan sirkuit unit pengisian atau kabel sirkuit baterai dari baterai ketika unit pengisian sedang beroperasi. Percikan api dapat menyebabkan gas yang mudah terbakar yang dihasilkan oleh beberapa baterai menjadi terbakar.

Untuk membantu mencegah percikan api membakar gas yang mudah terbakar yang dihasilkan oleh beberapa baterai, kabel jump-start “-” negatif harus disambungkan terakhir dari sumber daya eksternal ke terminal “-” negatif pada motor nyala mesin. Jika motor nyala mesin dilengkapi dengan terminal “-” negatif, sambungkan kabel jump-start ke blok mesin.

Periksa kabel listrik setiap hari untuk mencari kabel yang telah kendur atau usang. Kencangkan semua kabel listrik yang kendur sebelum mesin dinyalakan. Perbaiki semua kabel listrik yang usang sebelum mesin dinyalakan. Lihat Panduan Operasi dan Pemeliharaan untuk petunjuk nyala mesin tertentu.

Sistem Kelistrikan

Jangan pernah memutus sambungan sirkuit unit pengisian atau kabel sirkuit baterai dari baterai ketika unit pengisian sedang beroperasi. Percikan api dapat menyebabkan gas yang mudah terbakar yang dihasilkan oleh beberapa baterai menjadi terbakar.

Untuk membantu mencegah percikan api membakar gas yang mudah terbakar yang dihasilkan oleh beberapa baterai, kabel jump-start “-” negatif harus disambungkan terakhir dari sumber daya eksternal ke terminal “-” negatif pada motor nyala mesin. Jika motor nyala mesin dilengkapi dengan terminal “-” negatif, sambungkan kabel jump-start ke blok mesin.

Periksa kabel listrik setiap hari untuk mencari kabel yang telah kendur atau usang. Kencangkan semua kabel listrik yang kendur sebelum mesin dinyalakan. Perbaiki semua kabel listrik yang usang sebelum mesin dinyalakan. Lihat Panduan Operasi dan Pemeliharaan untuk petunjuk nyala mesin tertentu.

Praktik Penumaian

Lakukan penumaian sistem kelistrikan dengan benar untuk kapal dan mesin. Penumaian yang benar diperlukan untuk kinerja dan keandalan mesin yang optimal. Penumaian yang tidak benar akan menyebabkan jalur sirkuit kelistrikan yang tidak terkendali atau tidak andal.

Jalur sirkuit kelistrikan yang tidak terkendali atau tidak andal dapat menyebabkan kerusakan pada bantalan utama, permukaan jurnal bantalan poros engkol, dan komponen aluminium. Jalur sirkuit kelistrikan yang tidak terkendali juga dapat menyebabkan derau listrik. Derau listrik dapat menurunkan kinerja kapal dan radio.

Sambungkan motor nyala mesin langsung ke terminal baterai “-” negatif. Sambungkan alternator ke baterai “-” negatif atau terminal “-” negatif untuk motor nyala mesin. Alternator dan motor nyala mesin harus memenuhi persyaratan isolasi kapal laut.

Catatan: Semua sambungan kelistrikan harus memenuhi atau melampaui Standar Dewan Kapal dan Kapal Pesiar Amerika E-11.

Gunakan bus bar dengan jalur langsung ke terminal baterai “-” negatif untuk komponen berarus rendah yang memerlukan sambungan baterai “-” negatif. Sambungkan bus bar langsung ke terminal baterai “-” negatif.

Catatan: Semua jalur balik ke baterai “-” negatif harus mampu membawa arus gangguan.

Penggunaan bus bar memastikan bahwa modul kontrol elektronik (ECM) dan komponen yang disambungkan ke ECM memiliki titik referensi yang sama.

Catatan: Jika beberapa bus bar digunakan untuk menyambungkan komponen ke baterai “-” negatif, referensi yang sama harus disediakan. Semua bus bar harus disambungkan dengan kabel bersama-sama untuk sinkronisasi mesin yang sesuai untuk beberapa operasi mesin.

Elektronik Mesin

PERINGATAN

Merusak pemasangan sistem elektronik atau pemasangan jalur kabel OEM dapat berbahaya dan dapat menyebabkan cedera atau kematian pada personel dan/atau kerusakan pada mesin.

PERINGATAN

Bahaya Sengatan Listrik Injektor unit elektronik menggunakan tegangan DC. ECM mengirimkan tegangan ini ke injektor unit elektronik. Jangan menyentuh konektor gulungan kabel untuk injektor unit elektronik selagi mesin beroperasi. Kegagalan untuk mengikuti petunjuk dapat menyebabkan cedera atau kematian pada personel.

Mesin ini memiliki Sistem Pemantauan Mesin terprogram dan komprehensif. Modul Kontrol Elektronik (ECM) memantau kondisi pengoperasian mesin. Jika salah satu dari parameter mesin menjangkau hingga di luar rentang yang diizinkan, ECM akan memulai tindakan segera.

Tindakan berikut ini tersedia untuk kontrol pemantauan mesin:

- Peringatan
- Matikan
- Matikan Pengontrol

Kondisi pengoperasian mesin yang dipantau berikut ini dapat membatasi kecepatan mesin:

- Suhu Cairan Pendingin Mesin
- Tekanan Oli Mesin
- Kecepatan Mesin
- Suhu Udara Manipol Isap
- Suhu Pembuangan Tinggi
- Suhu Rel Bahan Bakar Tinggi
- Tingkat Cairan Pendingin Rendah
- Sensor Mesin

Unit Pemantauan Mesin dapat bervariasi untuk berbagai mode mesin yang berbeda dan aplikasi mesin yang berbeda. Namun demikian, sistem pemantauan dan kontrol pemantauan mesin akan serupa untuk semua mesin.

Catatan: Banyak dari sistem kontrol mesin dan model layar yang tersedia untuk Mesin Perkins akan bekerja sama dengan Sistem Pemantauan Mesin. Bersama-sama, kedua kontrol ini akan menyediakan fungsi pemantauan mesin untuk aplikasi mesin tertentu. Lihat Pedoman Pemecahan Masalah untuk informasi selengkapnya tentang Sistem Pemantauan Mesin.

Isolasi Generator untuk Pemeliharaan

Ketika Anda melakukan servis pada generator daya listrik atau ketika Anda memperbaiki generator daya listrik, ikuti prosedur di bawah ini:

1. Hentikan mesin.
2. Pasang “JANGAN DIOPERASIKAN (DO NOT OPERATE)” atau tanda peringatan yang serupa pada sirkuit nyala mesin penggerak utama mesin. Putus sambungan sirkuit nyala mesin.
3. Putus sambungan generator dari sistem distribusi.
4. Kunci pemutus arus sirkuit. Pasang “JANGAN DIOPERASIKAN (DO NOT OPERATE)” atau tanda peringatan yang serupa pada pemutus arus sirkuit. Lihat diagram kelistrikan. Verifikasikan bahwa semua titik aliran daya balik yang dimungkinkan telah dikunci.



5. Mesin dengan sistem kontrol mesin tidak dalam mode "NYALA OTOMATIS (AUTO START)".
6. Pasang "JANGAN DIOPERASIKAN (DO NOT OPERATE)" atau tanda peringatan yang serupa pada kontrol eksitasi generator.
7. Lepaskan penutup kotak terminal pada generator.
8. Gunakan penguji proksimitas audio/visual untuk memverifikasi bahwa generator tidak diberi daya. Penguji ini harus diisolasi untuk rating tegangan yang sesuai. Ikuti semua panduan untuk memverifikasi bahwa penguji bersifat operasional.
9. Tentukan bahwa generator ada dalam kondisi tidak memiliki daya. Tambahkan strap pembumian ke konduktor atau terminal. Selama seluruh periode kerja, strap pembumian ini harus selalu tersambung ke konduktor dan terminal.

1. Tampilan Mesin

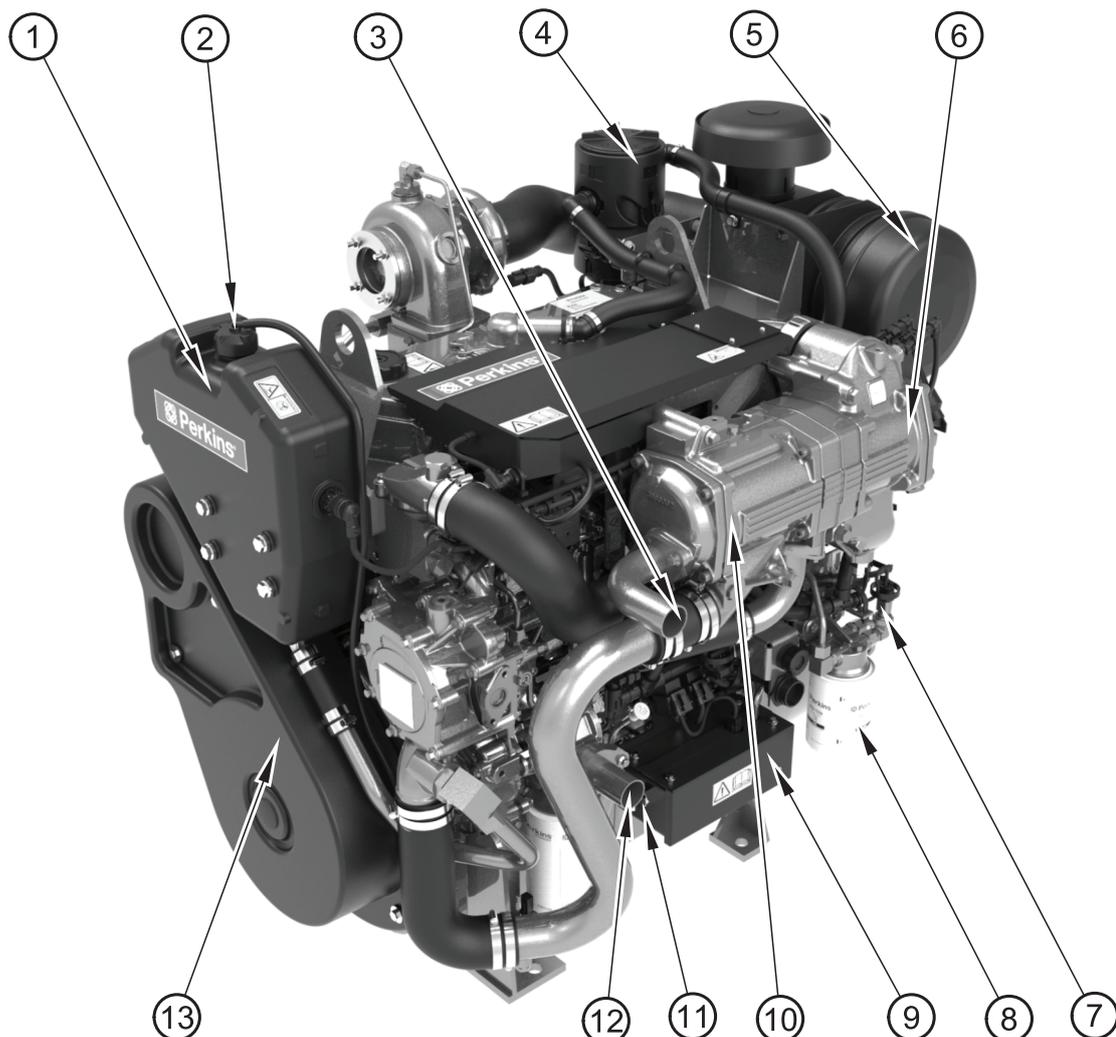
Pendahuluan

Mesin Perkins dibuat untuk aplikasi tertentu dan tampilan berikut ini dapat tidak selalu sesuai dengan spesifikasi mesin Anda.

Lokasi komponen mesin

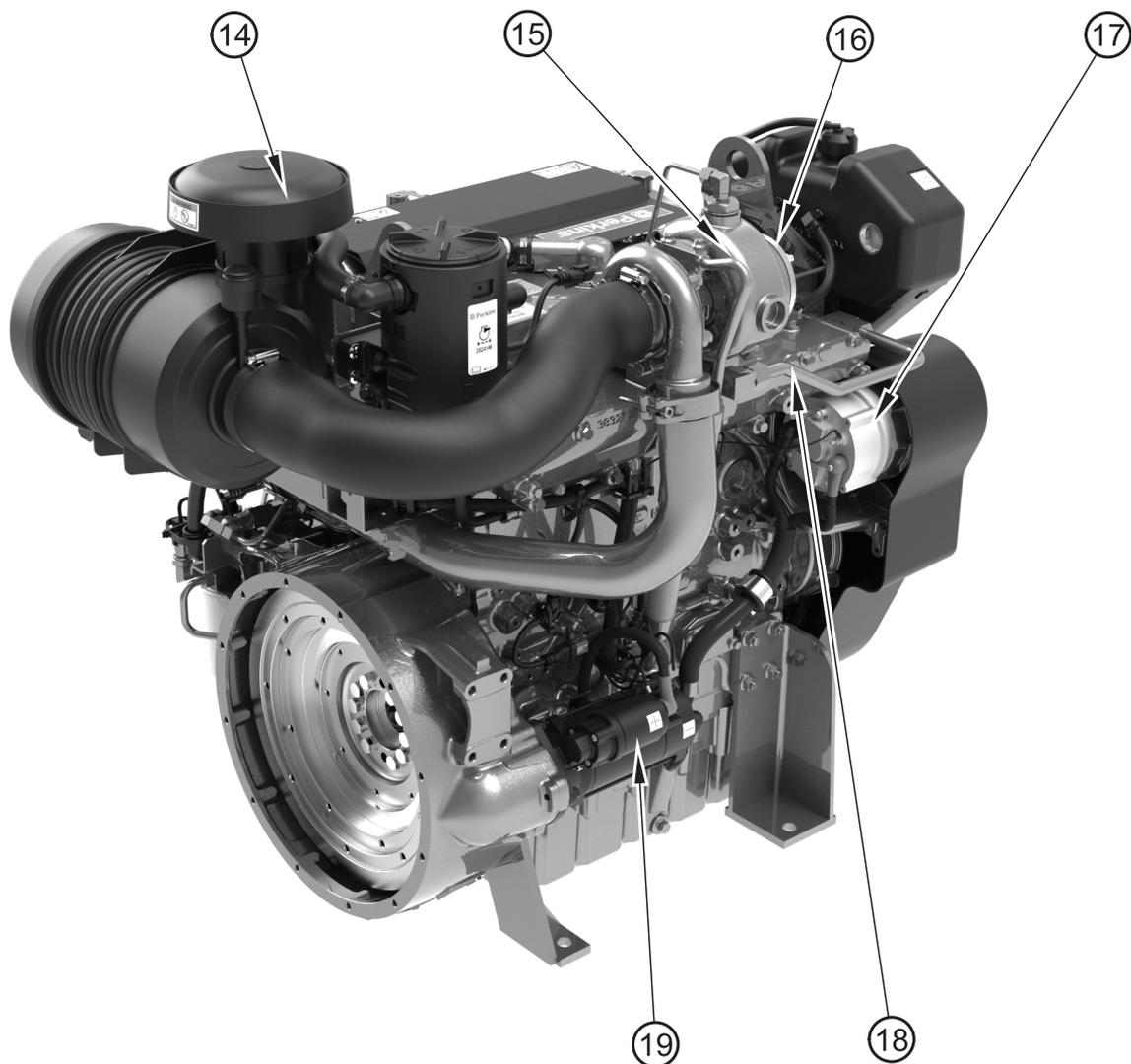
Tampilan Sisi Depan dan Kanan

1. Tangki header
2. Tutup pengisi cairan pendingin
3. Saluran keluar air baku
4. Breather karter mesin
5. Kanister saringan udara
6. Pendingin lanjut
7. Saluran keluar bahan bakar
8. Filter bahan bakar
9. Penutup pompa pengangkat bahan bakar
10. Penukar panas
11. Saluran masuk bahan bakar
12. Tempat isap air baku
13. Penutup sabuk



Tampilan Sisi Belakang dan Kiri

- 14. Saluran masuk saringan udara
- 15. Pengisi turbo
- 16. Flens pembuangan
- 17. Alternator
- 18. Manipol buang
- 19. Starter



2. Informasi Umum



Pendahuluan

Deretan mesin kelautan Perkins merupakan hasil pengembangan terbaru dari Perkins Group of Companies bersama dengan Perkins Marine. Mesin ini dirancang untuk digunakan dalam kapal pelepas dan untuk kapal komersial.

Selama lebih dari delapan puluh tahun, dengan teknologi terkini Perkins telah menerapkan pengalamannya di bidang produksi diesel pada produksi mesin demi menghadirkan daya yang andal dan ekonomis.

Catatan: Mesin ini secara opsional dapat disertifikasi pada UE 2016/1628. Hasil pengukuran CO₂ untuk kumpulan mesin berikut ini adalah:

Hasil Pengukuran CO ₂ Kecepatan Konstan untuk Kumpulan Mesin UE 2016/1628		
IWP2V4.4NZA	Rating yang Didinginkan dengan Pendingin Lanjut Turbo Kecepatan Konstan	710,26 g/kWh
IWP2V4.4NZB	Rating Hanya Turbo Kecepatan Konstan	835,61 g/kWh
IWP2V07.0NNA	Rating yang Didinginkan dengan Pendingin Lanjut Turbo Kecepatan Variabel	801,04 g/kWh

Hasil pengukuran CO₂ tersebut berasal dari pengujian pada siklus uji tetap dalam kondisi laboratorium yang dilakukan pada representatif mesin induk dari kumpulan mesin dan tidak akan menyiratkan atau menyatakan jaminan apa pun pada kinerja mesin tertentu.

Pemberitahuan keselamatan

Advis keselamatan ditunjukkan dalam teks dengan metode berikut ini:



Ini menunjukkan adanya kemungkinan bahaya terhadap seseorang.

Perhatian: Ini menunjukkan adanya kemungkinan bahaya terhadap mesin.

Catatan: Digunakan apabila informasi bersifat penting, tetapi tidak ada bahaya.

Cara Merawat Mesin Anda

PERINGATAN

Baca “Tindakan pengamanan” dan ingat baik-baik. Tindakan pengamanan diinformasikan untuk melindungi Anda dan harus diterapkan setiap saat.

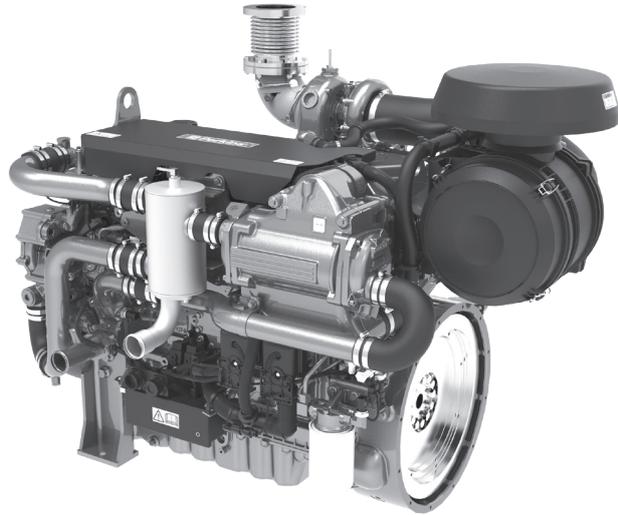
Perhatian: Jangan membersihkan mesin jika sedang beroperasi. Jika cairan pembersih dingin diaplikasikan pada mesin yang panas, komponen mesin tertentu dapat rusak.

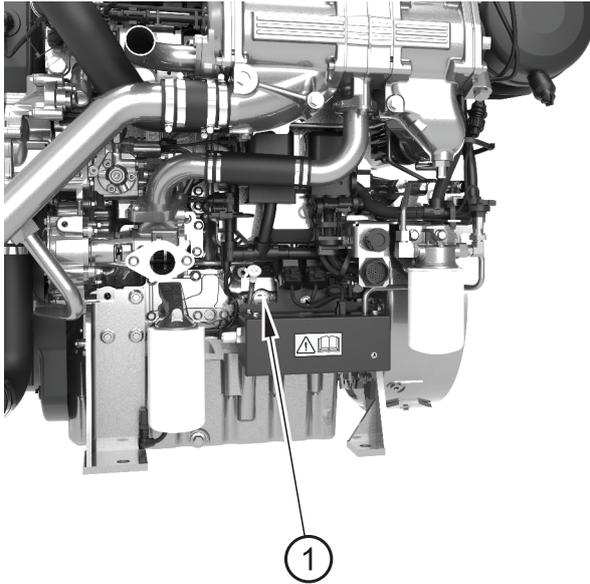
Buku pegangan ini ditulis untuk membantu Anda merawat dan mengoperasikan mesin dengan benar.

Untuk mendapatkan kinerja terbaik dan masa pakai mesin yang panjang, Anda harus memastikan bahwa operasi pemeliharaan dilakukan pada interval yang benar. Jika mesin bekerja di lingkungan yang sangat berdebu atau kondisi buruk lainnya, interval pemeliharaan tertentu harus dipersingkat. Ganti kanister filter dan oli pelumasan secara teratur untuk memastikan bagian dalam mesin Anda tetap bersih.

Pastikan seluruh penyesuaian dan perbaikan dilakukan oleh personel yang telah mendapatkan pelatihan yang tepat. Personel dengan pelatihan ini tersedia di distributor Perkins. Anda juga bisa mendapatkan suku cadang dan servis dari distributor Perkins. Jika Anda tidak mengetahui alamat distributor terdekat, hubungi Perkins Marine.

Ketika referensi dibuat ke sisi “kiri” atau “kanan” mesin, sudut pandang ini dilihat dari bagian ujung peredam poros engkol mesin.





Garansi Mesin

Jika perlu klaim dalam masa garansi, pemilik kapal harus mengajukan klaim garansi pada distributor Perkins Marine atau dealer resmi.

Apabila sulit untuk menemukan distributor Perkins atau dealer resmi, hubungi bagian Penjualan dan Layanan Dukungan Pelanggan Perkins Marine.

Identifikasi Mesin

Identifikasi model mesin dapat dilihat pada label yang dipasang di bagian atas penutup *rocker*.

Jika Anda memerlukan suku cadang, layanan, atau informasi mengenai mesin Anda, sebutkan nomor mesin yang lengkap kepada distributor Perkins.

Identifikasi mesin yang benar dapat dilihat pada nomor mesin lengkap.

Nomor mesin dan nomor pembuatan kapal laut dicap pada label yang dipasang kencang pada sisi kanan blok silinder (1) tepat di atas wadah. Contoh nomor mesin adalah:

MN85262U123456T

Detail Kontak**Perkins Marine**

Ferndown Industrial Estate

Wimborne

Dorset

BH21 7PW

Inggris

Telepon: +44 (0)1202 796000

www.Perkins.com/marine

3. Petunjuk Pengoperasian

Catatan: Sistem kontrol mesin dan emisi harus dioperasikan, digunakan, dan dipelihara sesuai dengan petunjuk yang disediakan. Kegagalan untuk mengikuti petunjuk dapat menyebabkan kinerja emisi yang tidak memenuhi persyaratan yang berlaku untuk kategori mesin. Perusakan secara sengaja, atau penyalahgunaan sistem kontrol emisi mesin tidak diizinkan. Tindakan yang cepat penting untuk memperbaiki pengoperasian, penggunaan, atau pemeliharaan yang salah pada sistem kontrol emisi.

Catatan: Pengoperasian mesin ketika mesin atau sistem kontrol memiliki cacat harus dipertahankan ke kondisi minimum yang diperlukan untuk memindahkan atau mengoperasikan kapal atau peralatan ke posisi atau kondisi yang aman. Cacat kemudian harus diperbaiki sebelum melanjutkan pengoperasian mesin. Mengoperasikan mesin dengan cacat dapat menyebabkan emisi gas buang mesin menjadi tidak sesuai.

Diagnostik Mesin

Mesin dilengkapi dengan diagnostik bawaan untuk memastikan bahwa sistem mesin berfungsi dengan benar. Operator akan diberi peringatan kondisi melalui lampu "Henti atau Peringatan". Dalam kondisi tertentu, tenaga kuda mesin dan kecepatan kendaraan dapat dibatasi. Alat servis elektronik dapat digunakan untuk menampilkan kode diagnostik.

Terdapat tiga tipe kode diagnostik: aktif, tercatat, dan kejadian.

Sebagian besar kode diagnostik dicatat dan disimpan dalam ECM. Untuk informasi tambahan, lihat Panduan Pemecahan Masalah.

ECM menyediakan pengatur elektronik yang mengontrol keluaran injektor untuk mempertahankan rpm mesin yang dikehendaki.

Catatan: Untuk memastikan kinerja emisi mesin yang dipertahankan, pemeliharaan terjadwal harus diikuti. Kegagalan untuk melakukan hal tersebut dapat menyebabkan emisi gas buang menjadi tidak sesuai.

Inreyen

Inreyen bertahap untuk mesin baru tidak diperlukan. Operasi yang berkepanjangan pada beban ringan selama awal masa pakai mesin dapat menyebabkan oli pelumasan masuk ke sistem pembuangan. Beban maksimum juga dapat diberikan pada mesin baru segera setelah mesin dioperasikan dan suhu cairan pendingin telah mencapai minimal 60°C (140°F).

Perhatian:

Mesin akan mendapatkan manfaat jika beban diberikan segera setelah mesin dioperasikan.

Jangan membebani mesin secara berlebihan.

Rating tersebut merepresentasikan kemampuan kinerja pada kondisi yang dispesifikasikan dalam ISO 3046/1.

Kondisi Uji: Suhu udara 25°C (80°F), tekanan barometrik 100 kPa (29,5 dalam Hg), kelembapan relatif 30%, tekanan balik pembuangan maksimum 15 kPa, batas saluran masuk maksimum 5 kPa.

Untuk pengoperasian di luar kondisi tersebut, silakan tanyakan kontak Perkins Anda. Toleransi kinerja yang dinyatakan oleh Perkins adalah $\pm 5\%$.

Rating listrik memperkirakan faktor daya sebesar 0,8 dan efisiensi generator sebesar 93%.

Persiapan menghidupkan mesin

1. Pastikan bahan bakar di dalam tangki cukup untuk berlayar.
2. Pastikan kontrol pasokan bahan bakar (jika terpasang) berada pada posisi terbuka.
3. Periksa apakah saringan seacock bersih.
4. Buka seacock.
5. Periksa jumlah cairan pendingin di tangki header.
6. Periksa jumlah oli pelumasan di wadahnya.

Beberapa faktor memengaruhi proses menghidupkan mesin, misalnya:

- Daya baterai.
- Kinerja motor starter.
- Viskositas oli pelumasan.
- Pemasangan sistem nyala dingin.

4. Cairan Mesin

**Sistem Bahan Bakar**

PEMBERITAHUAN

Mesin yang disertifikasi menurut peraturan Agen Perlindungan Lingkungan AS (US EPA) mengenai Kapal Laut Tingkat 3 yang dipasang di kapal berbendera AS harus menggunakan bahan bakar diesel dengan kandungan sulfur sangat rendah (bahan bakar ULSD) sebagaimana ditetapkan oleh 40 CFR bagian 80.510(c). Jika mesin tidak dipasang dalam kapal berbendera AS, lihat peraturan Organisasi Maritim Internasional (IMO) atau peraturan setempat yang berlaku terkait persyaratan bahan bakar.

PEMBERITAHUAN

Untuk memenuhi usia pakai komponen sistem bahan bakar yang diharapkan, filtrasi bahan bakar 4 mikron(c) mutlak atau di bawah filtrasi bahan bakar sekunder diperlukan untuk semua Mesin Diesel Perkins yang dilengkapi dengan sistem bahan bakar yang diinjeksi unit. Semua Mesin Diesel Perkins terkini dibuat dilengkapi dengan filter bahan bakar 4 mikron(c) mutlak Perkins Advanced Efficiency.

Perkins tidak menjamin kualitas atau kinerja cairan dan filter bukan dari Perkins.

PEMBERITAHUAN

Mesin yang disertifikasi menurut UE 2017/654 yang dipasang dalam kapal yang beroperasi di area jalur angkutan sungai UE harus menggunakan bahan bakar diesel yang memenuhi standar EN590 atau EN16709.

 **PERINGATAN**

Hindari risiko listrik statis ketika mengisi bahan bakar. Bahan bakar diesel dengan kandungan sulfur yang sangat rendah (bahan bakar ULSD) menimbulkan risiko bahaya sultana statis yang lebih besar daripada formulasi diesel sebelumnya dengan kandungan sulfur yang lebih tinggi. Hindari risiko kematian atau cedera serius karena kebakaran atau ledakan. Tanyakan pemasok bahan bakar atau sistem bahan bakar Anda untuk memastikan sistem penghantaran sesuai dengan standar pengisian bahan bakar untuk praktik pembumian dan pengikatan yang sesuai.

Spesifikasi untuk Bahan Bakar Diesel Distilasi

Bahan bakar diesel memenuhi standar yang diperlukan untuk sertifikasi emisi mesin. Lihat tabel (Tabel spesifikasi bahan bakar menurut standar bahan bakar) untuk spesifikasi bahan bakar yang diperlukan untuk setiap sertifikasi. Pastikan bahan bakar diesel yang digunakan ketika standar emisi yang berlaku diberlakukan, memenuhi spesifikasi yang terperinci dalam tabel ini.

Spesifikasi Bahan Bakar menurut Standar Bahan Bakar					
Spesifikasi Bahan Bakar	Standar Bahan Bakar				
	ASTM D975	EN590	ISO 8217:2018 DMX	ISO 8217:2018 DMA	ISO 8217:2018 DFA
Angka Setana (Minimum)	40	51	45	40	40
Sulfur (Maksimum)	15 ppm	10 ppm	10.000 ppm (1%) ⁽¹⁾		
FAME (Maksimum)	0%	7%	0%		7%
Keterpelumasan (Parut Aus Maksimum) ISO 12156-1	520um	460um	520um		520um

(1) Pembeli harus menetapkan batas sulfur maksimum sesuai dengan peraturan menurut undang-undang yang relevan (Lihat IS ISO 8217:2018 untuk informasi lebih lanjut)

Tabel persyaratan spesifikasi bahan bakar menurut sertifikasi emisi mencantumkan spesifikasi bahan bakar utama dari setiap standar bahan bakar diesel distilasi. Lihat tabel ini untuk memastikan standar bahan bakar yang benar dipilih untuk pengoperasian mesin yang sesuai. Kegagalan untuk memastikan mesin beroperasi pada bahan bakar yang benar dapat menyebabkan emisi gas buang menjadi tidak sesuai.

Persyaratan Spesifikasi Bahan Bakar menurut Sertifikasi Emisi			
Sertifikasi Emisi	Angka Setana (Minimum)	Sulfur (Maksimum)	FAME (Maksimum)
EPA AS Tingkat 3	40	15 ppm	7%
UE Tahap V (UE 2017/654)	45	10 ppm	7%
IMO II	40	1000 ppm	20%

Pada praktiknya, hal ini berarti mesin yang beroperasi di jalur angkutan sungai Eropa harus menggunakan bahan bakar diesel yang memenuhi standar EN590 atau EN16709. Mesin yang dipasang dalam kapal berbendera AS mengharuskan bahan bakar diesel ULSD yang memenuhi bahan bakar ASTM D975 untuk digunakan. Dalam sebagian besar kasus lain, mesin dapat menggunakan Bahan Bakar Diesel Distilasi Kapal Laut sebagaimana dicantumkan dalam tabel ini, menurut standar ISO 8217 jika diwajibkan demikian.

Dalam semua kasus, lihat peraturan Organisasi Maritim Internasional (IMO) atau peraturan setempat yang berlaku terkait persyaratan bahan bakar.

Keterpelumasan (sebagaimana diuji menurut standar ISO 12156-1) tidak boleh melampaui 520 um untuk bahan bakar apa pun yang digunakan.

Bahan bakar yang dicantumkan di bawah ini diperbolehkan untuk mesin yang tidak disertifikasi menurut peraturan EPA Kapal Laut AS Tingkat 3.

Mesin yang tidak Disertifikasi menurut Peraturan EPA Kapal Laut AS Tingkat 3

Bahan bakar yang dicantumkan di bawah ini diperbolehkan untuk mesin yang tidak disertifikasi menurut Peraturan EPA Kapal Laut AS Tingkat 3:

Bahan Bakar Diesel Distilasi Kapal Laut (1)
ISO 8217-DMA ISO 8217-DMX
ISO 8217-DMX

(1) Gunakan hanya spesifikasi CIMAC yang ekuivalen dengan spesifikasi ISO yang dicantumkan. Spesifikasi ini adalah: CIMAC DA

Catatan: Kapal yang berlayar secara internasional dan yang memiliki kontrol NOx nyala/mati harus mengaktifkan kontrol ini sebelum memasuki NECA. Untuk kapal berbendera AS, kontrol nyala/mati tidak diperbolehkan tanpa pengecualian selama perjalanan internasional. Kontrol harus selalu menyala. Tujuan luar negeri harus ditinjau untuk pasokan bahan bakar ULSD dan DEF sebelum keberangkatan. Pengecualian untuk penggunaan ULSD atau DEF oleh kapal berbendera AS dapat diminta dari Agen Perlindungan Lingkungan (EPA). EPA dapat dihubungi di alamat berikut ini:

complianceinfo@epa.gov

Alamat kantor:

Pengawas Kepatuhan yang Ditunjuk
Heavy-Duty and Nonroad Engine Group 6403-J U.S.
AVE. NW
Washington, DC 20460

Biodiesel

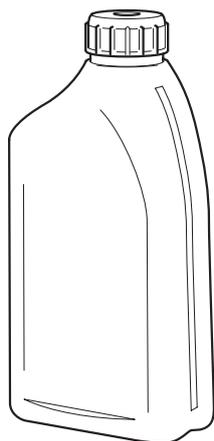
Campuran biodiesel hingga 20 persen dapat digunakan dalam mesin jika campuran bahan bakar memenuhi rekomendasi dalam tabel di bawah ini. Kadang kala, campuran biodiesel lebih besar dari 20 persen dapat diterima. Hubungi dealer Perkins Anda untuk mendapatkan informasi selengkapnya.

Catatan: Program analisis oli **sangat direkomendasikan** ketika menggunakan campuran biodiesel di atas 5 persen.

Campuran Biodiesel untuk Mesin Diesel Komersial Perkins		
Stok campuran biodiesel	Campuran akhir	Bahan bakar diesel distilasi yang digunakan untuk campuran
"ASTM D6751" atau "EN14214"	B20: "ASTM D7467" dan "API" berat 30-45	"ASTM D975" atau "EN590"

Bahan Tambahan Bahan Bakar

Banyak tipe bahan tambahan bahan bakar tersedia. Perkins secara umum tidak merekomendasikan penggunaan bahan tambahan bahan bakar. Untuk informasi selengkapnya, hubungi dealer Perkins Anda.



Spesifikasi Oli Pelumasan

Oli mesin		
	Liter	Gal AS
E44	11,5	3,1
E70B	17,5	4,6

Mesin yang dilengkapi dengan filter oli dupleks akan memerlukan oli tambahan.

Rekomendasi Cairan

Oli Mesin Diesel

Karena variasi kualitas dan kinerja yang signifikan dari oli yang tersedia secara komersial, Perkins membuat rekomendasi berikut ini:

Catatan: Oli multitingkat adalah oli yang lebih baik untuk digunakan dalam Mesin Diesel Perkins ini.

Pelumas Komersial	Tingkat Viskositas
Oli Mesin Diesel-Sulfur Sangat Rendah (API CJ-4) ⁽¹⁾	SAE 15W-40
	SAE 10W-30
	SAE 5W-40
	SAE 0W-40
Oli Mesin Diesel (API CI-4/CI-4 PLUS dan API CH-4)	SAE 15W-40
	SAE 10W-30

(1) Oli ACEA E9 divalidasi beberapa di antaranya tetapi tidak semua menurut uji kinerja standar API CJ-4. Oli ACEA E9 dapat digunakan jika oli yang memenuhi spesifikasi API CJ-4 tidak tersedia.

Mesin yang Disertifikasi menurut Peraturan Agen Perlindungan Lingkungan (EPA) Kapal Laut AS Tingkat 3

PEMBERITAHUAN

Mesin yang disertifikasi menurut peraturan Agen Perlindungan Lingkungan AS (US EPA) mengenai Kapal Laut Tingkat 3 yang dipasang di kapal berbendera AS harus menggunakan bahan bakar diesel dengan kandungan sulfur sangat rendah (bahan bakar ULSD) sebagaimana ditetapkan oleh 40 CFR bagian 80.510(c). Jika mesin tidak dipasang dalam kapal berbendera AS, lihat peraturan Organisasi Maritim Internasional (IMO) atau peraturan setempat yang berlaku terkait persyaratan bahan bakar.

Mesin yang Tidak Disertifikasi menurut Peraturan EPA Kapal Laut AS Tingkat 3

Viskositas Pelumas

Dalam memilih oli untuk aplikasi mesin apa pun, kedua hal berikut ini harus dipenuhi, viskositas oli dan kategori kinerja oli atau spesifikasi untuk kinerja oli. Menggunakan hanya salah satu dari parameter tersebut tidak akan cukup menetapkan oli untuk aplikasi mesin.

Tingkat viskositas oli SAE yang sesuai ditetapkan dengan suhu berikut ini: suhu ruang minimum selama proses nyala mesin dingin dan suhu ruang maksimum selama pengoperasian mesin.

Lihat tabel di bawah ini (suhu minimum) untuk menentukan viskositas oli yang diperlukan untuk menyalakan mesin dingin.

Lihat tabel di bawah ini (suhu maksimum) untuk memilih viskositas oli untuk pengoperasian mesin pada suhu ruang tertinggi yang diperkirakan.

Catatan: Secara umum, gunakan viskositas oli tertinggi yang tersedia untuk memenuhi persyaratan suhu pada proses nyala mesin.

Viskositas Pelumas untuk Suhu Ruang untuk Mesin Diesel Perkins					
Persyaratan Tipe dan Kinerja Oli	Tingkat Viskositas	°C		°F	
		Min	Maks	Min	Maks
	SAE 0W-40	-40	40	-40	104
SAE 5W-40	-30	50	-22	122	
SAE 10W-30	-18	40	0	104	
SAE 15W-40	-10	50	14	122	
SAE 0W-30	-40	30	-40	86	
SAE 5W-30	-30	30	-22	86	
SAE 10W-40	-18	50	0	122	

Catatan: Proses nyala basah dingin terjadi ketika mesin tidak dioperasikan baru-baru ini, yang memungkinkan oli menjadi lebih kental karena suhu ruang yang lebih dingin. Panas tambahan direkomendasikan untuk proses nyala basah dingin di bawah suhu ruang minimum. Panas tambahan dibutuhkan untuk proses nyala basah dingin yang berada di atas suhu minimum dengan bergantung pada faktor seperti beban parasitik.

Total Jumlah Basa (TBN) dan Tingkat Sulfur Bahan Bakar

Penggunaan analisis oli Perkins sangat direkomendasikan untuk menentukan usia pakai oli.

Total Jumlah Basa (TBN) minimum yang diperlukan untuk oli bergantung pada tingkat sulfur bahan bakar. TBN untuk oli baru biasanya ditentukan dengan prosedur "ASTM D2896". Untuk mesin injeksi langsung yang menggunakan bahan bakar distilasi, panduan berikut ini berlaku:

Rekomendasi TBN untuk aplikasi dalam mesin Perkins	
Persen Tingkat Sulfur Bahan Bakar (ppm)	TBN dari Oli Mesin Komersial
0,05 % (500ppm) atau kurang	Min 7
0,05 - 0,2 % (>500 -2000 ppm ⁽¹⁾)	Min 10

(1) Penggunaan program analisis oli untuk menentukan interval pengurasan oli direkomendasikan.

Analisis Oli

Analisis oli mesin berkala direkomendasikan. Analisis oli modern dapat membantu menyediakan informasi tentang kesehatan mesin dan oli berikut ini:

- Laju keausan komponen
- Kondisi oli
- Kontaminasi oli
- Identifikasi oli

Keempat tipe analisis tersebut digunakan untuk memantau kondisi peralatan Anda. Keempat tipe analisis juga akan membantu Anda mengidentifikasi potensi masalah. Program analisis oli yang dikelola dengan baik mengurangi biaya perbaikan dan program akan meringankan dampak waktu rusak.

Program Analisis Oli menggunakan berbagai pengujian untuk menentukan kondisi oli dan karter. Panduan yang didasarkan pada pengalaman dan korelasi dengan kegagalan telah dibuat untuk pengujian tersebut. Melampaui satu atau lebih dari panduan tersebut dapat mengindikasikan degradasi cairan yang serius atau kegagalan komponen tertunda.

PEMBERITAHUAN

Selalu gunakan pompa yang dirancang untuk pengambilan sampel oli, dan gunakan pompa yang dirancang terpisah untuk pengambilan sampel cairan pendingin. Menggunakan pompa yang sama untuk kedua tipe sampel dapat mengontaminasi sampel yang sedang diambil. Kontaminat ini dapat menyebabkan analisis palsu dan interpretasi yang tidak tepat yang dapat menyebabkan masalah bagi dealer dan pelanggan.

Spesifikasi Cairan Pendingin

Kualitas cairan pendingin yang digunakan bisa memiliki dampak yang besar terhadap efisiensi dan masa pakai sistem pendingin. Rekomendasi yang ditunjukkan di bawah ini dapat membantu menjaga sistem pendingin tetap baik dan melindunginya dari bunga es dan/atau korosi.

Apabila prosedur yang tepat tidak dilakukan, Perkins Marine tidak bertanggung jawab atas kerusakan yang disebabkan oleh bunga es atau korosi, atau hilangnya efisiensi pendinginan.

Cairan pendingin/antibeku yang tepat untuk digunakan adalah Cairan Pendingin Pemakaian Lama.



Cairan Pendingin Pemakaian Lama		
	Liter	Gal AS
E44	21	5,5
E70B	35,5	9,4
Silakan hubungi distributor Perkins Marine Anda untuk cairan pendingin yang benar.		

E70B & E44: Penukar panas. Rasio campuran cairan pendingin dengan air bersih harus 50/50.

E70B: Lunas yang didinginkan, dalam kondisi normal. Campuran cairan pendingin harus berupa campuran 20% antibeku dan 80% air bersih, hingga suhu minus 7°C.

E44: Lunas yang didinginkan, dalam kondisi normal. Campuran cairan pendingin harus berupa campuran 50% antibeku dan 50% air bersih, hingga suhu minus 7°C.

"Cairan Pendingin Pemakaian Lama" memiliki masa pakai 6000 jam servis atau 3 tahun, mana pun yang tercapai lebih dulu.

"Cairan Pendingin Pemakaian Lama" tidak boleh dicampur dengan produk lain.

Tidak seperti cairan pendingin pelindung pada umumnya, "Cairan Pendingin Pemakaian Lama" tidak melapisi komponen dengan lapisan pelindung untuk mencegah korosi. Sebaliknya, cairan pendingin ini menggunakan penghambat korosi yang hampir tidak dapat habis.

Alternatif untuk "Cairan Pendingin Pemakaian Lama" adalah Havoline (XLC) Extended Life Coolant/Anti-freeze.

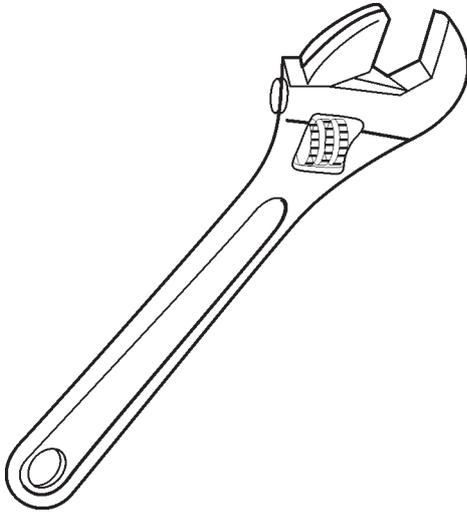
Perhatian: Penggunaan cairan pendingin/antibeku yang melapisi komponen dengan lapisan pelindung untuk mencegah korosi dapat mengganggu efisiensi sistem pendingin dan menyebabkan mesin terlalu panas.

Antibeku berisi penghambat yang tepat harus selalu digunakan demi mencegah kerusakan pada mesin yang disebabkan oleh korosi, karena penggunaan aluminium di dalam sirkuit cairan pendingin.

Jika perlindungan terhadap bunga es tidak diperlukan, penggunaan campuran antibeku yang disetujui tetap sangat penting karena memberikan perlindungan terhadap korosi serta meningkatkan titik didih cairan pendingin.

Catatan: Jika gas pembakaran dilepas ke sirkuit cairan pendingin, cairan pendingin harus diganti.

5. Pemeliharaan Berkala



Periode Pemeliharaan

Periode pemeliharaan pencegahan ini berlaku untuk rata-rata kondisi operasi. Periksa periode yang diinformasikan oleh produsen kapal saat mesin dipasang. Jika perlu, gunakan periode yang lebih singkat. Jika pengoperasian mesin harus memenuhi peraturan setempat, periode dan prosedur ini mungkin perlu disesuaikan demi memastikan pengoperasian mesin yang tepat.

Ada baiknya melakukan pemeliharaan pencegahan dengan memeriksa kebocoran dan pengikat yang longgar setiap kali servis.

Periode pemeliharaan ini berlaku hanya untuk mesin yang dioperasikan dengan bahan bakar dan oli pelumasan yang sesuai dengan spesifikasi yang diberikan pada buku pegangan ini.

Gunakan prosedur di dalam bab ini agar mesin Anda memenuhi jadwal pemeliharaan berkala.

Catatan: Untuk memastikan kinerja emisi mesin yang dipertahankan, pemeliharaan terjadwal harus diikuti. Kegagalan untuk melakukan hal tersebut dapat menyebabkan emisi gas buang menjadi tidak sesuai.

Jadwal

Jadwal berikut ini harus diterapkan pada interval (jam atau bulan), mana pun yang tercapai terlebih dulu.

Ketika diperlukan

- Baterai - ganti
- Baterai atau kabel baterai - tidak tersambung
- Cairan pendingin - ganti
- Mesin - bersih
- Sistem bahan bakar - utama
- Saringan air laut - bersihkan/periksa

Harian

- Tingkat cairan pendingin sistem pendinginan - periksa
- Sambungan Kelistrikan - periksa
- Indikator servis pembersih udara mesin - periksa
- Tingkat oli mesin - periksa
- Air dan endapan tangki bahan bakar - kuras
- Pemeriksaan keliling

Setiap minggu

- Nyala/Henti Otomatis - periksa
- Panel instrumen - periksa
- Selang dan klem - periksa/ganti/retorsi
- Pemanas jalur air pendingin - periksa

Setiap 250 jam servis

- Sampel cairan pendingin (Tingkat 1) - ambil
- Sampel oli mesin - ambil

500 jam awal (untuk Sistem Baru, Sistem Terisi Ulang, dan Sistem Terkonversi)

- Sampel cairan pendingin (Tingkat 2) - ambil

Setiap 500 jam servis

- Filter sekunder sistem bahan bakar - ganti
- Filter primer sistem bahan bakar (elemen pemisah air) - ganti
- Impeller air bantu - ganti (hanya model penukar panas)
- Filter oli mesin - ganti

Setiap 500 jam servis atau 1 tahun

- Pompa air bantu (impeller karet) - periksa/ganti
- Tingkat elektrolit baterai - periksa
- Bahan tambahan cairan pendingin tambahan (SCA) untuk sistem pendinginan - uji/tambahkan
- Elemen pembersih udara mesin (elemen tunggal) - periksa/bersihkan/ganti
- Saringan air laut - bersihkan/periksa

Setiap 1000 jam servis

- Inti pendingin lanjut - periksa (Hanya model mesin yang didinginkan dengan pendingin lanjut)
- Sabuk - periksa
- Penegang sabuk - periksa

- Katup saluran kuras kondensat pendingin lanjut - periksa
- Sensor kecepatan - bersihkan/periksa
- Pompa air - periksa

Setiap 1000 jam servis atau 1 tahun

- Pengisi baterai - periksa

Setiap 1500 jam servis

- Breather karter mesin - ganti

Setiap 2000 jam servis

- Pengatur suhu cairan pendingin - ganti
- Dudukan mesin - periksa
- Penukar panas - periksa
- Motor nyala mesin - periksa
- Pengisi turbo - periksa

Setiap 2000 jam servis atau 1 tahun

- Alternator - periksa
- Sampel cairan pendingin (Tingkat 2) - ambil
- Penukar panas/Pendingin lanjut - periksa

Setiap 3000 jam servis

- Alternator dan sabuk kipas - ganti

Setiap 3000 jam servis atau 3 tahun

- Perangkat pelindung mesin - periksa

Setiap 4000 jam servis

- Inti pendingin lanjut - bersihkan/uji

Setiap 6000 jam servis atau 3 tahun

- Cairan pendingin sistem pendinginan (ELC) - ganti

Rawat Pulih

- Pertimbangan rawat pulih
 - Kebutuhan akan pemeliharaan pencegahan
 - Kualitas bahan bakar yang digunakan
 - Kondisi pengoperasian
 - Hasil analisis S O S

Cara Mengisi Sirkuit Cairan Pendingin

PERINGATAN

Jika cairan pendingin akan ditambahkan ke sirkuit selama servis, biarkan mesin mendingin sebelum cairan pendingin ditambahkan. Lepas tutup pengisi dengan perlahan karena cairan pendingin yang berbahaya dapat terbuang jika cairan pendingin masih panas dan sistem masih bertekanan. Jangan menempatkan terlalu banyak cairan pendingin dalam sirkuit cairan pendingin. Terdapat katup pelepas di dalam tutup pengisi yang akan terbuka dan mengeluarkan cairan pendingin panas jika Anda menambahkan terlalu banyak cairan pendingin.

Perhatian: Jika cairan pendingin ditambahkan ke sirkuit selama servis, cairan pendingin harus berisi campuran awal yang sama dengan yang digunakan untuk mengisi sistem.

1. Lepaskan tutup pengisi (gambar 1 item 1) tangki header dan secara perlahan isi sistem cairan pendingin hingga tingkat cairan pendingin tepat di bawah pipa di dalam tangki header.
2. Tunggu selama lima hingga sepuluh menit dan periksa tingkat cairan pendingin, tambahkan cairan pendingin jika diperlukan. Pasang tutup pengisi.
3. Nyalakan mesin. Saat mesin telah mencapai suhu normal pengoperasian, hentikan mesin dan biarkan mesin mendingin.
4. Lepaskan tutup pengisi dari tangki header dan isi cairan pendingin hingga tingkat cairan pendingin di antara 25 mm (1,00 inci) dan 40 mm (1,50 inci) di bawah alas pipa. Pasang tutup pengisi.



Gambar 1

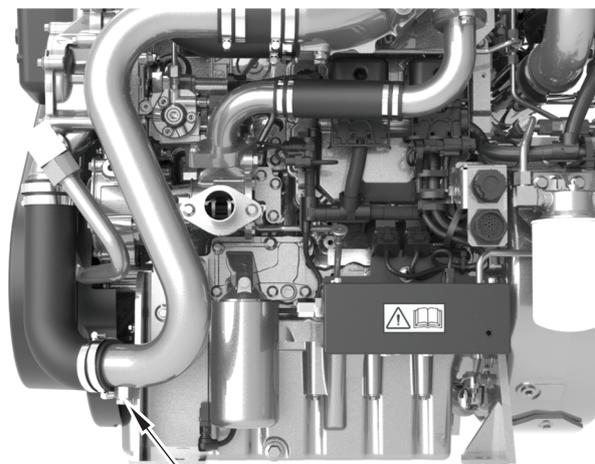
Cara Menguras Sirkuit Cairan Pendingin

PERINGATAN

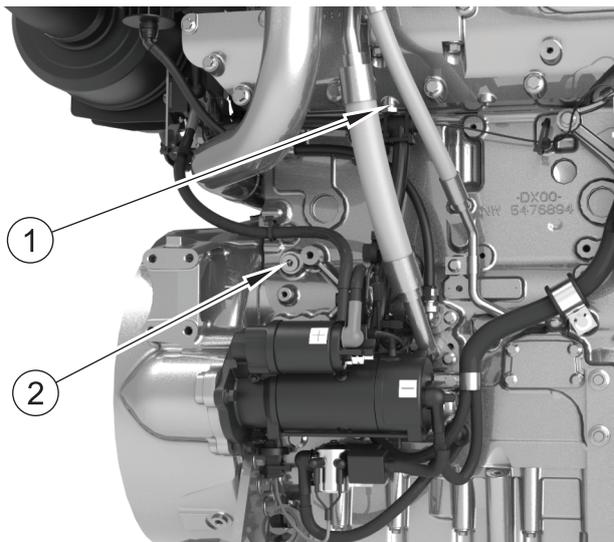
Buang cairan pendingin bekas di tempat yang aman dan sesuai dengan peraturan setempat.

Jangan menguras cairan pendingin selagi mesin dalam keadaan panas dan sistem sedang memiliki tekanan, karena cairan pendingin panas yang berbahaya dapat terbuang.

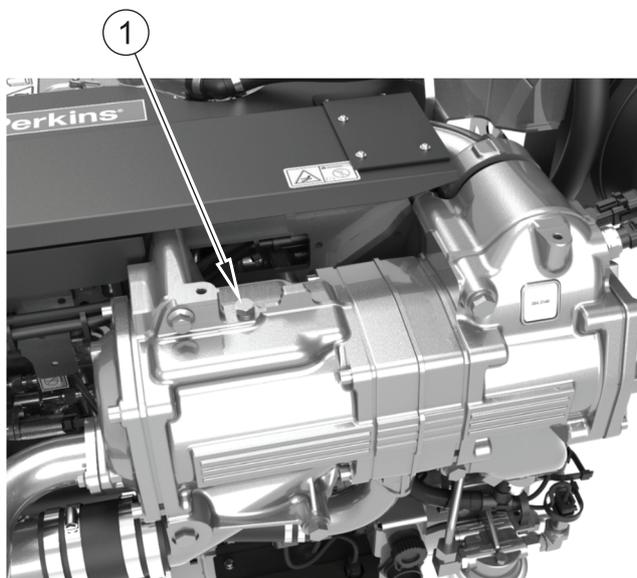
1. Kendurkan tutup pengisi cairan pendingin pada tangki header (gambar 1 item 1).
2. Lepaskan sumbat saluran kuras (gambar 2 item 1) dari pipa penukar panas.
3. Lepaskan sumbat saluran kuras (gambar 3 item 1) dari manipol buang dan sumbat pengambilan sampel yang terletak di sisi kiri blok silinder (gambar 3 item 2).
4. Lepaskan sumbat saluran kuras (gambar 4 item 1) dari bagian atas penukar panas.



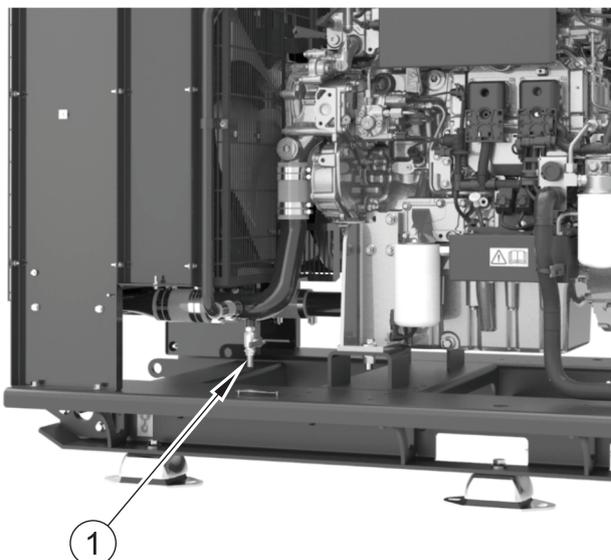
Gambar 2



Gambar 3



Gambar 4



Gambar 5

5. Setelah sistem dikuras, pasang tutup pengisi dan sumbat saluran kuras.
6. Pasang label dengan erat di tempat yang tepat untuk menunjukkan bahwa sistem cairan pendingin telah dikuras.

Perhatian: Sistem sirkuit yang tertutup tidak dapat dikuras sepenuhnya. Jika cairan pendingin dikuras agar mesin awet atau untuk melindungi dari bunga es, sistem cairan pendingin harus diisi kembali dengan campuran antibeku yang disetujui.

Mesin yang Dipasang dengan Pendingin Lunas

Kapasitas cairan pendingin dan metode yang digunakan untuk menguras sirkuit cairan pendingin dari mesin yang disambungkan ke pendingin lunas akan bervariasi dalam berbagai aplikasi yang berbeda.

Gunakan petunjuk yang diberikan oleh produsen pendingin lunas untuk menguras dan mengganti cairan pendingin mesin jika pendingin lunas dipasang.

Mesin yang Dipasang dengan Radiator

1. Kendurkan tutup pengisi cairan pendingin pada radiator.
2. Putar keran ke posisi terbuka (gambar 5 item 1).
3. Setelah sistem dikuras, pasang tutup pengisi dan tutup keran.
4. Pasang label dengan erat di tempat yang tepat untuk menunjukkan bahwa sistem cairan pendingin telah dikuras.

Perhatian: Sistem sirkuit yang tertutup tidak dapat dikuras sepenuhnya. Jika cairan pendingin dikuras agar mesin awet atau untuk melindungi dari bunga es, sistem cairan pendingin harus diisi kembali dengan campuran antibeku yang disetujui.

Cara Memeriksa Berat Jenis Cairan Pendingin

Untuk campuran yang berisi etilena glikol terhalang:

1. Operasikan mesin hingga cukup panas untuk membuka termostat. Terus jalankan mesin hingga cairan pendingin beredar dalam sistem pendingin.
2. Hentikan mesin.
3. Biarkan mesin mendingin hingga suhu cairan pendingin berada di bawah 60°C (140°F).

PERINGATAN

Jangan menguras cairan pendingin selagi mesin dalam keadaan panas dan sistem sedang memiliki tekanan, karena cairan pendingin panas yang berbahaya dapat terbuang.

Lepaskan tutup pengisi sistem pendingin. Kuras sebagian cairan pendingin dari sistem pendingin ke dalam wadah yang tepat.

Gunakan hidrometer cairan pendingin khusus yang akan memeriksa suhu dan berat jenis cairan pendingin, ikuti petunjuk produsen.

Catatan: Jika hidrometer cairan pendingin khusus tidak tersedia, letakkan hidrometer dan termometer terpisah ke dalam campuran antibeku dan periksa bacaan kedua instrumen tersebut. Bandingkan bacaan dengan bagan.

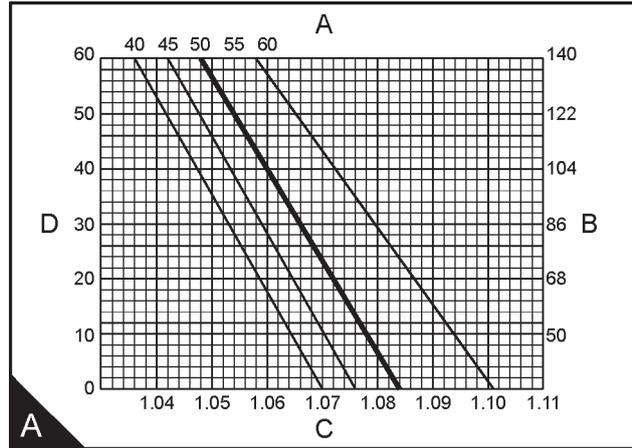
Sesuaikan kekuatan campuran bila perlu.

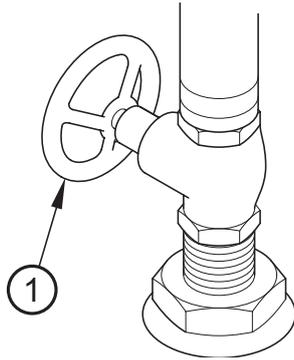
Catatan: Jika Anda perlu mengisi atau mengisi ulang sistem pendingin yang digunakan, campurkan cairan pendingin hingga kekentalan yang tepat sebelum menambahkannya ke sistem cairan pendingin.

Antibeku Perkins dengan konsentrasi 50% akan memberikan perlindungan terhadap embun beku hingga suhu -35°C (-31°F). Antibeku Perkins juga akan memberikan perlindungan terhadap korosi. Hal ini khususnya penting ketika terdapat komponen berbahan aluminium dalam sirkuit cairan pendingin.

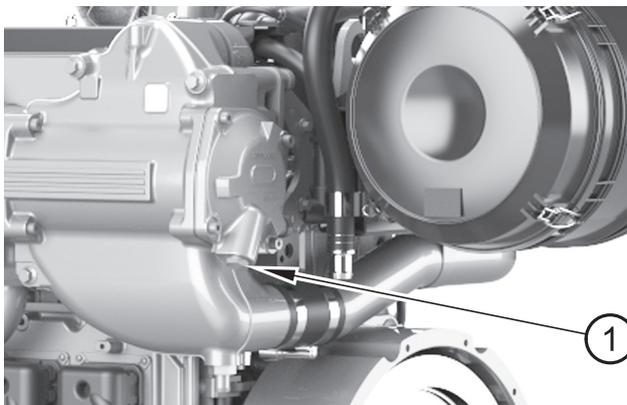
Bagan berat jenis

- A = Persentase antibeku menurut volume
- B = Suhu campuran dalam °F
- C = Berat jenis
- D = Suhu campuran dalam °C

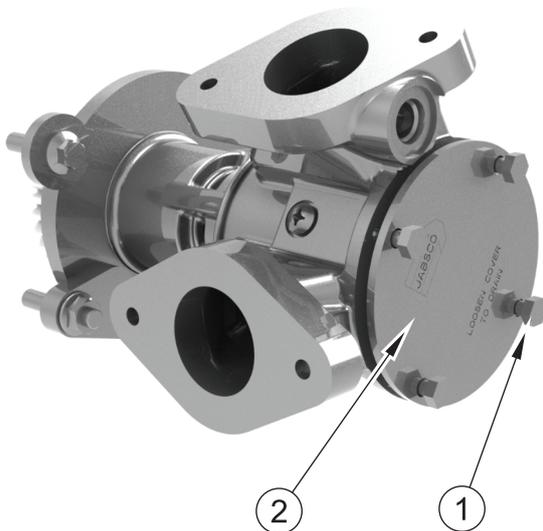




Gambar 6



Gambar 7



Gambar 8

Cara Menguras Sistem Air Bantu

Perhatian: Sistem air bantu tidak dapat dikuras sepenuhnya. Jika sistem dikuras agar mesin awet atau untuk melindungi dari bunga es, sistem harus diisi kembali dengan campuran antibeku yang disetujui.

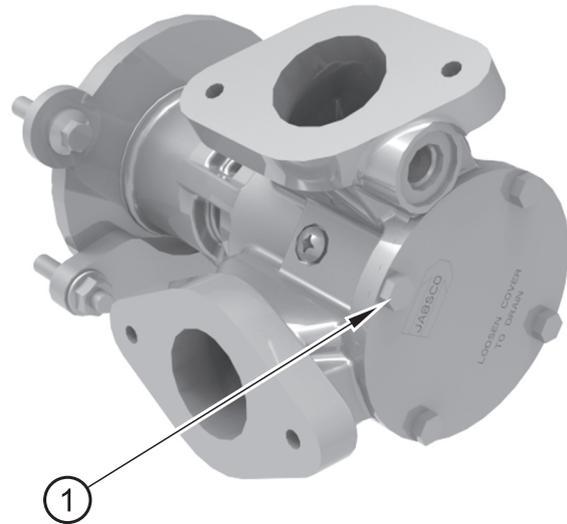
1. Pastikan seacock ditutup (gambar 6 item 1 menunjukkan contoh tipikal).
2. Lepaskan sumbat saluran kuras (gambar 7 item 1), dari pendingin lanjut. Pastikan lubang saluran kuras tidak terhalang.
3. Lepaskan pelat ujung pompa bantu (gambar 8 item 2) dengan melepas 4 baut yang tersisa (gambar 8 item 1) dan biarkan air terkuras ke dalam wadah yang sesuai.
4. Balikkan poros engkol untuk memastikan pompa air bantu kosong.
5. Pasang kembali sumbat saluran kuras ke pendingin lanjut dan ganti pelat ujung pompa air bantu dengan 4 baut penahan.

Perhatian: Jika sistem air bantu akan digunakan lagi, pastikan seacock dibuka.

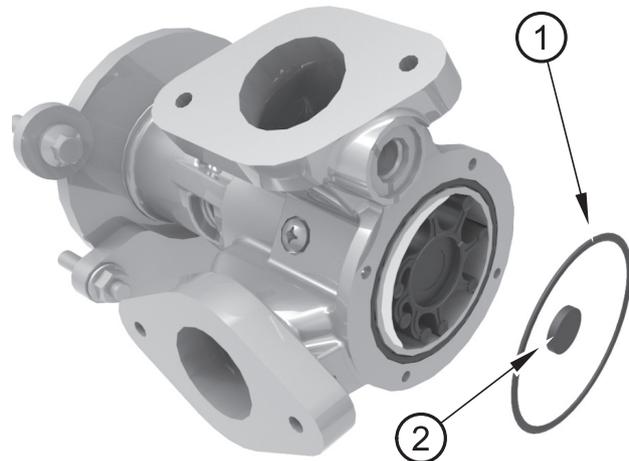
Cara Memeriksa Impeller Pompa Air Bantu

Perhatian: Ketika impeller diperiksa, saringan dalam selang saluran keluar dari pompa air bantu juga harus diperiksa.

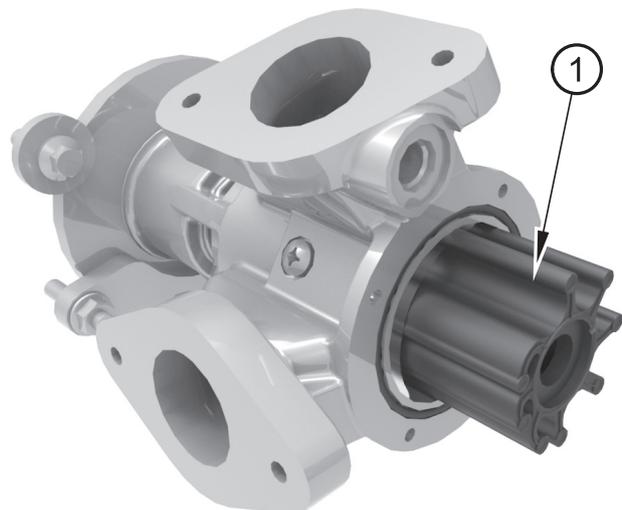
1. Pastikan seacock ditutup.
2. Lepaskan empat baut (gambar 9 item 1) yang mengencangkan pelat ujung pada pompa air bantu dan lepaskan pelat itu. Jika pelat ujung pompa air bantu dilepas, sebagian air bantu akan mengalir dari pompa.
3. Kehati-hatian harus dilakukan saat menangani cincin 'O' penyegelan (gambar 10 item 1).
4. Lepaskan tutup ujung karet (item 2) lalu tarik impeller dari porosnya (gambar 11 item 1).
5. Bersihkan permukaan kontak dari bodi pompa dan pelat ujung.
6. Periksa aus berlebih atau kerusakan pada impeller karet dan ganti jika perlu.
7. Oleskan gemuk ke pisau impeller baru dan pasang impeller ke dalam rumahnya dengan pisau dibengkokkan berlawanan arah jarum jam. Pasang kembali tutup ujung karet dan cincin 'O' penyegelan.
8. Pasang pelat ujung dan kencangkan baut pelat ujung.
9. Buka seacock.



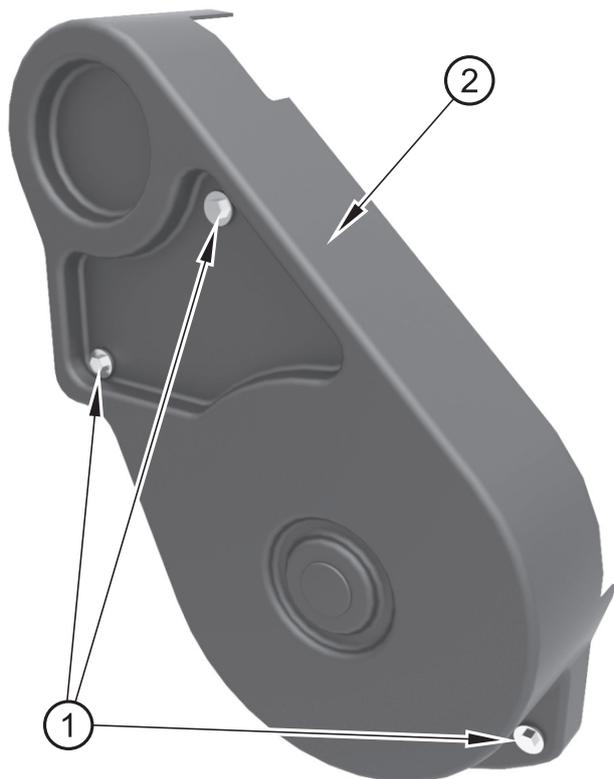
Gambar 9



Gambar 10



Gambar 11



Gambar 12

Cara Memeriksa Sabuk Penggerak Alternator

⚠ PERINGATAN

Mesin memiliki pelindung yang dipasang untuk memberikan perlindungan terhadap kipas alternator dan sabuk penggerak. Pastikan bahwa pelindung ini dipasang sebelum mesin dinyalakan.

Catatan: Mesin dapat memiliki kemampuan untuk dinyalakan secara otomatis. Pastikan bahwa catu daya diisolasi sebelum servis perbaikan apa pun dilakukan.

Untuk memaksimalkan kinerja mesin, periksa aus dan retakan pada sabuk. Ganti sabuk yang telah aus atau rusak.

Jika sabuk terlalu kendur, getaran menyebabkan aus yang tidak semestinya pada sabuk dan katrol.

1. Kendorkan baut (gambar 12 item 1) dan lepaskan pelindung (item 2).
2. Periksa retakan, belahan, polesan, gemuk, perpindahan kawat, dan bukti kontaminasi cairan pada sabuk.

Sabuk harus diganti jika terdapat kondisi berikut ini.

- Sabuk memiliki retakan di lebih dari satu rusuk.
- Lebih dari satu bagian sabuk bergeser di satu rusuk dengan panjang maksimum sebesar 50,8 mm (2 inci).

3. Sejajarkan pelindung dengan mesin. Pasang baut dan kencangkan secara aman.

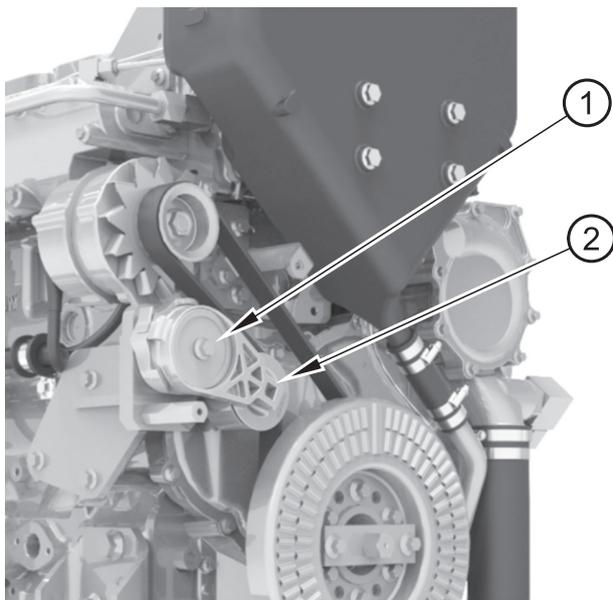
Cara Memeriksa Tegangan Sabuk Alternator

⚠ PERINGATAN

Mesin memiliki pelindung yang dipasang untuk memberikan perlindungan terhadap kipas alternator dan sabuk penggerak. Pastikan bahwa pelindung ini dipasang sebelum mesin dinyalakan.

Catatan: Mesin dapat memiliki kemampuan untuk dinyalakan secara otomatis. Pastikan bahwa catu daya diisolasi sebelum servis perbaikan apa pun dilakukan.

1. Kendorkan baut (gambar 12 item 1) dan lepaskan pelindung (item 2).
2. Periksa retakan, belahan, polesan, gemuk, perpindahan kawat, dan bukti kontaminasi cairan pada sabuk.



Gambar 13

- Periksa sabuk. Pastikan bahwa penegang sabuk dipasang dengan aman. Periksa kerusakan pada penegang sabuk (item 1) secara visual. Periksa apakah katrol pada penegang berputar bebas dan bahwa bantalan tidak kendur. Jika diperlukan, ganti komponen rusak.

Cara Mengganti Sabuk Penggerak Alternator

PERINGATAN

Mesin memiliki pelindung yang dipasang untuk memberikan perlindungan terhadap kipas alternator dan sabuk penggerak. Pastikan bahwa pelindung ini dipasang sebelum mesin dinyalakan.

Catatan: Mesin dapat memiliki kemampuan untuk dinyalakan secara otomatis. Pastikan bahwa catu daya diisolasi sebelum servis perbaikan apa pun dilakukan.

- Kendurkan baut (gambar 12 item 1) dan lepaskan pelindung (item 2).
- Sisipkan alat penggerak siku (gambar 13 item 2) ke dalam lubang siku dalam penegang sabuk (item 1). Putar penegang sabuk searah jarum jam untuk mengendurkan tegangan pada sabuk penggerak. Lepaskan sabuk.
- Pasang sabuk baru dengan benar, sebagaimana ditunjukkan dalam gambar 14. Pastikan bahwa sabuk terpasang sepenuhnya pada katrol. Tegangan yang benar akan diterapkan secara otomatis ketika ratchet dilepaskan.
- Ganti pelindung.

Cara Memeriksa Kondisi Penukar Panas/ Pendingin Lanjut

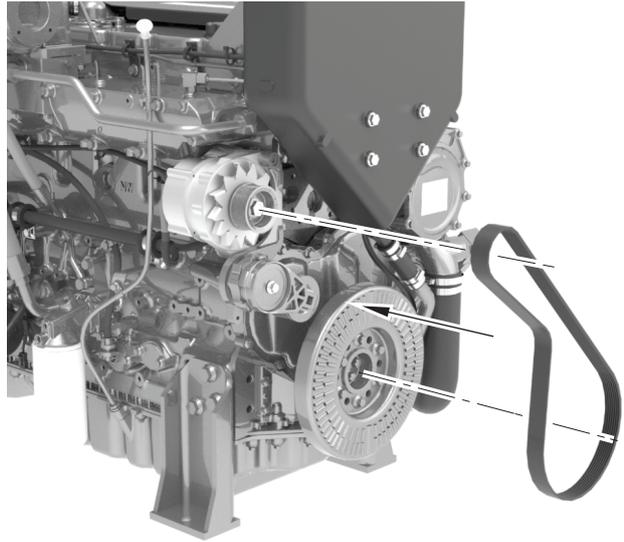
Interval untuk pemeliharaan penukar panas/pendingin lanjut tipe tabung (gambar 15 item 1) bergantung pada lingkungan pengoperasian kapal dan waktu pengoperasian. Air laut yang diedarkan di seluruh penukar panas dan jumlah waktu pengoperasian kapal memengaruhi item berikut ini:

- Kebersihan tabung untuk penukar panas
- Efektivitas sistem penukar panas

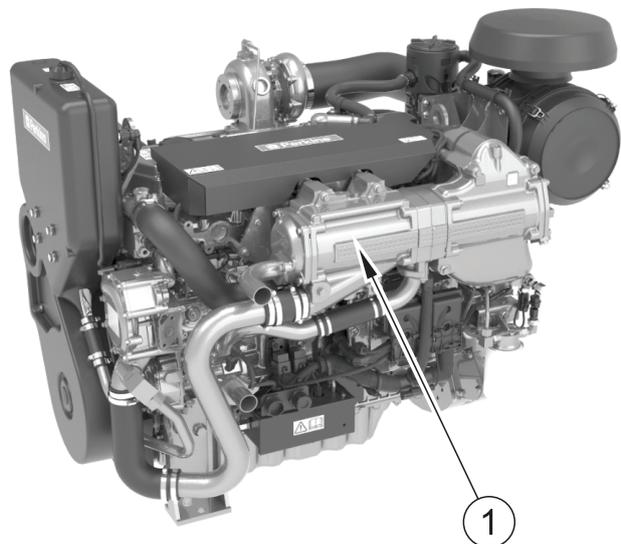
Pengoperasian dalam air yang mengandung lumpur, endapan, garam, ganggang laut, dll. akan berdampak buruk pada sistem penukar panas. Selain itu, penggunaan intermiten kapal akan berdampak buruk pada sistem penukar panas.

Item berikut ini mengindikasikan bahwa penukar panas dapat memerlukan pembersihan:

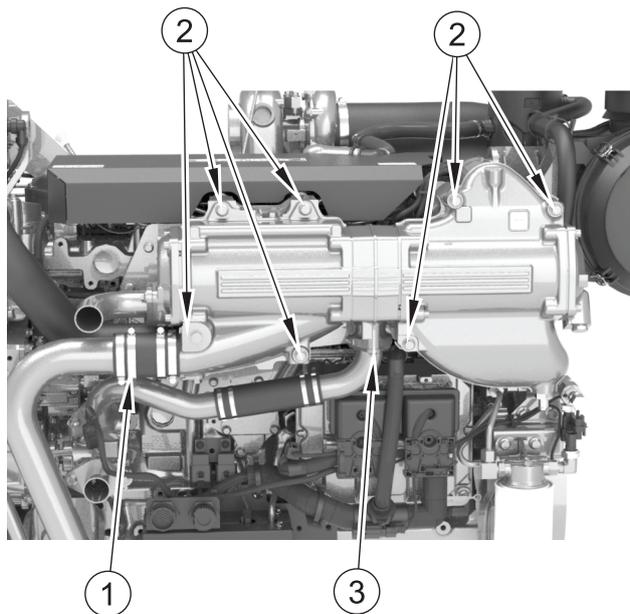
- Peningkatan suhu cairan pendingin
- Panas berlebih pada mesin



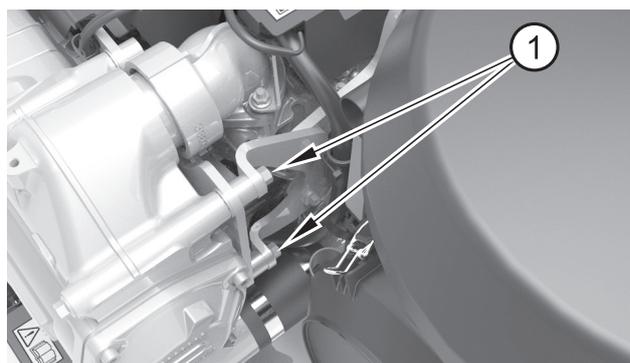
Gambar 14



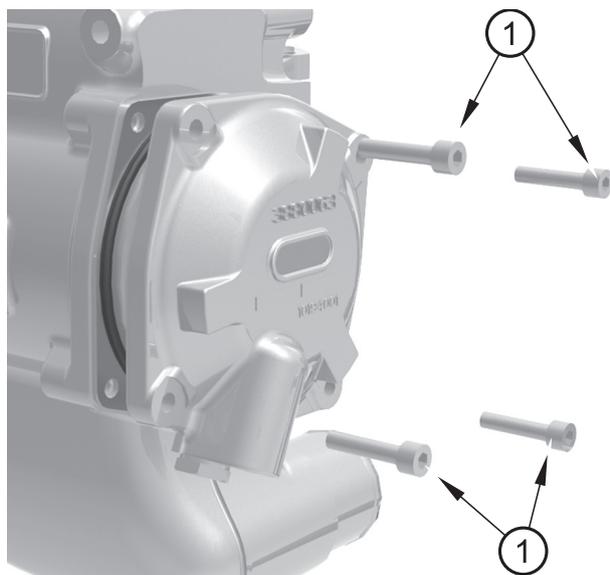
Gambar 15



Gambar 16



Gambar 17



Gambar 18

- Penurunan tekanan berlebih di antara saluran masuk air dan saluran keluar air

Operator yang hafal dengan suhu pengoperasian normal cairan pendingin dapat menentukan saat suhu cairan pendingin berada di luar rentang normal. Pemeriksaan dan pemeliharaan penukar panas diperlukan jika mesin mengalami panas berlebih.

Membersihkan Penukar Panas/ Pendingin Lanjut

1. Kuras sirkuit air tawar dan air bantu.
2. Kendurkan klip selang (gambar 16 item 1).
3. Lepaskan baut (item 3) dan lepaskan rakitan unit selang.
4. Lepaskan baut (item 2).
5. Lepaskan baut yang mengencangkan rakitan unit di bagian belakang (gambar 17 item 1).
6. Lepaskan rakitan unit penukar panas.
7. Lepaskan tutup ujung dengan melepaskan baut (gambar 18 item 1).
8. Balikkan inti penukar panas untuk menghilangkan puing.

Catatan: Jangan menggunakan pembersih tajam berkonsentrasi tinggi untuk membersihkan bagian inti. Pembersih tajam berkonsentrasi tinggi dapat menyerang logam internal dari inti dan menyebabkan kebocoran. Hanya gunakan konsentrasi pembersih yang direkomendasikan.

Jika Tabung Selongsong Berminyak

1. Hilangkan gemuk menggunakan pelarut atau dengan mencucinya dengan detergen alkalin hangat yang kompatibel dengan aluminium.
2. Bilas dengan air dan keringkan dengan udara.

Jika Tabung Selongsong Tidak Berminyak.

1. Cuci dengan detergen alkalin hangat yang kompatibel dengan aluminium.

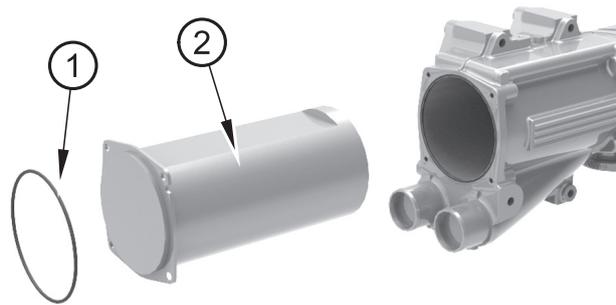
Catatan: Jangan menggunakan bahan Asam pada aluminium.

2. Bilas dengan air dan keringkan dengan udara.
3. Periksa bagian inti untuk memastikan kebersihan. Lakukan uji tekanan pada bagian inti. Banyak toko yang melayani servis radiator dilengkapi untuk melakukan uji tekanan. Jika perlu, perbaiki bagian inti.

Pembongkaran

Ikuti langkah 1 hingga 8 dalam 'Membersihkan Penukar Panas/Pendingin Lanjut'.

1. Lepaskan segel cincin O (gambar 19 item 1) dan selongsong tabung (item 2).
2. Kendurkan baut (gambar 20 item 3) dan lepaskan bodi penukar panas (item 1). Tarik segel cincin O (item 2).
3. Rakitan unit pendingin lanjut dapat dibongkar sesuai dengan gambar 21.
 1. Segel cincin O.
 2. Pengatur jarak.
 3. Adaptor.
 4. Pengatur jarak.
 5. Selongsong tabung.
 6. Bodi pendingin lanjut.
4. Siram balik dengan selongsong tabung dengan pembersih.
5. Bersihkan selongsong tabung menggunakan uap untuk menghilangkan residu. Siram sirip bagian inti pendingin lanjut. Hilangkan puing apa pun yang terjebak.



Gambar 19

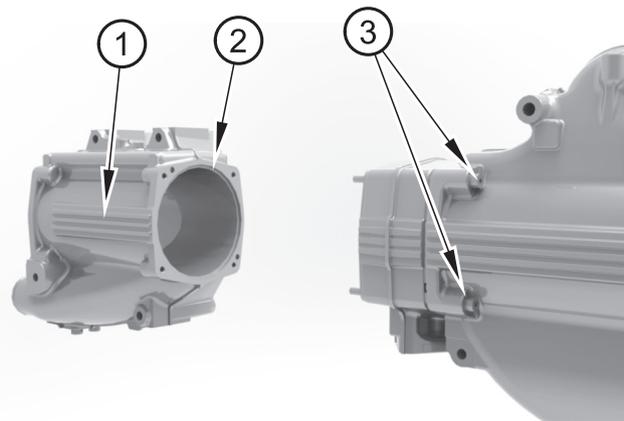
PERINGATAN

Cedera personel dapat terjadi karena tekanan udara.

Ketika menggunakan tekanan udara, peralatan pelindung yang sesuai harus dikenakan.

Tekanan udara maksimum pada nozel tidak boleh melampaui 205 kPa (30 psi) untuk tujuan pembersihan.

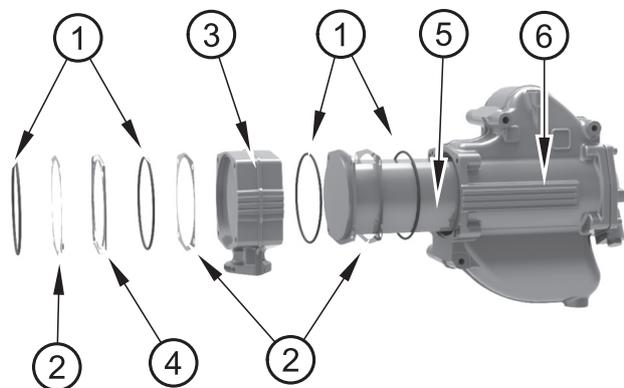
6. Keringkan selongsong tabung dengan udara terkompresi pada arah terbalik dari aliran normal.
7. Periksa bagian inti untuk memastikan kebersihan. Lakukan uji tekanan pada bagian inti. Banyak toko yang melayani servis radiator dilengkapi untuk melakukan uji tekanan. Perbaiki selongsong tabung, jika diperlukan.



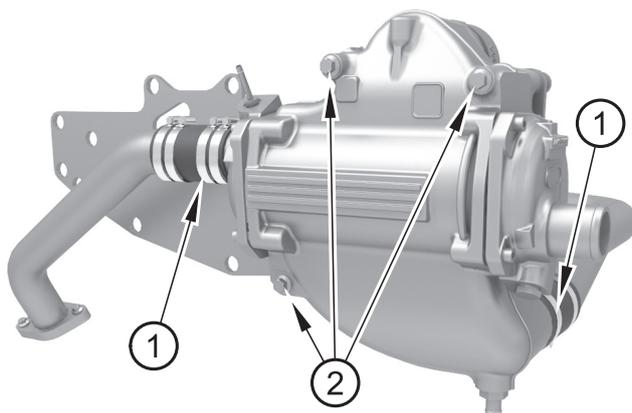
Gambar 20

Perakitan

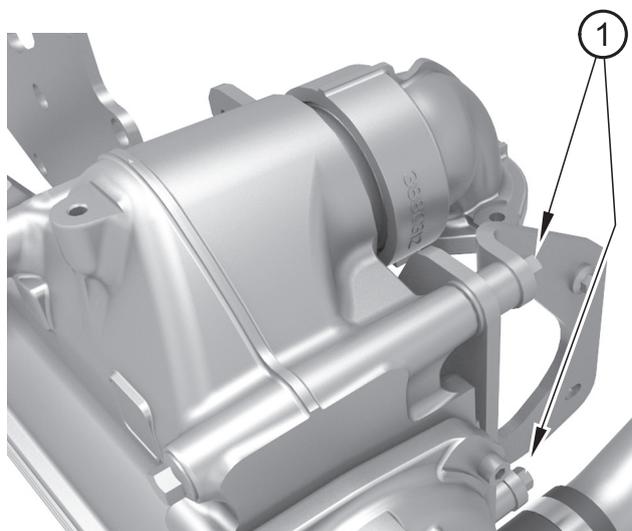
1. Perakitan adalah kebalikan dari prosedur pembongkaran, namun demikian, segel cincin O pengganti harus digunakan.
2. Isi ulang sistem dengan cairan pendingin yang benar, jalankan mesin dan periksa kebocoran pada mesin.



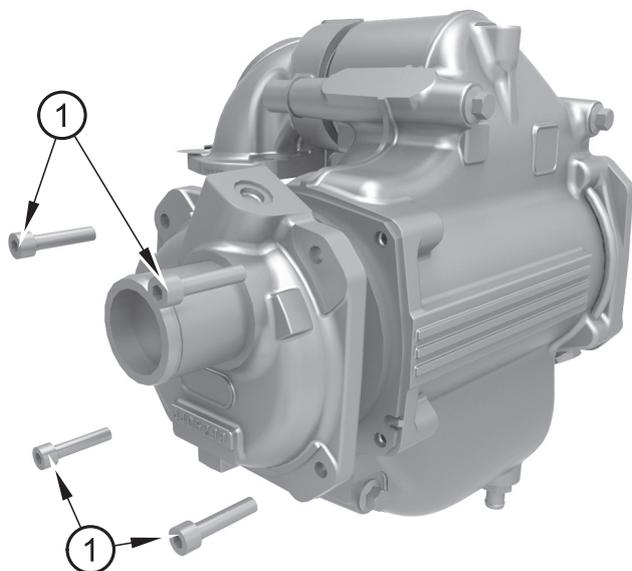
Gambar 21



Gambar 22



Gambar 23



Gambar 24

Cara Memeriksa Kondisi Pendingin Lanjut yang Didinginkan Lunas

Interval untuk pemeliharaan pendingin lanjut yang didinginkan lunas tipe tabung bergantung pada lingkungan pengoperasian kapal dan waktu pengoperasian. Air laut yang diedarkan di seluruh penukar panas dan jumlah waktu pengoperasian kapal memengaruhi item berikut ini:

- Kebersihan tabung untuk penukar panas
- Efektivitas sistem penukar panas

Pengoperasian dalam air yang mengandung lumpur, endapan, garam, ganggang laut, dll. akan berdampak buruk pada sistem penukar panas. Selain itu, penggunaan intermiten kapal akan berdampak buruk pada sistem penukar panas.

Item berikut ini mengindikasikan bahwa penukar panas dapat memerlukan pembersihan:

- Peningkatan suhu cairan pendingin
- Panas berlebih pada mesin
- Penurunan tekanan berlebih di antara saluran masuk air dan saluran keluar air

Operator yang hafal dengan suhu pengoperasian normal cairan pendingin dapat menentukan saat suhu cairan pendingin berada di luar rentang normal. Pemeriksaan dan pemeliharaan penukar panas diperlukan jika mesin mengalami panas berlebih.

Membersihkan Pendingin Lanjut

1. Kuras sirkuit air tawar dan air bantu.
2. Kendurkan klip selang (gambar 22 item 1).
3. Lepaskan baut (item 2) dan lepaskan rakitan unit selang.
4. Lepaskan baut yang mengencangkan rakitan unit di bagian belakang (gambar 23 item 1).
5. Lepaskan rakitan unit penukar panas.
6. Lepaskan tutup ujung dengan melepaskan baut (gambar 24 item 1).
7. Balikkan inti penukar panas untuk menghilangkan puing.

Catatan: Jangan menggunakan pembersih tajam berkonsentrasi tinggi untuk membersihkan bagian inti. Pembersih tajam berkonsentrasi tinggi dapat menyerang logam internal dari inti dan menyebabkan kebocoran. Hanya gunakan konsentrasi pembersih yang direkomendasikan.

Jika Tabung Selongsong Berminyak

1. Hilangkan gemuk menggunakan pelarut atau dengan mencucinya dengan detergen alkalin hangat yang kompatibel dengan aluminium.

2. Bilas dengan air dan keringkan dengan udara.

Jika Tabung Selongsong Tidak Berminyak.

1. Cuci dengan detergen alkalin hangat yang kompatibel dengan aluminium.

Catatan: Jangan menggunakan bahan Asam pada aluminium.

2. Bilas dengan air dan keringkan dengan udara.
3. Periksa bagian inti untuk memastikan kebersihan. Lakukan uji tekanan pada bagian inti. Banyak toko yang melayani servis radiator dilengkapi untuk melakukan uji tekanan. Jika perlu, perbaiki bagian inti.

Pembongkaran

Ikuti langkah 1 hingga 8 dalam 'Membersihkan Penukar Panas/Pendingin Lanjut'.

1. Lepaskan segel cincin O (gambar 25 item 1) dan selongsong tabung (item 2).
2. Siram balik dengan selongsong tabung dengan pembersih.
3. Bersihkan selongsong tabung menggunakan uap untuk menghilangkan residu. Siram sirip bagian inti pendingin lanjut. Hilangkan puing apa pun yang terjebak.

PERINGATAN

Cedera personel dapat terjadi karena tekanan udara.

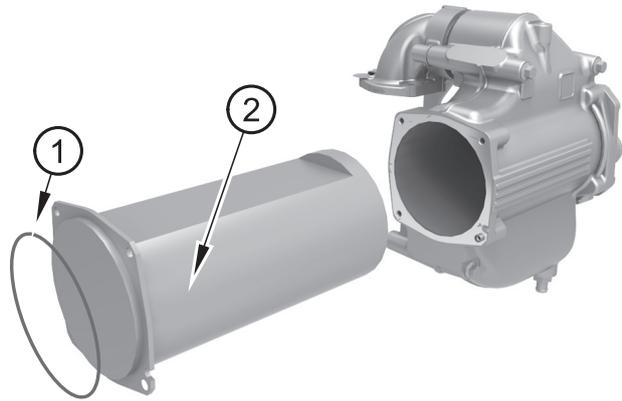
Ketika menggunakan tekanan udara, peralatan pelindung yang sesuai harus dikenakan.

Tekanan udara maksimum pada nozel tidak boleh melampaui 205 kPa (30 psi) untuk tujuan pembersihan.

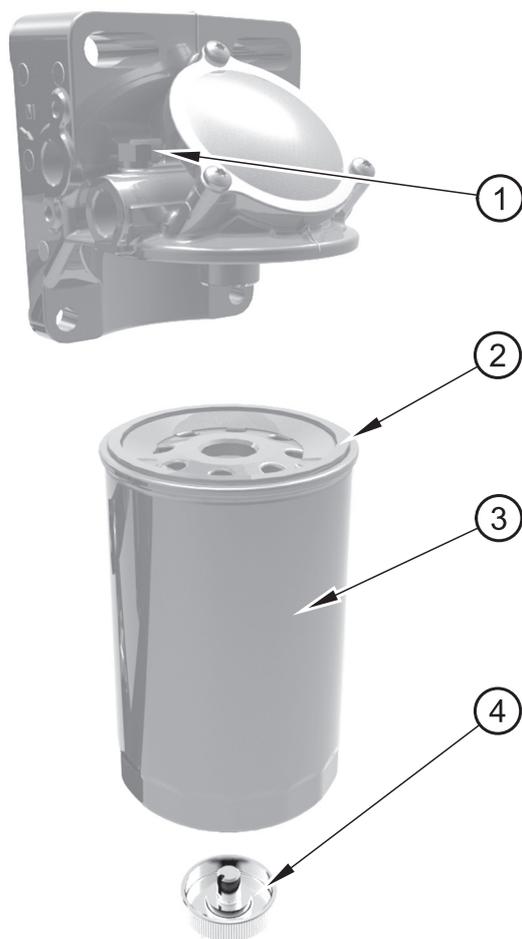
4. Keringkan selongsong tabung dengan udara terkompresi pada arah terbalik dari aliran normal.
5. Periksa bagian inti untuk memastikan kebersihan. Lakukan uji tekanan pada bagian inti. Banyak toko yang melayani servis radiator dilengkapi untuk melakukan uji tekanan. Perbaiki selongsong tabung, jika diperlukan.

Perakitan

1. Perakitan adalah kebalikan dari prosedur pembongkaran, namun demikian, segel cincin O pengganti harus digunakan.
2. Isi ulang sistem dengan cairan pendingin yang benar, jalankan mesin dan periksa kebocoran pada mesin.



Gambar 25



Gambar 26

Cara Mengganti Elemen pada Filter Bahan Bakar Primer (Simpleks)

⚠ PERINGATAN

Kebocoran atau tumpahan bahan bakar pada permukaan panas atau komponen listrik dapat menyebabkan kebakaran. Untuk membantu mencegah kemungkinan cedera, matikan starter ketika mengganti filter bahan bakar atau elemen pemisah air. Segera bersihkan tumpahan bahan bakar.

Catatan: Lihat, “Kebersihan Komponen Sistem Bahan Bakar” dalam Panduan Pemasangan untuk informasi terperinci tentang standar kebersihan yang harus diamati selama SEMUA pekerjaan pada sistem bahan bakar. Memelihara kebersihan ekstrem penting untuk dilakukan ketika bekerja pada sistem bahan bakar, karena bahkan partikel yang sangat kecil dapat menyebabkan masalah pada mesin atau sistem bahan bakar.

Catatan: Pastikan mesin dihentikan sebelum servis atau perbaikan apa pun dilakukan.

Setelah mesin dihentikan, Anda harus menunggu selama 60 detik untuk memungkinkan tekanan bahan bakar dihilangkan dari jalur bahan bakar bertekanan tinggi sebelum servis atau perbaikan apa pun dilakukan pada jalur bahan bakar mesin. Jika perlu, lakukan penyesuaian minor. Perbaiki kebocoran apa pun dari sistem bahan bakar bertekanan rendah dan dari sistem pendinginan, pelumasan, atau udara. Ganti jalur bahan bakar bertekanan tinggi mana pun yang mengalami kebocoran.

Perhatian: Jangan membuka jalur bahan bakar bertekanan tinggi untuk melakukan bleeding sistem bahan bakar karena ini dapat melakukan bleeding sendiri.

Pastikan seluruh penyesuaian, pemeliharaan, dan perbaikan dilakukan oleh personel resmi yang telah mendapatkan pelatihan yang tepat.

1. Mesin dapat memiliki kemampuan untuk nyala otomatis. Pastikan catu daya diisolasi sebelum servis atau perbaikan apa pun dilakukan.
2. Ubah katup pasokan catu daya ke posisi OFF (MATI) sebelum melakukan pemeliharaan ini.
3. Letakkan kain halus pada sekrup ventilasi (gambar 26 item 1) pada filter. Buka sekrup ventilasi untuk melepaskan tekanan yang dapat terkumpul di dalam sistem bahan bakar.
4. Buka katup saluran kuras (item 4). Biarkan cairan terkuras ke dalam baki penadah. Kencangkan katup saluran kuras hanya dengan tekanan tangan. Kemudian, kencangkan sekrup ventilasi dengan aman.

Catatan: Tahan katup saluran kuras dan pasang ke dalam filter baru.

5. Jika perlu, gunakan kunci pas rantai untuk melepaskan kanister (item 3).

Catatan: Jangan lakukan prapengisian filter baru.

6. Putar kanister baru hingga segel cincin O (item 2) bersentuhan dengan permukaan penyegelan. Kemudian, putar kanister 3/4' putaran tambahan. Jangan menggunakan alat untuk memasang kanister.
7. Buka pasokan bahan bakar dan kuras bahan bakar dalam baki penadah dengan keran dan kumpulkan dalam wadah yang sesuai.

Catatan: Filter sekunder harus diganti pada waktu yang sama dengan filter primer, yang diikuti dengan prosedur pemasangan primer.

Cara Mengganti Elemen Filter Bahan Bakar Sekunder

PERINGATAN

Kebocoran atau tumpahan bahan bakar pada permukaan panas atau komponen listrik dapat menyebabkan kebakaran. Untuk membantu mencegah kemungkinan cedera, matikan starter ketika mengganti filter bahan bakar atau elemen pemisah air. Segera bersihkan tumpahan bahan bakar.

Catatan: Lihat, bagian “Kebersihan Komponen Sistem Bahan Bakar” dalam Panduan Pemasangan untuk informasi terperinci tentang standar kebersihan yang harus diamati selama SEMUA pekerjaan pada sistem bahan bakar. Memelihara kebersihan ekstrem penting untuk dilakukan ketika bekerja pada sistem bahan bakar, karena bahkan partikel yang sangat kecil dapat menyebabkan masalah pada mesin atau sistem bahan bakar.

Memelihara kebersihan ekstrem penting untuk dilakukan ketika bekerja pada sistem bahan bakar, karena bahkan partikel yang sangat kecil dapat menyebabkan masalah pada mesin atau sistem bahan bakar.

Catatan: Pastikan mesin dihentikan sebelum servis atau perbaikan apa pun dilakukan.

Setelah mesin dihentikan, Anda harus menunggu selama 60 detik untuk memungkinkan tekanan bahan bakar dihilangkan dari jalur bahan bakar bertekanan tinggi sebelum servis atau perbaikan apa pun dilakukan pada jalur bahan bakar mesin. Jika perlu, lakukan penyesuaian minor. Perbaiki kebocoran apa pun dari sistem bahan bakar bertekanan rendah dan dari sistem pendinginan, pelumasan, atau udara. Ganti jalur bahan bakar bertekanan tinggi mana pun yang mengalami kebocoran.

Pastikan seluruh penyesuaian, pemeliharaan, dan perbaikan dilakukan oleh personel resmi yang telah mendapatkan pelatihan yang tepat.

Contoh tipikal

1. Mesin dapat memiliki kemampuan untuk nyala otomatis. Pastikan catu daya diisolasi sebelum servis atau perbaikan apa pun dilakukan.



Gambar 27

2. Ubah katup pasokan catu daya ke posisi OFF (MATI) sebelum melakukan pemeliharaan ini.
3. Gunakan kunci pas rantai untuk melepaskan kanister lama (gambar 27 item 2).
4. Lumasi segel cincin O (item 1) dengan oli mesin bersih pada kanister baru. Pasang kanister baru.

Perhatian: Jangan gunakan filter jika pembalutan rusak. Jangan lakukan prapengisian.

5. Putar kanister hingga segel cincin 'O' bersentuhan dengan permukaan penyegelan. Kemudian, putar kanister satu putaran penuh. Jangan menggunakan alat untuk memasang kanister.
6. Buka katup pasokan bahan bakar. Lepaskan wadah dan alirkan cairan dalam tempat yang aman.

Cara Mengganti Oli Pelumasan Mesin

! PERINGATAN

Oli dan komponen panas dapat menyebabkan cedera pada personel. Jangan membiarkan oli panas atau komponen panas bersentuhan dengan kulit.

! PERINGATAN

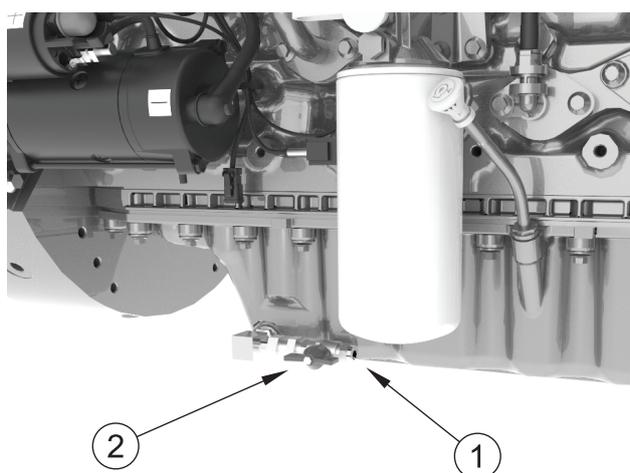
Buang oli pelumasan bekas di tempat yang aman dan sesuai dengan peraturan setempat.

Perhatian: Gunakan wadah yang sesuai untuk menguras oli tua dan buang isinya sesuai dengan peraturan setempat.

Kuras oli ketika bersuhu hangat karena hal ini akan memastikan bahwa partikel limbah apa pun disingkirkan pada waktu yang sama.

1. Lepaskan sumbat saluran kuras (gambar 28 item 1).
2. Pasang selang dengan panjang yang sesuai ke saluran kuras dan tempatkan wadah yang sesuai dengan kapasitas setidaknya 21 liter di ujung lain.
3. Buka keran saluran kuras (item 2).
4. Tutup keran saluran kuras ketika sudah tidak ada lagi oli yang tersisa di wadahnya.

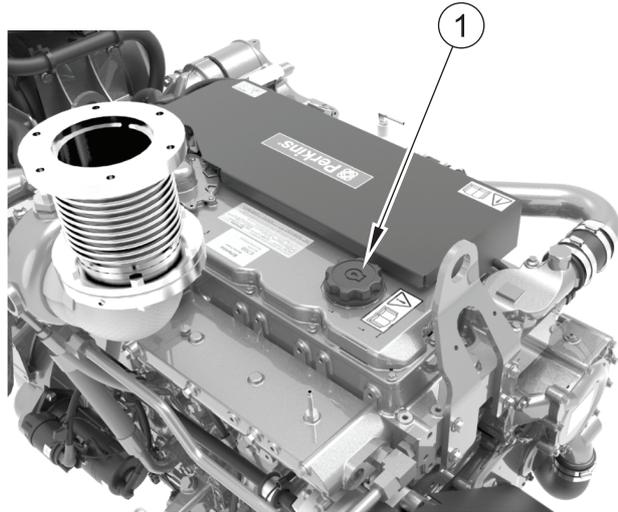
Perhatian: Jangan mengisi wadah melebihi takik (tanda) maksimum pada dipstik karena ini dapat berdampak buruk terhadap kinerja mesin atau merusak mesin. Oli pelumasan berlebih harus dikuras dari wadah.



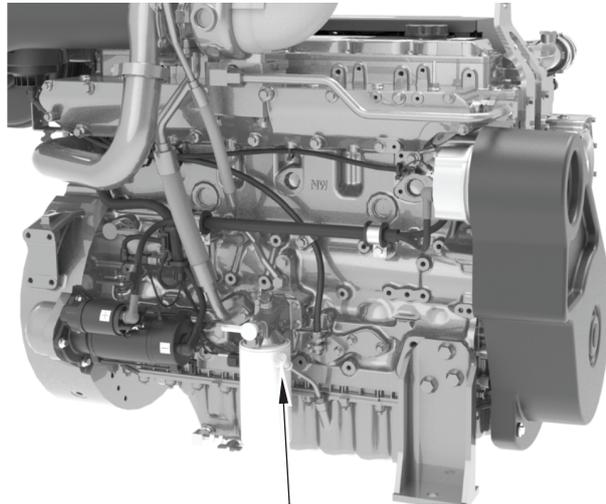
Gambar 28

5. Bersihkan area di sekitar tutup pengisi di atas penutup rocker.
6. Lepaskan tutup pengisi oli (gambar 29 item 1).
7. Isi wadah oli dengan oli pelumasan mesin baru dalam jumlah yang benar. Biarkan oli beberapa saat untuk melewati wadah. Lepaskan dipstik (gambar 30 item 1) dan pastikan oli pelumasan mencapai tanda penuh. Jangan melebihi tanda Penuh (Full) pada dipstik. Pastikan dipstik dipasang dengan benar dalam tabung dipstik.
8. Ganti tutup pengisi oli.
9. Nyalakan mesin dan operasikan dalam kondisi tanpa beban selama 2 menit dan periksa kebocoran.
10. Periksa kembali tingkat oli dan isi kembali jika perlu.

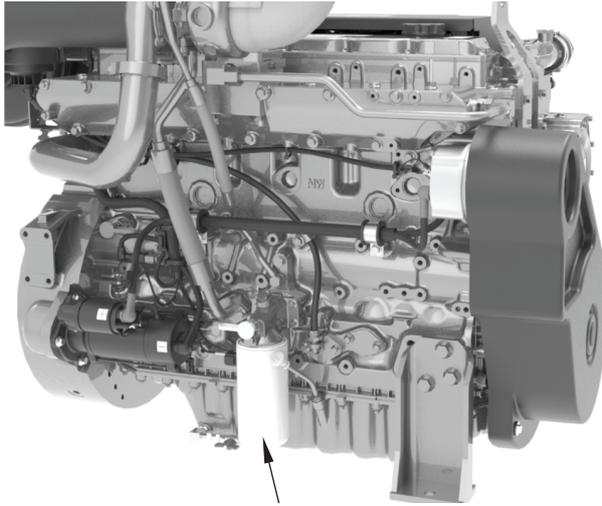
Catatan: Ganti kanister filter jika oli pelumasan diganti.



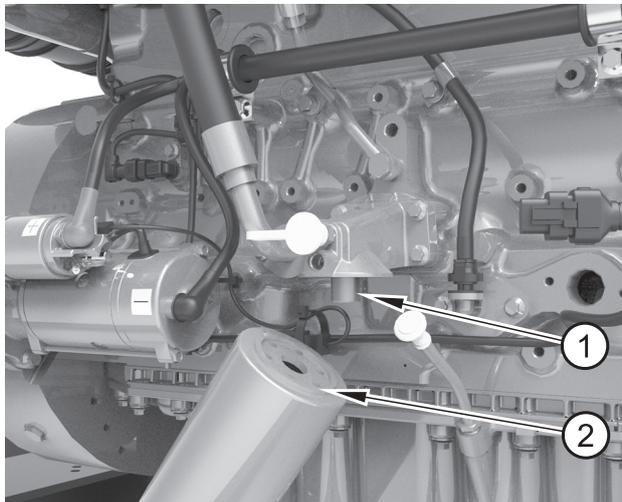
Gambar 29



Gambar 30



Gambar 31



Gambar 32

Cara Mengganti Kanister Filter Oli Pelumasan

! PERINGATAN

Buang kanister bekas dan oli pelumasan di tempat yang aman dan sesuai dengan peraturan setempat.

1. Letakkan baki atau kantong plastik di bawah atau di sekitar filter untuk menahan oli pelumasan yang keluar.
2. Lepaskan kanister filter (gambar 31 item 1) dengan kunci strap atau alat yang serupa. Pastikan adaptor (gambar 32 item 1) terpasang aman dalam kepala filter. Kemudian buang kanister.
3. Bersihkan kepala filter.
4. Lumasi bagian atas segel kanister baru (item 2) dengan oli pelumasan mesin bersih.

Perhatian: Jangan lakukan prapengisian dengan oli.

5. Pasang kanister baru hingga permukaan bersinggungan, kemudian kencangkan sebesar 3/4' putaran tambahan dengan tangan. Jangan gunakan kunci strap.
6. Pastikan ada oli pelumasan di wadahnya. Operasikan motor starter hingga lampu peringatan tekanan oli padam atau terdapat pembacaan di pengukur. Tekanan oli harus berada di posisi tertinggi setelah mesin dingin dinyalakan. Tekanan oli mesin tipikal dengan SAE10W40 adalah 350 hingga 450 kPa (50 hingga 65 psi) pada rpm yang dinilai.
7. Operasikan mesin selama 2 menit dan periksa kebocoran dari filter. Ketika mesin telah dingin, periksa tingkat oli pada dipstik dan masukkan lagi oli ke dalam wadah, jika perlu.

Perhatian: Kanister berisi katup dan tabung khusus untuk memastikan oli pelumasan tidak terkuras dari filter. Oleh karena itu, pastikan menggunakan kanister yang sesuai.

Cara Mengganti Kanister Breather Mesin

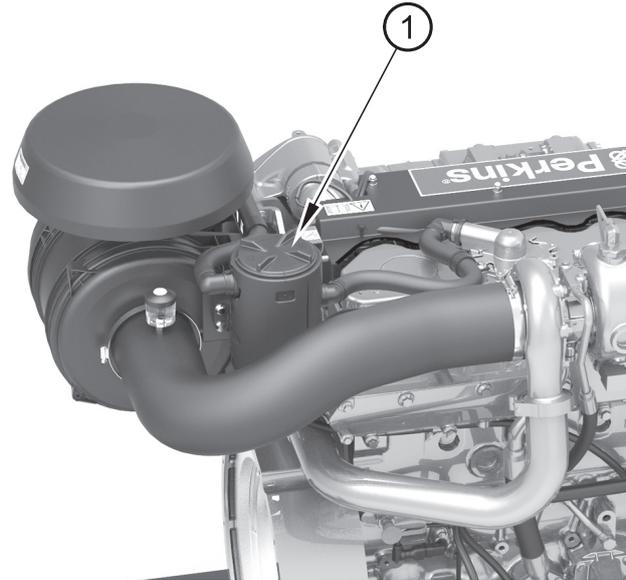
1. Putar tutup breather (gambar 33 item 1) berlawanan arah jarum jam dan tarik dari bodi utama.
2. Lepaskan kanister filter (gambar 34 item 1) dan buang.
3. Sisipkan kanister filter baru.
4. Ganti tutup breather dan pasang kembali selang.

Breather Oli

Selang breather (gambar 35 item 1) membantu mengeluarkan uap air yang terbentuk dalam mesin.

Selang breather dari kanister breather harus disalurkan ke posisi, salah satunya ke luar kapal melalui jebakan oli yang sesuai, atau sebagai pilihan, ke bagian bawah tutup pembersih udara dengan bergantung pada kesesuaian dan akses pemasangan.

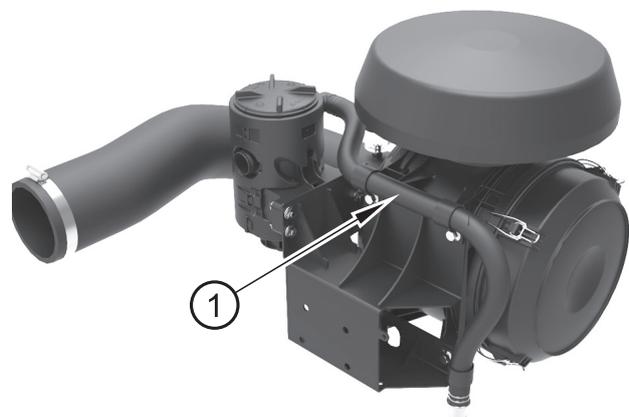
Kehati-hatian harus dilakukan untuk memastikan bahwa tidak ada ikatan berlebih terbentuk di sepanjang jalur pipa tambahan.



Gambar 33



Gambar 34



Gambar 35



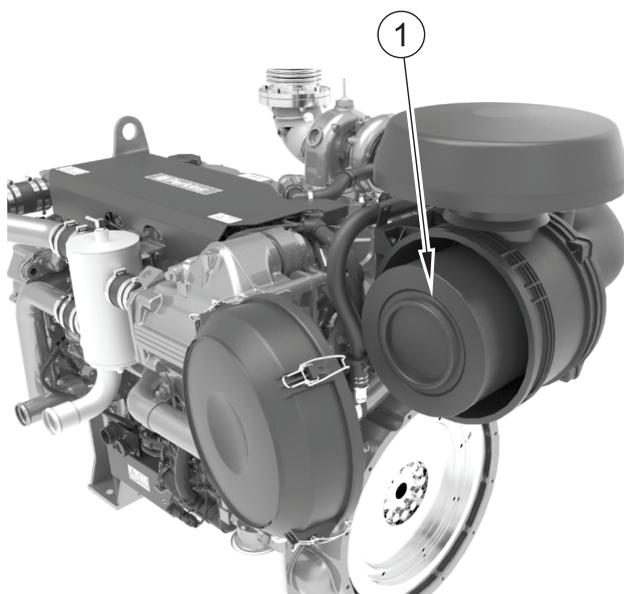
Gambar 36

Cara Memeriksa dan Mengganti Filter Udara

Indikator servis (gambar 36) akan menunjukkan waktu ketika elemen pembersih udara akan memerlukan penggantian.

Selama usia servis filter, indikator berpegas, dalam bodi jernih, akan bergerak menuju area servis berwarna merah. Ketika indikator mencapai area berwarna merah ini, filter akan memerlukan penggantian.

1. Lepaskan 4 penadah dan angkat penutup (gambar 37 item 1) ke satu sisi.
2. Lepaskan elemen filter (item 2).
3. Pasang elemen baru.
4. Pasang kembali penutup dan pindahkan klip.
5. Atur ulang indikator servis dengan menekan tombol berwarna kuning di bagian atas.



Gambar 37

Cara Memeriksa Kondisi Peredam Getaran

Perhatian: Peredam getaran harus diganti jika terdapat kerusakan karena benturan pada selubung luar atau jika terdapat kebocoran cairan kental dari pelat penutup.

Untuk mendapatkan akses ke peredam getaran (gambar 38 item 1), lepaskan 4 baut (item 2) yang menahan penutup sabuk di tempatnya.

Periksa retakan dan aus umum pada area di sekitar lubang untuk baut peredam jika peredam telah kendur selama servis.

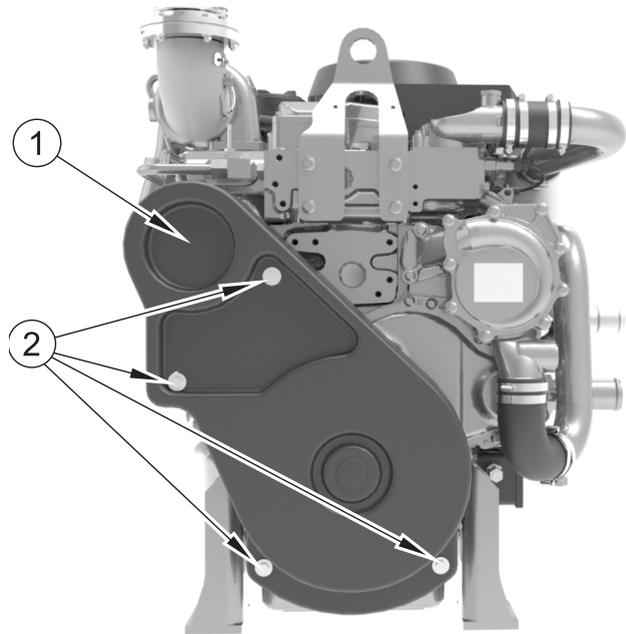
Periksa bahwa enam baut (gambar 39 item 2) untuk peredam cairan kental dikencangkan dengan benar.

Kencangkan enam baut M12 hingga 115 Nm (85 pon kaki).

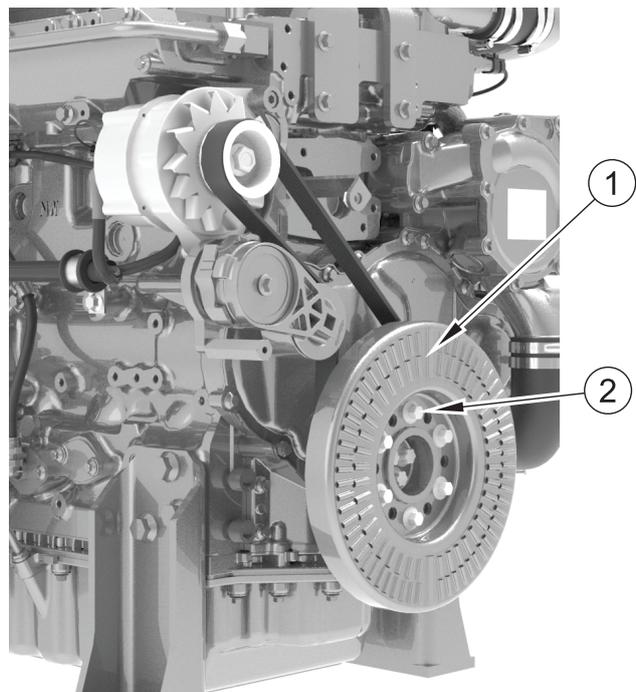
Jika harus mengganti peredam getaran, lihat panduan bengkel.

Korosi

Ini dapat terjadi jika dua logam berbeda bersentuhan dekat dengan, atau di dalam air laut. Misalnya, pipa kuningan atau perunggu dipasangkan ke dalam aluminium dapat menyebabkan korosi dengan cepat. Karena alasan ini, diperlukan tindak kewaspadaan khusus saat mesin dipasang. Dalam situasi ini, beberapa komponen akan tersambung ke anode yang dikorbankan yang dipasang ke lambung kapal. Produsen khusus akan memberikan saran tentang pemeliharaan anoda ini.



Gambar 38



Gambar 39

6. Preservasi Mesin

Pendahuluan

Rekomendasi yang diindikasikan di bawah ini dirancang untuk mencegah kerusakan pada mesin ketika ditarik dari servis selama periode yang diperpanjang, 3 bulan, atau lebih lama. Gunakan prosedur ini jika mesin akan ditarik dari servis. Petunjuk penggunaan produk POWERPART diberikan di bagian luar setiap wadah.

Prosedur

1. Bersihkan seluruh bagian luar mesin.
2. Jika bahan bakar preservatif akan digunakan, kuras sistem bahan bakar dan isi sistem bahan bakar dengan bahan bakar preservatif. POWERPART Lay-Up 1 dapat ditambahkan ke bahan bakar normal untuk mengubahnya menjadi bahan bakar preservatif. Jika bahan bakar preservatif tidak digunakan, sistem dapat diisi sepenuhnya dengan bahan bakar normal, tetapi bahan bakar harus dikuras dan dibuang di akhir periode penyimpanan bersama dengan kanister filter bahan bakar.
3. Operasikan mesin hingga menghangat. Kemudian perbaiki kebocoran bahan bakar, oli pelumasan, atau udara. Hentikan mesin dan kuras oli pelumasan dari wadahnya.
4. Ganti kanister oli pelumasan.
5. Isi wadah hingga tanda penuh dengan oli pelumasan baru dan bersih dan tambahkan POWERPART Lay-up 2 ke oli untuk melindungi mesin terhadap korosi. Jika POWERPART Lay-Up 2 tidak tersedia, gunakan cairan preservatif yang sesuai alih-alih oli pelumasan. Jika cairan preservatif digunakan, cairan ini harus dikuras dan wadah oli pelumasan harus diisi hingga tingkat yang sesuai dengan oli pelumasan normal di akhir periode penyimpanan.
6. Kuras sirkuit cairan pendingin. Untuk melindungi sistem pendinginan terhadap korosi, isi sistem dengan campuran antibeku yang disetujui karena tindakan ini akan memberikan perlindungan terhadap korosi.

Perhatian: Jika perlindungan terhadap embun beku tidak diperlukan dan penghambat korosi akan digunakan, Anda direkomendasikan untuk berkonsultasi dengan Departemen Servis, Perkins Marine.

7. Operasikan mesin selama periode singkat untuk mengedarkan oli pelumasan dan cairan pendingin dalam mesin.
8. Tutup seacock dan kuras sistem pendinginan air bantu.

Perhatian: Sistem air bantu tidak dapat dikuras sepenuhnya. Jika sistem dikuras agar mesin awet atau untuk melindungi dari bunga es, sistem harus diisi kembali dengan campuran antibeku yang disetujui.

9. Lepaskan impeller dari pompa air bantu dan simpan impeller di tempat yang gelap. Sebelum impeller dipasang di akhir periode penyimpanan, lumasi tipis pisau dan setiap ujung impeller dan bagian dalam pompa dengan gemuk Spheerol SX2 atau gliserin.

Perhatian: Jangan operasikan pompa air bantu dalam kondisi kering karena tindakan ini dapat merusak pisau impeller.

10. Semprot POWERPART Lay-Up 2 ke dalam manipol induksi. Segel manipol dan saluran keluar breather dengan plester kedap air.
11. Lepaskan pipa pembuangan. Semprot POWERPART Lay-Up 2 ke dalam manipol pembuangan. Segel manipol dengan plester kedap air.
12. Putus sambungan baterai. Kemudian letakkan baterai ke dalam penyimpanan yang aman dalam kondisi terisi penuh. Sebelum baterai diletakkan ke dalam penyimpanan, lindungi terminalnya terhadap korosi. POWERPART Lay-Up 3 dapat digunakan di terminal.
13. Segel pipa ventilasi dari tangki bahan bakar atau tutup pengisi bahan bakar dengan plester kedap air.
14. Lepaskan sabuk penggerak alternator dan letakkan ke dalam penyimpanan.

15. Untuk mencegah korosi, semprot mesin dengan POWERPART Lay-Up 3. Jangan semprot area di dalam kipas pendinginan alternator.

Perhatian: Setelah periode dalam penyimpanan, tetapi sebelum mesin dinyalakan, operasikan motor starter dengan sakelar henti ditahan di posisi "STOP" hingga tekanan oli diindikasikan. Tekanan oli diindikasikan ketika lampu peringatan tekanan rendah padam. Jika kontrol henti solenoid digunakan di pompa injeksi bahan bakar, komponen ini harus dilepas sambungannya untuk pengoperasian ini.

Jika perlindungan mesin dilakukan dengan benar sesuai dengan rekomendasi di atas, biasanya tidak akan terjadi kerusakan karena korosi. Perkins Marine tidak bertanggung jawab atas kerusakan yang dapat terjadi ketika mesin ada di penyimpanan setelah periode servis.

Cara menambahkan antibeku ke sistem air bantu untuk menjaga mesin tetap awet

Sebelum antibeku ditambahkan ke sistem air bantu, sistem harus dibilas dengan air tawar. Untuk melakukan hal ini, operasikan mesin selama satu hingga dua menit dengan seacock tertutup dan dengan pasokan air tawar melalui bagian atas terbuka saringan air bantu.

1. Ambil dua wadah kosong dan bersih masing-masing dengan kapasitas sebesar kurang lebih 9,0 liter (2 galon UK) atau 9,6 liter AS. Juga ambil 4,5 liter (1 galon UK) atau 5 liter AS antibeku POWERPART.
2. Lepaskan saluran keluar dari sambungan di penukar panas dan letakkan bagian ujung selang ke dalam salah satu wadah.
3. Lepaskan penutup dari bagian atas saringan air bantu, dan dengan seacock tertutup, tambahkan antibeku melalui bagian atas terbuka saringan air bantu. Nyalakan mesin dan jalankan mesin pada kecepatan diam, kemudian teruskan menambahkan sisa antibeku melalui bagian atas terbuka saringan.
4. Operasikan mesin selama beberapa menit. Selama periode ini, ganti wadah di sekitar, tuang larutan antibeku/air dari wadah di saluran keluar (ujung selang) ke dalam saringan.
5. Ketika antibeku telah dicampur rata dan telah beredar melalui sistem air bantu, hentikan mesin. Pasang bagian atas saringan air bantu.

7. Suku Cadang dan Servis

Pendahuluan

Jika terjadi masalah pada mesin Anda atau pada komponen yang dipasang pada mesin, distributor Perkins Anda dapat melakukan perbaikan yang diperlukan dan akan memastikan bahwa hanya suku cadang yang sesuai yang dipasang dan bahwa pekerjaan dilakukan dengan benar.

Literatur Servis

Panduan bengkel, Gambar pemasangan, dan dokumen publikasi servis lain tersedia dari distributor Perkins Anda dengan biaya nominal.

Pelatihan

Pelatihan setempat untuk pengoperasian, servis, dan rawat pulih mesin yang tepat tersedia di distributor Perkins. Jika pelatihan khusus diperlukan, distributor Perkins Anda dapat memberi tahu Anda mengenai cara memperolehnya di Perkins Marine atau Departemen Pelatihan Pelanggan Perkins, Peterborough, atau pusat pelatihan utama lain.

Produk habis pakai yang direkomendasikan POWERPART

Perkins telah menyediakan produk yang direkomendasikan di bawah ini untuk membantu pengoperasian, servis, dan pemeliharaan motor dan mesin Anda yang sesuai. Petunjuk penggunaan setiap produk diberikan di bagian luar setiap wadah. Produk ini tersedia dari distributor Perkins Anda atau Perkins Marine.

POWERPART Antifreeze

Melindungi sistem pendinginan terhadap embun beku dan korosi.

POWERPART Easy Flush

Membersihkan sistem pendinginan.

POWERPART Gasket and flange sealant

Untuk menyegel permukaan datar komponen di mana sambungan tidak digunakan. Khususnya sesuai untuk komponen aluminium.

POWERPART Gasket remover

Aerosol untuk penghilangan bahan perapat dan bahan perekat.

POWERPART Griptite

Untuk meningkatkan cengkeraman alat dan pengencang yang dipakai.

POWERPART Hydraulic threadseal

Untuk menahan dan menyegel sambungan pipa dengan benang halus. Khususnya sesuai untuk sistem hidraulik dan pneumatik.

POWERPART Industrial grade super glue

Bahan perekat instan yang dirancang untuk logam, plastik, dan karet.

POWERPART Lay-Up 1

Bahan tambahan bahan bakar diesel untuk perlindungan terhadap korosi.

POWERPART Lay-Up 2

Melindungi bagian dalam mesin dan sistem tertutup lain.

POWERPART Lay-Up 3

Melindungi bagian luar komponen berbahan logam.

POWERPART Metal repair putty

Dirancang untuk perbaikan eksternal pada logam dan plastik.

POWERPART Pipe sealant and sealant primer

Untuk menahan dan menyegel sambungan pipa dengan benang kasar. Sistem tekanan dapat segera digunakan.

POWERPART Retainer (high strength)

Untuk menahan komponen yang memiliki kecocokan interferensi. Saat ini Loctite 638.

POWERPART Safety cleaner

Pembersih umum dalam wadah aerosol

POWERPART Silicone adhesive

Bahan perekat silikon RTV untuk aplikasi di mana uji tekanan rendah terjadi sebelum rangkaian bahan perekat. Digunakan untuk menyegel flens di mana resistansi terhadap oli dibutuhkan dan gerakan sambungan terjadi.

POWERPART Silicone RTV sealing and jointing compound

Bahan perapat karet silikon yang mencegah kebocoran melalui celah. Saat ini Hylosil.

POWERPART Stud and bearing lock

Untuk menyediakan penyegelan kuat pada komponen yang memiliki kecocokan interferensi ringan.

POWERPART Threadlock and nutlock

Untuk menahan pengencang kecil di mana pelepasan mudah diperlukan.

POWERPART Universal jointing compound

Senyawa penyambungan universal yang menyegel sambungan. Saat ini Hylomar.

8. Data Umum

Untuk detail tentang semua data bahan bakar, lihat Paket Informasi Pelanggan di Situs Web Perkins Marine.

Informasi Jaminan

Perkins memberikan jaminan pada pembeli akhir dan setiap pembeli berikutnya, bahwa Mesin Diesel Kapal Laut baru hingga 18,5 L (1129 inci kubik) per silinder (yang mengecualikan Mesin Kapal Laut Tingkat 1 dan Tingkat 2 kurang dari 50 kW) yang dioperasikan dan diservis di Amerika Serikat, termasuk semua suku cadang dari sistem kontrol emisi (komponen terkait emisi):

- Dirancang, dibangun, dan dilengkapi untuk mematuhi, pada waktu penjualan, standar emisi yang berlaku. Standar ini dinyatakan dalam peraturan Agen Perlindungan Lingkungan (EPA) Amerika Serikat.
- Bebas cacat pada bahan dan pembuatan dalam komponen terkait emisi yang dapat menyebabkan mesin gagal mematuhi standar emisi yang berlaku selama periode jaminan.

Penjelasan terperinci tentang Jaminan Kontrol Emisi yang berlaku untuk mesin diesel kapal laut baru, termasuk komponen yang tercakup dan periode jaminan, dapat ditemukan dalam Lampiran, SELF9002, "Jaminan Kontrol Emisi Federal". Tanyakan dealer Perkins Anda untuk menentukan apakah mesin Anda dikenai Jaminan Kontrol Emisi.

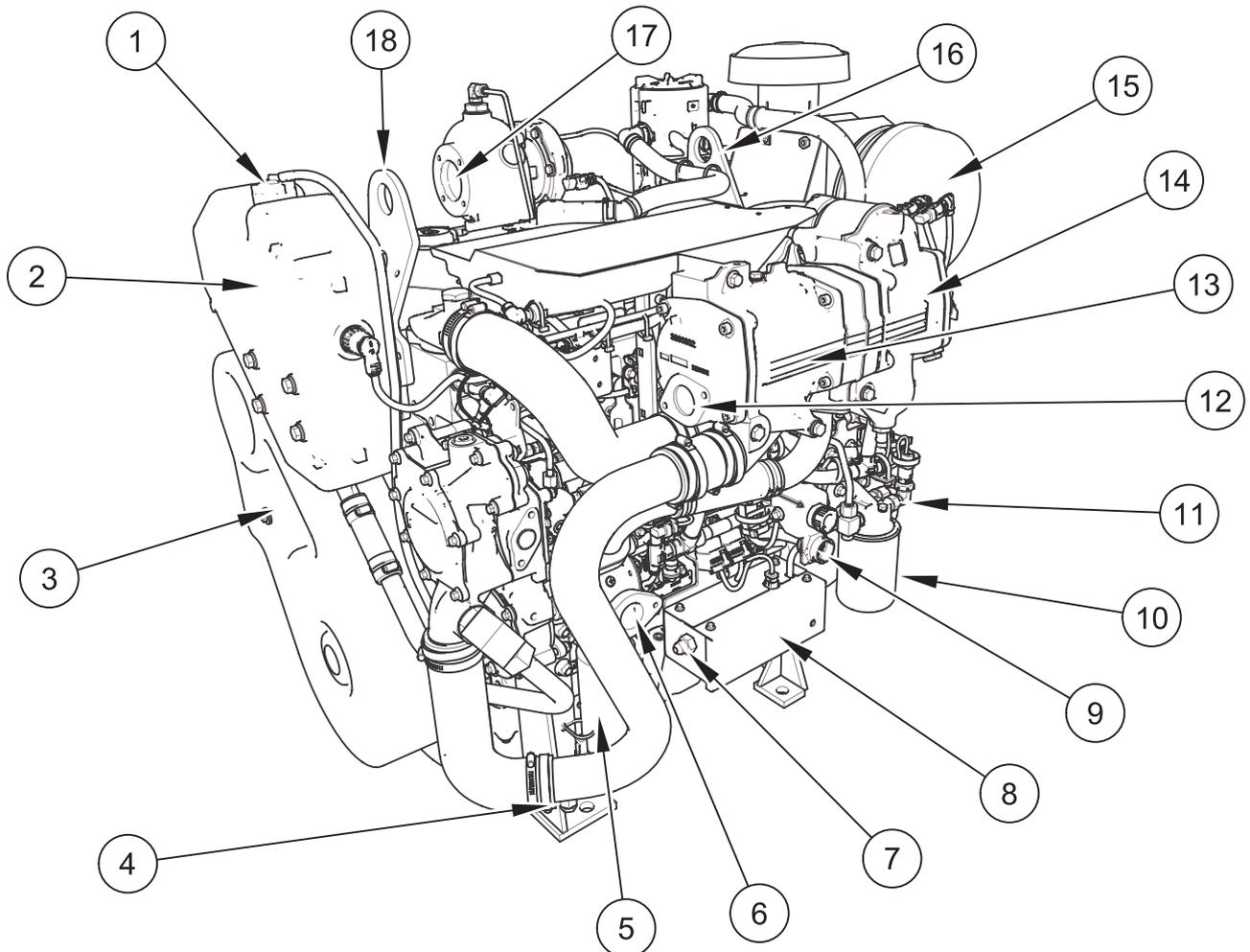
Informasi Pemasangan

9. Lokasi Titik Pemasangan Mesin

E44 Turbo yang Didinginkan Pendingin Lanjut, Alat Bantu, Didinginkan Penukar Panas

Sisi Depan dan Kiri

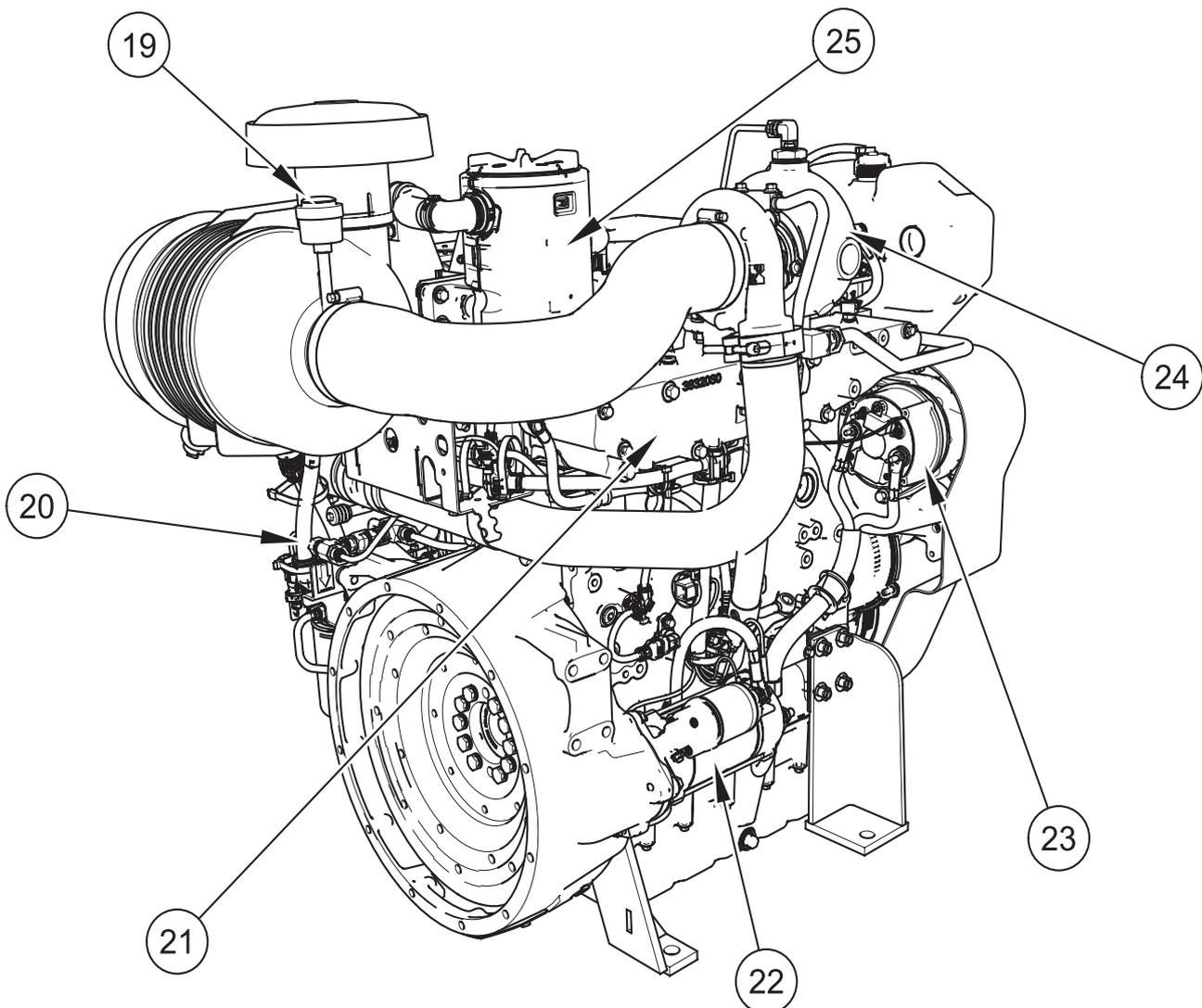
- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 Tutup pengisi cairan pendingin. 2 Tangki header. 3 Penutup sabuk. 4 Titik kuras air tawar. 5 Filter oli pelumasan. 6 Saluran masuk air baku. 7 Saluran masuk bahan bakar. | <ul style="list-style-type: none"> 8 Penutup pada pompa transfer bahan bakar. 9 Sambungan pelanggan. 10 Filter bahan bakar. 11 Saluran keluar bahan bakar. 12 Saluran keluar air baku. 13 Penukar panas. 14 Pendingin lanjut. 15 Saringan udara. 16 Lubang pengangkat belakang. 17 Saluran keluar pembuangan. 18 Braket pengangkat depan. |
|---|--|



Ilustrasi menunjukkan titik pemasangan umum

Sisi Belakang dan Kanan

- 19 Indikator saringan udara.
- 20 Balikan bahan bakar.
- 21 Manipol buang.
- 22 Motor starter.
- 23 Alternator.
- 24 Pengisi turbo.
- 25 Breather karter.

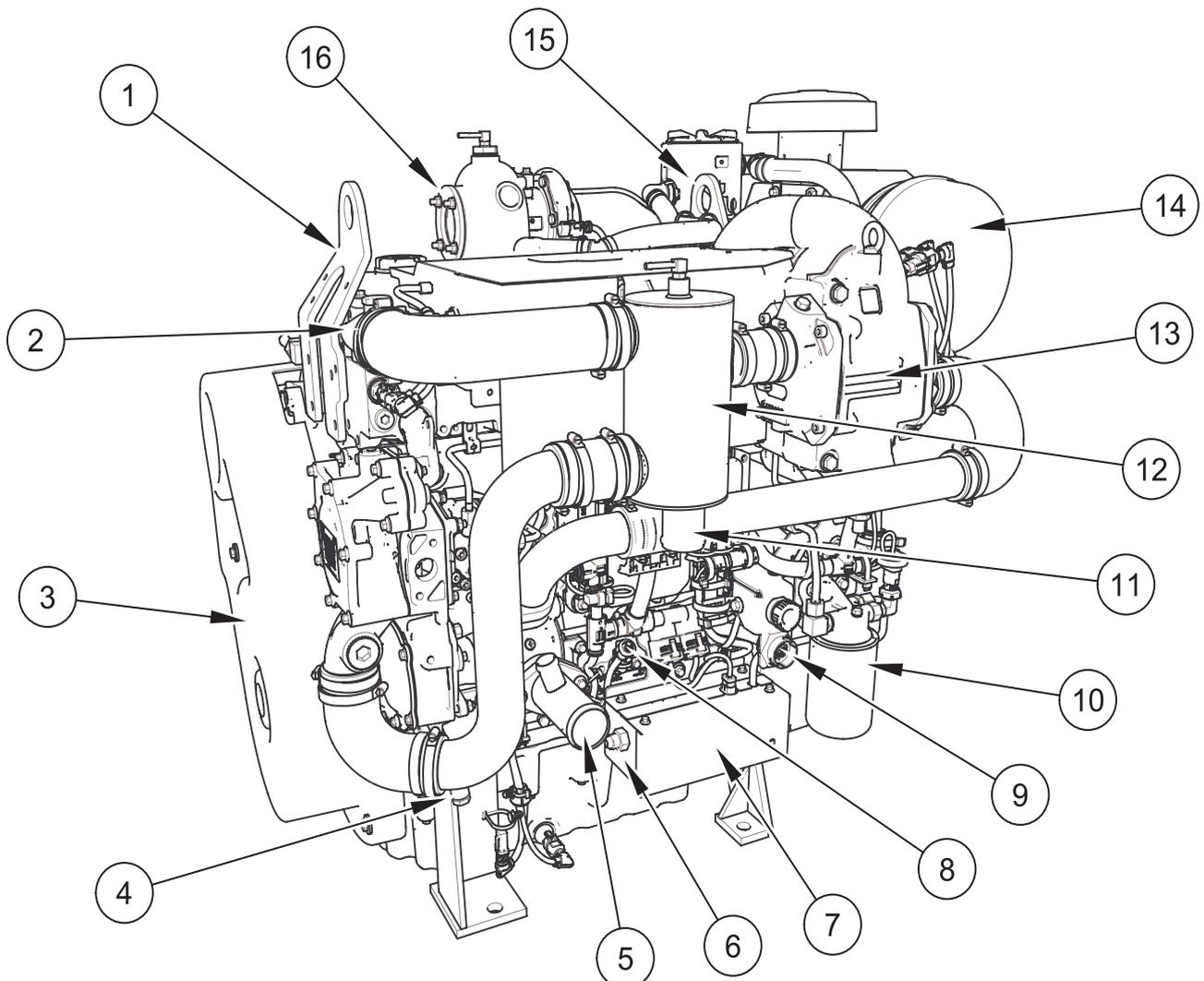


Ilustrasi menunjukkan titik pemasangan umum

E44 Turbo, Didinginkan Pendingin Lunas, Didinginkan Pendingin Lanjut, Sirkuit Tunggal, Alat Bantu

Sisi Depan dan Kiri

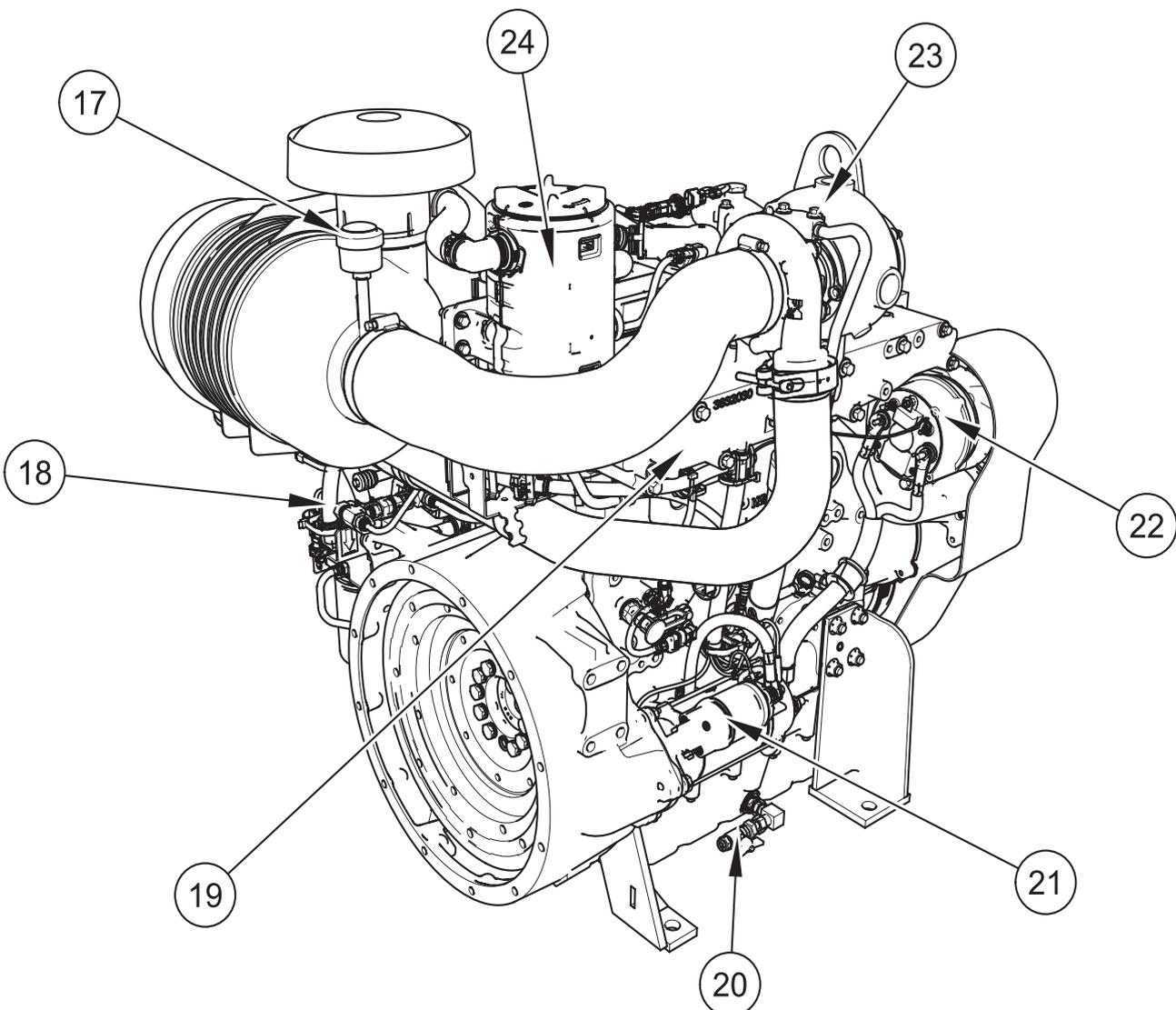
- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1 Lubang pengangkat depan. 2 Termostat. 3 Penutup sabuk. 4 Saluran kuras cairan pendingin. 5 Saluran masuk pendingin lunas. 6 Saluran masuk bahan bakar. 7 Penutup pada pompa transfer bahan bakar. 8 Dipstik. 9 Sambungan pelanggan. | <ol style="list-style-type: none"> 10 Filter bahan bakar, (simpleks). 11 Saluran keluar ke pendingin lunas. 12 Tangki pencampuran. 13 Pendingin lanjut. 14 Saringan udara. 15 Lubang pengangkat belakang. 16 Saluran keluar pembuangan. |
|---|--|



Ilustrasi menunjukkan titik pemasangan umum

Sisi Belakang dan Kanan

- 17 Indikator saringan udara.
- 18 Balikan bahan bakar.
- 19 Manipol buang.
- 20 Katup saluran kuras sumbat pelumasan.
- 21 Motor starter.
- 22 Alternator.
- 23 Pengisi turbo.
- 24 Breather karter.

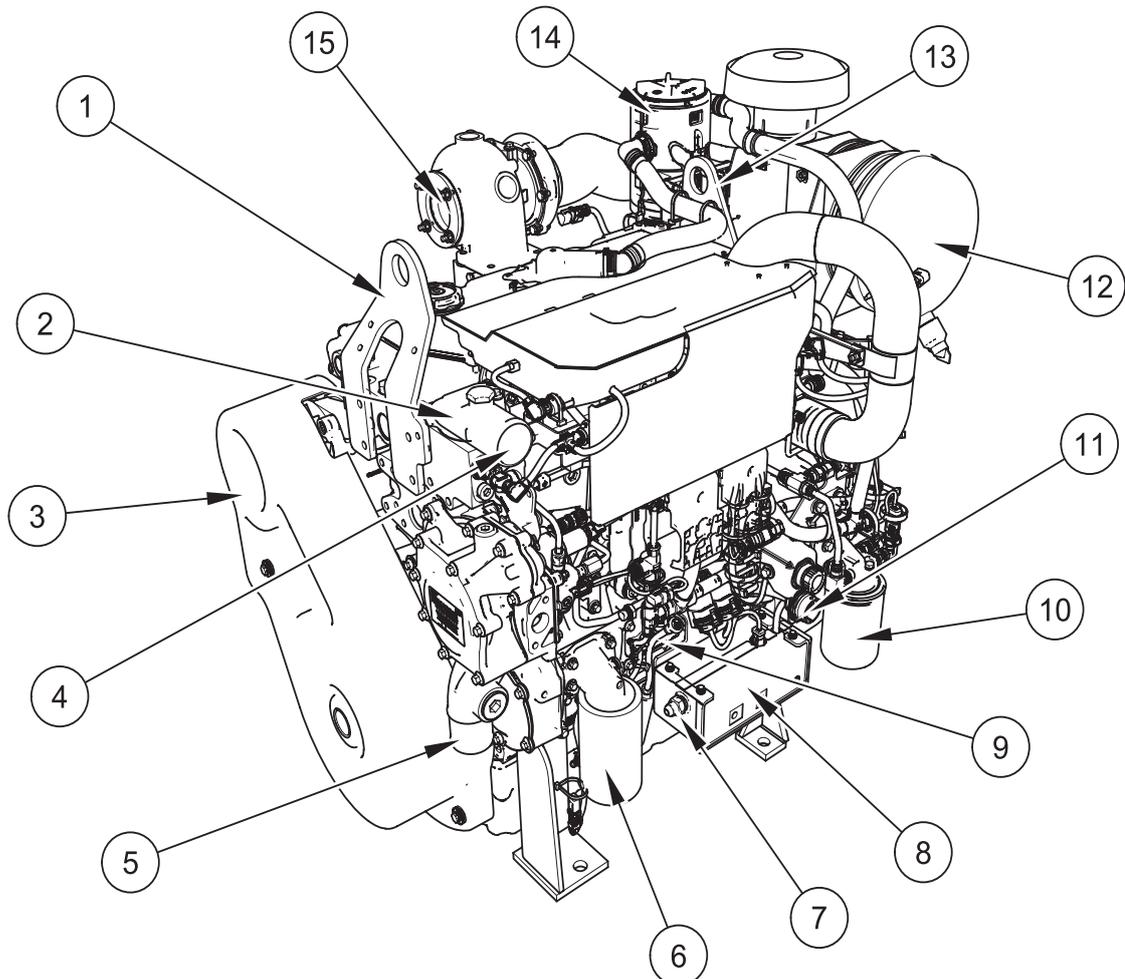


Ilustrasi menunjukkan titik pemasangan umum

E44 Turbo, Didinginkan Pendingin Lunas, Alat Bantu

Sisi Depan dan Kiri

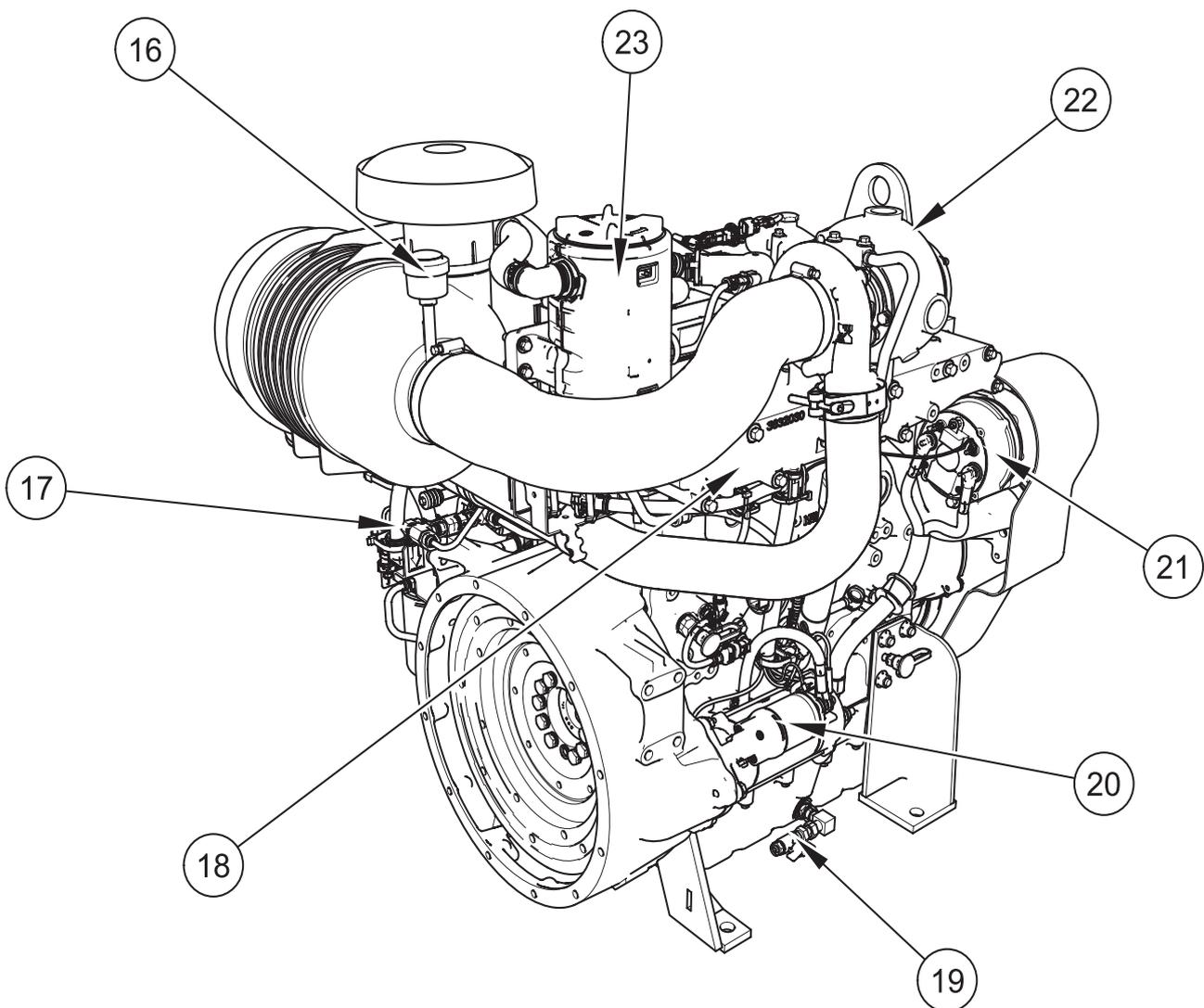
- | | | | |
|----|--|----|-----------------------------|
| 1 | Lubang pengangkat depan. | 12 | Saringan udara. |
| 2 | Termostat. | 13 | Lubang pengangkat belakang. |
| 3 | Penutup sabuk. | 14 | Breather karter. |
| 4 | Saluran keluar cairan pendingin mesin. | 15 | Siku pembuangan. |
| 5 | Saluran masuk cairan pendingin mesin. | | |
| 6 | Filter oli. | | |
| 7 | Saluran masuk bahan bakar. | | |
| 8 | Penutup pada pompa transfer bahan bakar. | | |
| 9 | Dipstik. | | |
| 10 | Filter bahan bakar. | | |
| 11 | Sambungan pelanggan. | | |



Ilustrasi menunjukkan titik pemasangan umum

Sisi Belakang dan Kanan

- 16 Indikator servis.
- 17 Balikan bahan bakar.
- 18 Manipol buang.
- 19 Katup saluran kuras sumbat pelumasan.
- 20 Motor starter.
- 21 Alternator.
- 22 Pengisi turbo.
- 23 Breather karter.

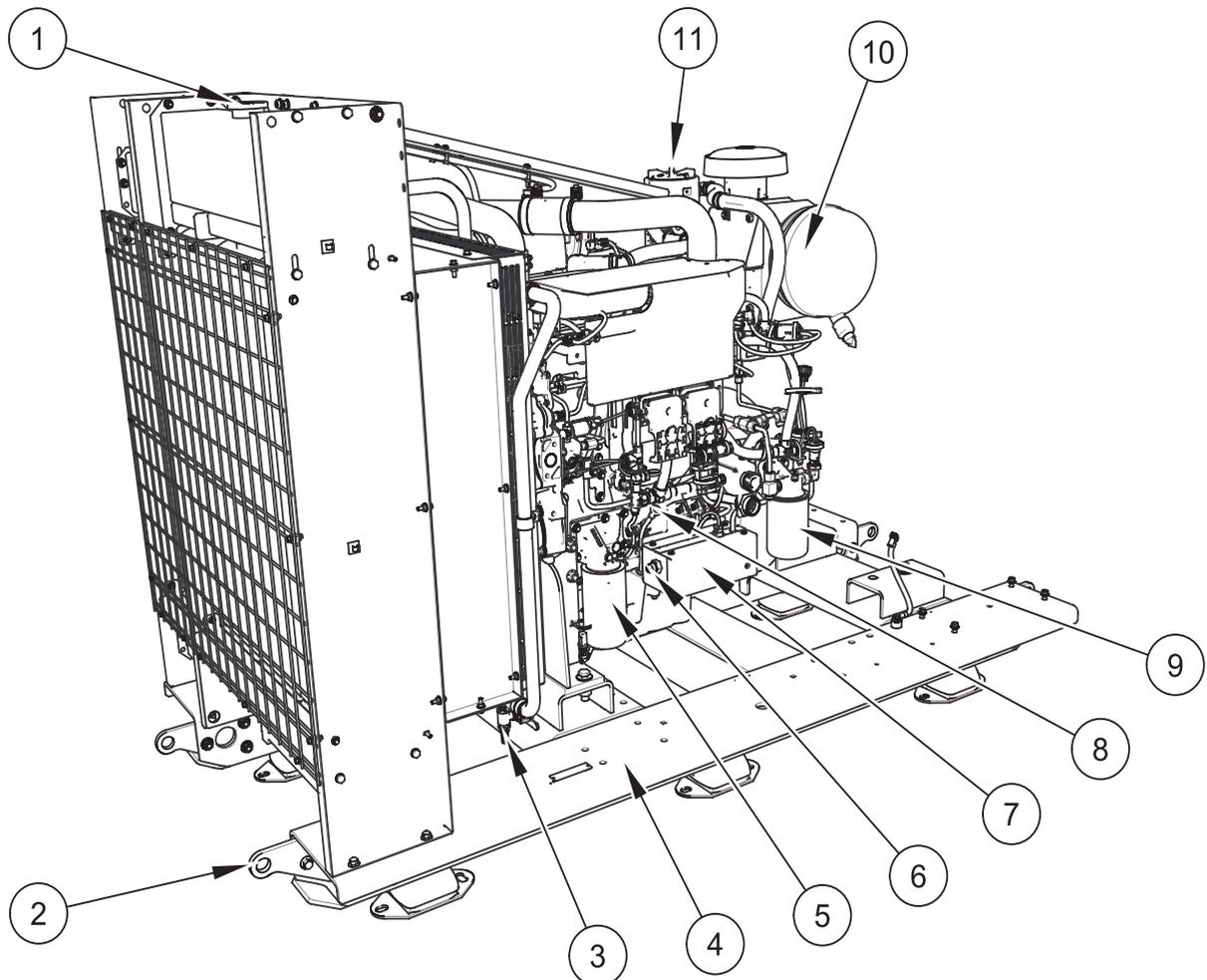


Ilustrasi menunjukkan titik pemasangan umum

E44 Turbo, Didinginkan Pendingin Lanjut, Didinginkan Radiator, Genset

Sisi Depan dan Kiri

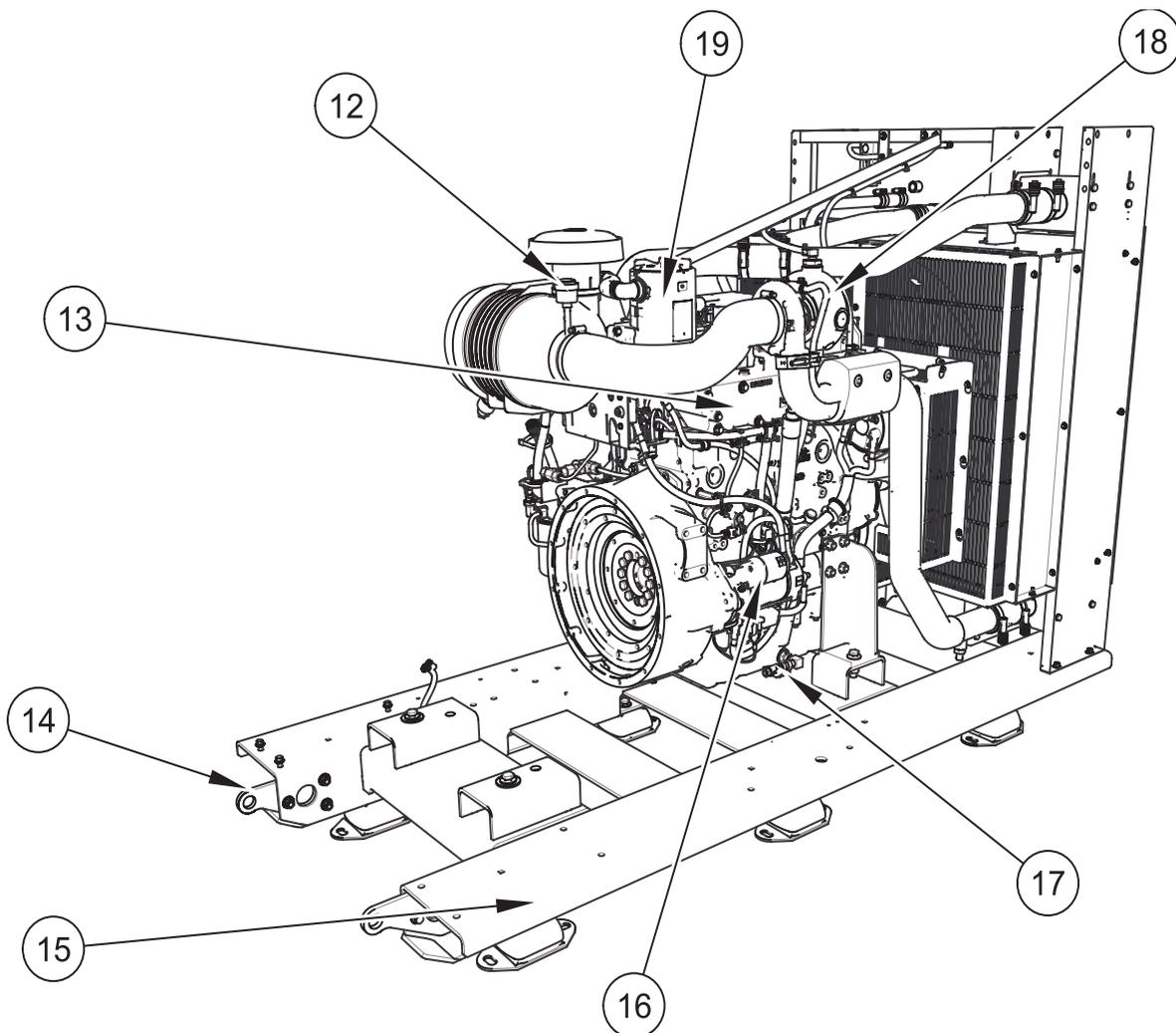
- 1 Tutup pengisi cairan pendingin.
- 2 Lubang pengangkatan, seluruh unit.
- 3 Saluran kuras cairan pendingin.
- 4 Kerangka dasar.
- 5 Filter oli.
- 6 Umpan bahan bakar.
- 7 Penutup pada pompa transfer bahan bakar.
- 8 Dipstik.
- 9 Filter bahan bakar.
- 10 Saringan udara.
- 11 Breather karter.



Ilustrasi menunjukkan titik pemasangan umum

Sisi Belakang dan Kanan

- 12 Indikator servis.
- 13 Manipol buang.
- 14 Lubang pengangkatan, seluruh unit.
- 15 Kerangka dasar.
- 16 Starter.
- 17 Katup saluran kuras sumbat pelumasan.
- 18 Pengisi turbo.
- 19 Breather karter.

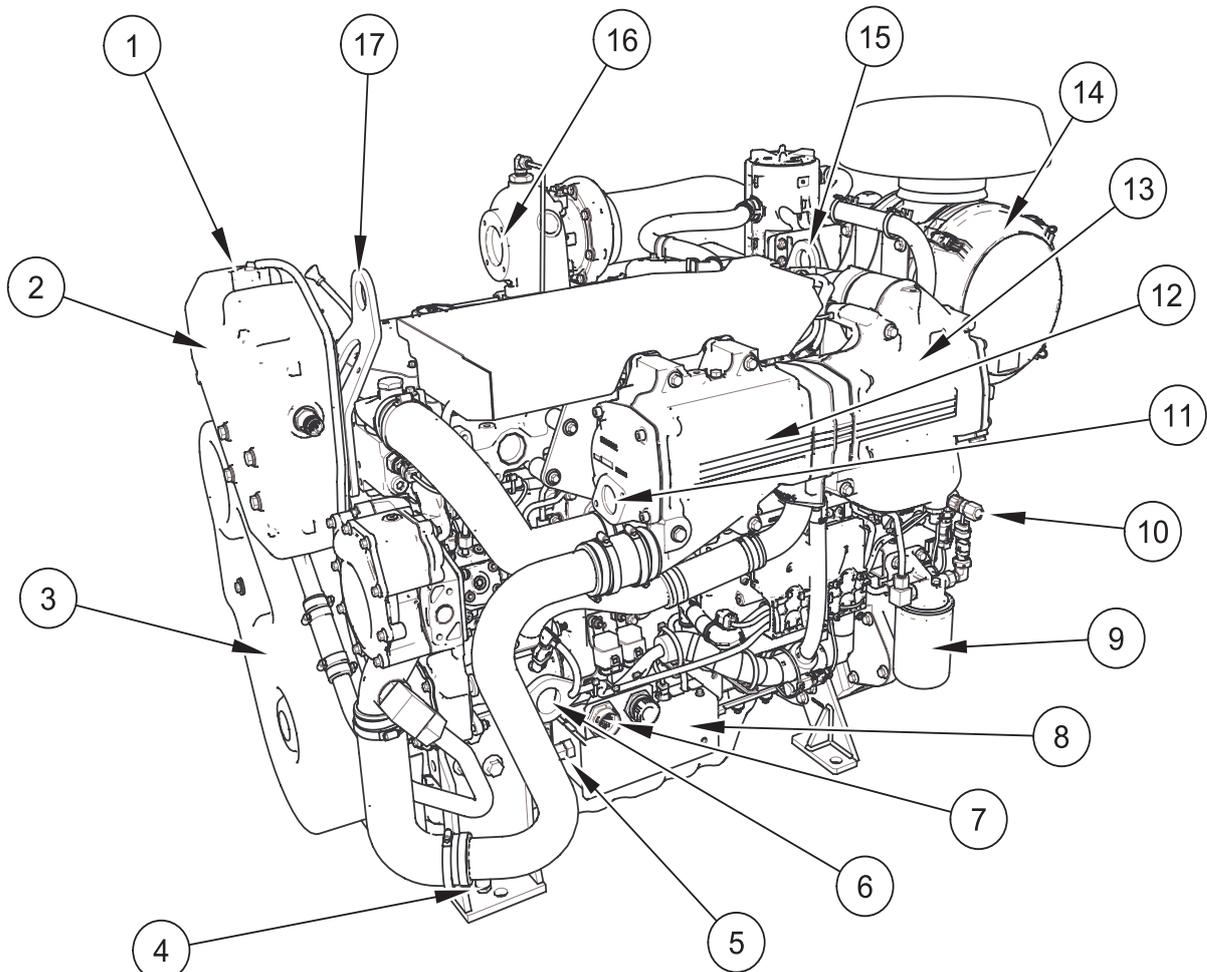


Ilustrasi menunjukkan titik pemasangan umum

E70B Turbo yang Didinginkan Pendingin Lanjut, Alat Bantu, Didinginkan Penukar Panas

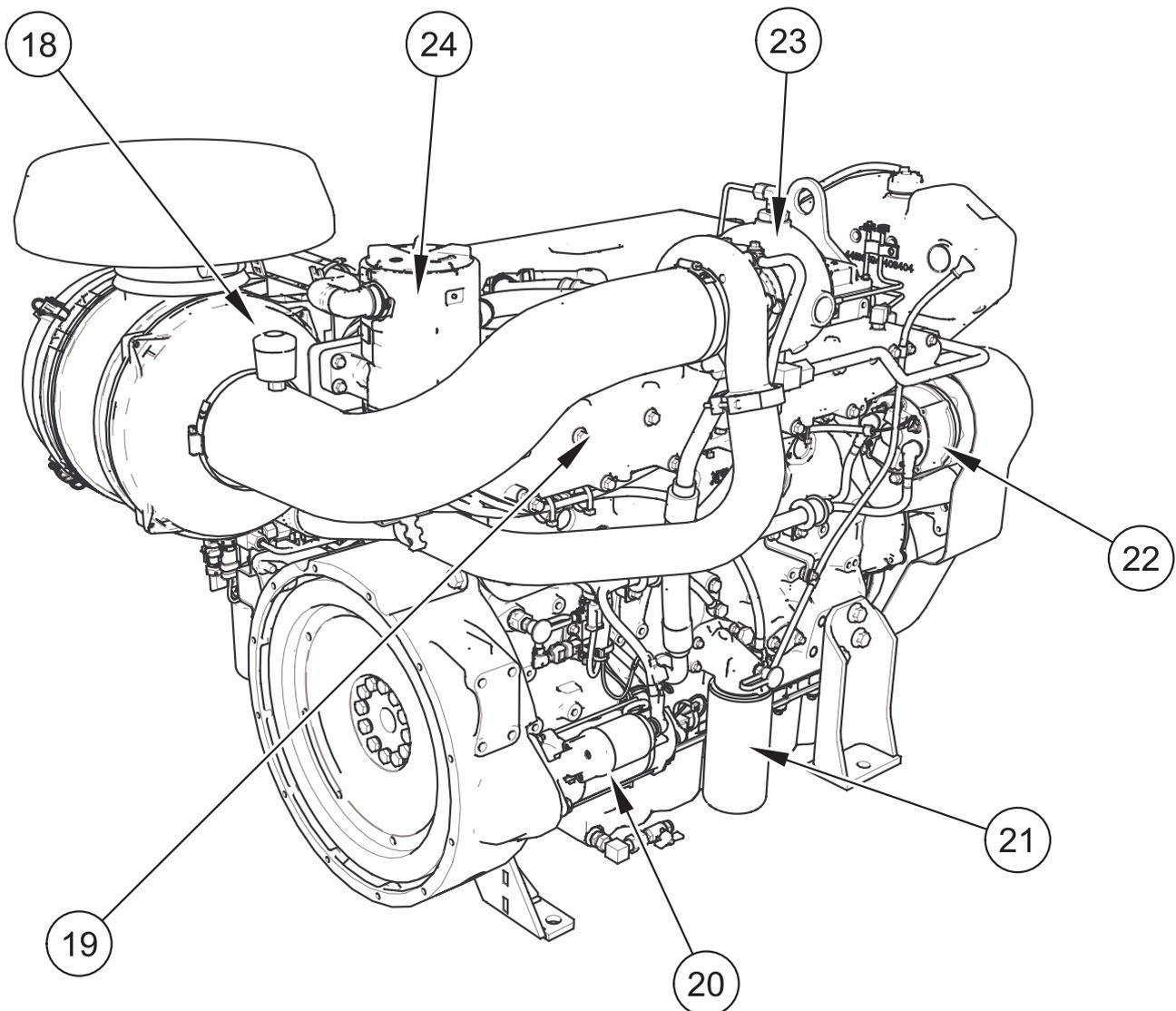
Sisi Depan dan Kiri

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1 Tutup pengisi cairan pendingin. 2 Tangki header. 3 Penutup sabuk. 4 Titik kuras air tawar. 5 Saluran masuk bahan bakar. 6 Saluran masuk air baku. 7 Sambungan pelanggan. 8 Penutup pada pompa transfer bahan bakar. 9 Filter bahan bakar. 10 Saluran keluar bahan bakar. 11 Saluran keluar air baku. 12 Penukar panas. | <ol style="list-style-type: none"> 13 Pendingin lanjut. 14 Saringan udara. 15 Lubang pengangkat belakang. 16 Saluran keluar pembuangan. 17 Braket pengangkat depan. |
|---|--|



Sisi Belakang dan Kanan

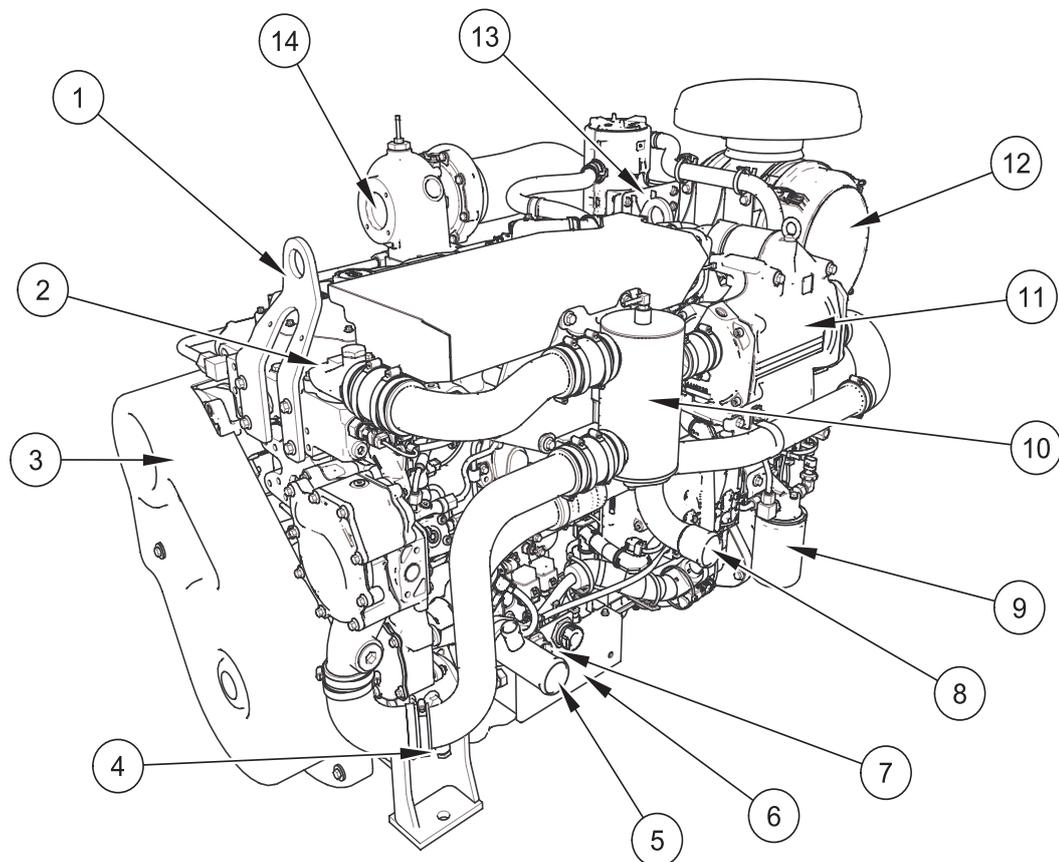
- 18 Indikator servis.
- 19 Manipol buang.
- 20 Starter.
- 21 Filter oli pelumasan.
- 22 Alternator.
- 23 Pengisi turbo.
- 24 Breather karter.



E70B Turbo, Didinginkan Pendingin Lunas, Didinginkan Pendingin Lanjut, Sirkuit Tunggal, Alat Bantu

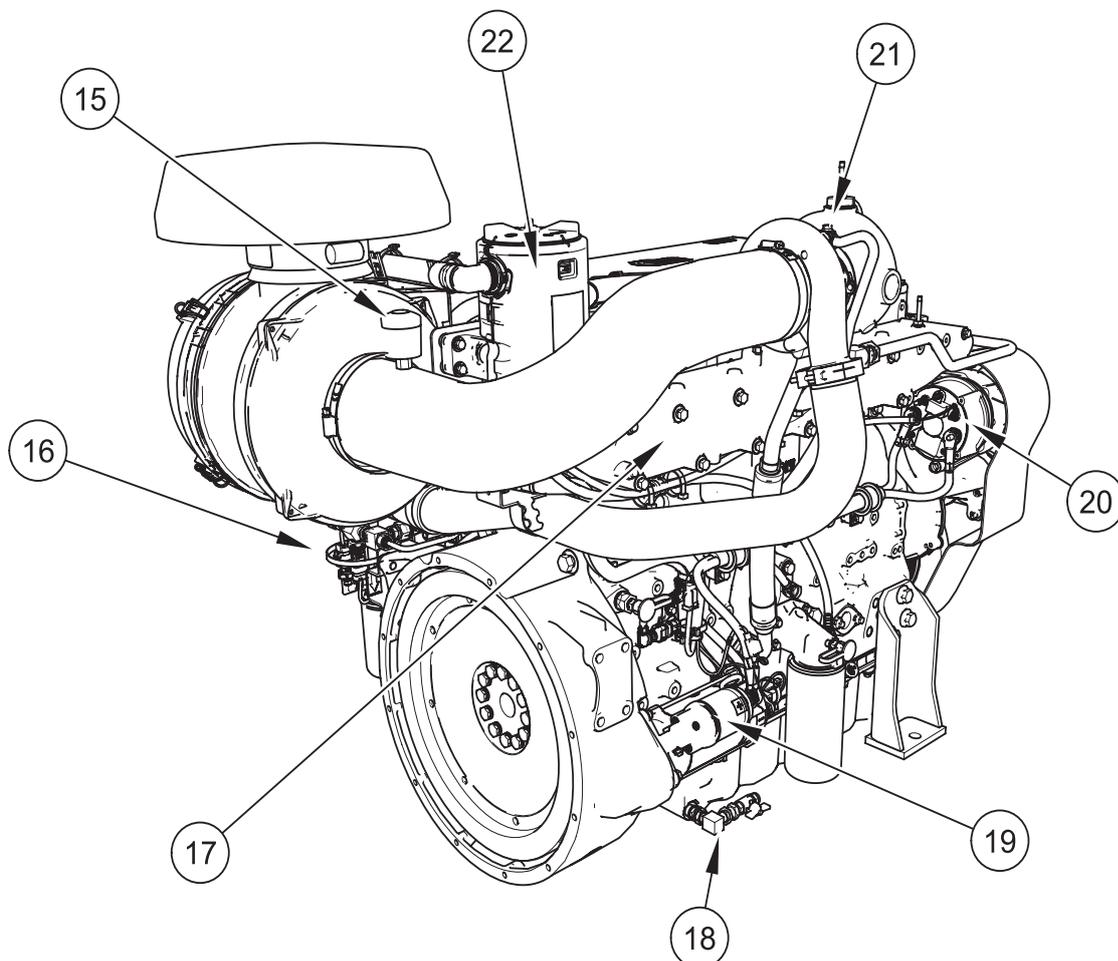
Sisi Depan dan Kiri

- | | | | |
|----|--|----|-----------------------------|
| 1 | Lubang pengangkat depan. | 11 | Pendingin lanjut. |
| 2 | Termostat. | 12 | Saringan udara. |
| 3 | Penutup sabuk. | 13 | Lubang pengangkat belakang. |
| 4 | Saluran kuras cairan pendingin. | 14 | Saluran keluar pembuangan. |
| 5 | Saluran masuk pendingin lunas. | | |
| 6 | Penutup pada pompa transfer bahan bakar. | | |
| 7 | Sambungan pelanggan. | | |
| 8 | Saluran keluar ke pendingin lunas. | | |
| 9 | Filter bahan bakar. | | |
| 10 | Tangki pencampuran. | | |



Sisi Belakang dan Kanan

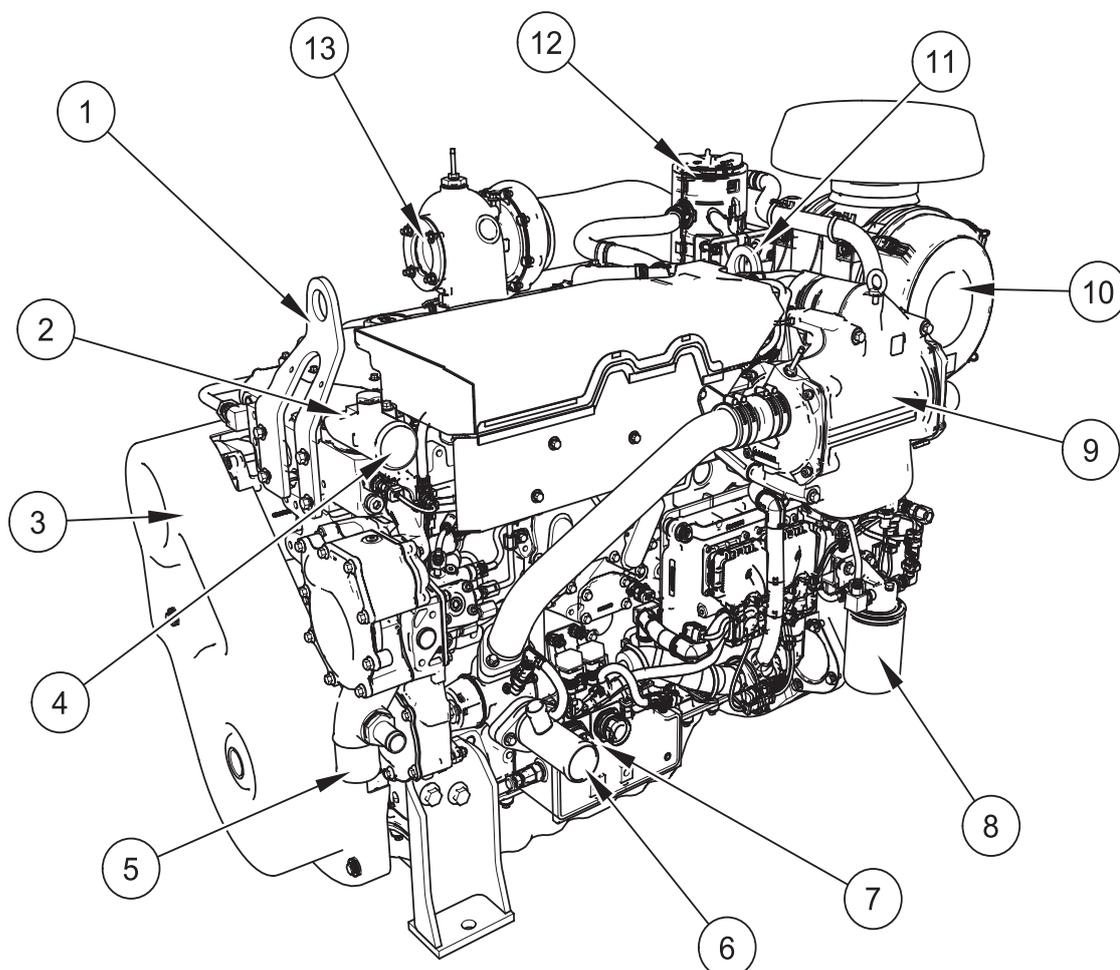
- 15 Indikator saringan udara.
- 16 Balikan bahan bakar.
- 17 Manipol buang.
- 18 Katup saluran kuras sumbat pelumasan.
- 19 Motor starter.
- 20 Alternator.
- 21 Pengisi turbo.
- 22 Breather karter.



E70B Turbo, Didinginkan Pendingin Lunas, Alat Bantu Sirkuit Kembar

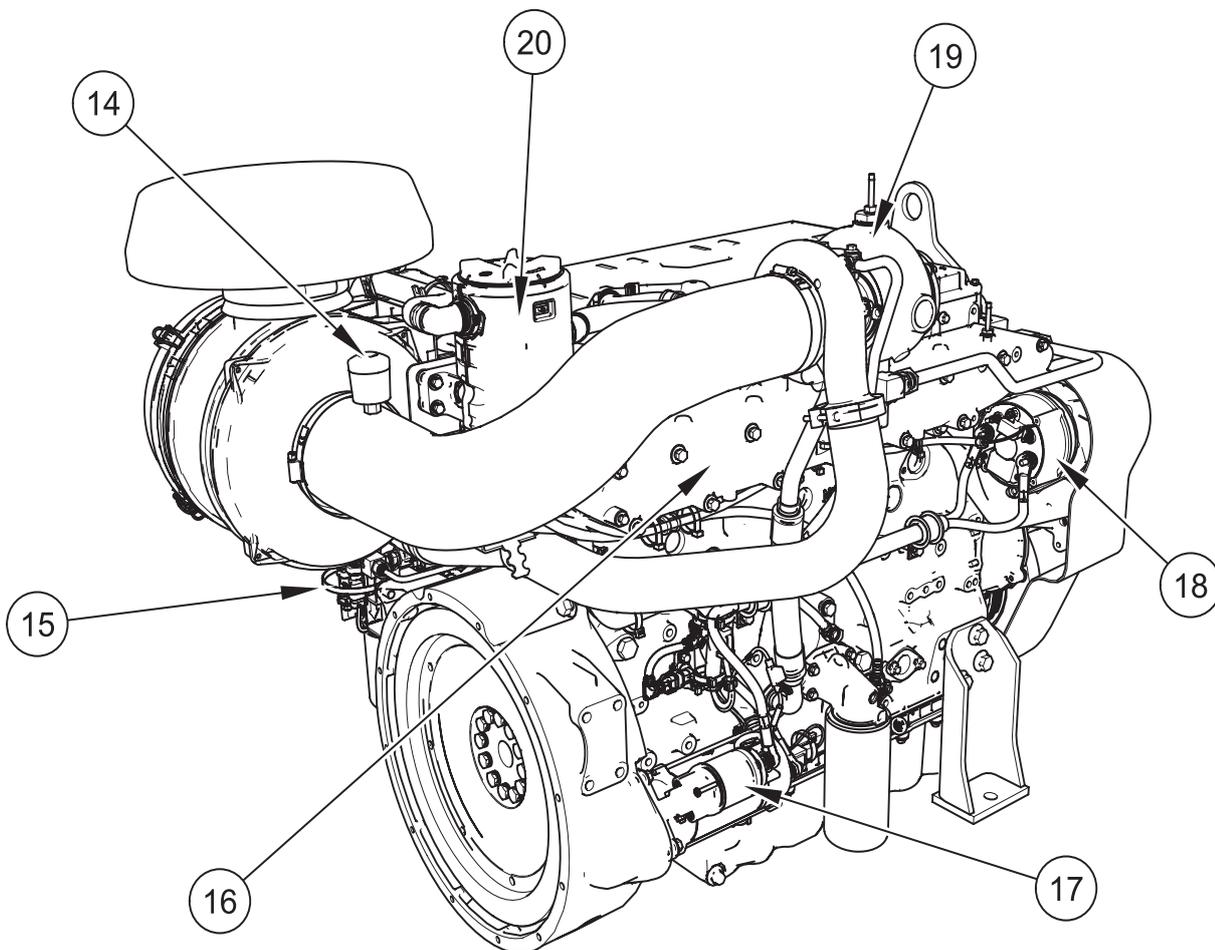
Sisi Depan dan Kiri

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1 Lubang pengangkat depan. 2 Termostat. 3 Penutup sabuk. 4 Saluran keluar cairan pendingin mesin. 5 Saluran masuk cairan pendingin mesin. 6 Saluran masuk cairan pendingin mesin. 7 Sambungan pelanggan. 8 Filter bahan bakar. 9 Pendingin lanjut. 10 Saringan udara. 11 Lubang pengangkat belakang. | <ol style="list-style-type: none"> 12 Breather karter. 13 Saluran keluar pembuangan. |
|--|--|



Sisi Belakang dan Kanan

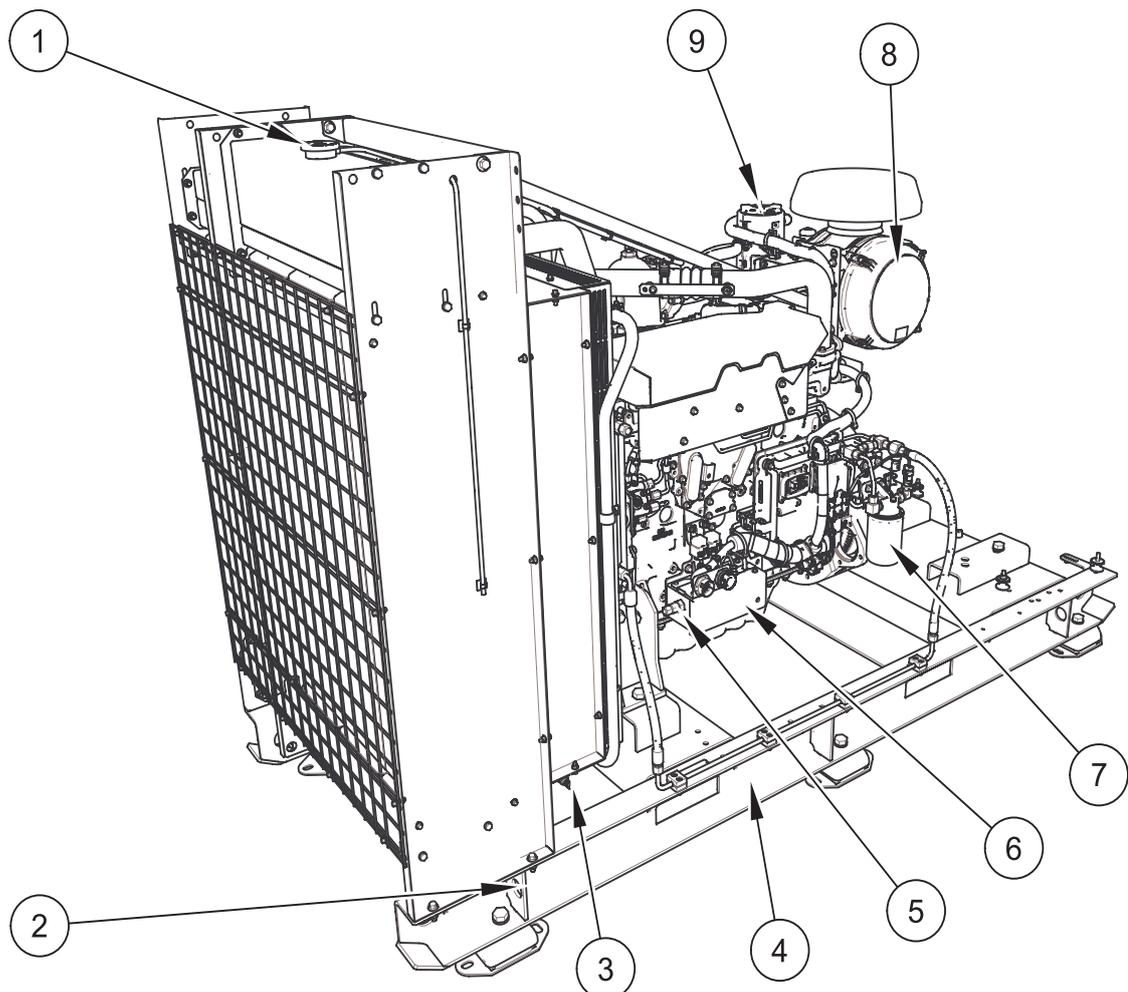
- 14 Indikator saringan udara.
- 15 Balikan bahan bakar.
- 16 Manipol buang.
- 17 Motor starter.
- 18 Alternator.
- 19 Pengisi turbo.
- 20 Breather karter.



E70B Turbo, Didinginkan Pendingin Lanjut, Didinginkan Radiador, Genset

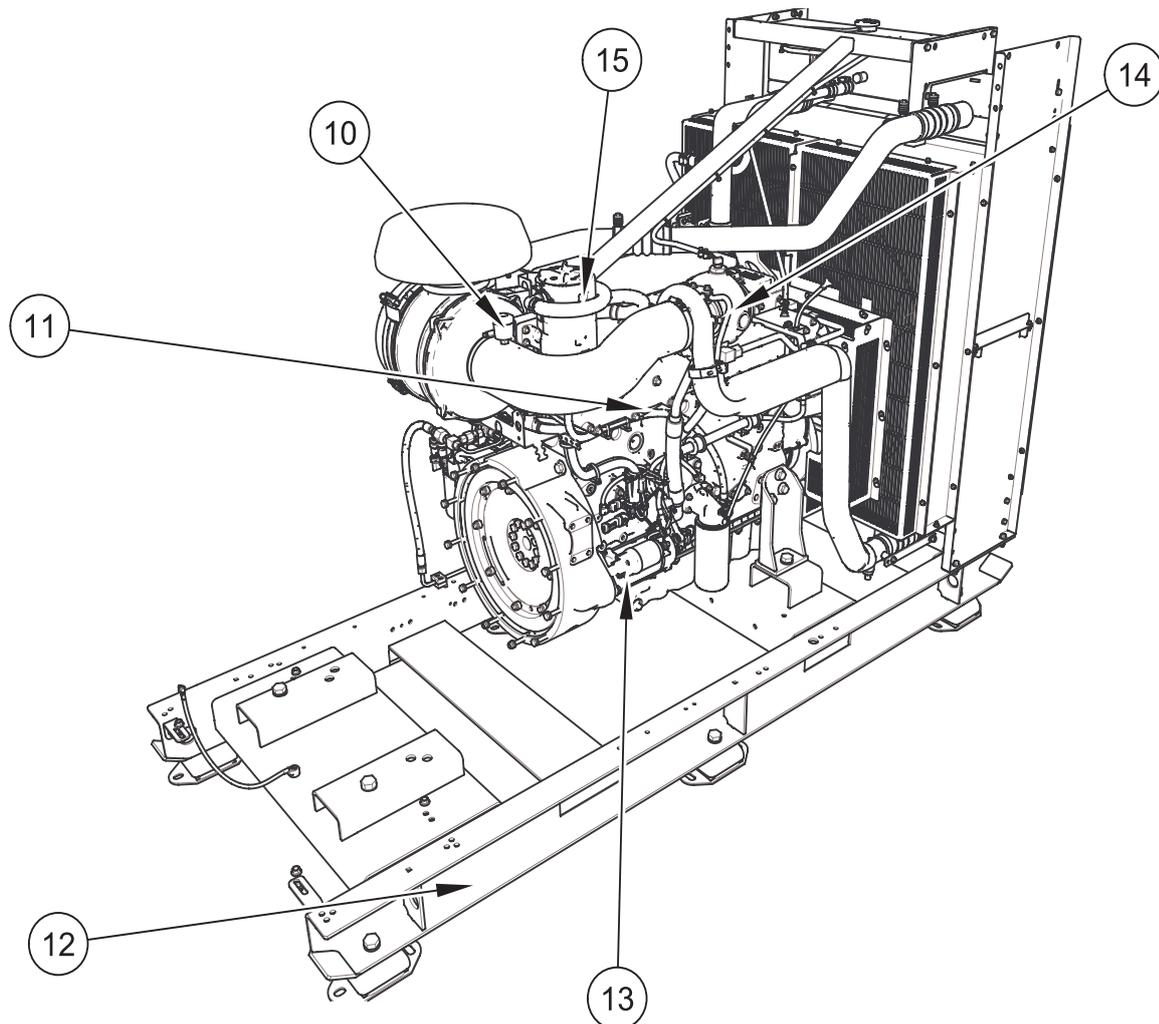
Sisi Depan dan Kiri

- 1 Tutup pengisi cairan pendingin.
- 2 Lubang pengangkatan, seluruh unit.
- 3 Saluran kuras cairan pendingin.
- 4 Kerangka dasar.
- 5 Umpan bahan bakar.
- 6 Penutup pada pompa transfer bahan bakar.
- 7 Filter bahan bakar.
- 8 Saringan udara.
- 9 Breather karter.



Sisi Belakang dan Kanan

- 10 Indikator servis.
- 11 Manipol buang.
- 12 Kerangka dasar.
- 13 Starter.
- 14 Pengisi turbo.
- 15 Breather karter.



10. Pendahuluan

Petunjuk Pemasangan dan Pengoperasian Terkait Emisi

Petunjuk Pemasangan Terkait Emisi

Unit mesin dan generator yang tercakup dalam panduan ini tersertifikasi untuk berbagai standar dan peraturan emisi gas buang. Rekomendasi dan petunjuk yang disediakan dalam panduan ini harus diikuti untuk memastikan mesin atau generator tetap sesuai setelah dipasang dalam kapal dan operasional.

Unit mesin dan generator yang tercakup dalam panduan ini tersedia dalam beberapa rating daya dan kecepatan. Setiap rating telah dikembangkan dan disertifikasi untuk standar emisi gas buang yang tepat berdasarkan pada daya dan kecepatan yang dinilai dari setiap rating. Dengan demikian, tidak ada sistem kontrol eksternal yang harus disambungkan, atau sistem kontrol yang ada dimodifikasi dengan cara apa pun yang akan membatasi pengoperasian mesin menjadi berbeda dengan pengoperasian dari daya dan kecepatan yang dirancang dan dinilai dari rating daya dan kecepatan mesin yang dipilih. Melakukan hal tersebut dapat menyebabkan unit mesin atau generator menjadi tidak sesuai.

Sistem kontrol emisi yang dipasang pada mesin yang tercakup dalam buku pedoman ini tidak boleh dirusak atau disalahgunakan secara sengaja, melakukan hal tersebut dapat menyebabkan mesin menjadi tidak lagi sesuai dengan standar emisi.

Unit mesin dan generator dapat dilengkapi dengan fitur pendinginan, yang dengannya kecepatan mesin turun ke kecepatan yang lebih rendah, biasanya 1100RPM, untuk memungkinkan mesin mendingin sebelum dimatikan. Secara *default*, fitur ini dinonaktifkan di pabrik. Jika diaktifkan, harus dipastikan bahwa fitur ini tidak dipilih atau dinonaktifkan sebelum menempatkan mesin pada beban, sehingga dalam kondisi beban apa pun mesin beroperasi pada kecepatannya yang dirancang dan dinilai.

Pengoperasian mesin ketika mesin atau sistem kontrol memiliki cacat harus dipertahankan ke kondisi minimum yang diperlukan untuk memindahkan atau mengoperasikan kapal atau peralatan ke posisi atau kondisi yang aman. Cacat kemudian harus diperbaiki sebelum melanjutkan pengoperasian mesin. Mengoperasikan mesin dengan cacat dapat menyebabkan emisi gas buang mesin menjadi tidak sesuai. Untuk mesin yang dipasang tanpa instrumen atau panel pengukur, panel yang sesuai harus disediakan dalam kapal untuk menampilkan diagnostik dan peringatan ke operator, sehingga akan diketahui dengan jelas jika mesin beroperasi dalam kondisi cacat.

Kondisi Rating

Rating mesin ditentukan pada kondisi referensi standar ISO 3046-1, suhu udara 25 °C, tekanan barometrik 100 kPa, dan 30% kelembapan relatif. Selain itu, Genset mampu menghasilkan keluaran listrik yang dinilai pada kondisi referensi lingkungan IACS pada suhu udara 45 °C, tekanan barometrik 100 kPa, dan 60% kelembapan relatif. Jika mesin akan beroperasi dalam kondisi lingkungan selain kondisi referensi, penyesuaian yang sesuai harus dilakukan pada keluaran daya yang diharapkan.

Rating Generator

Faktor mendasar utama yang mengatur pengukuran Genset yang tepat adalah rating daya yang diperlukan. Dengan mempertimbangkan kemungkinan beban listrik yang akan diterapkan pada generator arus bolak balik (a.c.), pengguna dapat memperkirakan rating daya yang diperlukan. Hal ini biasanya dilakukan dengan menambahkan bersama rating kW dari suku cadang individu beban untuk mencapai angka rating daya kW total.

Awalnya, setiap beban yang dimungkinkan harus disertakan. Selain itu, kelonggaran untuk pertumbuhan di masa mendatang biasanya antara 15% dan 20% merupakan praktik umum. Rating daya kW total ini sekarang dapat diperiksa dengan keluaran standar yang diterbitkan untuk rentang standar unit Genset. Untuk servis siaga atau darurat, hanya beban penting yang perlu disertakan.

Setelah menetapkan persyaratan daya dan ukuran Genset yang dimungkinkan, kita sekarang perlu memperhatikan detail pasokan tertentu, kondisi lingkungan, dan kriteria kinerja tertentu yang diperlukan ketika memasok beban tertentu ini. Tahap berikutnya ini akan 'menyetel halus' berbagai hal untuk memastikan bahwa ukuran mesin yang benar dipilih untuk aplikasi.

Harus diperhatikan bahwa daftar keluaran standar yang diterbitkan, biasanya dengan mengutip rating kVA serta rating daya kW, dan dalam kaitannya dengan hal tersebut, faktor daya dari 0,8 keterlambatan diasumsikan:

yakni, $kW = 0,8 \times kVA$

Komentar Umum pada Kondisi Beban

Sebagian besar aplikasi generator arus bolak balik adalah untuk memasok listrik ke beban standar seperti pencahayaan, pemanasan, ventilasi, dan beragam penggerak motor yang tidak terbatas.

Untuk mencapai angka beban total, selalu disarankan untuk memilih rating standar yang lebih besar dari rating yang diperkirakan. Hal ini terlepas dari fakta bahwa tidak mungkin semua beban tidak akan beroperasi pada waktu yang sama dan dengan demikian mesin yang lebih kecil dapat dipertimbangkan. Namun demikian, kondisi pengoperasian di masa mendatang dan pertumbuhan di masa mendatang sulit untuk diperkirakan. Kelonggaran sebesar 15% hingga 20% kapasitas berlebih yang dirancang dalam rangkaian adalah harga kecil yang harus dibayar dibandingkan dengan biaya dari unit lebih besar yang benar-benar baru yang dapat diperlukan untuk menggerakkan beban tambahan dalam waktu beberapa tahun. Pengecualiannya adalah Genset hanya untuk servis darurat, ketika hanya muatan penting yang perlu disertakan.

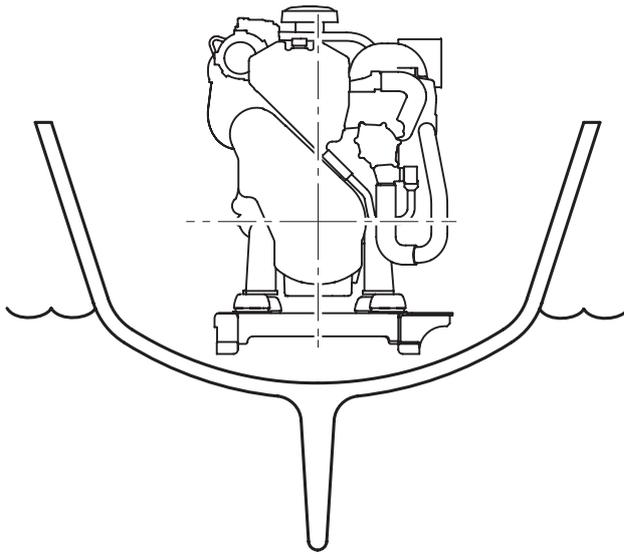
Terdapat dua kondisi dasar untuk diperiksa ketika mengukur GenSet. Kondisi keadaan stabil, yang utamanya berkaitan dengan pengoperasian normal generator dalam batas naik suhu; dan kondisi transien, yang menilai simpangan tegangan ketika tiba-tiba menerapkan beban arus tinggi (misalnya selama proses menghidupkan motor). Hal ini penting bahwa kedua kondisi tersebut diperiksa, karena rating yang sesuai untuk kondisi keadaan stabil sering kali kurang cukup besar untuk memenuhi persyaratan proses menghidupkan motor atau kemiringan tegangan.

Hal ini adalah sifat alami dari beban yang diterapkan yang mengatur faktor daya sistem. Beban yang beroperasi pada atau sangat dekat dengan faktor daya kesatuan (1.0) mencakup sebagian besar bentuk beban tipe pencahayaan, penyearah, dan tiristor; faktanya beban apa pun yang tidak mencakup kumparan induksi (motor). Secara umum, semua beban domestik dapat dipertimbangkan sebagai faktor daya kesatuan karena motor apa pun (mesin cuci, lemari pendingin, dll.) merepresentasikan hanya sebagian kecil beban, yang biasanya berupa motor tenaga kuda fraksional.

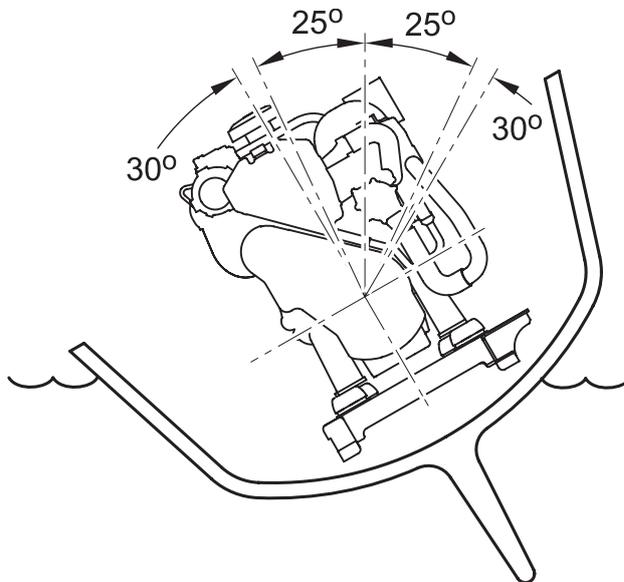
Untuk semua tipe beban yang tersisa, beberapa pengetahuan tentang faktor daya pengoperasian diperlukan, karena motor sangat bergantung pada ukuran dan rating dayanya. Ketika mempertimbangkan beban motor, data rancangan harus dicari dari produsen motor.

Agar motor mulai berputar, medan magnet motor harus dibuat untuk menciptakan torsi yang mencukupi. Selama periode menghidupkan mesin, arus yang sangat besar dibutuhkan dari sumber daya. Hal ini diketahui sebagai arus rotor terkunci atau arus mula. Tingkat arus mula dapat sangat bervariasi bergantung pada rancangan motor. Arus beban penuh sebesar enam kali lipat motor dapat dipertimbangkan sebagai arus mula biasa untuk sebagian besar motor tiga fase. Untuk menerapkan tingkat beban ini pada generator arus bolak balik, gangguan tegangan keluaran dapat cukup parah. Kemiringan tegangan transien

sementara dalam kelebihan sebesar 40% mungkin terjadi. Efek konsekuensi dari hal ini pada beban tersambung lain dapat terjadi. Sebagai contoh, pencahayaan dapat redup atau bahkan mati seluruhnya; dan motor dapat berhenti bekerja karena tegangan penahan yang tidak mencukupi pada kumparan kontaktor kontrol atau pelepasan relai pelindung tegangan kurang. Oleh karena itu, untuk sebagian besar aplikasi, kemiringan tegangan maksimum harus ditetapkan. Secara umum, kemiringan tegangan maksimum tidak boleh melebihi 30% dan dengan tidak adanya batas yang ditetapkan sebelumnya, hal ini adalah angka yang biasanya diasumsikan.



Gambar 1



Gambar 2

11. Dudukan Mesin

Perhatian: Ruang yang mencukupi harus disediakan di sekitar mesin untuk menghindari kontak apa pun dengan struktur kapal di sekitarnya untuk menghindari kerusakan.

Perhatian: Jangan melebihi sudut pemasangan minimum dan maksimum yang dinyatakan dalam buku pedoman pemasangan ini.

Perhatian: Dudukan apa pun yang dipasang oleh pengguna akhir harus sesuai dengan spesifikasi produsen.

Perhatian: Tempat genset dipasang harus berupa konstruksi yang kuat dan bebas cacat sehingga tidak menyebabkan tekanan dan getaran tambahan pada unit dan kapal.

Sudut Pemasangan

Mesin tersebut ditujukan untuk dipasang sehingga silinder berada pada posisi vertikal, jika dilihat dari bagian depan atau belakang sebagaimana dalam gambar 1. Sudut kontinu maksimum pengoperasian adalah 25° dan 30° intermiten dalam arah mana pun sebagaimana dalam gambar 2.

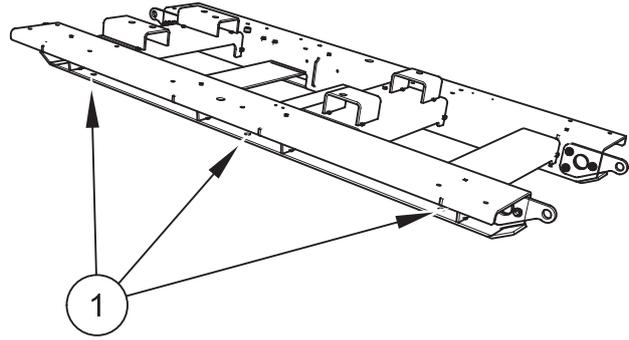
Radiator Dasar Genset

- 1 Titik dudukan dasar.

Catatan: Lihat gambar Penyusunan Umum untuk dimensi.

Bagian dasar mesin harus dipasang kencang pada permukaan menggunakan perangkat keras yang sesuai dengan cara sehingga mesin aman dari getaran. Biasanya, pemasangan akan dilakukan pada rel atau pada bagian dasar struktural yang dipasang kencang.

Gambar 3 menunjukkan bagian dasar untuk unit yang didinginkan radiator.



Gambar 3

Dudukan Mesin (Peralatan yang Digerakkan Pelanggan)

Metode standar

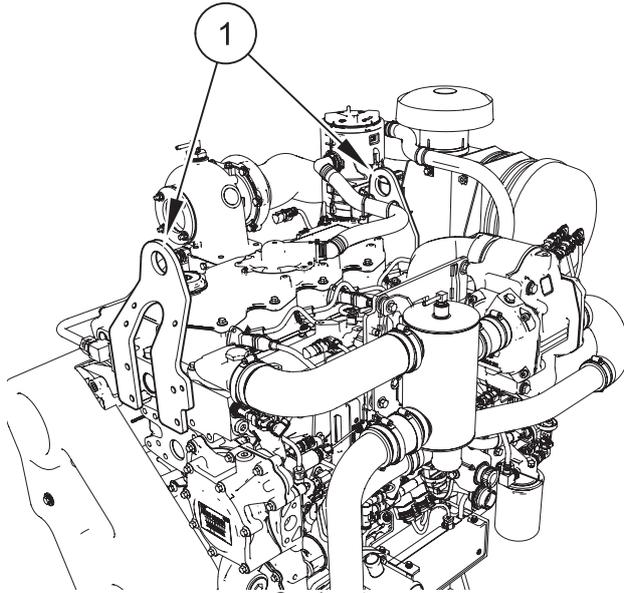
Terdapat empat metode standar yang tersedia:

- 1 Mesin dapat dipasang pada dudukan padat, yang bebas dari mesin yang digerakkan tetapi pada bagian dasar umum (tidak dikehendaki).
- 2 Mesin lengkap dapat dipasang pada dudukan padat pada kerangka. Pasang kerangka pada dudukan fleksibel pada bagian dasar padat.
- 3 Pasang mesin pada dudukan padat.
- 4 Sambungkan mesin dan pasang unit lengkap pada dudukan fleksibel.

Dudukan Fleksibel

Tujuan dari dudukan fleksibel harus berupa untuk:

- Mengontrol gerakan mesin pada kecepatan normal dan selama mesin dinyalakan dan menghentikan prosedur.
- Menghilangkan sebanyak mungkin getaran dari kerangka.
- Memberikan penyangga pada mesin dan menahannya selama peningkatan atau penurunan kecepatan mendadak, beban kejut.
- Mencegah tekanan pada mesin, yang disebabkan oleh distorsi mesin dan kerangka mesin.
- Mengontrol gerakan mesin.



Gambar 4

Mengangkat Penukar Panas & Mesin yang Didinginkan Lunas

Perhatian: Hanya gunakan lubang pengangkat pada mesin untuk mengangkat mesin ketika dipisahkan dari generator.

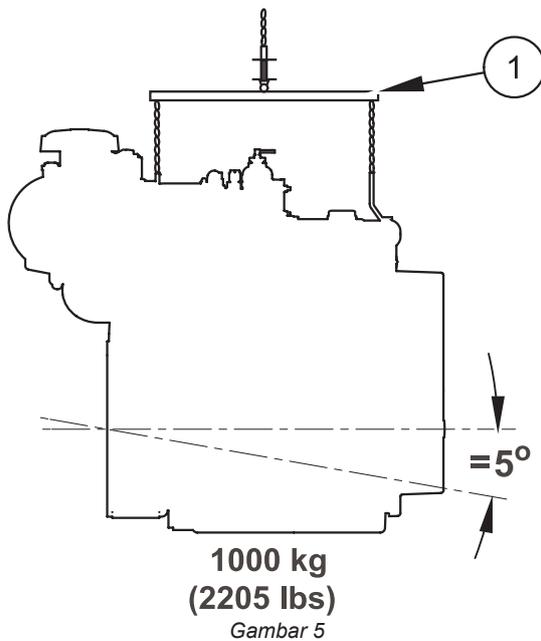
Catatan: Pastikan bahwa generator disangga dengan cukup, ketika hanya mengangkat mesin.

Untuk hanya mengangkat mesin, setelah dipisahkan dari generator, gunakan lubang pengangkat sebagaimana ditunjukkan dalam gambar 4.

Perhatian: Jalinan pengangkat dan batang penyebar harus digunakan untuk mengangkat mesin.

Penyusunan harus mampu mengangkat 750 kg (1650 pon) dan kehati-hatian harus diterapkan agar unit tidak miring lebih dari 5° sebagaimana ditunjukkan dalam gambar 5.

Jika ragu-ragu, silakan tanyakan dealer Perkins Anda untuk mendapatkan informasi mengenai kelengkapan untuk pengangkatan mesin Anda secara sesuai.



Gambar 5

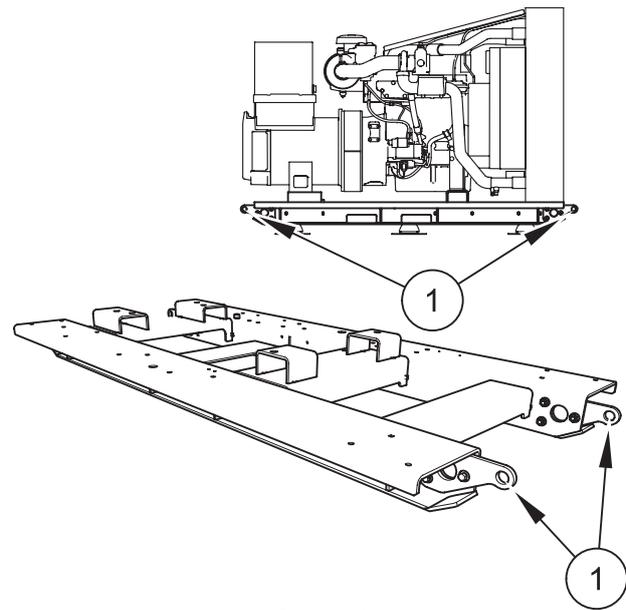
Mengangkat Unit Genset, Radiator

Perhatian: Jangan gunakan lubang pengangkat yang terletak pada generator atau mesin untuk mengangkat seluruh rakitan unit karena dapat terjadi kerusakan dan jaminan dibatalkan.

Perhatian: Hanya gunakan lubang pengangkat pada mesin untuk mengangkat mesin ketika dipisahkan dari generator.

Perhatian: Hanya gunakan lubang pengangkat pada generator untuk mengangkat generator ketika generator telah dipisahkan dari mesin.

Perhatian: Kehati-hatian harus dilakukan ketika mengangkat unit genset ketika menggunakan jalinan pengangkat, karena dapat terjadi kerusakan jika jalur untuk jalinan pengangkat terlalu dekat dengan komponen mesin yang rentan terhadap kerusakan.



Gambar 6

Data Pengangkatan		
Model	A	B
E44	5°	2000 kg (4409 pon)
E70B	5°	3000 kg (6607 pon)

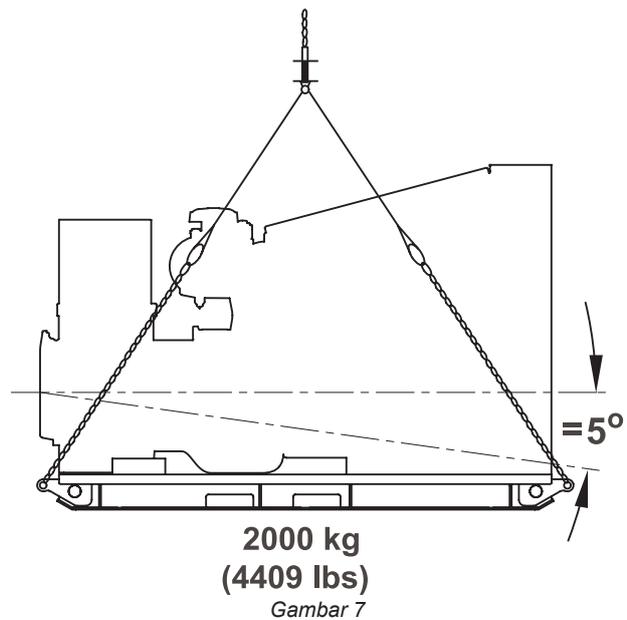
Titik pengangkatan telah disediakan (gambar 6) pada rel dasar generator untuk mengangkat seluruh unit.

Mengangkat mesin dan generator memerlukan peralatan dan prosedur khusus.

Jalinan pengangkat dan batang penyebar harus digunakan untuk mengangkat seluruh unit.

Penyusunan harus mampu mengangkat 2000 kg (4409 pon) dan kehati-hatian harus diterapkan agar unit tidak miring lebih dari 5° sebagaimana ditunjukkan dalam gambar 7.

Jika ragu-ragu, silakan tanyakan dealer Perkins Anda untuk mendapatkan informasi mengenai kelengkapan untuk pengangkatan unit lengkap Anda secara sesuai.



Gambar 7

Getaran Torsi

Getaran torsi dapat menyebabkan tekanan ekstra pada kecepatan tertentu, khususnya pada tempat di mana momen inersia dari mesin yang digerakkan bernilai tinggi. Contoh dari hal ini mencakup generator, pompa, dan kompresor. Tekanan dan defleksi juga dapat terjadi dengan peralatan yang digerakkan di bagian depan mesin. Sangat direkomendasikan bahwa aplikasi seperti hal-hal tersebut dikenai analisis getaran torsi. Jika hasil analisis mengindikasikan bahwa torsi, tekanan, atau defleksi getaran torsi tidak dapat diterima, tindakan pengurangan risiko harus dilakukan sebelum peralatan digunakan dalam servis.

Perangkat Pengambil Tenaga (*Power Take-Off*) (Opsional)

Petunjuk Pemasangan PTO

⚠ PERINGATAN

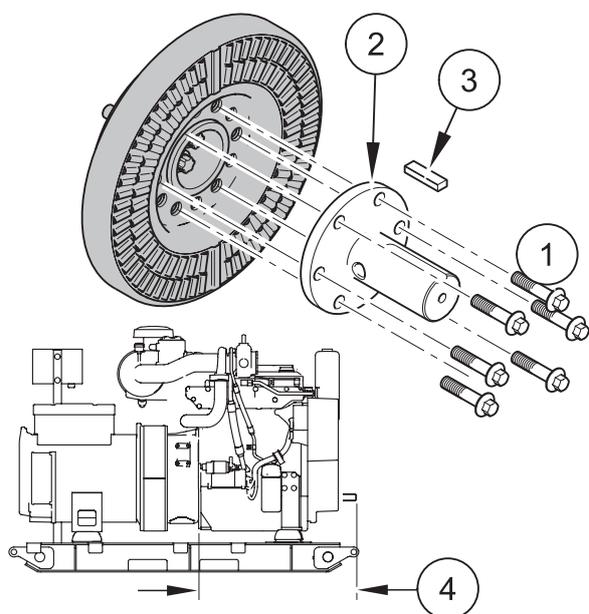
Untuk alasan keamanan, semua komponen bergerak harus dilindungi dengan pelindung.

Perhatian: Beban harus diterapkan secara bertahap, bukan secara tiba-tiba. Beban maksimum adalah 100%.

Catatan: Pemasangan PTO harus dilakukan oleh ahli mesin kapal yang memenuhi syarat.

Catatan: Hilangkan semua bekas cat dari bagian muka pemasangan sebelum perakitan.

Catatan: Direkomendasikan bahwa TVA (*Torsional Vibration Analysis/Analisis Getaran Torsi*) dilakukan pada semua peralatan yang diharapkan untuk dijalankan pada PTO.



Gambar 8

Dimensi dari bagian muka belakang blok mesin hingga bagian ujung item poros PTO 4.

Model	mm
E44	762
E70B	1135

- 1 Baut M12, yang dikencangkan pada 115 Nm.
- 2 Poros PTO.
- 3 Kunci.

Persediaan untuk Perangkat Pengambil Tenaga (*Power Take-Off*)

Perhatian: Kehati-hatian harus dilakukan ketika memasang mesin tambahan untuk menghindari tekanan dan getaran.

Perhatian: Bahan yang sesuai harus digunakan untuk membuat bantalan kerangka penyangga dengan mempertimbangkan berat dan tipe peralatan yang akan digunakan.

Perhatian: Sangat direkomendasikan bahwa aksial poros engkol dan beban yang digerakkan sabuk dianalisis, dan sebaiknya TVA (*Torsional Vibration Analysis/Analisis Getaran Torsi*) penuh dilakukan pada beban yang digerakkan tambahan apa pun.

PTO digunakan utamanya untuk menggerakkan peralatan pembantu seperti, sebagai contoh lemari pendingin, mesin pembuat air, alternator tambahan, dan motor derek hidrolik.

Cara untuk memasang mesin tambahan penting untuk menghindari tekanan pada genset dan kapal.

Sabuk yang Digerakkan

Perhatian: Inersia tambahan tidak boleh ditambahkan pada poros PTO tanpa petunjuk dari ahli. Tanyakan distributor Anda jika Anda memerlukan petunjuk tentang penyusunan penggerak non-standar.

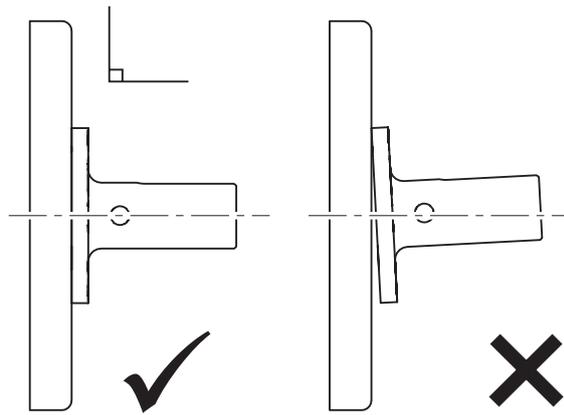
Catatan: Pengambilan daya maksimum yang direkomendasikan sebesar 2 kW per sabuk.

Catatan: Beberapa aksesoris sabuk yang digerakkan, sejauh mungkin, harus didistribusikan secara merata di salah satu sisi mesin untuk meminimalkan beban sisi.

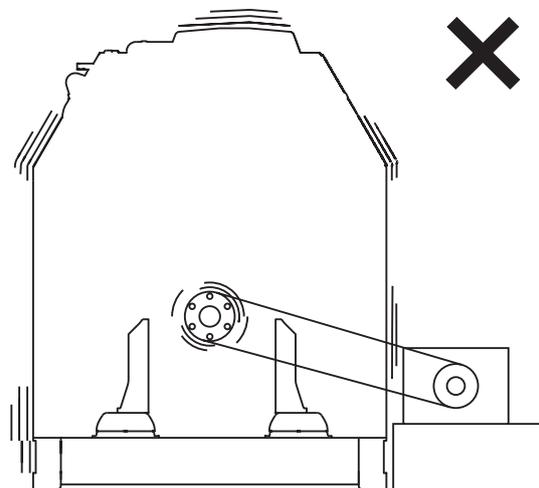
Catatan: Jika Anda merasa ragu, silakan hubungi distributor Anda.

Catatan: Kerangka yang ditunjukkan bukanlah pilihan pabrik.

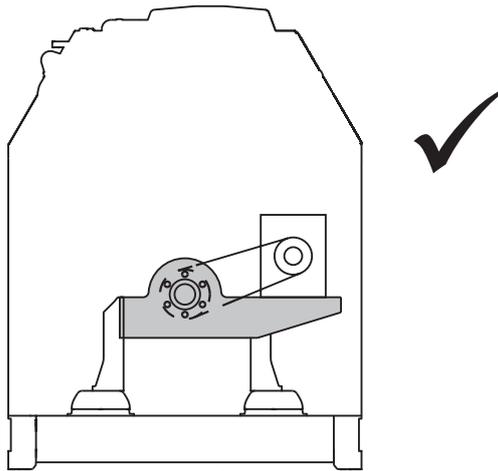
Gambar 10 menunjukkan bagaimana pemasangan mesin pada lambung kapal akan menciptakan getaran berlebih yang dapat menyebabkan kerusakan pada genset atau kapal.



Gambar 9



Gambar 10



Gambar 11

Penyusunan yang ditunjukkan dalam gambar 11 harus digunakan dengan kerangka yang sesuai yang dipasang pada mesin dan bukan pada bagian dasar genset untuk menyangga peralatan tambahan.

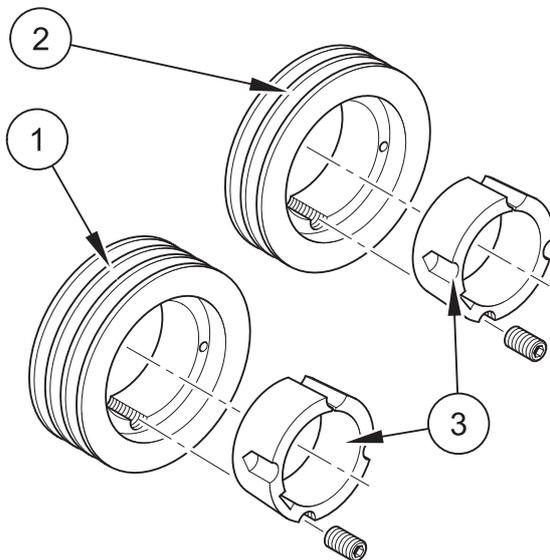
Gambar 12 menunjukkan penggerak kunci tirus untuk penyusunan PTO yang digerakkan sabuk (bukan pilihan pabrik).

Kontrol unit 'A' berukuran lima inci dengan 3 alur (1) dan kontrol unit 'B' berukuran lima inci dengan 2 alur (2) direkomendasikan, yang dipasang kencang di tempatnya dengan kunci tirus (3).

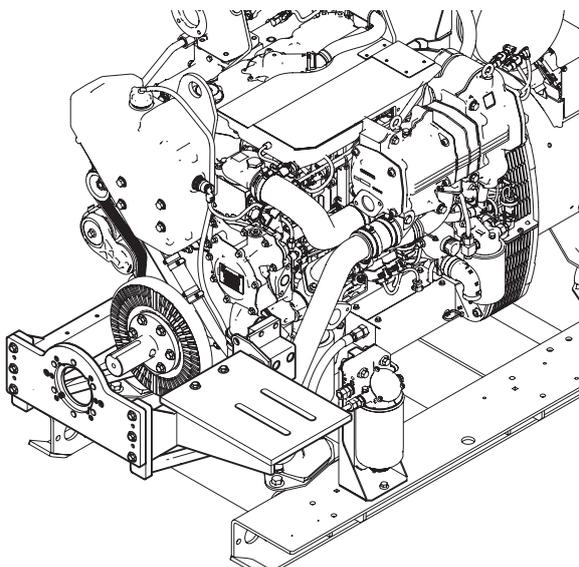
Dalam kasus ini, daya maksimum yang dapat diambil akan dibatasi dengan sabuk dan penghitungan untuk aplikasi marginal akan dibutuhkan.

Kerangka yang disarankan ditunjukkan dalam gambar 13, yang menunjukkan penyusunan tipikal yang bukan merupakan pilihan pabrik.

Kerangka telah dipasang dengan baut di antara mesin dan dudukan sebagai ganti kaki mesin dengan platform untuk mengencangkan peralatan.



Gambar 12



Gambar 13

Aksial yang Digerakkan

Perhatian: Inersia tambahan tidak boleh ditambahkan pada poros PTO tanpa petunjuk dari ahli. Tanyakan distributor Anda jika Anda memerlukan petunjuk tentang penyusunan penggerak non-standar.

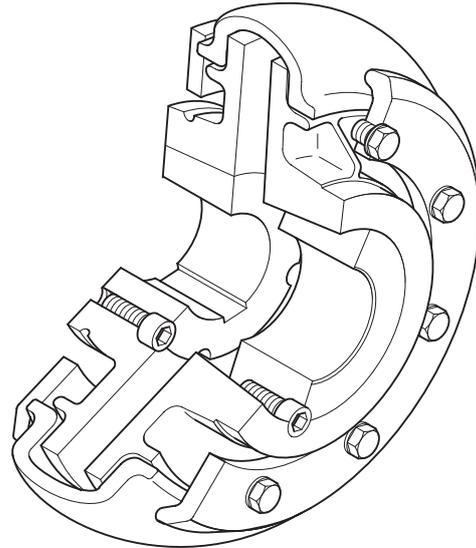
Perhatian: Jika genset menggunakanudukan fleksibel, perhatian yang saksama diperlukan untuk mencegah regangan pada hidung poros engkol.

Catatan: Kerangka yang ditunjukkan bukanlah pilihan pabrik.

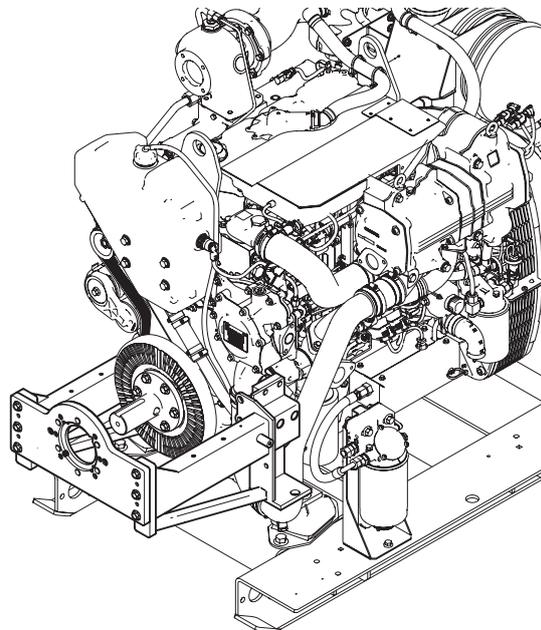
Penggandengan tipe ban harus digunakan sebagaimana ditunjukkan dalam gambar 15 dan hal ini mencegah regangan pada hidung poros engkol.

- 1 Flens kunci tirus.
- 2 Ban fleksibel.
- 3 Kunci tirus.

Kerangka yang disarankan ditunjukkan dalam gambar 15, yang telah dipasang dengan baut di antara mesin danudukan sebagai ganti kaki mesin. Ilustrasi ini menunjukkan penyusunan tipikal dan bukan merupakan pilihan pabrik.



Gambar 14



Gambar 15

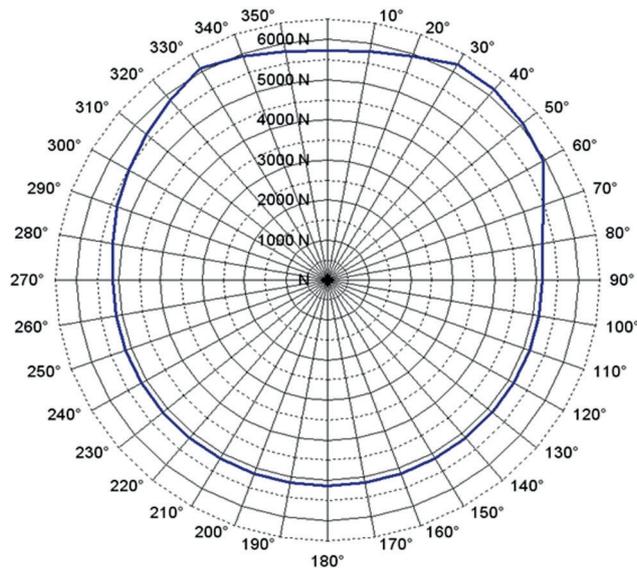


Diagram Polar

Mengambil daya dari katrol poros engkol depan dimungkinkan melalui sabuk, rantai, dll. Tipe PTO ini menghasilkan momen lentuk pada bagian depan poros engkol. Momen lentuk berlebih dapat menyebabkan masalah tekanan berlebih pada poros engkol.

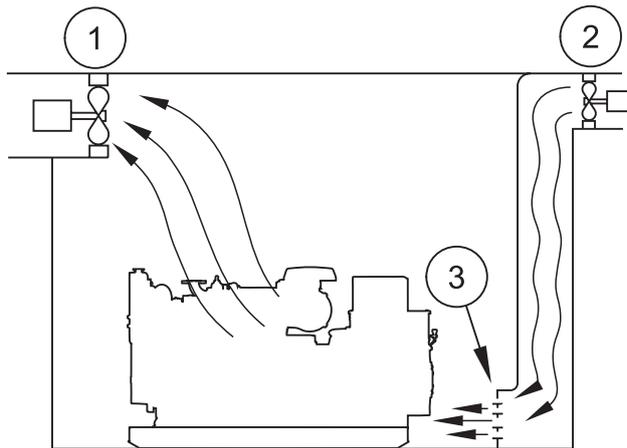
Diagram menunjukkan beban radial maksimum yang dapat diterapkan pada poros engkol dengan perangkat yang digerakkan sabuk (dilihat dari bagian depan mesin). Beban radial diambil di lokasi katrol poros engkol utama (103mm dari muka depan blok silinder) dan diukur dalam satuan N. Beban yang diambil dari katrol pembantu (dipasang ke arah depan katrol poros engkol standar) harus diskalakan menggunakan momen yang diambil dari muka depan blok silinder.

Penyusunan yang digerakkan 8 sabuk rusuk standar (memberi daya pada kipas, alternator, dll.) menerapkan beban maksimum sebesar 2kN dalam arah vertikal (0°) ke katrol poros engkol (103 mm dari muka depan blok silinder).

Beban harus dipertimbangkan jika mesin menggunakan penyusunan yang digerakkan sabuk. Diagram di bawah ini menunjukkan seluruh kemampuan beban menggantung poros engkol. Hal ini mengecualikan tambahan yang dipasok pabrik atau pelanggan.

Melampaui 3000 N beban pelanggan tidak direkomendasikan ketika unit diaplikasikan 176 mm dari muka depan blok.

Tanyakan pabrik untuk mendapatkan petunjuk jika terdapat keraguan.



Gambar 16

12. Ventilasi Ruang Genset

Catatan: Ventilasi ini adalah tambahan untuk kebutuhan ventilasi dari genset propulsi utama. Pengoperasian di suhu ruang di atas 50°C (122°F) akan menyebabkan penurunan daya yang signifikan.

Catatan: Area penampang melintang dari jalur aliran udara harus tidak terlalu kecil.

Catatan: Pastikan bahwa terdapat ruang yang mencukupi di bagian depan dan bagian belakang pelingkup untuk pipa udara saluran masuk dan saluran keluar.

Catatan: penurunan tekanan ruang mesin maksimum adalah 5 kPa.

Prinsip Umum Ventilasi Udara

Gambar 16 menunjukkan pemasangan tipikal.

- 1 Kipas buang.
- 2 Udara isap.
- 3 Kisi-kisi ruang isap.

Perutean udara ventilasi yang benar penting untuk pengoperasian mesin dan unit berselubung ini secara sesuai. Mempertahankan suhu udara yang direkomendasikan dalam ruang mesin tidak mungkin dilakukan tanpa perutean udara ventilasi yang sesuai. Prinsip berikut ini harus dipertimbangkan ketika merancang sistem ventilasi ruang mesin.

- Saluran masuk udara segar harus ditempatkan sejauh mungkin dari sumber panas dengan cara semudah mungkin dan serendah mungkin.
- Udara ventilasi harus dibuang dari ruang mesin pada titik tertinggi yang dimungkinkan, lebih baik secara langsung melalui mesin.
- Saluran masuk dan saluran keluar udara ventilasi harus diposisikan untuk mencegah udara buang tertarik kembali ke dalam saluran masuk ventilasi (resirkulasi).
- Saluran masuk dan saluran keluar udara ventilasi harus diposisikan untuk mencegah terjadinya kantong udara mandek atau resirkulasi, khususnya di sekitar saluran masuk udara generator.
- Jika dimungkinkan, titik pengisapan udara buang individu harus ditempatkan secara langsung di atas sumber panas primer. Hal ini akan menghilangkan panas sebelum panas ini berkesempatan untuk tercampur dengan udara ruang mesin dan meningkatkan suhu rata-rata. Harus diperhatikan bahwa praktik ini juga akan memerlukan udara pasokan ventilasi yang didistribusikan secara sesuai di sekitar sumber panas primer.

- Hindari pipa pasokan udara ventilasi yang meniupkan udara dingin secara langsung menuju komponen mesin panas. Tindakan ini mencampur udara terpanas dalam ruang mesin dengan udara dingin yang masuk, yang meningkatkan suhu rata-rata ruang mesin. Tindakan ini juga menyebabkan area ruang mesin tidak memiliki ventilasi yang cukup besar.
- Untuk pemasangan di tempat mesin menarik udara pembakaran dari bagian dalam ruang mesin, perutean harus menyediakan udara pembakaran terdingin yang dimungkinkan ke saluran masuk pengisi turbo.
- Untuk aplikasi di laut dan di lepas pantai, terdapat potensi masuknya air laut yang tertarik ke dalam pasokan udara ventilasi; sistem untuk aplikasi ini harus dirancang untuk mencegah air laut tertarik ke dalam filter tempat isap udara dan ditelan oleh pengisi turbo. Udara pendingin generator juga harus disaring untuk meminimalkan kandungan garam yang tertelan.

Prinsip perutean umum ini, sembari didorong oleh prinsip dasar transfer panas yang sama, akan bervariasi dengan aplikasi tertentu. Bagian ini membahas pertimbangan umum yang berkaitan dengan aplikasi mesin tunggal dan ganda, aplikasi multi-mesin (3+), dan beberapa aplikasi khusus.

Ruang genset harus diventilasi karena dua alasan:

- Untuk memasok genset dengan udara untuk pembakaran.
- Untuk menyediakan aliran udara melalui ruang genset untuk mencegah peningkatan suhu berlebih, yang dapat menyebabkan komponen seperti alternator menjadi terlalu panas.

Dengan sistem ventilasi yang efektif, suhu tempat isap udara genset tidak akan lebih dari 10°C lebih tinggi dari suhu udara di luar.

Aliran Udara Ventilasi

Aliran udara ventilasi yang diperlukan bergantung pada suhu udara mesin yang dikehendaki serta persyaratan udara pendingin dan udara pembakaran. Sementara dipahami bahwa total aliran udara ventilasi ruang mesin harus mempertimbangkan semua peralatan dan mesin, bagian berikut ini menyediakan alat untuk memperkirakan aliran udara yang diperlukan untuk pengoperasian yang berhasil.

Untuk generator, gabungan panas yang diradiasikan dari mesin dan panas yang ditolak oleh alternator harus digunakan untuk menghitung persyaratan ventilasi dengan benar. Panas yang diradiasikan mesin tidak mencakup panas apa pun yang diradiasikan dari sistem pembuangan. Dalam praktiknya, panas tambahan yang diradiasikan dapat ada dalam ruang mesin dari sistem pembuangan dan peralatan lain. Hal ini harus dipertimbangkan ketika merancang sistem ventilasi.

Mensirkulasikan Aliran Udara Ventilasi yang Diperlukan

Udara ventilasi ruang mesin yang diperlukan untuk mesin dan unit Perkins dapat diperkirakan dengan rumus berikut ini:

$$V = \left[\frac{H}{D \times C_p \times \Delta T} + \text{Udara Pembakaran} \right]$$

Jika:

V = Udara berventilasi (m³/menit), (cfm)

H = Radiasi panas yaitu mesin, generator, dan sistem pembuangan (kW), (Btu / menit)

D = Densitas udara pada suhu udara 38 °C (100 °F). Densitas sama dengan 1,099 kg / m³ (0,071 pon / kaki³)

C_p = Panas udara tertentu (0,017 kW x menit / kg x °C), (0,24 Btu / LBS / °F)

ΔT = Peningkatan suhu yang diperbolehkan dalam ruang mesin (°C), (°F). Biasanya 10 °C diperbolehkan (Namun demikian, pastikan bahwa suhu ruang mesin maksimum tidak terlampaui saat cuaca bersuhu tinggi).

Ventilasi untuk masuk udara harus ditempatkan di tempat semprotan tidak berkemungkinan untuk memasuki ventilasi dan beberapa bentuk jebakan air dapat dikehendaki. Lebih baik, pipa udara harus mencapai ruang genset di sisi lambung kapal sehingga air akan jatuh ke dalam lambung kapal.

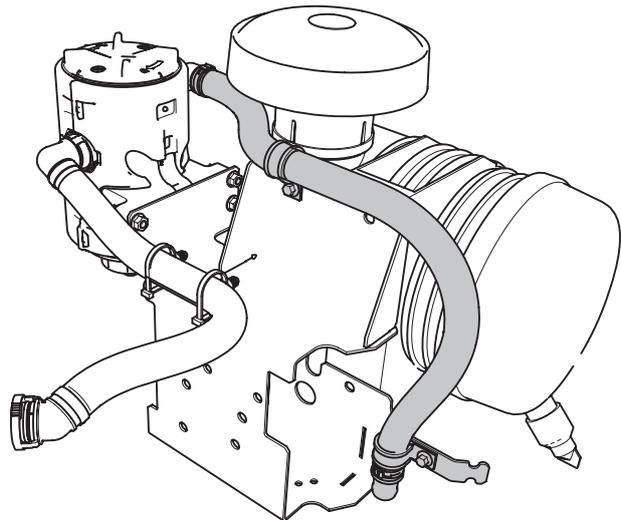
Ketika genset dimatikan setelah beroperasi pada hasil keluaran tinggi dalam kondisi bersuhu ruang tinggi, akan ditemukan bahwa suhu udara yang sangat tinggi akan terbentuk dalam ruang genset. Dalam perahu dengan kokpit terbuka, hal ini biasanya tidak menjadi masalah namun demikian jika genset dipasang di bawah rumah kemudi, hal ini dapat menyebabkan kondisi hangat yang tidak nyaman. Dalam situasi ini, kipas ventilasi ruang genset bermanfaat, lebih baik disusun untuk membuang udara dari genset.

Breather Karter

Selang breather membantu mengeluarkan uap air yang terbentuk dalam mesin.

Selang breather dari kanister breather harus disalurkan ke posisi, salah satunya ke luar kapal melalui jebakan oli yang sesuai. Dalam semua situasi, selang breather harus dirutekan ke atmosfer bebas.

Kehati-hatian harus dilakukan untuk memastikan bahwa tidak ada ikatan berlebih terbentuk di sepanjang jalur pipa tambahan.



Gambar 17

13. Sistem Pembuangan

Sistem pembuangan harus mengalirkan gas buang dari mesin ke atmosfer dengan tekanan balik yang dapat diterima dan pada waktu yang sama mengurangi derau pembuangan ke tingkat minimum, menghindari kebocoran gas, dan suhu permukaan berlebih sembari memudahkan gerakan mesin pada dudukan fleksibel.

Sistem Kering

Perhatian: Sisa sistem pembuangan harus diisolasi dengan baik untuk menghindari risiko kebakaran.

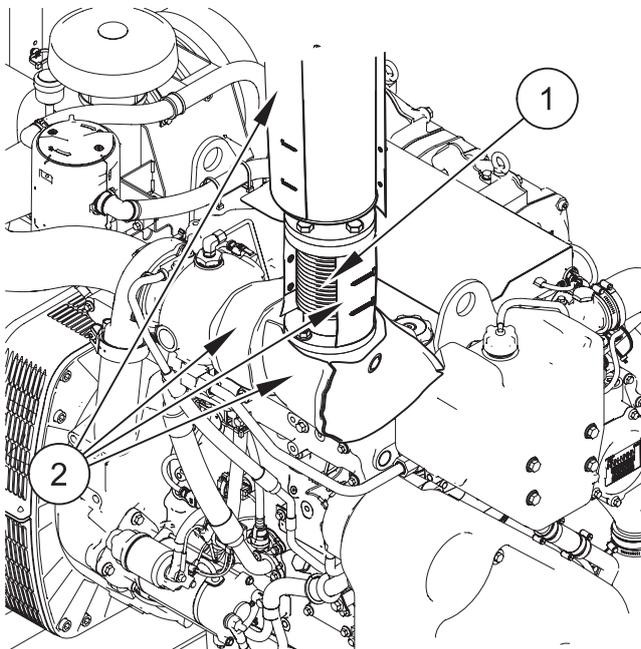
Perhatian : Pengembus harus dalam kondisi tidak tegang ketika dipasang, sehingga gerakan pengembus penuh tersedia untuk menyerap ekspansi dan gerakan mesin.

Sistem pembuangan kering paling umum digunakan dengan mesin yang didinginkan lunas dan digunakan karena alasan lingkungan di beberapa area. Penyusunan ini khususnya bermanfaat untuk pengoperasian kapal komersial atau pelesir di air dengan kandungan lumpur yang sangat tinggi dengan puing-puing dan dengan mesin yang didinginkan radiator.

Sistem pembuangan kering untuk pemasangan di laut memerlukan rancangan yang cermat untuk meminimalkan kekurangan dari komponen berpelung yang berada pada suhu tinggi dalam ruang tertutup. Sistem tipikal ditunjukkan dalam gambar 18.

Bagian pertama dari sistem kering harus mencakup sambungan fleksibel (1) untuk memungkinkan gerakan di antara mesin dan bagian pembuangan yang dipasang kencang. Sambungan dari tipe pengembus baja tahan karat sesuai, tetapi kehati-hatian dilakukan untuk memastikan bahwa sambungan tersebut hanya diperlukan untuk memudahkan gerakan yang tidak melibatkan memuntir bagian ujung pengembus yang relatif terhadap satu sama lain. Memasang dengan pas pengembus kedua pada 90 derajat terhadap pengembus lain akan mencapai hal ini. Pengembus dan siku harus ditutup dengan selimut anti-api (2).

Jika terdapat proses pembuangan gas yang panjang yang menghasilkan ketinggian saat gas meninggalkan manipol buang, menggabungkan jebakan dapat diperlukan untuk mengumpulkan embun dan memungkinkan embun untuk dikeringkan.



Gambar 18

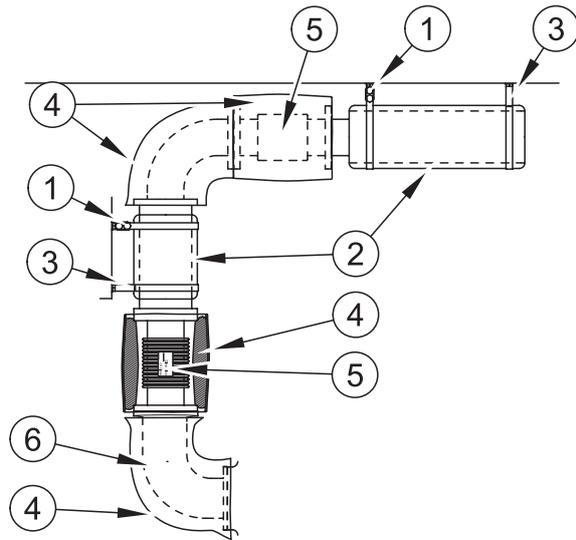
Diameter lubang internal minimum pada pipa pembuangan	
E44	70 mm (2,75 inci)
E70B	101,5 mm (3,99 inci)

Penyangga Pembuangan

Perhatian: Braket kaku tidak boleh digunakan.

Berat sistem pembuangan harus disangga dengan braket dan tidak ditopang oleh pengembus, sebagaimana ditunjukkan dalam gambar 19.

- 1 Braket dengan penaut untuk memungkinkan gerakan karena ekspansi dalam sistem pembuangan.
- 2 Pelambat isolasi.
- 3 Braket kaku untuk menyangga berat sistem pembuangan.
- 4 Selimut anti-panas.
- 5 Pengembus baja tahan karat kembar yang dipasang untuk menghindari beban torsi pada unit pengembus - penggunaan pengembus kembar sangat direkomendasikan.
- 6 Siku 90°.



Gambar 19

Batas Penyangga Pembuangan

Batas pemasangan pada pemasangan pembuangan fleksibel - Tipe pengembus				
Diameter pengembus	Ofset maksimum di antara flens		Ekstensi maksimum dari panjang bebas	
	mm	inci	mm	inci
5 & 6 in.	1,00	0,04	2,00	0,08

Peredam

Derau pembuangan adalah salah satu sumber derau utama dari pemasangan mesin apa pun. Tujuan dari peredam adalah untuk mengurangi derau gas buang sebelum dilepaskan ke atmosfer.

Derau gas buang muncul dari pelepasan intermiten gas pembuangan bertekanan tinggi dari silinder mesin, yang menyebabkan fluktuasi tekanan gas yang kuat dalam sistem pembuangan. Hal ini menyebabkan tidak hanya untuk mengeluarkan derau di saluran keluar pembuangan, tetapi juga ke radiasi derau dari pipa pembuangan dan permukaan peredam. Sistem pembuangan yang cocok dan dirancang dengan baik akan mengurangi derau dari sumber tersebut secara signifikan. Peredam memberikan kontribusi utama pada penurunan derau gas buang.

Derau berlebih bersifat tidak menyenangkan dalam sebagian besar aplikasi. Tingkat peredaman yang diperlukan bergantung pada faktor seperti tipe aplikasi, baik apakah aplikasi bersifat tidak bergerak atau bergerak maupun apakah terdapat peraturan hukum mengenai emisi derau. Sebagai contoh, derau berlebih bersifat tidak menyenangkan di rumah sakit atau area perumahan tetapi dapat diterima dengan baik di stasiun pompa terisolasi.

Pemilihan Peredam

Peredam secara umum merupakan kontributor tunggal terbesar untuk tekanan balik gas buang. Oleh karena itu, penurunan derau yang diperlukan dan tekanan balik yang diperbolehkan harus dipertimbangkan ketika memilih peredam. Tipe aplikasi, ruang yang tersedia, biaya, dan tampilan juga dapat perlu dipertimbangkan.

Saluran keluar pembuangan harus disusun untuk mencegah air memasuki sistem perpipaan. Tutup hujan yang dibuka paksa dengan tekanan gas buang akan dapat mencapai hal ini; namun demikian, tutup ini juga akan memasukkan tekanan balik tambahan ke dalam sistem dan harus dievaluasi secara saksama.

Tekanan Balik Sistem Pembuangan

Batasan pembuangan berlebih dapat berpengaruh buruk pada kinerja, yang menyebabkan penurunan daya dan peningkatan konsumsi bahan bakar, suhu pembuangan, dan emisi. Hal ini juga akan mengurangi usia pakai katup pembuangan dan pengisi turbo.

Penting bahwa tekanan balik gas buang dipertahankan dalam batas yang ditetapkan untuk mesin tersebut yang tunduk pada perundang-undangan terkait emisi. Ketika merancang sistem pembuangan, target rancangan untuk tekanan balik harus setengah dari tekanan balik sistem yang diperbolehkan. Untuk memastikan kepatuhan, tekanan balik sistem pembuangan harus diverifikasi berada dalam nilai maksimum yang dinyatakan oleh EPA Perkins untuk rating dan konfigurasi mesin. Hubungi dealer Perkins setempat Anda untuk mendapatkan informasi selengkapnya.

Tekanan balik mencakup batasan karena ukuran pipa, peredam, konfigurasi sistem, tutup hujan, dan komponen terkait pembuangan lain. Tekanan balik berlebih biasanya disebabkan oleh salah satu atau lebih dari faktor-faktor berikut ini:

- Diameter pipa pembuangan terlalu kecil.
- Jumlah berlebih bengkokan tajam dalam sistem.
- Pipa pembuangan terlalu panjang.
- Resistansi peredam terlalu tinggi.

1/8" BSP + M14 x 1,5 sadapan ditempatkan di siku saluran keluar pembuangan kering untuk mengukur tekanan balik gas buang.

Sistem Basah

Sistem pembuangan basah, tempat air bantu yang digunakan untuk disirkulasikan melalui penukar panas pada mesin pada akhirnya dibuang ke dalam pipa pembuangan untuk mendinginkan gas buang, merupakan pilihan paling umum untuk kapal kecil. Keuntungan utamanya adalah bahwa selang pembuangan berbahan karet dapat digunakan, dengan suhu permukaan yang cukup rendah, yang menyajikan bebas risiko kebakaran.

Penyusunan umum untuk sistem tersebut ditunjukkan pada gambar ilustrasi 20. Dalam banyak kasus, saluran keluar pembuangan melewati jendela buritan, tepat di atas garis air (1). Akan jelas bahwa turunan sebesar 10° (2) diperlukan, dan bahwa titik injeksi air (4) harus setidaknya 8 inci di atas garis air (3), meskipun ketinggian aktual yang dibutuhkan untuk perahu tertentu hanya dapat ditentukan dengan mempertimbangkan rancangan sistem pembuangan, serta bubungan dan rol yang dapat ditemui dalam servis.

Perhatian: Penting bahwa sistem pembuangan dirancang sehingga air dari pembuangan tidak memasuki mesin dalam kondisi operasional apa pun yang dimungkinkan.

Gambar 21 menunjukkan siku pembuangan (1) tipikal dengan injeksi air (3). Siku dapat diputar (2) untuk mencapai posisi yang optimal.

Sadapan dan sumbat (4) ditempatkan di beberapa siku dalam saluran keluar pembuangan kering (jika dipasang) untuk mengukur tekanan balik gas buang.

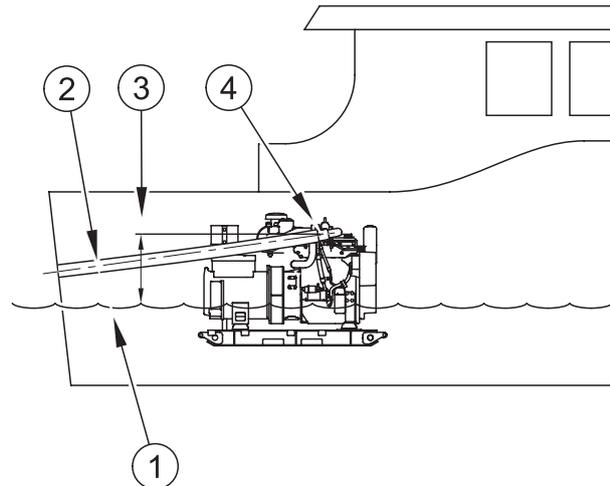
Catatan: Siku pembuangan harus memiliki turunan sebesar 10° ke arah bawah.

Pertimbangan yang wajar harus diberikan untuk menyediakan fleksibilitas dalam selang pembuangan, khususnya jika mesin dipasang secara fleksibel. Jika selang pembuangan harus melewati sekat tepat di belakang mesin, lebih baik bahwa penyusunan yang ditunjukkan dalam gambar 22 digunakan, menggunakan siku berbahan karet (1) untuk menyediakan fleksibilitas.

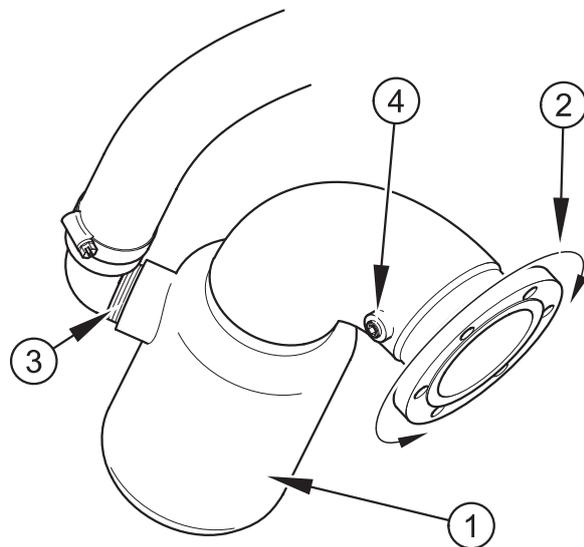
Catatan: jika pengembus harus dalam kondisi tidak tegang ketika dipasang, turunan minimum sebesar 10° (3) diperlukan, dan bahwa titik injeksi air harus setidaknya 8 inci di atas garis air (2).

Catatan: Pengembus bonggol ganda tunggal dapat digunakan di mana ruang dibatasi.

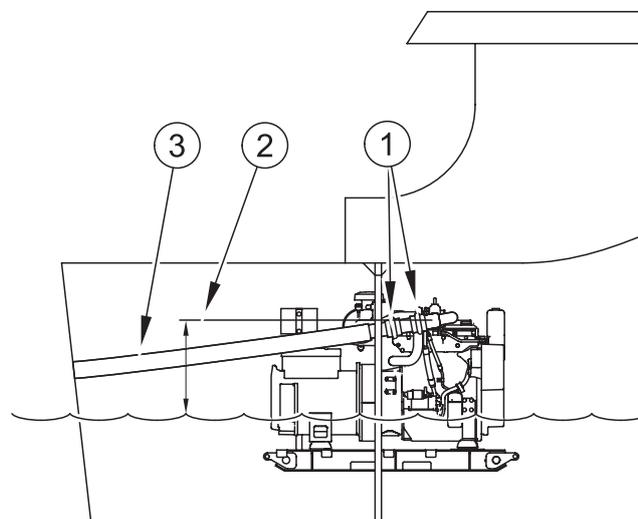
Perhatian: Gerakan mesin padaudukan fleksibel tidak boleh dibatasi oleh selang pembuangan.



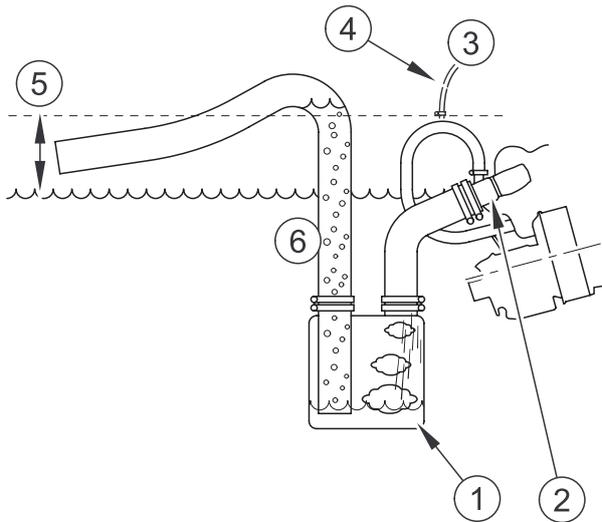
Gambar 20



Gambar 21



Gambar 22



Gambar 23

Sistem Pengangkat Air

Catatan: jika sistem harus memenuhi persyaratan untuk tekanan balik gas buang maksimum sebesar tidak lebih besar dari 15 kPa, yang diukur di dalam pengisi turbo / saluran keluar pembuangan berukuran 305 mm (12 inci). Volume minimum tangki pembuangan harus 3 kali lipat volume air dalam penaik. Tangki harus dipasang di dekat garis tengah kapal layar.

Gambar 23 menunjukkan fitur utama dari sistem tersebut, yang memanfaatkan tekanan yang ditimbulkan oleh gas buang untuk mendorong campuran gas dan air ke ketinggian yang dapat berada jauh di atas mesin. Ketika mesin dihentikan, tangki pembuangan berisi air yang turun kembali dari penaik buang.

Jika unit perorangan digunakan, petunjuk produsen harus diikuti secara saksama, tetapi ilustrasi (F) mengidentifikasi fitur utama.

- 1 Tangki pembuangan (kunci air).
- 2 Siku injeksi air.
- 3 Ke saluran keluar di luar kapal.
- 4 1/2" rem sifon lubang.
- 5 Bagian atas penaik buang dan titik di mana rem sifon disambungkan ke jalur pipa mesin harus berada di atas garis air dalam kemungkinan kondisi terburuk (biasanya jarak sebesar 450 mm (18") dalam kondisi statis sudah mencukupi).
- 6 Penaik buang.

Catatan: Jangan mengengkol mesin secara berlebihan. Mengengkol mesin secara berlebihan dapat menyebabkan air dari sistem pembuangan masuk ke dalam silinder.

14. Sistem bahan bakar

Sambungan bahan bakar

PERINGATAN

Jangan mengoperasikan mesin/kapal jika jalur balik bahan bakar disegel tertutup.

Perhatian: Pastikan bahwa perutean selang bahan bakar yang fleksibel terhindar dari bersinggungan dengan bagian mesin yang dapat menyebabkan abrasi pada selang.

Alasan umum untuk masalah servis dengan sistem bahan bakar adalah penggunaan konektor yang buruk atau tidak kompatibel, di mana keketatan tekanan bergantung pada penggunaan senyawa penyegel, klem selang, pencuci serat yang terjebak di antara permukaan yang tidak mencukupi dan tidak dikerjakan, atau pemasangan kompresi yang dipasang terlalu kencang hingga tidak lagi tersegel.

Kebersihan selama perakitan awal juga merupakan hal yang sangat penting, khususnya ketika tangki bahan bakar dipasang, karena serat kaca dan sampah kotoran lain dapat masuk ke dalam tangki melalui bukaan yang tidak tertutup.

Sangat direkomendasikan bahwa pipa bahan bakar fleksibel yang tersedia sebagai opsi dengan mesin digunakan, yang merupakan sebagai berikut:

Umpan dan Balikan Bahan Bakar

Umpan dan Balikan Bahan Bakar	
Umpan/Balikan	Bantu
Umpan dan Balikan Bahan Bakar Standar	3/4"-16 JIC
Umpan dan Balikan Bahan Bakar Opsional	0,3 m selang fleks 3/4"-16 JIC
Umpan dan Balikan Bahan Bakar Opsional	1 m selang fleks 3/4"-16 JIC

Lihat gambar Penyusunan Umum.

Sistem Bahan Bakar Bertekanan Rendah

Pompa pengangkat bahan bakar harus tidak lebih dari 1 meter di atas tingkat bahan bakar minimum dalam tangki atau 2 meter di bawah tingkat bahan bakar maksimum dalam tangki.

Tekanan umpan harus kurang dari 17 kPa dan lebih besar dari -30 kPa (di saluran masuk ke pompa pengangkat bahan bakar. Jika mesin dilengkapi dengan filter primer, buat kelonggaran untuk hal ini sebagaimana dibutuhkan).

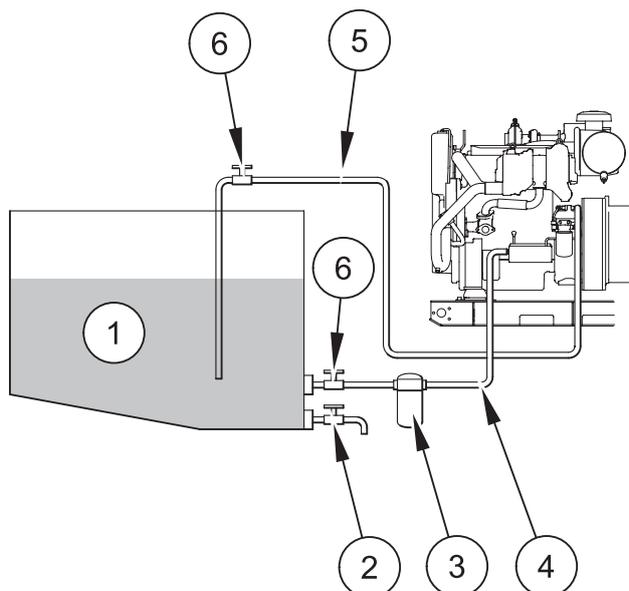
Tekanan balikan harus kurang dari 37 kPa dan lebih besar dari -8,5 kPa. (Di titik sambungan bahan bakar balikan mesin).

Batas jalur umpan atau balikan maksimum: 20 kPa.

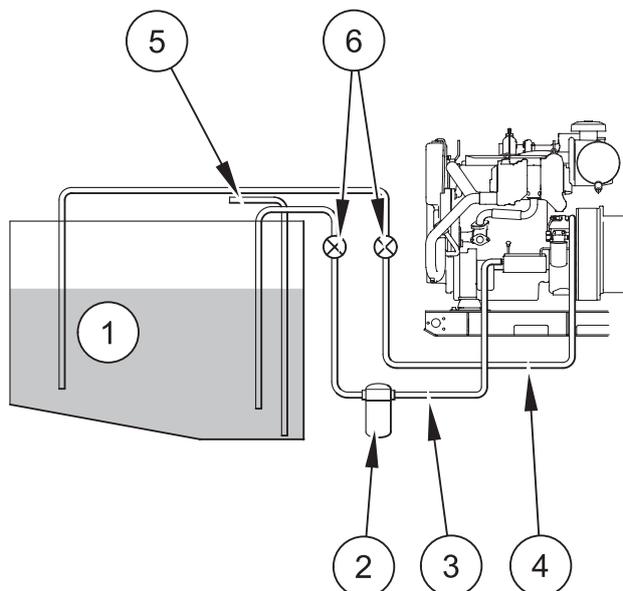
Tangki Bahan Bakar

Makin sederhana sistem bahan bakar, makin baik sistem bahan bakar akan berkinerja dalam servis.

- Leher pengisi harus dinaikkan sehingga air tidak akan masuk saat pengisian.
- Tutup pengisi harus menyegel secara efektif untuk mencegah air masuk ketika berlayar.
- Pipa ventilasi harus dipasang, sekali lagi dengan cara sehingga mencegah masuknya air.
- Tangki harus memiliki wadah atau alas bersudut dengan keran saluran kuras sehingga air dan endapan dapat dihilangkan. (Hal ini tidak selalu dapat dimungkinkan).
- Kokang henti dapat dipasang jika diperlukan.
- Sekat internal dapat diperlukan untuk mencegah lonjakan bahan bakar.
- Tangki harus memiliki panel yang dapat dilepas untuk memudahkan pembersihan.
- Jalur pipa bahan bakar harus sesederhana mungkin dengan jumlah katup dan sambungan silang minimum, sehingga masalah umpan bahan bakar terhalang dapat diminimalkan.
- Sedimenter bahan bakar (pemisah air) diperlukan dalam sistem bahan bakar di antara tangki bahan bakar dan pompa pengangkat yang dipasang mesin. Untuk menghindari masalah ketika mengeluarkan udara setelah menguras sedimenter, lebih baik sedimenter bahan bakar harus dipasang di bawah tingkat bahan bakar minimum normal dalam tangki bahan bakar. (Hal ini tidak selalu dapat dimungkinkan!).
- Tangki harus memiliki setidaknya dua sambungan; sambungan umpan bahan bakar, dan sambungan balikan bahan bakar. Kapan saja dimungkinkan, tangki harus hanya memasok satu mesin, tetapi dalam kasus apa pun setiap mesin harus memiliki pipa bahan bakarnya sendiri, dari tangki ke mesin.



Gambar 24



Gambar 25

Sistem Bahan Bakar Tipikal

⚠ PERINGATAN

Jangan mengoperasikan mesin/kapal jika jalur balik bahan bakar disegel tertutup.

Gambar 24.

- 1 Tangki bahan bakar.
- 2 Titik kuras.
- 3 Pemisah air/pra-filter.
- 4 Umpan bahan bakar utama.
- 5 Balikan bahan bakar.
- 6 Kokang henti.

Gambar 25.

- 1 Tangki bahan bakar.
- 2 Pemisah air/pra-filter.
- 3 Umpan bahan bakar utama.
- 4 Balikan bahan bakar.
- 5 Tabung saluran kuras.
- 6 Kokang henti.

Makin sederhana sistem bahan bakar, makin baik sistem bahan bakar akan berkinerja dalam servis. Gambar 24 menunjukkan sistem yang ideal. Dalam beberapa aplikasi, dapat terdapat peraturan yang mengharuskan jalur bahan bakar ditarik dari, dan kembali ke, bagian atas tangki. Gambar 25 menunjukkan penyusunan yang dapat diterima.

Tangki bahan bakar dapat berbahan baja, aluminium, atau G.R.P. (Plastik yang Diperkuat Kaca) atau, sebagai alternatif, tangki kantong berbahan karet dapat digunakan.

Sambungan bahan bakar utama diambil dari bagian belakang tangki (1) sehingga semua bahan bakar tersedia untuk digunakan ketika berlayar ketika lambung kapal akan berada pada suatu sudut.

Balikan bahan bakar (4) memanjang di dalam tangki hingga dekat bagian alas untuk mencegah kunci udara yang dapat terjadi karena sedotan bahan bakar ketika mesin dihentikan.

Bahan bakar yang kembali ke tangki harus dijauhkan dari umpan bahan bakar utama, untuk mencegah resirkulasi.

Tabung saluran kuras (5) harus dipasang untuk membantu proses servis dan pembersihan.

Dari tangki, jalur umpan mesin utama (2) pertama-tama mengarah ke pemisah air (3), lebih baik pemisah air yang dipasang dengan alas plastik jernih tebal atau sesuai dengan persyaratan masyarakat kelautan, dan kokang saluran kuras (gunakan hanya jika diizinkan oleh peraturan setempat).

Jalur bahan bakar dapat berbahan logam atau berupa tabung baja tanpa kelim yang digunakan dengan pemasangan kompresi atau lebih baik pentil yang disolder, dengan selang karet berlapis baja fleksibel untuk disambungkan ke pompa pengangkatan bahan bakar.

Kokang henti (6) juga dapat dipasang jika diperlukan.

Sistem bahan bakar sederhana ini memuaskan ketika satu atau lebih mesin dijalankan dari tangki bahan bakar tunggal, dan sistem bahan bakar ini juga dapat digunakan ketika terdapat dua tangki yang masing-masing memasok satu mesin. Dalam kasus yang disebutkan belakangan, sistem dapat mencakup sambungan silang di antara tangki menggunakan pipa penyeimbang dengan katup di setiap bagian ujung. Dalam beberapa pemasangan, pipa dengan sambungan silang di antara dua pipa umpan mesin dan dua pipa balikan mesin telah digunakan, tetapi katup diperlukan di setiap jalur sehingga sistem yang sesuai dapat dipilih; dan kompleksitas pemasangan dan pengoperasian adalah sedemikian rupa sehingga manfaat dalam fleksibilitas pengoperasian diutamakan dengan kemungkinan masalah halangan karena malafungsi komponen, pengoperasian yang tidak benar, atau interaksi mesin.

Sistem Bahan Bakar dengan Tangki Harian



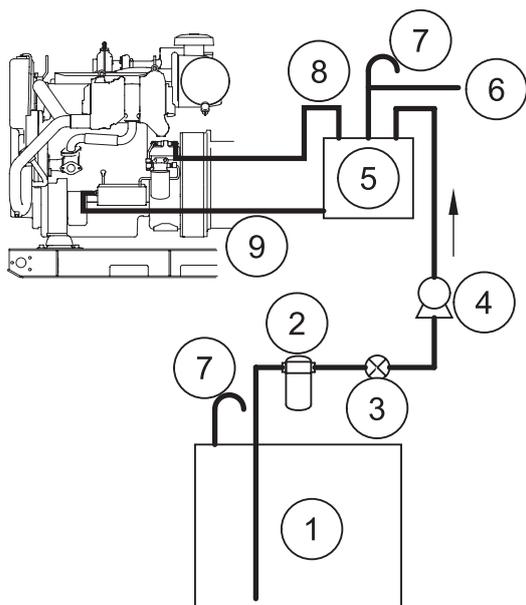
PERINGATAN

Jangan mengoperasikan mesin/kapal jika jalur balik bahan bakar disegel tertutup.

Catatan: Jalur bahan bakar harus memiliki bengkokan selebar mungkin untuk meminimalkan batasan.

Catatan: Ukuran tangki harian harus sedemikian rupa sehingga bahan bakar hangat yang kembali ke tangki tidak menaikkan suhu bahan bakar terkumpul terlalu banyak atau pendingin bahan bakar dapat diperlukan.

Catatan: Tangki harian digunakan dalam beberapa pemasangan untuk menurunkan daya vakum atau tekanan di dalam sistem bahan bakar.



Gambar 26

Gambar 26.

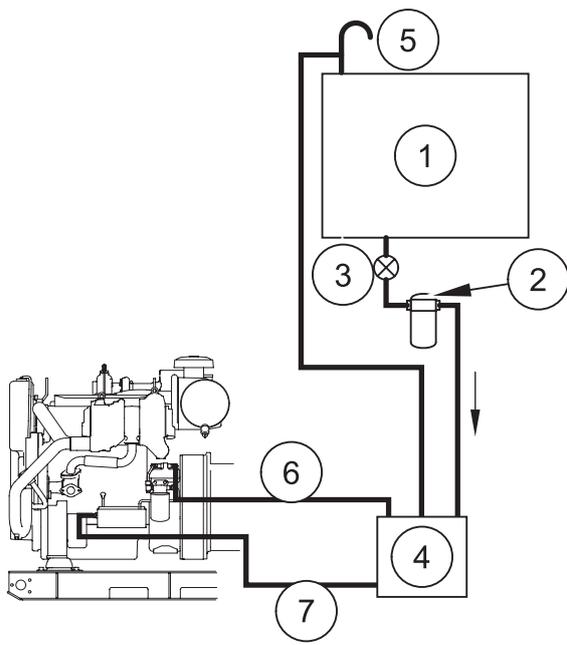
- 1 Tangki bahan bakar utama.
- 2 Pemisah air/pra-filter (opsi yang direkomendasikan).
- 3 Katup.
- 4 Pompa.
- 5 Tangki harian.
- 6 Pipa luapan.
- 7 Ventilasi.
- 8 Balikan bahan bakar.
- 9 Umpan bahan bakar.

Gambar 26 menunjukkan sistem bahan bakar dengan tangki harian yang diposisikan di atas tangki bahan bakar utama, yang memerlukan pompa untuk memindahkan bahan bakar ke dalamnya.

Tekanan jalur balikan bahan bakar berlebih dapat menyebabkan masalah sistem bahan bakar dan dengan demikian, ketika mesin beroperasi pada kecepatan tanpa beban yang dinilai, tekanan balikan bahan bakar yang diukur pada titik sambungan pada unit generator harus tidak melampaui tekanan pengukur sebesar 37 kPa.

Pada praktiknya, hal ini berarti ketinggian balikan bahan bakar ke dalam tangki harian harus tidak lebih besar dari 2 meter di atas poros engkol mesin.

Gambar 27.



Gambar 27

- 1 Tangki bahan bakar utama.
- 2 Pemisah air/pra-filter (opsi yang direkomendasikan).
- 3 Katup.
- 4 Tangki harian.
- 5 Ventilasi.
- 6 Balikan bahan bakar.
- 7 Umpan bahan bakar.

Gambar 27 menunjukkan sistem di mana tangki harian berada di bawah tangki bahan bakar utama dan oleh karena itu menggunakan gravitasi untuk memasok bahan bakar ke tangki harian.

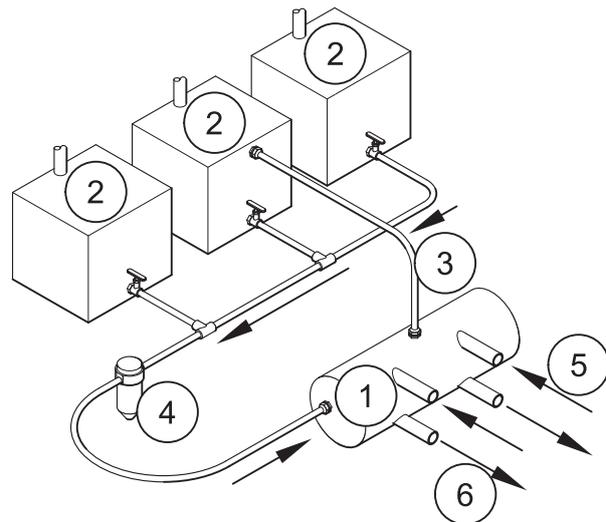
Beberapa Tangki Bahan Bakar

Dalam beberapa kasus, memiliki sejumlah tangki bahan bakar dibutuhkan untuk mencapai rentang pengoperasian yang diperlukan. Dalam kasus tersebut, jika dimungkinkan, satu tangki harus dianggap sebagai tangki utama untuk setiap mesin dan tangki lain harus disusun sehingga tangki lain akan memindahkan bahan bakar ke dalam tangki utama dengan gravitasi. Jika sistem gravitasi tidak dimungkinkan, sistem yang ditunjukkan dalam gambar (E) harus digunakan.

Gambar 28 menunjukkan tangki pengumpul (1), yang diumpankan oleh semua tangki penyimpanan (2), dan disambungkan ke sistem umpan dan balikan mesin, tetapi dengan pipa ventilasi (3) yang disambungkan ke tangki mana pun yang mudah, dan disambungkan ke tangki pada titik tertinggi. Umpan bahan bakar (5) harus diambil dari bagian alas tangki pengumpul dan balikan bahan bakar (6) di bagian atas.

Pemisah air (4) harus dipasang dengan cara yang harus cocok dengan aliran total untuk semua mesin yang dipasang.

Tidak ada keraguan dalam hal ini namun demikian, sistem bahan bakar sederhana sebagaimana diilustrasikan dalam Gambar 24 atau 25 harus digunakan di mana pun jika dimungkinkan, karena memiliki pasokan dan tangki yang terpisah sepenuhnya ke setiap mesin menjamin bahwa jika mesin berhenti, karena kehabisan bahan bakar atau air atau benda asing dalam bahan bakar, mesin lain tidak akan terpengaruh secara bersamaan.



Gambar 28

Filter Bahan Bakar Primer

Pemisah air dan filter primer harus dipasang di antara tangki bahan bakar dan sambungan saluran masuk bahan bakar mesin. Filter terpilih harus memenuhi spesifikasi berikut ini:

- Penurunan tekanan maksimum tidak boleh melampaui 16 kPa dengan filter tersumbat.
- Laju aliran bahan bakar: 5 l/menit.
- Efisiensi pemisahan air teremulsi: setidaknya 85% atau lebih baik.

Efisiensi filtrasi

5 mikron.	72%
10 mikron.	97%
20 mikron.	100%

Perkins menawarkan kit filter, dan elemen filter penggantian yang memenuhi spesifikasi di atas dan sangat direkomendasikan.

Penggunaan sensor air dalam bahan bakar sangat direkomendasikan untuk memperingatkan operator mengenai adanya air dalam bahan bakar. Sensor ini dapat membantu operator memastikan air disingkirkan sebelum air menyebabkan kerusakan pada sistem bahan bakar mesin.

15. Sistem pendinginan mesin

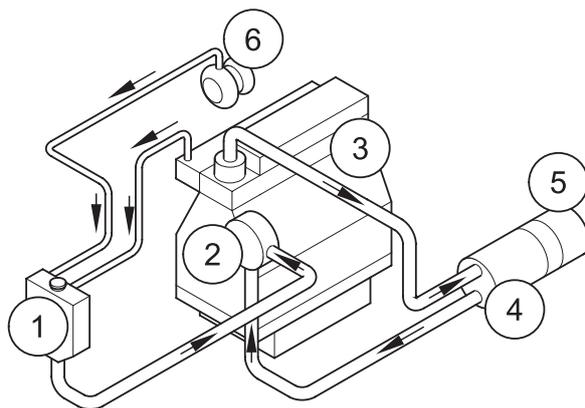
Pendinginan Mesin

Pendinginan penukar panas adalah ketika penukar panas air 'tawar' menjadi 'baku' dipasang pada mesin. Air tawar dalam sirkuit tertutup dikontrol secara termostatik di mana, ketika ditutup, bleeding permanen melewati penukar panas untuk meminimalkan waktu pemanasan mesin tetapi mempertahankan aliran yang cukup melalui blok silinder dan manifold buang. Ketika mesin telah mencapai suhu kerja yang tepat, termostat terbuka untuk memungkinkan cairan pendingin mengalir melalui tabung selongsong (*tubestack*) penukar panas yang didinginkan dengan air laut.

Diagram Aliran Pendinginan

Air Tawar

Gambar 29.

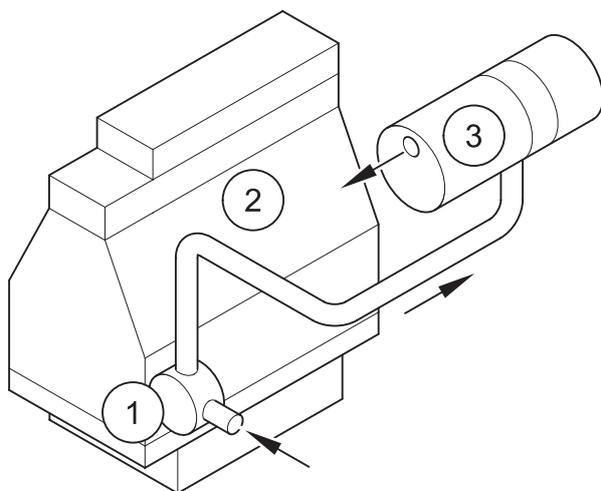


Gambar 29

- 1 Tangki header.
- 2 Pompa air tawar.
- 3 Mesin.
- 4 Penukar panas.
- 5 Pendingin lanjut.
- 6 Pengisi turbo.

Air Baku

Gambar 30.



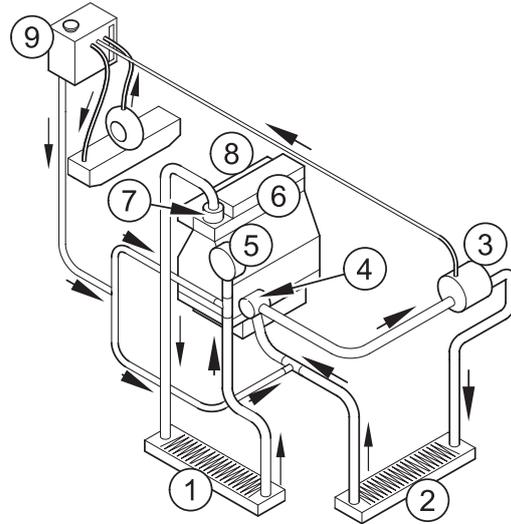
Gambar 30

- 1 Pompa air bantu.
- 2 Mesin.
- 3 Penukar panas.

Pendinginan Lunas

Gambar 31.

- 1 Pendingin jalur kisi.
- 2 Pendingin kisi pendingin lanjut.
- 3 Pendingin lanjut.
- 4 Pompa air bantu.
- 5 Pompa air tawar.
- 6 Mesin.
- 7 Termostat.
- 8 Manipol buang.
- 9 Tangki jarak jauh.

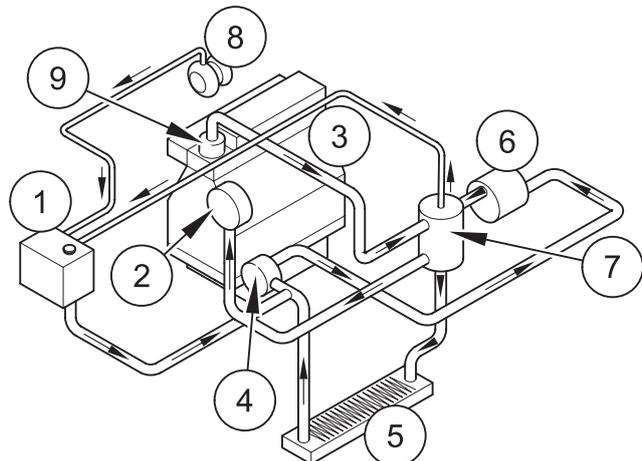


Gambar 31

Pendinginan Lunas, Kisi Tunggal

Gambar 32.

- 1 Tangki jarak jauh.
- 2 Pompa air tawar.
- 3 Mesin.
- 4 Pompa air bantu.
- 5 Pendingin kisi.
- 6 Pendingin lanjut.
- 7 Tangki pencampuran.
- 8 Pengisi turbo.
- 9 Termostat.

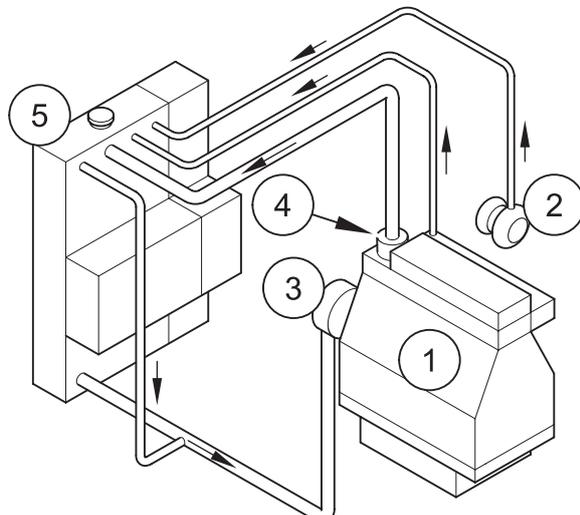


Gambar 32

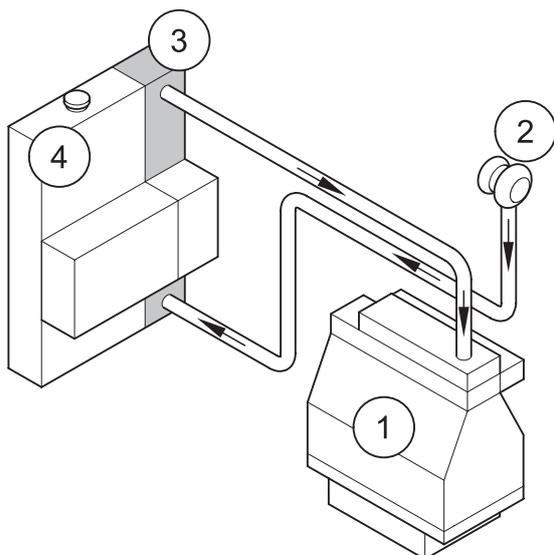
Radiator

Gambar 33.

- 1 Mesin.
- 2 Pengisi turbo.
- 3 Pompa air tawar.
- 4 Termostat.
- 5 Radiator.



Gambar 33



Gambar 34

Aliran Udara, Radiator

Gambar 34.

- 1 Mesin.
- 2 Pengisi turbo.
- 3 Pendingin udara muatan.
- 4 Radiator.

Sistem Air Tawar

Perhatian: Melepas tutup tekanan tangki header harus dilakukan dengan hati-hati. Biarkan mesin mendingin sebelum melepas tutup karena cairan dan uap panas dapat terdorong keluar akibat tekanan tinggi jika tidak dibiarkan mereda.

Sirkuit air tawar mendinginkan blok mesin, kepala silinder, manipol buang, turbo, pendingin lanjut, dan penukar panas.

Air tawar disirkulasikan melalui inti mesin dan pengisi turbo pada saat mesin dinyalakan, dan ketika suhu kerja normal tercapai, termostat terbuka dan memungkinkan air untuk mengalir melalui pendingin lanjut/penukar panas.

Sistem Air Baku

Perhatian: Tekanan maksimum ke dalam pompa air laut tidak boleh melampaui 100 kPa.

Catatan: Pastikan umpan terpisah untuk setiap mesin. Pasokan bersama tidak direkomendasikan.

Catatan: Jika memungkinkan, pasang saringan sehingga bagian atas berada tepat di atas garis air untuk memudahkan pembersihan.

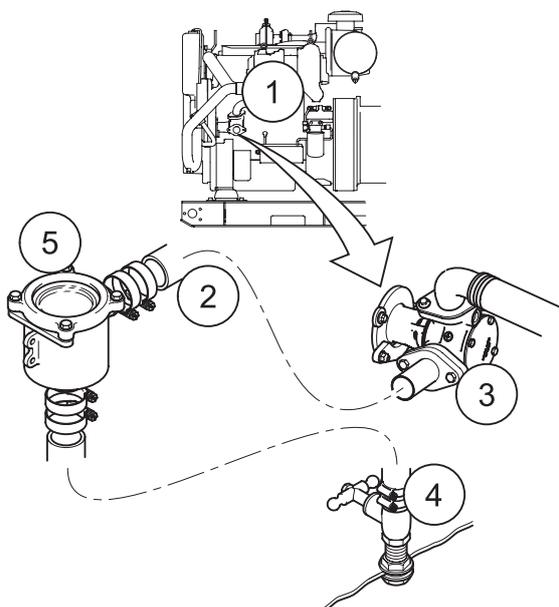
Sistem air laut yang terpisah sepenuhnya harus disediakan untuk setiap mesin untuk mencegah penyumbatan yang dihasilkan saat harus mematikan lebih dari satu mesin.

Sistem tipikal ditunjukkan dalam gambar 35.

Pemasangan tempat isap air (4), yang diposisikan di bawah garis air, tidak boleh menonjol cukup besar di bawah alas lambung kapal dan harus diposisikan terlihat jelas dari komponen lain seperti poros, log, dan kemudi untuk mencegah masalah aliran pada kecepatan tinggi.

Pemasangan tempat isap dan jalur pipa harus memiliki lubang minimum sebesar 39 mm (1,5") (2). Di dalam kapal pada pemasangan tempat isap, seacock harus disediakan (4). Seacock harus dari tipe aliran penuh yang menghasilkan lintasan tidak terhalang ke air dalam posisi terbuka dengan lubang minimum berukuran 39 mm (1,5").

Di antara pemasangan tempat isap dan pompa air laut (3) pada mesin, harus terdapat saringan (5) yang harus dapat diakses dengan mudah untuk pemeriksaan rutin, dan harus dapat dilepas dengan mudah.



Gambar 35

Saringan Air Laut

Saringan diperlukan untuk melindungi pompa air laut, pendingin lanjut, penukar panas, dan komponen sistem pendinginan lain dari benda asing dalam air laut. Benda asing dapat menyumbat dan/atau menyalut permukaan transfer panas yang menyebabkan keadaan terlalu panas pada mesin dan mengurangi usia pakai komponen. Jika benda asing bersifat abrasif, benda asing akan mengikis impeller pompa dan komponen berbahan logam halus, yang mengurangi efektivitasnya.

Saringan aliran penuh dikehendaki. Tapis saringan harus berukuran tidak lebih besar dari jaring 1,6 mm (0,063 inci) untuk digunakan dalam sirkuit air laut tertutup. Sambungan saringan tidak boleh lebih kecil dari ukuran jalur yang direkomendasikan. Penggunaan pengukur tekanan diferensial di seluruh saringan akan mengindikasikan penurunan tekanan dan memungkinkan operator untuk menentukan kapan waktu saringan memerlukan servis.

Dari saringan air laut, pipa harus diarahkan ke sambungan saluran masuk pompa air laut pada mesin. Pipa terutama dapat kaku, sebagai contoh tembaga atau nikel-tembaga, atau fleksibel, tetapi hanya selang fleksibel yang diperkuat untuk mencegah keruntuhan yang harus digunakan. Sistem harus cukup fleksibel untuk memungkinkan mesin bergerak pada kedudukan fleksibelnya. Sambungan pompa air laut adalah untuk selang dengan lubang berukuran 42 mm (1,65") (sambungan flens opsional).

Kehati-hatian harus diterapkan ketika menggunakan bahan yang kompatibel dalam sistem air laut untuk mencegah korosi galvanik berlebih. Sistem yang menggabungkan tembaga, nikel-tembaga, baja tahan karat Tipe 316, logam gunmetal, solder perak, dan kuningan aluminium secara umum memuaskan. Komponen terbuat dari timah, besi, baja, aluminium, atau aloi, seng, atau magnesiumnya, secara umum harus dihindari.

Pendinginan Lunas atau Pendinginan Kulit

Perhatian: Pendingin kisi kembar diperlukan untuk mesin.

Perhatian: Jika genset merupakan unit pengganti dan sistem pendinginan asli, pendingin lunas, dan tangki ekspansi akan digunakan kembali, penting bahwa sistem dibilas secara menyeluruh untuk menghilangkan lumpur yang dapat ada dalam sistem. Gagal menghilangkan lumpur dapat menghalangi bleeding udara yang mengakibatkan keadaan terlalu panas pada mesin.

Pendinginan lunas atau pendinginan kulit merupakan metode sirkuit tertutup untuk mendinginkan mesin dan udara muatan. Untuk menyediakan perlindungan mesin, campuran antibeku harus digunakan untuk sirkuit pendinginan mesin dan udara muatan. Lihat tabel di bawah ini:

Campuran antibeku	
Model	Campuran %
E44	50/50 glikol
E70B	80/20 glikol

Cairan pendingin yang dispesifikasikan di ini harus digunakan dalam iklim yang dispesifikasikan untuk memastikan bahwa tingkat penghambat korosi yang mencukupi tersedia. 20% campuran antibeku akan menghasilkan perlindungan terhadap beku hingga suhu -7°C ($19,4^{\circ}\text{F}$). 50% campuran akan menghasilkan perlindungan hingga suhu -37°C ($-34,6^{\circ}\text{F}$).

Sistem pendinginan yang dirancang dan dipasang dengan benar penting untuk usia pakai dan kinerja mesin yang memuaskan.

Sistem menggunakan kelompok tabung, pipa, atau saluran yang dipasang pada bagian luar lambung kapal di bawah garis air sebagai penukar panas. Pendingin lunas digunakan sebagai ganti untuk penukar panas yang dipasang pada mesin yang didinginkan air baku ketika beroperasi di area yang memiliki kandungan endapan lumpur pekat atau puing-puing dalam air yang akan mengerosi tabung penukar panas atau menghalanginya.

Pendinginan lunas digunakan dalam kondisi arktik untuk mencegah masalah pembekuan yang dialami dengan sirkuit air baku pada sistem pendinginan penukar panas.

Pendingin lunas tersedia dalam rancangan standar dari beberapa produsen. Unit ini mudah dipasang dan ukurannya dibuat oleh produsen untuk model mesin dan aplikasi perahu. Pendingin komersial dibuat dari bahan yang resistan terhadap erosi dan memiliki efisiensi transfer panas yang relatif tinggi.

Kekurangan dari pendingin lunas eksternal adalah bahwa pendingin ini rentan terhadap kerusakan dan harus dilindungi. Alternatif untuk pendingin yang tersedia secara

komersial adalah pendingin lunas buatan yang diproduksi oleh pembuat perahu sebagai bagian dari konstruksi lambung kapal. Pendingin tersebut kurang efisien dan harus dirancang dengan ukuran berlebih sehingga memungkinkan penurunan kinerja yang diikuti dengan pembentukan karat, sisik, dan pertumbuhan biota laut pada pendingin lunas.

Jika genset merupakan unit pengganti dan sistem pendinginan asli, pendingin lunas, dan tangki ekspansi akan digunakan kembali, penting bahwa sistem dibilas secara menyeluruh untuk menghilangkan lumpur yang dapat ada dalam sistem. Gagal menghilangkan lumpur dapat menghalangi bleeding udara yang mengakibatkan keadaan terlalu panas pada mesin.

Mengukur Pendingin

Silakan lihat Paket Informasi Pelanggan di situs web Perkins Marine.

Pendingin lunas komersial diproduksi dengan berbagai ukuran dan bentuk. Produsen pendingin lunas akan merekomendasikan pendingin lunas jika data berikut ini disediakan:-

- Campuran glikol yang akan digunakan.
- Rating dan model mesin.
- Lembar spesifikasi mesin.
- Penolakan panas.
- Laju aliran cairan pendingin mesin ada pada resistansi mesin sebesar 15 kPa.
- Suhu cairan pendingin maksimum dari pendingin kisi.
- Suhu air baku maksimum.
- Sambungan pipa

Pendinginan Kisi Tunggal

Mesin ini dilengkapi dengan sistem pendinginan kisi tunggal dan menyediakan pendinginan jalur air pendingin dan udara muatan dari sirkuit pendinginan eksternal tunggal. Mesin ini menghilangkan kebutuhan akan dua pendingin kisi atau lunas eksternal. Sirkuit pendinginan eksternal didorong dengan pompa cairan pendingin bantu.

Deskripsi Sistem

Mesin ini dilengkapi dengan sistem pendinginan gabungan dan menyediakan pendinginan jalur air pendingin dan udara muatan dari sirkuit pendinginan eksternal tunggal. Mesin ini menghilangkan kebutuhan akan dua pendingin kisi atau lunas eksternal. Sirkuit pendinginan eksternal didorong dengan pompa cairan pendingin bantu.

Suhu Balikan Cairan Pendingin

Untuk informasi tentang suhu balikkan cairan pendingin maksimum, lihat Paket Informasi Pelanggan di situs web Perkins Marine. Suhu yang tercantum adalah suhu maksimum yang diperbolehkan ketika beroperasi di air laut pada suhu 27°C. Suhu maksimum ini harus dipatuhi untuk memastikan kepatuhan terhadap emisi gas buang.

Di atas suhu air laut sebesar 27°C, suhu cairan pendingin yang kembali ke pompa bantu dapat meningkat sejajar dengan suhu air laut.

Aliran Sirkuit Eksternal

Aliran cairan pendingin eksternal didorong dengan pompa cairan pendingin bantu. Kinerja pompa bantu dapat ditemukan dalam Paket Informasi Pelanggan di Situs Web Perkins Marine dan harus digunakan untuk menspesifikasikan aliran cairan pendingin dalam sirkuit eksternal. Pastikan data untuk kecepatan mesin yang benar diamati. Penurunan tekanan pada sirkuit eksternal di antara saluran keluar tangki pencampuran dan saluran masuk pompa bantu tidak boleh melampaui 50 kPa.

Sambungan Sistem Pendinginan Eksternal

Pendingin 'lunas' atau kisi eksternal harus mengembalikan cairan pendingin yang didinginkan ke saluran masuk pompa air bantu. Selain itu, tangki header eksternal (ekspansi) harus disediakan dan sambungan balikkannya juga harus mengumpukan saluran masuk pompa bantu. Alas tangki campuran cairan pendingin pada mesin memiliki saluran keluar yang harus disambungkan ke saluran masuk pendingin kisi eksternal.

Dua lokasi bleeding cairan pendingin pada mesin harus disambungkan balik ke tangki header. Satu bleeding ditempatkan di bagian atas tangki campuran cairan pendingin. Bleeding kedua ditempatkan di bagian atas pengisi turbo. Pada mesin yang didinginkan sirkuit terpisah yang sudah ada, terdapat bleeding ketiga yang ditempatkan di bagian depan manipol buang. Jika mesin dikonversi menjadi pendinginan sirkuit gabungan, lokasi bleeding ini harus disingkirkan dan disumbat.

Mengukur Pendingin untuk Sistem Pendingin Lanjut Sirkuit Tunggal

Silakan lihat Paket Informasi Pelanggan di situs web Perkins Marine.

Pendingin lunas komersial diproduksi dengan berbagai ukuran dan bentuk. Produsen pendingin lunas akan merekomendasikan pendingin lunas jika data berikut ini disediakan:-

- Campuran glikol yang akan digunakan.
- Rating dan model mesin.
- Lembar spesifikasi mesin.
- Penolakan panas.
- Laju aliran cairan pendingin mesin ada pada resistansi mesin sebesar 15 kPa.
- Suhu cairan pendingin maksimum dari pendingin kisi.
- Suhu air baku maksimum.
- Sambungan pipa.

Dilengkapi dengan sistem pendinginan gabungan, menyediakan pendinginan jalur air pendingin dan udara muatan dari sirkuit pendinginan eksternal tunggal. Mesin ini menghilangkan kebutuhan akan dua pendingin kisi atau lunas eksternal. Sirkuit pendinginan eksternal didorong dengan pompa cairan pendingin bantu.

Aliran cairan pendingin eksternal didorong dengan pompa cairan pendingin bantu. Pastikan data untuk kecepatan mesin yang benar diamati. Penurunan tekanan pada sirkuit eksternal di antara saluran keluar tangki pencampuran dan saluran masuk pompa bantu tidak boleh melampaui 50 kPa.

Pendingin 'lunas' atau kisi eksternal harus mengembalikan cairan pendingin yang didinginkan ke saluran masuk pompa air bantu. Selain itu, tangki header eksternal (ekspansi) harus disediakan, dan sambungan balikkannya juga harus mengumpukan saluran masuk pompa bantu. Alas tangki campuran cairan pendingin pada mesin memiliki saluran keluar yang harus disambungkan ke saluran masuk pendingin kisi eksternal.

Dua lokasi bleeding cairan pendingin pada mesin harus disambungkan balik ke tangki header. Satu bleeding ditempatkan di bagian atas tangki campuran cairan pendingin. Bleeding kedua ditempatkan di bagian atas pengisi turbo. Pada mesin yang didinginkan sirkuit terpisah yang sudah ada, terdapat bleeding ketiga yang ditempatkan di bagian depan manipol buang. Jika mesin dikonversi menjadi pendinginan sirkuit gabungan, lokasi bleeding ini harus disingkirkan dan disumbat.

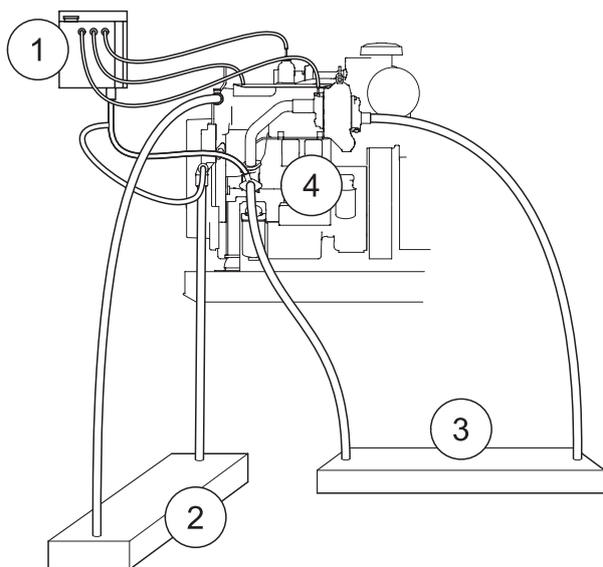
Data Penolakan Panas

Silakan lihat Paket Informasi Pelanggan di situs web Perkins Marine.

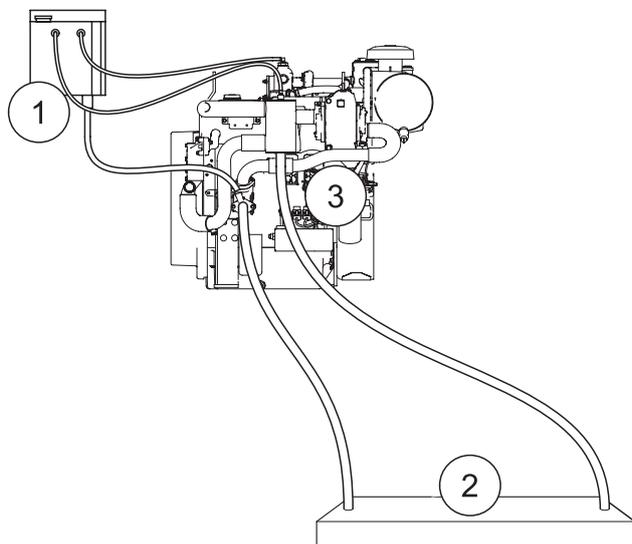
Sebagai peraturan umum, penurunan tekanan di seluruh pendingin kisi harus di antara 14-28 kPa ketika beroperasi dengan termostat yang terbuka sepenuhnya. Mempertahankan velositas air di bawah 0,46 m/detik akan membantu mencapai hal ini.

Kehati-hatian yang saksama harus diterapkan selama pemilihan pendingin kisi untuk memastikan bahwa suhu air laut tertinggi yang akan dialami aplikasi digunakan untuk menghitung ukuran pendingin. Untuk memberikan ukuran pendingin yang mencukupi, direkomendasikan bahwa suhu saluran keluar mesin sebesar 85°C dicapai ketika beroperasi di laut dengan suhu 25°C. Dalam kondisi tersebut, cairan pendingin yang dikembalikan ke mesin akan mendekati, namun tidak lebih besar dari suhu 70°C. Panduan tersebut berlaku pada mesin yang didinginkan lunas sirkuit terpisah dan harus pastikan bahwa terdapat kapasitas pendingin yang mencukupi jika mesin beroperasi di lautan dengan suhu lebih panas dari 25°C.

Suhu saluran masuk cairan pendingin maksimum yang diperbolehkan untuk sirkuit pendingin lanjut, atau saluran masuk mesin dalam kasus lunas sirkuit tunggal yang didinginkan, ketika beroperasi di laut dengan suhu 27°C. Suhu dispesifikasikan di campuran glikol tertentu, dan kehati-hatian harus diterapkan untuk memastikan suhu yang benar dipilih untuk campuran glikol target. Suhu yang dinyatakan harus dianggap sebagai suhu maksimum ketika mesin beroperasi pada beban penuh. Selanjutnya, kondisi tersebut penting untuk memastikan kepatuhan terhadap sertifikasi emisi gas buang.



Gambar 36



Gambar 37

Sambungan Pendinginan Lunas

Kisi Ganda

Gambar 36 menunjukkan sambungan

- 1 Tangki jarak jauh.
- 2 Pendingin lunas sirkuit air tawar (tidak disediakan pabrik).
- 3 Pendingin lunas sirkuit pendingin lanjut (tidak disediakan pabrik).
- 4 Mesin.

Kisi Tunggal

Gambar 37 menunjukkan sambungan

- 1 Tangki jarak jauh.
- 2 Pendingin lunas (tidak disediakan pabrik).
- 3 Mesin.

Sambungan ke pendingin lunas keduanya adalah 50,8 mm (2 inci).

Pendingin lunas harus dipasang di bawah garis air dengan jarak yang cukup jauh untuk menghindari air teraerasi dekat permukaan. Pendingin yang disembunyikan dan dilindungi harus memungkinkan aliran yang tidak terhalang di sekitar pendingin. Pendingin lunas harus dipasang sehingga tidak ada kantong udara selama pengisian awal. Ventilasi di semua titik ketinggian di sepanjang pipa penghubung akan diperlukan.

Pendingin lunas tidak boleh dipasang di tempat pendingin lunas akan terpapar pada lautan berombak atau lambung kapal yang melentur. Haluan kapal tidak dianggap sebagai lokasi yang baik sedangkan tempat yang berdekatan dengan lunas, yang merupakan area terkuat di kapal, merupakan lokasi yang lebih baik.

De-Aerasi

Perhatian: Udara dalam cairan pendingin mesin dapat menyebabkan masalah berikut ini:

- Udara mempercepat korosi di dalam lintasan air mesin yang dapat menyebabkan suhu air tinggi karena endapan lumpur pada permukaan pendingin mengurangi kemampuan transfer panas. Kegagalan prematur mesin dapat terjadi.
- Udara mengembang lebih besar dari cairan pendingin ketika dipanaskan dan dapat menyebabkan kehilangan cairan pendingin dari sistem mesin melalui luapan tangki ekspansi.
- Dalam kasus ekstrem, udara akan terkumpul dalam satu area dan menyebabkan kehilangan aliran cairan pendingin di sekitar blok silinder yang menyebabkan kejang piston dan kerusakan mesin utama.

Perhatian: Kehati-hatian harus diterapkan ketika mengisi sistem dan harus dilakukan secara perlahan untuk menghindari kantong udara.

Perhatian: Pembuat perahu harus menyediakan sistem yang aman dan stabil.

Bleeding Mesin (Ventilasi)

Perhatian: Menggabungkan pipa bleeding ke dalam ventilasi umum akan mengurangi total aliran air dan dapat menghasilkan air teraerasi yang mengalir balik ke dalam mesin yang menyebabkan keadaan terlalu panas pada mesin dan kemungkinan kegagalan.

Sistem bleeding mesin menyediakan aliran air berkesinambungan melalui tangki ekspansi sebagai metode untuk menyingkirkan udara dari cairan pendingin mesin. Bergantung pada model mesin, dapat terdapat hingga tiga pipa bleeding yang harus disambungkan ke bagian atas

tangki ekspansi. Setiap bleeding harus disambungkan ke tangki ekspansi tanpa menggunakan sambungan T atau pemasangan lain yang menggabungkan pipa bleeding bersama dalam ventilasi umum.

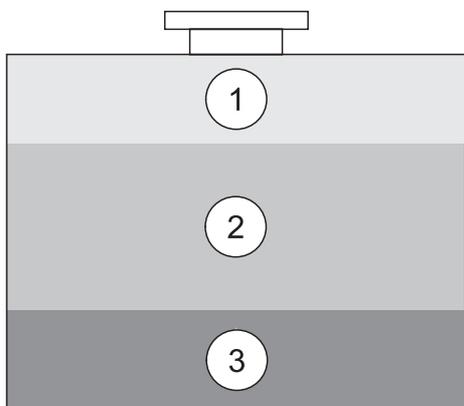
Tangki Ekspansi

Volume ekspansi dalam tangki harus cukup besar untuk seluruh sistem pendinginan. Karena cairan pendingin mesin mengembang sekitar 5% di antara suhu pengoperasian mesin dingin dan panas, tangki ekspansi harus memiliki volume sama dengan 5% dari seluruh volume sistem pendinginan.

Ketika merancang tangki ekspansi yang lebih besar, kelonggaran berikut ini harus dibuat:

- Tutup tekanan berukuran 50 kPa harus dipasang untuk memberi tekanan pada sistem.
- 3% hingga 5% dari total kapasitas sistem untuk kehilangan karena ekspansi.
- 10% dari total kapasitas sistem untuk kehilangan volume pada kondisi mati bersuhu panas.
- 5% dari total kapasitas sistem untuk volume kerja. Gambar 38 menunjukkan kelonggaran yang diperlukan ketika merancang tangki ekspansi yang lebih besar.

- 1 3% hingga 5% dari total kapasitas sistem.
- 2 10% dari total kapasitas sistem.
- 3 5% dari total kapasitas sistem.



Gambar 38

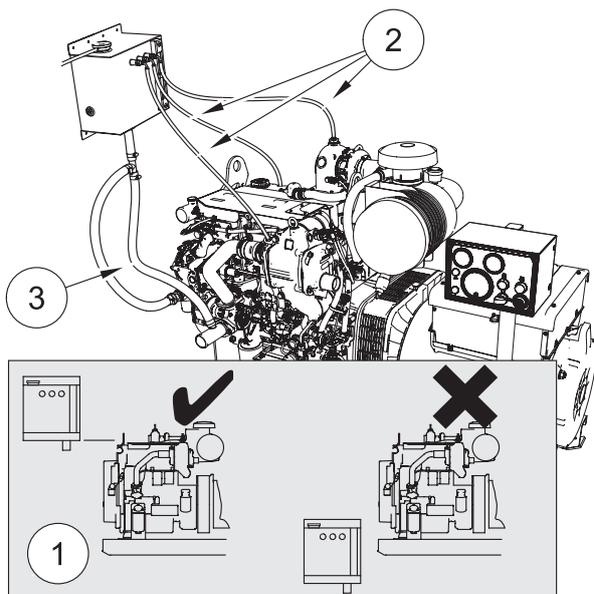
Tangki Ekspansi Jarak Jauh

⚠ PERINGATAN

Cairan pendingin panas berada dalam tekanan dan dapat menyebabkan luka bakar parah ketika melepas tutup tekanan. Pertama-tama, lepaskan tekanan dalam sistem dengan mengendurkan tutup tekanan.

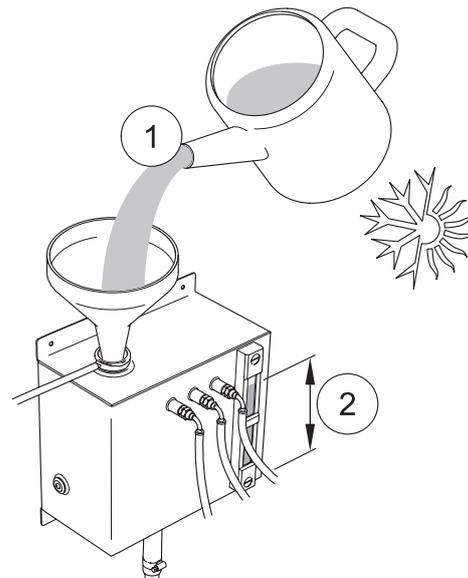
Tangki ekspansi yang dipasang jarak jauh dipasang sebagai standar dengan kapasitas 19 liter. Kit tangki ekspansi pendingin jarak jauh dapat dipasang menggunakan prosedur berikut ini.

- 1 Pasang tangki ekspansi Jarak Jauh di posisi dengan bagian alas unit sebagaimana ditunjukkan dalam gambar 39.
- 2 Sambungkan selang bleeding baru (2) ke tangki dan pemasangan pada mesin.

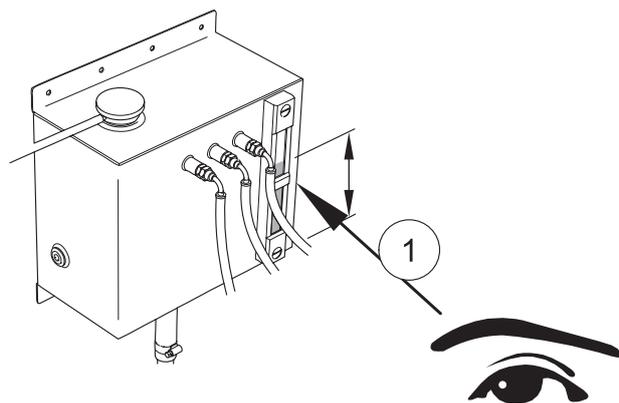


Gambar 39

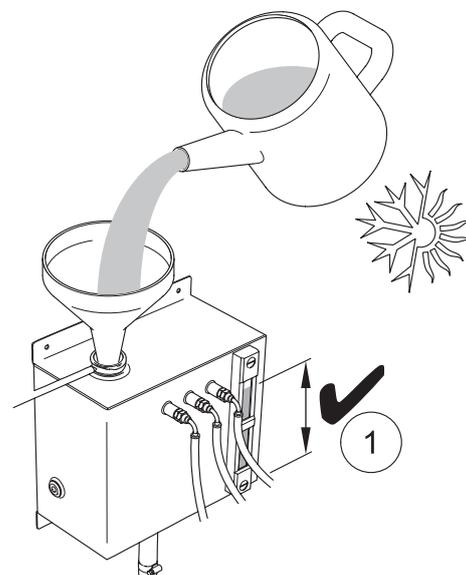
- 3 Sambungkan selang saluran masuk utama ke mesin (3).
- 4 Isi tangki ekspansi jarak jauh dengan 50% larutan antibeku sebagaimana dalam gambar 40 (1), ke posisi maksimum di kaca pengintai (2). (Lihat Paket Informasi Pelanggan di situs web Perkins Marine, untuk spesifikasi cairan pendingin yang benar).
- 5 Nyalakan mesin sesuai dengan prosedur dalam petunjuk Pedoman Pengoperasian & Pemeliharaan.
- 6 Jalan mesin hingga mencapai suhu kerja normal, antara 82 hingga 88°C.
- 7 Hentikan mesin sesuai dengan petunjuk Pedoman Pengoperasian & Pemeliharaan.
- 8 Periksa tingkat cairan pendingin di kaca pengintai sebagaimana dalam gambar 41 (1).
- 9 Isi kembali dengan 20% larutan antibeku, untuk pengoperasian normal, (50% untuk kondisi ekstrem) ke tingkat maksimum yang ditunjukkan dalam gambar 42 (1).



Gambar 40



Gambar 41

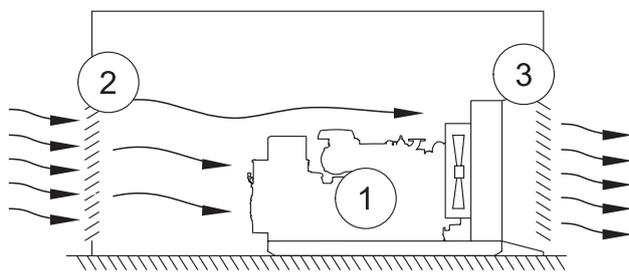


Gambar 42

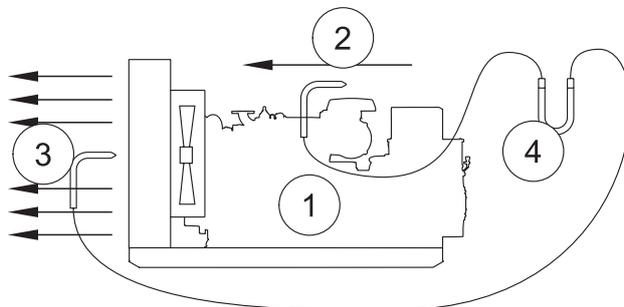
Pendinginan Radiator:

Catatan: Hanya pipa fleksibel yang akan digunakan pada bagian depan radiator.

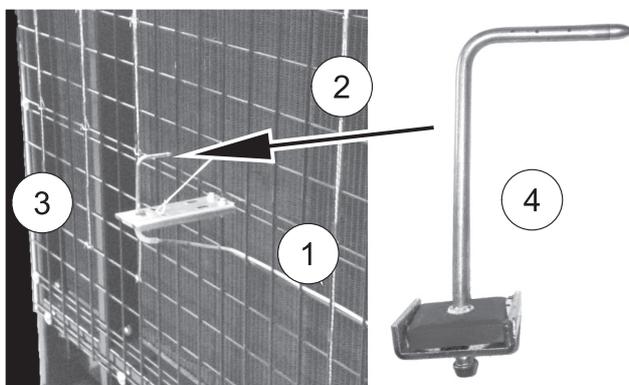
Catatan: Perpipaan atau jalur pipa harus mudah dipasang ke genset atau radiator. Genset dipasang dengan dudukan fleksibel dan oleh karena itu mampu bergetar dan bergerak sedikit selama pengoperasian. Bagian kompensasi fleksibel harus digunakan dalam pipa yang dipasang pada genset atau radiator, untuk memulai sedikit gerakan tanpa menyebabkan tekanan yang tidak diharapkan pada jalur pipa atau komponen genset.



Gambar 43



Gambar 44



Gambar 45

Opsi paket pendinginan radiator menggunakan udara untuk mendinginkan mesin, bukan air laut. Dengan demikian, pasokan udara yang baik penting untuk mencapai pendinginan yang benar. Tidak hanya pasokan udara ini penting, tetapi pembuangan udara dari radiator juga penting. Sirkuit udara lengkap harus dipertimbangkan secara saksama untuk mencapai kinerja pendinginan yang benar.

Gambar 43 menunjukkan sirkuit udara pendinginan. Meskipun detail tata letak yang tepat akan bervariasi dari satu pemasangan ke pemasangan lain, sirkuit udara dasar akan tetap sama. Genset kapal laut menggunakan kipas pendorong, yang menarik udara pendinginan dari saluran masuk (gambar 44 item 2) melalui generator dan mesin (1), dan kemudian mendorongnya melalui radiator dan pendingin udara muatan. Biasanya, pembuangan dari radiator dan pendingin udara muatan kemudian keluar dari ruang mesin melalui ventilasi menuju bagian luar (3). Udara dingin memasuki ruang mesin dari bagian luar melalui rangkaian ventilasi lainnya.

Sistem pendinginan radiator dirancang untuk suhu udara maksimum di belakang genset sebesar 50°C. Rancangan mempertimbangkan panas yang diradiasikan dari mesin dan generator yang akan menyebabkan suhu udara naik menjadi lebih besar dari 50°C pada saluran masuk ke kipas radiator. Rancangan tidak mempertimbangkan sumber panas lain apa pun di ruang sekitar mesin. Jika sumber panas lain ada, ventilasi tambahan akan harus dipertimbangkan. Hal ini khususnya penting untuk genset yang berkemungkinan dioperasikan di iklim yang lebih panas.

Sistem pendinginan radiator dirancang untuk dioperasikan dengan tekanan batas pipa maksimum sebesar 127 Pa (0,5 dalam H₂O). Tekanan diukur dari lokasi di bagian depan kipas (biasanya di sepanjang panjang mesin) hingga lokasi tepat di bagian depan saluran keluar radiator, gambar 44 item 3 dan gambar 45. Dengan cara ini, total tekanan pada paket pendinginan (2) diukur, yang mencakup batasan yang ditemui saat menarik udara ke dalam mesin dan batasan yang ditemui dalam udara yang keluar dari ruang mesin. Ketika merancang ventilasi ruang mesin, target batas tekanan sebesar 63,5 Pa harus ditargetkan, meskipun nilai yang lebih rendah lebih baik.

Untuk mengukur batas pipa pemasangan, tabung tekanan statis akan diperlukan. Penggunaan alat lain apa pun akan berkemungkinan memberikan hasil yang tidak akurat. Manometer air (4) biasanya cukup untuk mengukur tekanan. Tabung statis harus disejajarkan secara paralel dengan aliran udara. Benang halus pada tongkat adalah alat yang berguna untuk mengidentifikasi arah aliran udara di atas mesin. (Kehati-hatian harus diterapkan untuk menjauhkannya dari komponen yang berputar, termasuk kipas) gambar 44 dan 45 menunjukkan lokasi tipikal tabung statis untuk melakukan pembacaan tekanan.

Pengukuran Aliran Udara

Gambar 46.

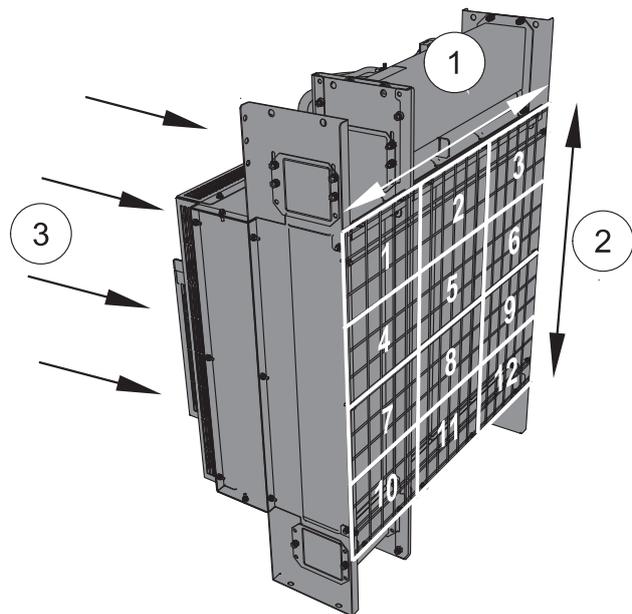
- 1 Lebar.
- 2 Tinggi
- 3 Aliran udara.

Alternatif untuk melakukan pengukuran tekanan adalah untuk mengukur aliran udara melalui radiator. Hal ini dapat dilakukan menggunakan anemometer untuk mengukur velositas udara melalui bukaan pada daerah yang diketahui, yang dari sini aliran volumetrik dapat dihitung. Karena densitas udara turun bersama dengan suhu, untuk mendapatkan pembacaan yang akurat, pengukuran aliran udara harus dilakukan saat generator beroperasi, tetapi tanpa beban, sedemikian rupa sehingga terdapat pemanasan minimum pada aliran udara.

Anemometer secara spesifik tersedia untuk ventilasi dan jalur pipa, instrumen dari tipe ini harus digunakan jika memungkinkan. Pengukuran harus dibuat di tempat dengan aliran udara yang seragam, idealnya tepat setelah saluran keluar radiator, tetapi bukan setelah kisi-kisi, bengkokan, atau halangan yang dapat menyebabkan velositas udara menjadi tidak seragam. Pengukuran aliran volumetrik yang akurat dilakukan terbaik dengan melakukan setidaknya dua belas pembacaan velositas udara di seluruh bukaan. Praktik terbaiknya adalah menyusun kisi dengan setiap sel yang merupakan area yang setara. Pembacaan velositas udara kemudian dihitung rata-ratanya, untuk menghasilkan total velositas udara rata-rata melalui bukaan. Hasilnya kemudian dikali dengan area bukaan untuk menghasilkan aliran udara volumetrik.

Gambar 46 menunjukkan tata letak kisi untuk menghitung aliran volumetrik.

Silakan lihat Paket Informasi Pelanggan di situs web Perkins Marine, untuk data aliran udara kipas yang dipasang pada generator Perkins bersama dengan kurva batas untuk inti radiator. Melapisi dua kurva akan menghasilkan aliran udara volumetrik pengoperasian pada titik persimpangan kurva. Jika aliran udara diukur, tekanan total di seluruh kipas dapat diukur dari kurva kipas. Mengingat pembacaan aliran udara, penurunan tekanan juga dapat dibaca dari kurva batas radiator. Perbedaan dalam dua tekanan adalah total batas pipa yang ada di dalam sistem udara.



Gambar 46

Aliran Volumetrik dihasilkan dengan:

- $Q = h \times w \times v_m$
- $v_m = (v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + \dots + v_{12}) / 12$

Jika:

- V_{1-12} : Pembacaan velositas udara 1->12 (m/detik atau kaki/menit)
- v_m : Rata-rata velositas udara (m/detik atau kaki/menit)
- h : Tinggi bukaan (m atau kaki)
- w : Lebar bukaan (m atau kaki)
- Q : Aliran volumetrik udara (m³/detik atau cfm)

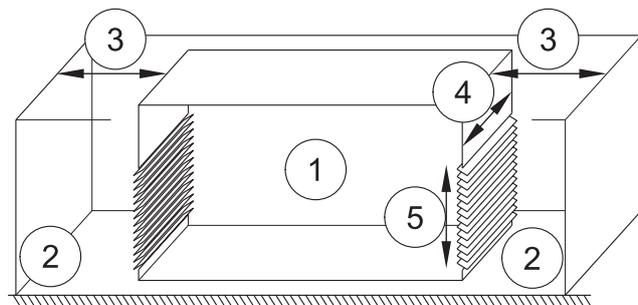
Meskipun mengukur tekanan dan aliran udara dapat menjadi metode verifikasi yang bermanfaat, praktik rancangan yang baik harus digunakan untuk mengukur dan menempatkan ventilasi saluran masuk dan pembuangan dengan benar. Batasan terbesar di sekitar sirkuit udara kemungkinan adalah karena ventilasi saluran masuk dan pembuangan itu sendiri. Dengan demikian, konsultasi dengan pemasok ventilasi harus dilakukan untuk pengukuran yang benar. Praktik baik lain mencakup:

- Pipa pembuangan harus ditahan, tepat dari saluran keluar turbin. Penahanan harus mencukupi untuk memastikan bahwa suhu permukaan eksternal tidak melebihi 220°C pada beban penuh. Hal ini membantu untuk memastikan bahwa tidak ada panas ekstra yang terbawa ke dalam udara radiator,
- Perutean pembuangan harus, jika memungkinkan, jauh dari radiator sehingga aliran udara ke dalam radiator tidak terhambat.
- Pastikan bahwa terdapat ruang yang cukup di bagian depan dan belakang ventilasi pembuangan atau saluran masuk apa pun (lihat gambar 47, hal ini mencakup:
 - Bukaan untuk kebakaran / cuaca buruk harus mampu terbuka sepenuhnya jauh dari ventilasi.
 - Penempatan ventilasi sedemikian rupa sehingga sekat tidak berada tepat di depan atau belakang bukaan.
 - Jarak ruangan yang disarankan di antara ventilasi dan sekat atau sebaliknya adalah setidaknya bagian terpanjang dari tinggi atau lebar ventilasi itu sendiri.
- Ventilasi udara saluran masuk harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga ventilasi ini mengambil udara ruang yang dingin, bukan udara yang telah tercampur dengan panas tambahan apa pun, seperti udara yang dibuang dari ruang mesin lainnya.

- Ventilasi pembuangan memiliki area depan yang setara dengan total area keluar radiator dan idealnya dengan dimensi yang sama. Jika hal ini tidak dapat tercapai, jalur pipa yang diruncingkan harus digunakan untuk menyesuaikan keduanya bersama-sama. Panjang minimum 1 m (3' 3") direkomendasikan untuk jalur pipa adaptasi apa pun, di mana perubahan dimensi yang signifikan harus dilakukan.

Gambar 47 menunjukkan pertimbangan dasar untuk memungkinkan genset mendingin dan mengeluarkan udara.

- 1 Ruang mesin.
- 2 Ventilasi.
- 3 * D_m : jarak minimum.
- 4 V_w : lebar ventilasi.
- 5 V_H : tinggi ventilasi.



Gambar 47

* D_m harus memenuhi kondisi berikut ini:

$$D_m \geq V_w$$

dan

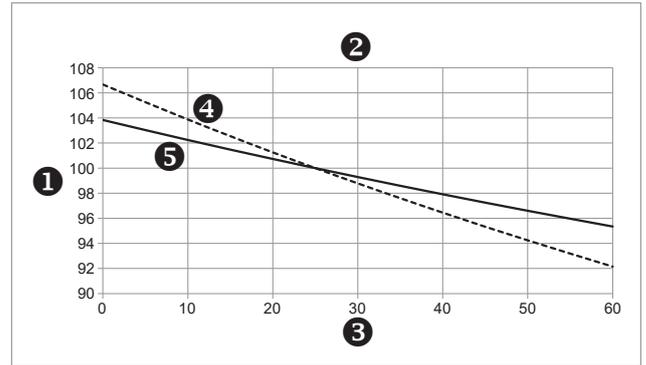
$$D_m \geq V_H$$

Variabilitas Daya

Semua mesin dikenakan pada variabilitas keluaran daya yang bergantung pada berbagai faktor eksternal. Dua dari faktor tersebut dengan signifikansi yang tinggi adalah bahan bakar dan udara saluran masuk. Udara saluran masuk sangat terpengaruh oleh suhu, dengan variasi tekanan atmosferik yang merupakan hal minor untuk pemasangan di permukaan laut pada kapal. Bahan bakar injeksi mesin diesel menurut volume, dan dengan demikian perubahan densitas memvariasikan massa bahan bakar yang diinjeksikan.

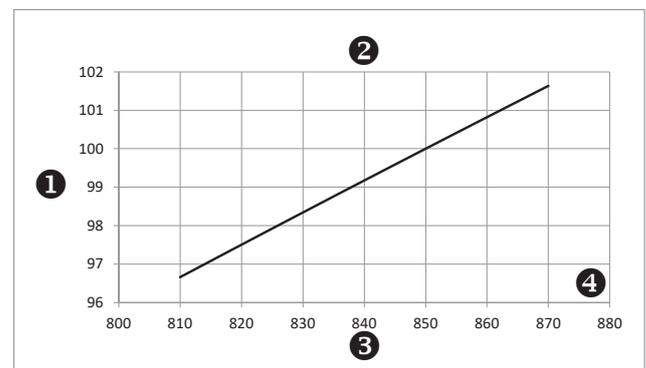
Grafik di bawah ini menunjukkan variasi keluaran daya mesin berdasarkan perubahan pada suhu saluran masuk udara dan densitas bahan bakar. Perubahan keluaran daya dengan bahan bakar sama di semua mesin terlepas dari sistem pendinginan. Namun demikian, perubahan keluaran daya dengan suhu udara saluran masuk sangat bergantung pada metode pendinginan udara muatan. Mesin yang menggunakan pendingin udara ke air, Panas yang Dipertukarkan, dan Lunas yang Didinginkan, memiliki lebih sedikit variasi. Hal ini karena air merupakan pendingin yang stabil, dengan suhu udara manifold saluran masuk yang dihasilkan juga stabil. Metode pendinginan udara ke udara, Radiator, kurang stabil dengan udara ruangan yang digunakan untuk mendinginkan udara muatan, yang menyebabkan variabilitas keluaran yang tinggi.

Mesin tersebut memiliki daya yang dinilai, yang ditetapkan pada kondisi terstandarisasi; biasanya kondisi tersebut berupa udara bersuhu 25°C dan 850 kg/m³ bahan bakar. Dengan demikian, beroperasi dalam kondisi yang jauh dari hal tersebut kemungkinan akan menyebabkan penurunan keluaran daya mesin. Hal ini harus diperhatikan secara saksama ketika merancang ventilasi ruang mesin, sehingga suhu udara ruangan dipertahankan ke suhu minimum.



- 1 Penyesuaian daya - %.
- 2 Penyesuaian daya mesin dengan suhu ruang. Standar rating SAE J1995.
- 3 Suhu ruang.
- 4 Radiator.
- 5 Penukar panas & lunas yang didinginkan.

$P_{\text{Baro}} = 100 \text{ kPa}$
 $P_{\text{vap}} = 1 \text{ kPa}$
 $F_m = 0,614$ (faktor mesin).
 Hanya mesin yang diisi turbo.



- 1 Penyesuaian daya - %.
- 2 Penyesuaian daya mesin dengan densitas bahan bakar. Standar rating SAE J1995.
- 3 Densitas bahan bakar - kg/m³.
- 4 Opsi pendinginan menyeluruh.

Pemanas Jalur Air Pendingin

Pemanas jalur air pendingin membantu meningkatkan proses nyala mesin dalam suhu ruang di bawah 21 °C (70 °F) dan akan memastikan proses nyala mesin cepat di musim dingin sembari juga mengurangi keausan mesin.

Catatan: Pemanas Jalur Air Pendingin bersifat opsional dan bukan persyaratan mesin standar, mesin telah dilengkapi dengan perangkat otomatis untuk proses nyala mesin dalam kondisi dingin hingga suhu -15 °C.

Pemanas Blok - Penggunaan Tak Berkala

Pemanas blok (tipe Perendaman) adalah untuk penggunaan tak berkala saja (gambar 48).

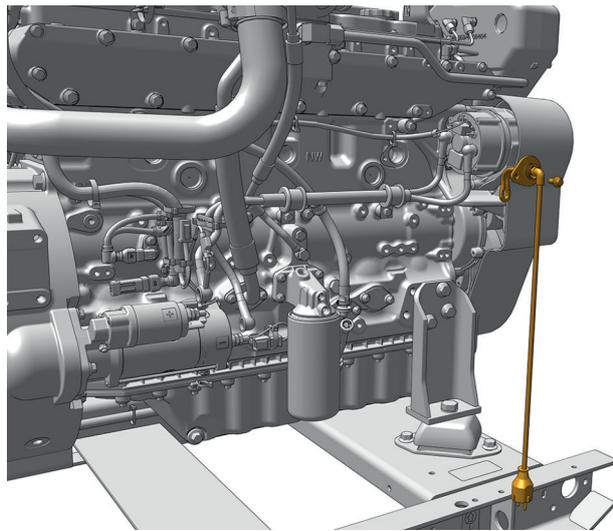
Gaya perendaman Pemanas Blok menyediakan panas langsung ke cairan pendingin dan blok mesin.

Operasi

Bergantung pada rancangan dan pemasangan jalur kabel kapal, hidupkan atau nyalakan pemanas jalur air pendingin 3-4 jam sebelum Anda berencana untuk menyalakan mesin.

Kemudian, matikan pemanas sebelum Anda menyalakan mesin. Kegagalan untuk melakukan hal tersebut akan mencegah pemanas jalur air pendingin menghilangkan panas secara sesuai karena cairan pendingin dapat mengalami pergolakan ketika mesin sedang beroperasi dan mensirkulasikan cairan pendingin.

Perhatian: Elemen pemanas **TIDAK** dirancang untuk dinyalakan secara permanen atau digunakan saat mesin beroperasi, karena hal ini akan menyebabkan kegagalan pemanas prematur.



Gambar 48

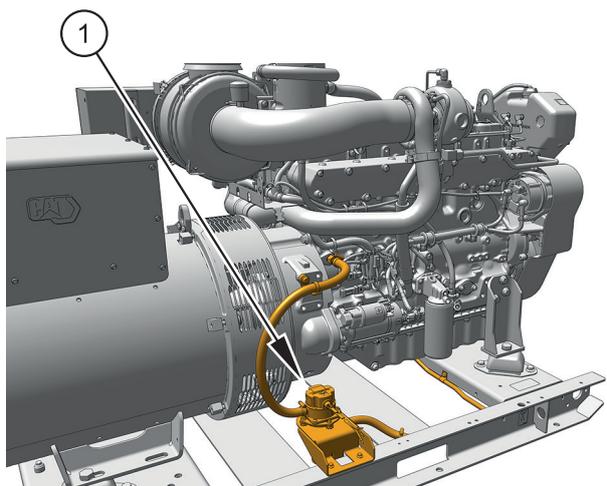
Data Teknis

Pemanas Blok dipasang bersama dengan kabel dan steker. Bergantung pada rancangan kapal dan peraturan jalur kabel setempat, pemanas dapat dicolokkan secara langsung ke dalam stopkontak daya A/C lokal atau tertanam dalam papan distribusi kapal, hal ini dapat memungkinkan pemanas untuk dikontrol secara jarak jauh.

Pemanas juga dapat dikontrol menggunakan termostat dengan termostat yang dipasang dari pihak ketiga. Tindakan ini mengukur suhu cairan pendingin dan mengatur pemanas blok mesin dengan mengatur siklus nyala dan mati pemanas sesuai dengan pengaturan rentang suhu termostat.

Tegangan - 240	
Daya (Watt)	1000
Arus (AMPS)	4,17

Tegangan - 120	
Daya (Watt)	1000
Arus (AMPS)	8,33



Gambar 49

Pemanas Sirkulasi Jalur Air Pendingin - Penggunaan Berkesinambungan

Pemanas Jalur Air Pendingin sirkulasi paksa dirancang untuk aplikasi siaga dan darurat yang memerlukan proses nyala mesin cepat dalam kondisi cuaca dingin.

Pemanas sirkulasi mesin mati ini dilengkapi dengan termostat bawaan dan pompa terintegrasi yang mensirkulasikan air pendingin hangat secara berkesinambungan di seluruh mesin pada suhu seragam, gambar 49 & 50.

Data Teknis

Aliran – 13,3 L/menit pada 28 kPa

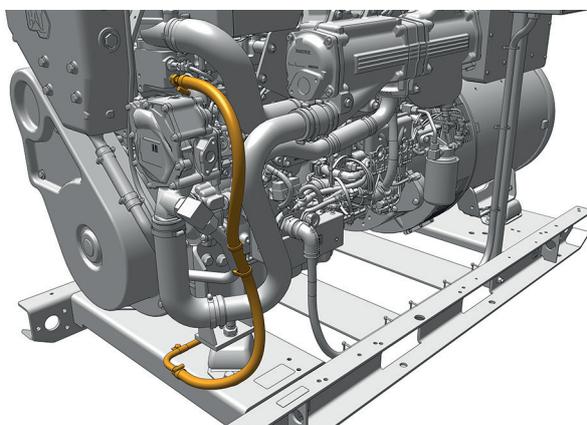
Jalan Masuk – IP44

Kontrol Suhu (Tetap) – 38-49 °C

Tegangan - 240	
Daya (kW)	1,5
Arus (AMPS)	6,5

Tegangan - 120	
Daya (kW)	1,5
Arus (AMPS)	13,0

Panjang Kabel – 9,8' (3m) tanpa steker



Gambar 50

Pemanas sirkulasi paksa dipasok dengan 3 m kabel dan tanpa steker. Hal ini memungkinkan pemanas untuk ditanam pada papan distribusi kapal atau disambungkan dengan kabel dengan steker euro (Schuko) atau steker NEMA dan dicolokkan langsung ke catu daya AC lokal.

Catatan: Pemanas harus disambungkan ke konduktor pengebumian protektif yang sesuai dan catu daya yang akan dilindungi oleh perangkat pembatasan arus berlebih yang sesuai. Alat pemutus sambungan dari catu daya diperlukan dan direkomendasikan bahwa sakelar daya atau pemutus arus listrik ditempatkan di dekat pemanas untuk keamanan dan kemudahan penggunaan. Pastikan pemasangan sesuai dengan peraturan jalur kabel setempat.

16. Sistem Kelistrikan

Korosi Elektrolitik

⚠ PERINGATAN

Sengatan listrik dapat menyebabkan cedera personal parah atau kematian. Kehati-hatian yang saksama harus diterapkan ketika bekerja pada komponen listrik genset.

Perhatian: Mesin dapat rusak karena korosi elektrolitik (korosi arus liar) jika prosedur pengikatan yang benar tidak digunakan.

Perhatian: Bagian tentang pengikatan ini meliputi sistem tipikal dan telah disertakan hanya untuk tujuan panduan. Panduan ini mungkin tidak cocok untuk perahu Anda. Karena pemasangan bervariasi, disarankan bahwa rekomendasi spesifik dari seorang ahli dalam bidang korosi elektrolitik diperoleh.

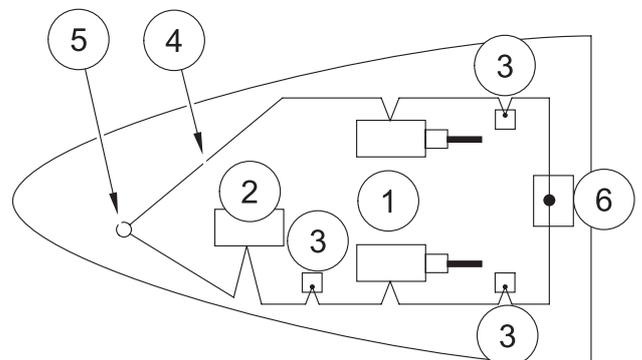
Definisi Korosi Galvanik dan Elektrolitik

Korosi galvanik terjadi ketika dua logam yang berbeda direndam dalam cairan konduktif seperti air laut (disebut elektrolit), dengan sambungan di antaranya, arus listrik dihasilkan melalui cara yang sama dengan baterai.

Korosi elektrolitik (korosi arus liar) disebabkan oleh arus dari sumber eksternal seperti baterai perahu atau pasokan dari daratan.

Menghindari Korosi Elektrolitik

- 1 Mesin propulsi.
- 2 Genset.
- 3 Seacock.
- 4 Kabel sistem pengikatan umum dalam cincin sebagaimana ditunjukkan.
- 5 Melalui pemasangan logam lambung kapal.
- 6 Anode seng.



Gambar 51

Arus yang menyebabkan tindakan elektrolitik disebut 'arus liar' yang dapat berasal dari dua sumber.

Sumber pertama adalah baterai di permukaan kapal di mana terminal negatif dibumikan ke lambung kapal di terminal pembumian pusat. Jika sambungan negatif lain dibuat di tempat lain di kapal, perbedaan kecil yang dihasilkan dalam tegangan di antara terminal pembumian dapat menyebabkan tindakan kimia yang sama seperti dalam korosi galvanik, tetapi harus ditekankan bahwa korosi ini bukanlah KOROSI GALVANIK tetapi arus liar yang diketahui sebagai elektrolisis yang disebabkan oleh arus listrik eksternal.

Cara untuk mencegah korosi elektrolitik adalah dengan memastikan pemasangan kelistrikan yang baik dan dengan mengikat genset pada sistem pengikatan dalam perahu yang menyediakan sambungan resistansi rendah di antara semua logam yang bersinggungan dengan air laut. Sistem pengikatan harus disambungkan ke anode korban seng yang dipasang pada bagian luar lambung kapal di bawah permukaan air laut. Tata letak tipikal ditunjukkan dalam (A).

Pengikatan harus terdiri dari kabel beruntai berat (bukan kabel keping atau kabel dengan untai halus). Akan bermanfaat jika kabel dilapisi dengan timah. Insulasi juga bermanfaat dan akan lebih baik berwarna hijau. Meskipun arus yang dibawa oleh sistem pengikatan biasanya tidak akan melebihi 1 amp, ukuran kabel harus berlimpah sebagaimana ditunjukkan dalam kabel di bawah ini:

Panjang jarak ke anode seng	Ukuran kabel yang disarankan
Hingga 30 kaki	7 untai / 0,185 mm (4 mm ²)
30 - 40 kaki	7 untai / 1,04 mm (6 mm ²)

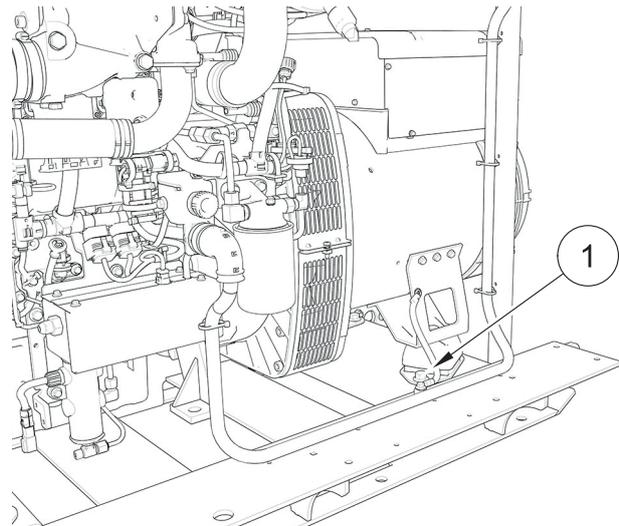
Karena banyak sambungan dapat terkena percikan air laut, sambungan harus disolder di mana pun yang dimungkinkan dan diklem di tempat lain mana pun dengan sambungan yang dilindungi dari korosi dengan cat neoprena atau bahan yang serupa untuk meniadakan air.

Pengikatan perahu aluminium merupakan kasus khusus karena berbagai perlengkapan di perahu harus bebas pembumian dan oleh karena itu, untuk menghindari arus liar, semua perlengkapan harus dibumikan ke terminal tunggal.

Pentanahan diperlukan pada tegangan AC karena alasan keamanan jika terjadi tegangan tinggi, yakni ketika terdapat generator 240 volt di perahu atau ketika garis pantai tersambung. Pentanahan (atau pembumian) harus dibedakan dari istilah 'balikan pembumian'. Balikan pembumian membawa arus, sedangkan pentanahan (pembumian) tidak.

Gunakan baut pengikat pembumian (gambar 51 item 1) untuk membumikan unit.

Sumber arus tidak direncanakan lainnya yang menghasilkan peningkatan bentuk korosi arus liar adalah koneksi pembumian dari garis pantai. Ketika garis pantai digunakan, sistem perahu harus dilindungi dari kebocoran pembumian dengan sakelar kebocoran pembumian di pantai, tetapi sebagai keamanan tambahan, harus terdapat sakelar terpasang di perahu.



Gambar 52

Sistem Kelistrikan Mesin

⚠ PERINGATAN

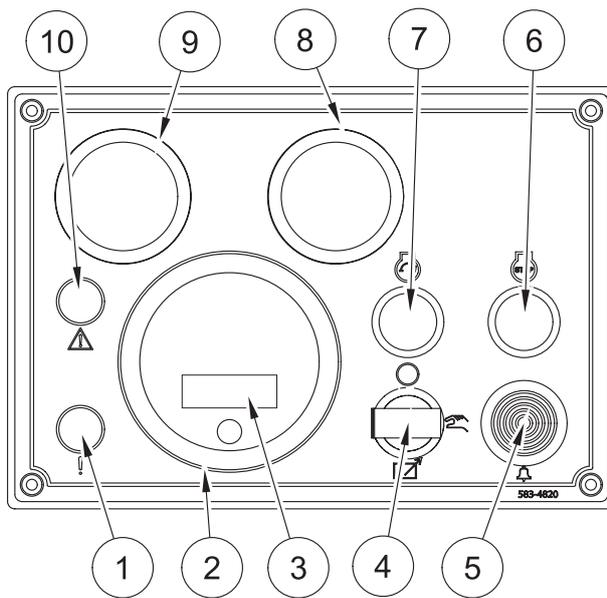
Sengatan listrik dapat menyebabkan cedera personal parah atau kematian. Kehati-hatian yang saksama harus diterapkan ketika bekerja pada komponen listrik genset.

Panel Kontrol

Panel Pengukur Generator Kapal Laut (Marine Generator Gauge Panel) 200 (MGGP 200) - Jika Dipasok

Indikator Peringatan

- 7 Takometer dengan layar LCD untuk informasi diagnostik mesin
- 8 Layar LCD
- 9 3 Sakelar Pemilihan Mode Posisi
- 10 Klakson
- 11 Tombol Tekan untuk Mematikan Mesin Lokal
- 12 Tombol Tekan untuk Menyalakan Mesin Lokal
- 13 Tekanan Oli
- 14 Suhu Cairan Pendingin
- 15 Indikator Mati/Berhenti



Gambar 53

Kabel Baterai dan Starter

Baterai Starter

PERINGATAN

Hanya seorang yang berkompentensi dalam bidang pemasangan kelistrikan yang harus membuat sambungan ke baterai starter.

PERINGATAN

Baterai starter harus disambungkan dengan kabel dengan benar, sebaliknya kebakaran atau sengatan listrik pada personal dapat menyebabkan cedera atau kematian.

PERINGATAN

Pastikan bahwa semua jalur kabel, sambungan, perangkat keamanan, dan bahan terkait sesuai dengan standar setempat.

PERINGATAN

Pastikan bahwa semua jalur kabel diperiksa sebelum mengoperasikan alternator.

Perhatian: Pastikan bahwa jalur kabel disusun mampu menahan gerakan dan getaran apa pun.

Perhatian: Pastikan bahwa semua jalur kabel dilindungi dari potensi abrasi apa pun.

Catatan: Kabel panjang terbentang dari baterai ke starter harus, jika memungkinkan, dihindari.

Catatan: Jika menyala pada suhu di bawah titik beku adalah persyaratan penting, sistem 24 volt adalah pilihan yang lebih baik.

Kinerja baterai starter secara umum dinyatakan dengan arus dalam unit amper yang akan dipasok baterai dalam kondisi tertentu.

Terdapat dua standar yang dengannya kinerja baterai secara umum dinyatakan:-

- BS3911 menggunakan arus yang dapat dipertahankan selama 60 detik tanpa tegangan dari baterai nominal 12 V yang turun di bawah 8,4 volt saat berada pada suhu -18°C.
- SAE J537 serupa kecuali bahwa arus hanya dapat dipertahankan selama 30 detik dan tegangan dimungkinkan untuk turun hingga 7,2 volt.

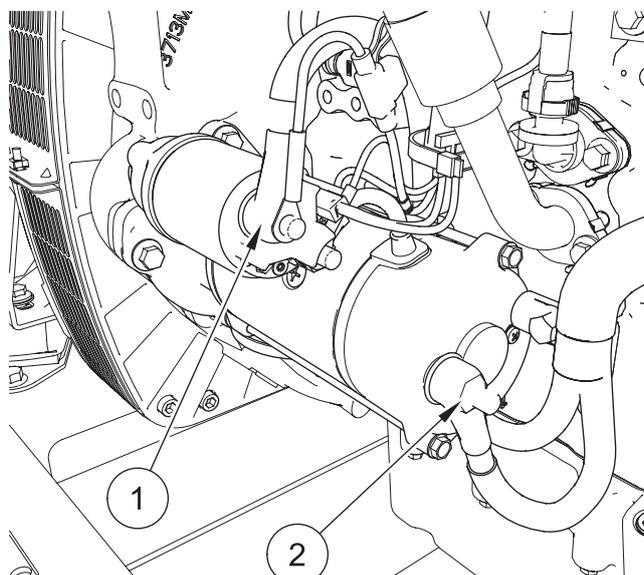
Baterai untuk suhu yang turun hingga -5°C (23°F)	
12 Volt	24 Volt
Satu baterai - 520 Amp BS3911 atau 800 Amp SAE J537 (CCA)	Dua baterai 12V seri - masing-masing 315 Amp BS3911 atau 535 Amp SAE J537(CCA)
Baterai untuk suhu yang turun hingga -15°C (5°F)	
Dua baterai 12V paralel, masing-masing 520 Amp BS3911 atau 800 Amp SAE J537 (CCA)	Dua baterai 12V seri, masing-masing 520 Amp BS3911 atau 800 Amp SAE J537 (CCA)

Kabel Starter

Motor Starter dan Sambungan Sistem Kontrol

Penyusunan motor starter tipikal ditunjukkan dalam gambar 54.

- 1 Starter +ve
- 2 Starter -ve



Gambar 54

Sakelar Isolator Baterai

Sakelar harus dipasang di timah positif pada starter, makin dekat dengan baterai semakin memudahkan. Sakelar harus sesuai untuk arus sesaat sebesar setidaknya 1000 Amp.

Kabel Baterai

Total resistansi dua timah dari baterai terhadap mesin tidak boleh melampaui 0,0017 ohm. Pada praktiknya, hal ini berarti bahwa total panjang kabel starter (positif dan negatif) tidak boleh melampaui 6 meter jika kabel 61/044 yang tersedia secara umum digunakan. Bentangan kabel yang lebih panjang, yang seharusnya dihindari jika memungkinkan, akan memerlukan kabel ganda atau kabel yang lebih berat, untuk sesuai dengan total resistansi 0,0017 ohm.

Memasang baterai dekat dengan starter adalah opsi yang lebih baik.

Kabel starter untuk sistem 12 atau 24 volt				
*Total panjang maksimum		Metrik ukuran kabel	C.S.A. nominal	
Meter	Kaki		mm ²	in ²
5,6	19,00	61/1,13	61	0,0948
9,0	28,30	19/2,52	95	0,1470
Ukuran jalur kabel pasokan pelanggan				
16 mm ²				

Resistansi nominal dalam ohm		Perkiraan ukuran ekuivalen	
Per meter	Per kaki	Satuan imperial Britania	B&S SAE Amerika
0,000293	0,0000890	61/.044	00
0,000189	0,0000600	513/.018	000

*Panjang semua kabel dalam sirkuit starter (baik positif maupun negatif), harus ditambahkan bersama untuk menghasilkan 'Total Panjang'.

Sambungan Baterai dan Starter

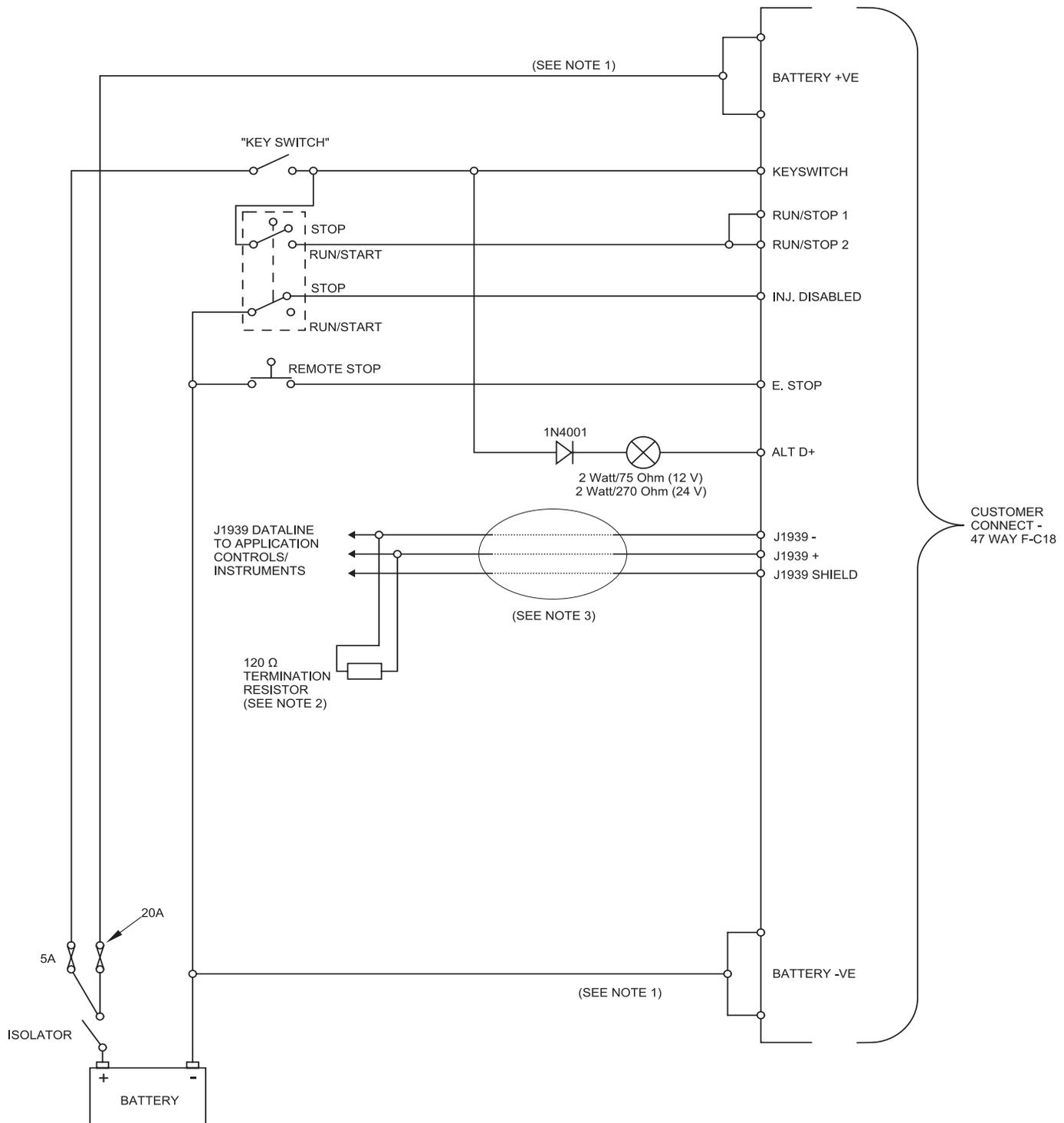
Catatan: Pasokan daya utama untuk starter dan pasokan daya untuk bantuan kontrol dan nyala mesin harus dijalankan secara terpisah dari baterai.

Diagram jalur kabel berikut ini menunjukkan sambungan baterai dan starter:

Diagram Jalur Kabel

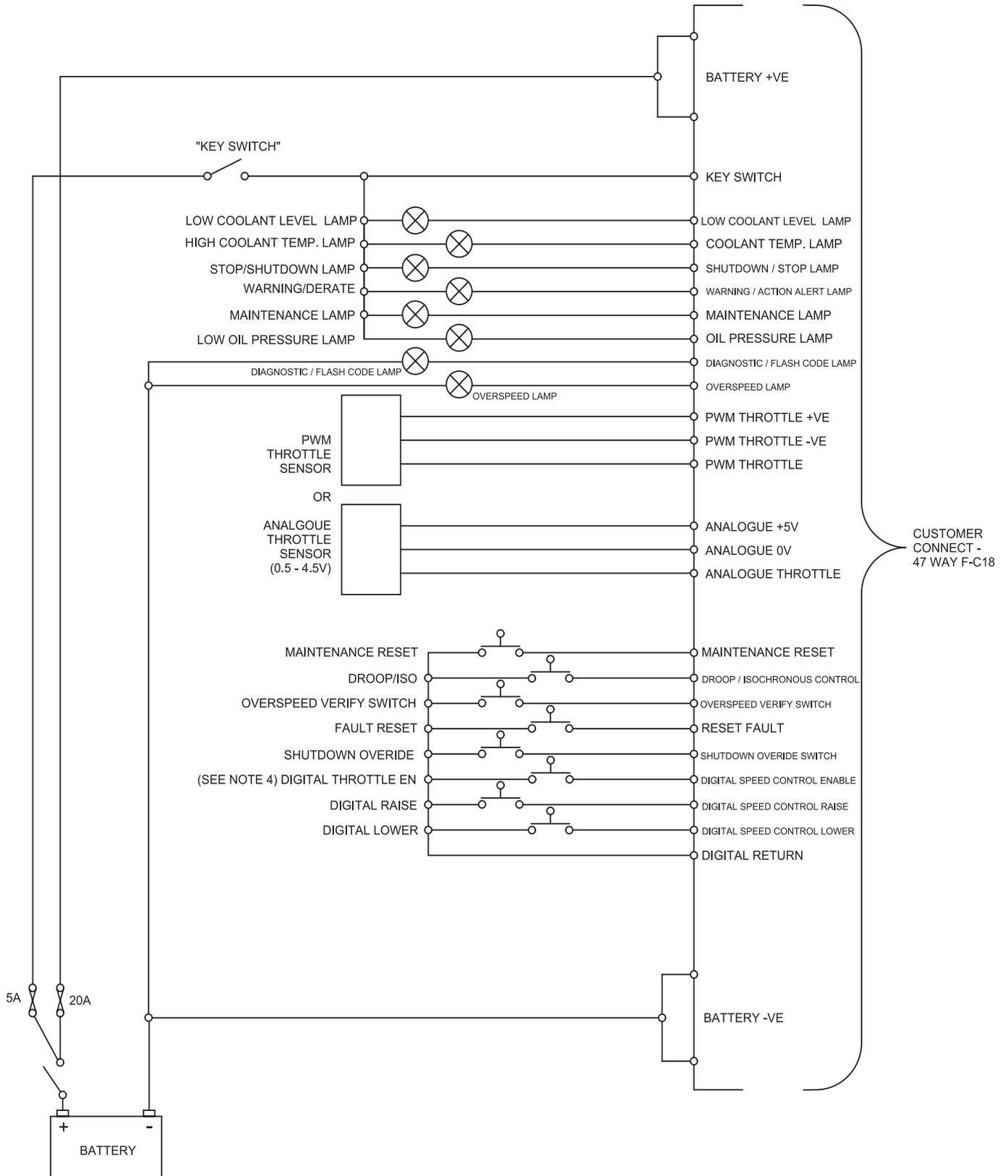
Diagram berikut ini hanya untuk referensi. Diagram yang lebih terperinci dapat ditemukan di Situs Web Perkins Marine.

Jalur Kabel Mesin Dasar (Kecepatan Konstan)



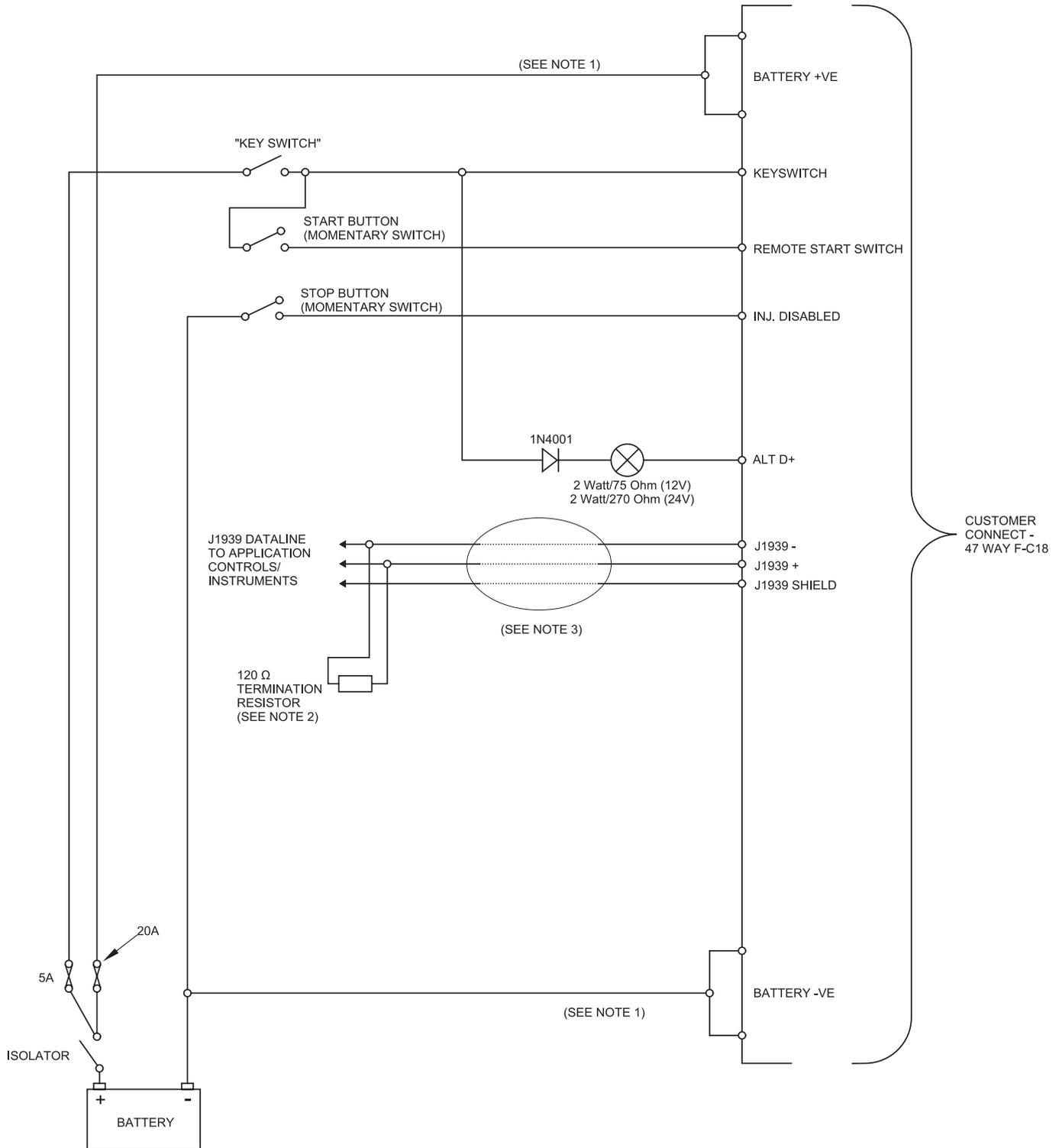
1. Kabel catu daya utama ke ECM secara individu masing-masing harus berukuran setidaknya 1,5 mm². Panjang jalur kabel di antara baterai dan ECM juga harus dipertahankan sependek mungkin. Persyaratan tersebut berlaku untuk sambungan Positif Baterai ECM dan sambungan Negatif Baterai ECM. Lihat bagian selanjutnya mengenai Catu Daya ECM.
2. Pastikan resistor terminasi 120 Ohm dipasang pada bagian ujung kontrol / instrumen dari jalur data J1939.
3. Jalur kabel harus sesuai dengan standar SAE J1939-15 atau J1939-11, berupa kabel pasangan berbelit dengan kurang lebih 1 belokan per inci.

Jalur Kabel Trotel/Lampu/Masukan (Kecepatan Konstan)



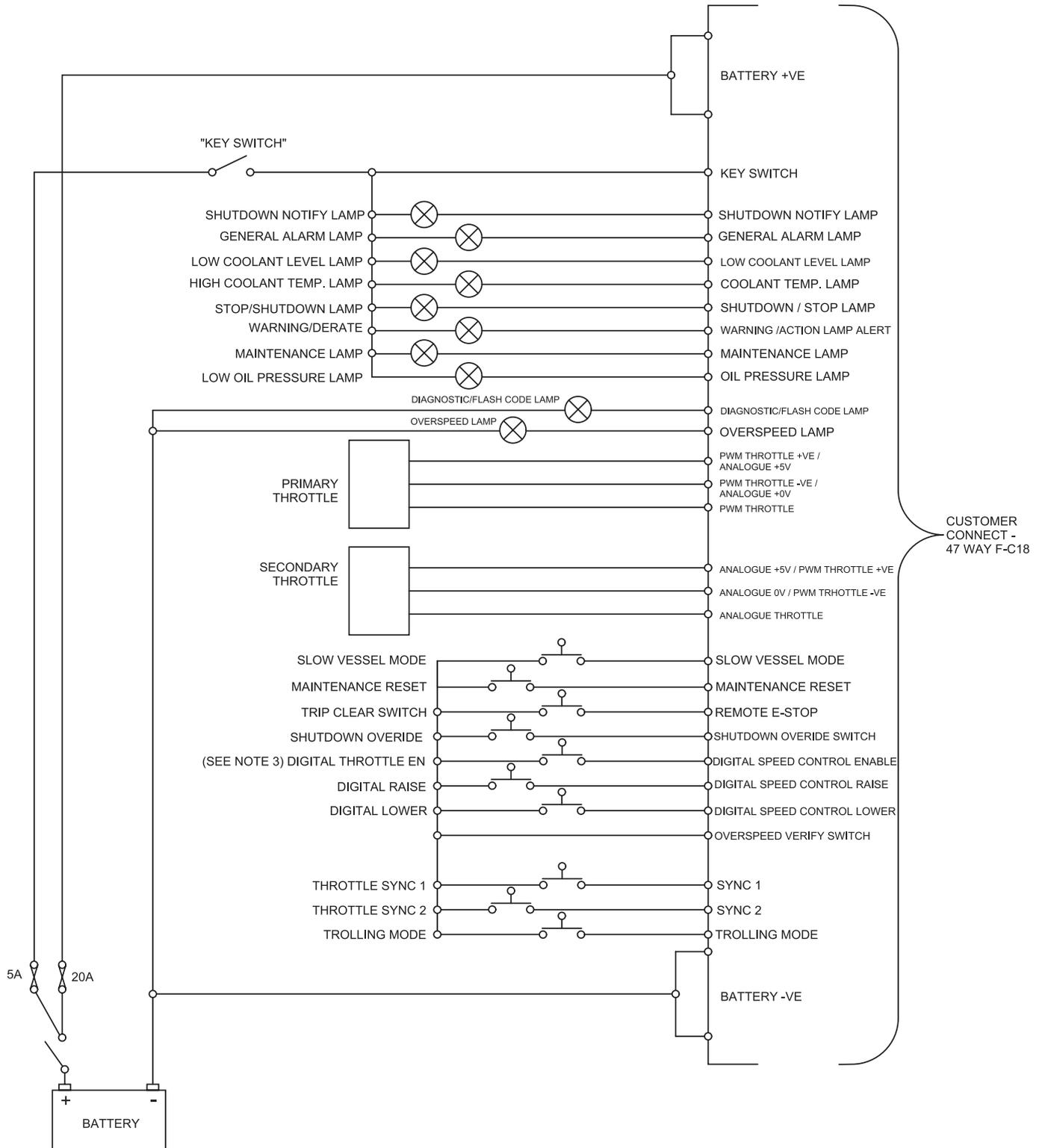
4. Tautkan ke tanah jika tidak menggunakan Trotel PWM/Analog.

Jalur Kabel Mesin Dasar (Kecepatan Variabel)



1. Kabel catu daya utama ke ECM secara individu masing-masing harus berukuran setidaknya 1,5 mm². Panjang jalur kabel di antara baterai dan ECM juga harus dipertahankan sependek mungkin. Persyaratan tersebut berlaku untuk sambungan Positif Baterai ECM dan sambungan Negatif Baterai ECM. Lihat bagian selanjutnya mengenai Catu Daya ECM.
2. Pastikan resistor terminasi 120 Ohm dipasang pada bagian ujung kontrol / instrumen dari jalur data J1939.
3. Jalur kabel harus sesuai dengan standar SAE J1939-15 atau J1939-11, berupa kabel pasangan berbelit dengan kurang lebih 1 belokan per inci.

Jalur Kabel Trotel/Lampu/ Masukan (Kecepatan Variabel)



Mesin bantu dasar dipasang dengan konektor pelanggan 47 jalur yang dengannya panel kontrol yang dipasang Perkins dapat disambungkan secara langsung. Jika tidak ada panel yang digunakan, bagian berikut ini menjelaskan antarmuka yang disediakan pada konektor ini untuk memungkinkan mesin beroperasi.

Persyaratan Dasar Mesin untuk Berfungsi - Kecepatan Konstan & Variabel

Catu Daya ECM: Daya baterai harus dipasang ke mesin untuk sistem kontrol elektronik. Komponen ini adalah kunci untuk memastikan mesin beroperasi dengan benar dan andal. Pasokan arus positif ke mesin harus dilindungi dengan sekering atau pemutus arus yang sesuai, dengan rating 30 Amp. Diagram jalur kabel dasar menunjukkan jalur kabel positif dan negatif yang disarankan. Direkomendasikan bahwa 1,5 mm² (16 AWG) kabel digunakan untuk menyambungkan ke konektor pelanggan F-C18 47 jalur. Terdapat dua pin untuk sambungan positif dan dua untuk sambungan negatif yang kembali ke baterai. Total resistansi sirkuit dari jalur kabel positif dan negatif lengkap ke baterai TIDAK boleh melampaui 50 mΩ untuk mesin 12 volt atau 100 mΩ untuk mesin 24 volt. Resistansi ini harus mencakup kombinasi paralel dua kabel positif dan dua kabel negatif. Jika diperlukan, ukuran kabel harus ditingkatkan secara eksternal dari konektor 47 jalur. Hal ini harus diperhatikan secara saksama ketika merancang perutean kabel. Tabel di bawah ini dapat membantu ketika memilih ukuran dan panjang kabel. Pasokan arus positif harus diambil langsung dari isolator baterai dan TIDAK boleh diambil dari arus positif motor starter. Sangat direkomendasikan bahwa pasokan disambungkan secara langsung ke isolator baterai, sedemikian rupa sehingga daya tidak berkemungkinan terputus selama penggunaan dan sedemikian rupa sehingga baterai dapat diisolasi selama periode diam, untuk memastikan baterai tidak terkuras secara tidak semestinya. Sambungan arus negatif juga harus diambil langsung kembali ke baterai atau busbar negatif. Sambungan ini TIDAK boleh disambungkan ke arus negatif motor starter.

Pengukur Kabel		Panjang dan Resistansi (mOhm) Kabel Tipikal @ 20°C				
AWG	mm ²	2m	4m	6m	8m	10m
6	13,5	2,8	5,6	8,4	11,2	14
8	9	4	8	12	16	20
10	4,5	8	16	24	32	40
12	3	14	28	42	56	70
14	2	20	40	60	80	100

Sakelar Kunci: Sakelar kunci atau sakelar 'penyalan' harus digunakan untuk mengontrol mesin. Diagram jalur kabel dasar menunjukkan sambungan yang direkomendasikan untuk sakelar kunci. Pasokan arus positif sakelar kunci harus dilindungi dengan sekering atau pemutus arus yang sesuai dengan rating 5 Amp. Sakelar kunci harus di posisi nyala untuk mesin untuk dijalankan.

Jika sakelar kunci dimatikan, mesin akan berhenti. 'Sakelar Kunci' juga harus digunakan untuk menyediakan daya ke lampu indikator opsional, Jalankan/Nyalakan, atau masukan Nyala Jarak Jauh (lihat bagian berikutnya).

Henti Jarak Jauh: Masukan henti jarak jauh tersedia. Menyambungkan masukan ini ke arus negatif baterai akan menyebabkan mesin mati. Mesin tidak akan menyala jika kondisi ini terpenuhi.

Lampu Indikator: Mesin menyediakan total sepuluh lampu indikasi. Beberapa dari sepuluh lampu tersebut, lampu Henti/Mati dan Peringatan/Turun Daya harus dipasang. Lampu tersebut menyediakan kepada operator operasi dasar mengenai pengoperasian mesin dan kondisi peringatan atau kesalahan apa pun. Diagram jalur kabel menunjukkan cara lampu tersebut harus dipasang dengan kabel. Lampu harus mengambil dayanya dari sinyal sakelar kunci. Setiap lampu tidak boleh melampaui penarikan arus 200 mA, hal ini membatasi lampu untuk menggunakan maksimum bola lampu 2,2 watt. Sebagai alternatif, indikator LED dapat digunakan. Direkomendasikan bahwa lampu Henti berwarna MERAH dan lampu peringatan berwarna KUNING. Tabel berikut ini menunjukkan kombinasi keadaan lampu yang dimungkinkan dan maknanya. (UJI LAMPU DENGAN KUNCI MENYALA)

Lampu Henti Berwarna Merah	Lampu Peringatan Berwarna Kuning	Keadaan Mesin
OFF (MATI)	OFF (MATI)	Pengoperasian mesin normal tanpa kesalahan, diagnostik, atau penurunan daya
OFF (MATI)	ON (HIDUP)	Peringatan – Mesin telah mendeteksi masalah, tetapi terus berjalan tanpa penurunan daya.
OFF (MATI)	KEDIP PELAN	Penurunan daya – Mesin telah mendeteksi masalah yang bersifat serius dan telah menurunkan daya mesin yang tersedia untuk melindungi mesin.
ON (HIDUP)	KEDIP CEPAT	Mati – Mesin telah mendeteksi masalah yang bersifat serius dan telah mematikan mesin untuk melindungi mesin dan operator.

Terdapat enam lampu indikator tambahan yang dapat disambungkan ke mesin. Setiap lampu harus dipilih untuk memastikan penarikan arusnya tidak lebih tinggi dari 200 mA, biasanya membatasi lampu pada bola lampu 2,2 watt. Sebagai alternatif, indikator LED dapat digunakan. Setiap lampu harus mengambil dayanya dari sinyal sakelar kunci. Terdapat juga dua keluaran lampu lebih lanjut, namun demikian keluaran lampu ini adalah keluaran sumber yang akan memberi daya pada lampu. Komponen tersebut mengharuskan bahwa lampu disambungkan ke arus negatif baterai. Lihat tabel di bawah ini untuk informasi tentang kesepuluh keluaran lampu.

Fungsi Lampu	Deskripsi Sambungan Pelanggan	Tipe Keluaran	Kecepatan Konstan	Kecepatan Variabel	Deskripsi
Lampu Tekanan Oli Rendah	Lampu Tekanan Oli	Terbenam	X	X	Diaktifkan ketika tekanan oli mesin rendah terdeteksi.
Lampu Suhu Cairan Pendingin Tinggi	Lampu Suhu Cairan Pendingin	Terbenam	X	X	Diaktifkan ketika suhu cairan pendingin mesin tinggi terdeteksi.
Lampu Kecepatan Berlebih	Lampu Kecepatan Berlebih	Sumber	X	X	Diaktifkan ketika kecepatan berlebih mesin terdeteksi.
Lampu Pemeliharaan (Juga lihat Sakelar Atur Ulang Pemeliharaan)	Lampu Pemeliharaan	Terbenam	X	X	Diaktifkan ketika mesin memasuki waktu pemeliharaan rutin.
Lampu Diagnostik / Kode Kedip	Lampu Kode Kedip	Sumber	X	X	Menampilkan diagnostik mesin melalui kode kedip.
Tingkat Cairan Pendingin Rendah	Tingkat Cairan Pendingin Rendah	Terbenam	X	X	Diaktifkan ketika tingkat cairan pendingin rendah terdeteksi.
Lampu Pemberitahuan Mati	Lampu Pemberitahuan	Terbenam		X	Diaktifkan ketika mesin telah mati atau berhenti.
Lampu Alarm Umum	Alarm Umum	Terbenam		X	Diaktifkan ketika alarm atau kejadian apa pun aktif.
Lampu Henti / Mati	Lampu Mati / Henti	Terbenam	X	X	Diaktifkan ketika mesin harus memberi tahu operator untuk menghentikan mesin untuk melindungi mesin dari kerusakan.
Lampu Peringatan / Penurunan Daya	Lampu Peringatan / Siaga Tindakan / Penurunan Daya	Terbenam	X	X	Diaktifkan ketika mesin harus memberi tahu operator mengenai kesalahan pada mesin atau kondisi kejadian yang membutuhkan perhatian operator.

Sakelar Masukan Digital: Terdapat sembilan masukan digital tambahan yang dapat disambungkan ke mesin. Sakelar dapat disambungkan di antara setiap masukan dan balikan masukan digital bersama pada konektor pelanggan.

Fungsi Masukan	Deskripsi Pin Sambungan Pelanggan	Kecepatan Konstan	Kecepatan Variabel	Deskripsi
Sakelar Atur Ulang Pemeliharaan	Atur Ulang Pemeliharaan	X	X	Memungkinkan indikator pemeliharaan untuk diatur ulang setelah penyelesaian pemeliharaan. Direkomendasikan sakelar bertipe sementara dan dipasang di lokasi terlindung untuk menghindari teraktivasi secara tidak sengaja.
Sakelar Lelai / Isokron	Kontrol Lelai / Isokron	X		Memungkinkan pemilihan pengaturan lelai atau pengaturan isokron kecepatan tetap.

Sakelar Timpa Mati	Sakelar Timpa Mati	X	X	Memungkinkan sistem pemantauan mesin untuk dinonaktifkan sedemikian rupa sehingga proses mati tidak akan terjadi. Perhatikan, mati karena kecepatan berlebih diaktifkan secara permanen dan tidak dapat dinonaktifkan menggunakan fitur ini. Fitur ini harus diaktifkan melalui alat servis. Konsultasikan dengan dealer Perkins terlebih dahulu sebelum berupaya menggunakan fitur ini karena penggunaannya dapat membatalkan garansi produk.
Sakelar Atur Ulang Kesalahan	Atur Ulang Kesalahan	X		Memungkinkan pengaturan ulang kejadian dan diagnostik ECM tertentu.
Sakelar Verifikasi Kecepatan Berlebih	Sakelar Verifikasi Kecepatan Berlebih	X		Memungkinkan operator untuk mengakui kejadian kecepatan berlebih untuk memungkinkan mesin untuk dinyalakan kembali.
Mode Kecepatan Kapal Pelan	Sakelar Diam Rendah		X	Mengaktifkan mode kecepatan kapal pelan – Mengalihkan kecepatan diam rendah ke kecepatan ekstra rendah.
Sakelar Pembersihan Perjalanan	E-Henti Jarak Jauh		X	Mengatur ulang total perjalanan ECM (Bahan Bakar dan Jam).
Sinkronisasi Trotel 1	Sakelar Verifikasi Kecepatan Berlebih		X	Digabungkan dengan pemilihan logika Sinkronisasi Trotel 2 jika masukan trotel Primer atau Sekunder digunakan untuk kecepatan mesin yang dikehendaki.
Sinkronisasi Trotel 2	Sinkronisasi 2		X	Digabungkan dengan pemilihan logika Sinkronisasi Trotel 1 jika masukan trotel Primer atau Sekunder digunakan untuk kecepatan mesin yang dikehendaki.
Mode Pengerekan	Mode Kerek		X	Memungkinkan mode pengerekan – Rentang trotel diskalakan dengan kecepatan paling rendah untuk meningkatkan ketepatan masukan trotel.

CANBus (J1939): Sambungan J1939 CANBus disediakan pada konektor pelanggan. Sambungan ini dapat digunakan untuk mengintegrasikan instrumen dan kontrol pada mesin. Jalur kabel harus sesuai dengan standar SAE J1939-15 atau J1939-11, berupa kabel pasangan berbelit dengan kurang lebih 1 belokan per inci. Meskipun pasangan berbelit ini tidak harus dilindungi, direkomendasikan bahwa kabel pasangan berbelit terlindung digunakan, khususnya jika bentangan bus panjang. Pelindung harus dibumikan pada satu ujung saja. Sambungan disediakan pada konektor pelanggan 47 jalur untuk tujuan ini. Ujung bus harus diterminasi dengan benar dengan resistor 120 Ω. CANBus beroperasi pada 250 kbit/detik dan menyiarkan pesan J1939 berikut ini. Selain itu, CANBus juga menerima pesan TSC1 untuk kontrol kecepatan mesin jika diperlukan (SPN 695, 897, & 898) dan untuk mesin kecepatan konstan, pesan GC1 dapat digunakan untuk kontrol nyala / mati mesin (SPN 3542). Untuk TSC1 atau GC1 dapat digunakan untuk kontrol kecepatan atau nyala/mati mesin, fitur ini harus diaktifkan melalui alat servis.

Nama PGN	PGN	Nama SPN	SPN
DM1	65226	<i>Mengaktifkan kode diagnostik & Pesan DM1 Status Lampu yang diimplementasikan sesuai dengan J1939-73</i>	
AMB	65269	Tekanan Barometrik	108
DD	65276	Tekanan Diferensial Filter Bahan Bakar Sekunder	95
EAC	65172	Tekanan Saluran Keluar Pompa Air Laut	2435
EC1	65251	Kecepatan Mesin pada Mode Diam - Titik 1	188
		Kecepatan Mesin pada Mode Diam Tinggi - Titik 6	532
EEC1	61444	Kecepatan Mesin	190
EEC2	61443	Persen Beban pada Kecepatan Arus	92
		Posisi Trotel	91
		Sakelar Mode Diam Rendah Posisi Trotel	558

EEC3	65247	Aliran Massa Gas Buang	3236
		Kecepatan Pengoperasian yang Dikehendaki	515
EFL_P1	65263	Tekanan Saluran Masuk Filter Bahan Bakar Sekunder	94
		Tekanan Oli	100
		Tekanan Cairan Pendingin	101
		Tingkat Cairan Pendingin	111
EFL_P12	64735	Tekanan Saluran Keluar Filter Bahan Bakar Sekunder	5579
EFL_P2	65243	Tekanan Rel Pengukuran Injektor	157
EFS	65130	Tekanan Diferensial Filter Bahan Bakar Primer	1382
EI1	65170	Tekanan Oli Pra-Filter	1208
EOI	64914	Keadaan Pengoperasian Mesin	3543
ET1	65262	Suhu Cairan Pendingin	110
		Suhu Bahan Bakar	174
		Suhu Oli	175
FL	65169	Kebocoran Bahan Bakar Mesin	1239
JAM (Berdasarkan Permintaan)	65253	Total Jam Pengoperasian	247
		Total Revolusi	249
IC1	65270	Tekanan Pengukur Manipol Isap 1	102
		Suhu Manipol Isap 1	105
		Tekanan Tempat Isap Udara	106
IC2	64976	Tekanan Mutlak Manipol Isap 1	3563
IMT1	65190	Tekanan Penguat Turbo	1127
LFC1	65257	Bahan Bakar Perjalanan	182
		Total Bahan Bakar yang Digunakan	250
LFE1	65266	Laju Bahan Bakar	183
LFI	65203	Rata-rata Laju Bahan Bakar Perjalanan	1029
SEP1	64925	Tegangan Pasokan Daya Sensor 1	3509
		Tegangan Pasokan Daya Sensor 2	3510
VEP1	65271	Potensi Baterai	168
		Potensi Baterai Sakelar Kunci	158

Fitur Khusus Kecepatan Konstan

Nyala / Henti Tertanam: Mesin dapat dinyalakan dan dihentikan menggunakan sinyal tertanam atau melalui J1939 yang menggunakan pesan GC1. Jika opsi nyala henti tertanam digunakan, mesin dinyalakan dan dijalankan dengan menerapkan daya baterai positif ke masukan konektor pelanggan Paritas Jalan/Henti 1 dan Paritas Jalan/Henti 2. Mesin dihentikan dengan menghilangkan daya dari kedua masukan tersebut. Selain itu, menerapkan baterai negatif ke masukan penonaktifan injeksi akan menyebabkan mesin berhenti. Diagram jalur kabel menunjukkan jalur kabel yang disarankan, di mana sakelar Jalan / Henti dapat berupa sakelar atau relai.

Kontrol Kecepatan Mesin: Meskipun mesin dikonfigurasi untuk pengoperasian kecepatan tetap, sejumlah kecil penyesuaian kecepatan pengoperasian disediakan, biasanya untuk tujuan sinkronisasi generator dan kontrol beban. Terdapat empat alat untuk menyediakan masukan kontrol kecepatan ke ECM.

Untuk mengontrol kecepatan mesin, sinyal trotel harus dipasok ke mesin. Biasanya, hal ini disediakan melalui sinyal proporsional PWM atau 5 V yang disediakan untuk masukan trotel primer. Sebagai alternatif, kecepatan mesin dapat dikontrol melalui J1939 CANBus menggunakan pesan TSC1. Diagram jalur kabel menunjukkan cara sensor trotel harus disambungkan ke mesin. Bergantung pada tipe sensor yang digunakan, sensor trotel harus mengambil catu dayanya dari daya 8 V atau 5 V yang disediakan pada konektor pelanggan. Spesifikasi sensor harus diperiksa untuk memastikan bahwa sumber daya yang benar dipilih.

Sinyal trotel PWM harus disediakan melalui sensor atau pengontrol dengan penggerak keluaran terbenam, pada frekuensi 500 Hz +/- 50 Hz. Sensor harus memberikan keluaran yang valid dalam 150 ms daya yang diterapkan untuk menghindari diagnostik yang timbul karena sinyal yang hilang. 10% siklus tugas sama dengan 0% trotel atau permintaan untuk kecepatan rendah. 90% siklus tugas sama dengan 100% trotel atau permintaan untuk kecepatan tinggi. Siklus tugas yang lebih rendah dari 5% atau lebih tinggi dari 95% akan menghasilkan diagnostik yang timbul untuk mengindikasikan kegagalan trotel atau jalur kabel.

Sinyal trotel 5 V yang proporsional harus memiliki rentang valid sebesar 0,5 – 4,5 volt. Dengan 0,5 V yang sama dengan 0% trotel atau permintaan untuk kecepatan rendah. Tegangan yang lebih rendah dari 0,25 V atau lebih tinggi dari 4,75 V akan menghasilkan diagnostik yang timbul untuk mengindikasikan kegagalan trotel atau jalur kabel.

Sebagai tambahan untuk tiga metode trotel yang diuraikan di atas, juga terdapat trotel digital, yang dapat dikontrol menggunakan sakelar untuk menaikkan atau menurunkan kecepatan dengan beberapa langkah. Tiga sakelar dibutuhkan, sakelar 'Aktifkan', sakelar 'Naikkan', dan 'sakelar 'Turunkan'. Konfigurasi sakelar tersebut ditunjukkan dalam diagram jalur kabel.

Masukan trotel terpasang yang digunakan harus dipilih dalam ECM menggunakan alat servis. **Catatan**, jika tidak ada trotel yang diperlukan untuk aplikasi, untuk memastikan tidak ada kesalahan diagnostik muncul, masukan pengaktifan trotel digital harus disambungkan secara permanen ke arus negatif baterai.

Fitur Khusus Kecepatan Variabel

Nyala / Henti: Mesin dapat dinyalakan dan dihentikan menggunakan masukan tertanam ke ECM. Untuk menyalakan mesin, sinyal sakelar kunci harus menyala, dan masukan sakelar nyala jarak jauh harus dihantarkan ke potensi sakelar kunci agar mesin dapat diengkol. Masukan sakelar nyala jarak jauh harus dinonaktifkan setelah mesin berjalan. Untuk menghentikan mesin, lepaskan masukan sakelar kunci atau, menerapkan baterai negatif ke masukan penonaktifan injeksi akan menyebabkan mesin berhenti. Diagram jalur kabel menunjukkan jalur kabel yang disarankan.

Kontrol Kecepatan Mesin: Terdapat empat alat untuk menyediakan masukan kontrol kecepatan ke ECM.

Untuk mengontrol kecepatan mesin, sinyal trotel harus dipasok ke mesin. Biasanya, hal ini disediakan melalui sinyal proporsional PWM atau 5 V yang disediakan untuk masukan trotel primer. Sebagai alternatif, kecepatan mesin dapat dikontrol melalui J1939 CANBus menggunakan pesan TSC1. Diagram jalur kabel menunjukkan cara sensor trotel harus disambungkan ke mesin. Bergantung pada tipe sensor yang digunakan, sensor trotel harus mengambil catu dayanya dari daya 8V atau 5V yang disediakan pada konektor pelangan. Spesifikasi sensor harus diperiksa untuk memastikan bahwa sumber daya yang benar dipilih.

Untuk spesifikasi sinyal trotel PWM atau 5V, lihat bagian Fitur Khusus Kecepatan Konstan di atas.

Untuk aplikasi propulsi, memiliki trotel primer dan sekunder tersambung dapat dikehendaki. Hal ini biasanya dapat digunakan untuk menyinkronkan kecepatan mesin di antara beberapa pemasangan mesin. Jika menggunakan trotel sekunder dikehendaki, masukan sinkronisasi trotel perlu digunakan untuk memilih masukan trotel (Primer atau Sekunder) mana yang sedang digunakan. Lihat informasi dari pabrik untuk informasi selengkapnya.

Sebagai tambahan untuk tiga metode trotel yang diuraikan di atas, juga terdapat trotel digital, yang dapat dikontrol menggunakan sakelar untuk menaikkan atau menurunkan kecepatan dengan beberapa langkah. Tiga sakelar dibutuhkan, sakelar 'Aktifkan', sakelar 'Naikkan', dan 'sakelar Turunkan'. Konfigurasi sakelar tersebut ditunjukkan dalam diagram jalur kabel.

Masukan trotel terpasang yang digunakan harus dipilih dalam ECM menggunakan alat servis. **Catatan**, jika tidak ada trotel yang diperlukan untuk aplikasi, untuk memastikan tidak ada kesalahan diagnostik muncul, masukan pengaktifan trotel digital harus disambungkan secara permanen ke arus negatif baterai.

17. Bahan Referensi

Informasi berikut ini disediakan sebagai referensi tambahan untuk bahasan yang dibahas dalam panduan ini.

- Daftar Harga dapat diakses melalui Power Net.
 - <https://engines.cat.com/marine>

- Aplikasi dan Pemasangan juga dapat diakses melalui Power Net.
 - <https://engines.cat.com/marine/application>

- Gambar pemasangan (GA) dapat didapatkan dari Pusat Rancangan Gambar Mesin (EDDC). Langganan berbayar diperlukan untuk mengunduh gambar dari situs ini.
 - <https://enginedrawings.cat.com/>

- Informasi Pemasaran Teknis (TMI), data kinerja mesin.
 - <http://tmiweb.cat.com/>

- Sistem Informasi Servis (Web SIS), informasi servis dan pemeliharaan.
 - <https://sis.cat.com/>

California

Peringatan Proposisi 65

Gas buang mesin diesel dan beberapa unsur pembentuknya diketahui oleh Negara Bagian California dapat menyebabkan kanker, cacat lahir, dan gangguan reproduksi lainnya.



Seluruh informasi dalam dokumen ini pada dasarnya benar pada saat pencetakan dan dapat diubah kemudian.
No. Suku Cadang 648-6207 terbitan 1
Diproduksi di Inggris ©2023 oleh Perkins Marine

Perkins Marine
22 Cobham Road,
Ferndown Industrial Estate,
Wimborne, Dorset, BH21 7PW, Inggris.
Telp.: +44 (0)1202 796000,
E-mail: Marine@Perkins.com

Web: www.perkins.com/Marine