

TUGAS AKHIR

EVALUASI PEMILIHAN AUXILIARY ENGINE PADA MINA JAYA
 FISHING VESSEL DENGAN MENGGUNAKAN METODE
 AHP (*Analytic Hierarchy Process*)



OLEH :

RUSTAM EFFENDY GINTING

4299 100 463

RSOP
 623 87
 6 in
 e-1
2002

JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
 FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

2002

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	6-8-2002
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	215 672

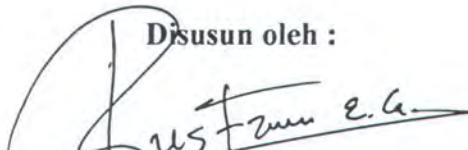
LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR (KS 1701)

EVALUASI PEMILIHAN AUXILIARY ENGINE PADA MINA JAYA FISHING VESEL DENGAN MENGGUNAKAN METODE AHP (*Analytic Hierarchy Process*)

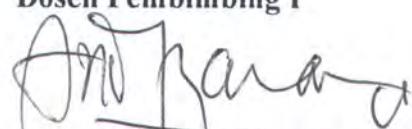
Telah di uji dan disetujui sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh :

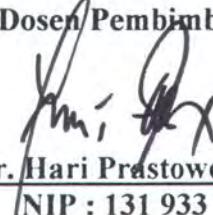

Rustam Effendy Ginting
NRP : 4299 100 463

Disetujui :

Dosen Pembimbing I


Ir. Indrajaya Gerianto, MSc
NIP : 131 128 953

Dosen Pembimbing II


Ir. Hari Prastowo, MSc
NIP : 131 933 294

Mengetahui :

Ketua Jurusan


Dr. Ir. A. A. Masroeri, M. Eng
NIP : 131 407 591

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA
2002



SURAT KEPUTUSAN PENGERJAAN TUGAS AKHIR KS 1701

Sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan ITS, maka perlu diterbitkan Surat Keputusan Pengerajan Tugas Akhir yang memberikan tugas kepada mahasiswa tersebut di bawah untuk mengerjakan tugas sesuai judul dan lingkup bahasan yang telah ditentukan.

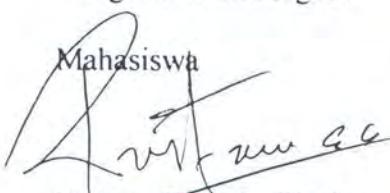
Nama Mahasiswa : Rustam Effendy Ginting
Nrp : 4299 100 463
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Indrajaya G, M.Sc.
2. Ir. Hari Prastowo, MSc
Tanggal Diberikan Tugas :
Tanggal Diselesaikan Tugas :
Judul Tugas Akhir :

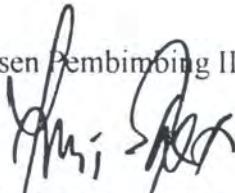
EVALUASI PEMILIHAN AUXILIARY ENGINE PADA MINA JAYA FISHING VESSEL DENGAN MENGGUNAKAN METODE AHP (*Analytic Hierarchy Process*)

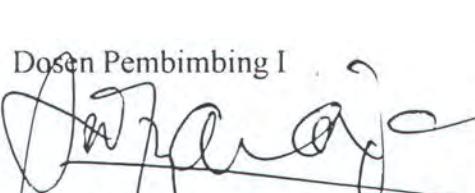
Surabaya,
Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan
FT. Kelautan ITS


DR.Ir. A.A. Masroeri, M.Eng
NIP. 131 407 591

Surabaya, 3 Oktober 2001
Yang menerima tugas :


Mahasiswa
Rustam Effendy Ginting
Nrp. 4299 100 463


Dosen Pembimbing II
Ir. Hari Prastowo, MSc
NIP. 131 933 294


Dosen Pembimbing I
Ir. Indrajaya G, MSc
NIP. 151 128 953

ABSTRAK

PT. Pann Multi Finance memiliki ± 50 armada kapal dengan nama Mina Jaya, baik berupa kapal ikan ataupun kapal barang yang dibangun oleh PT. IKI Ujung Pandang yang bekerja sama dengan Citra Naval. S.A. Pada awalnya, sebagian besar badan kapal dibangun per bagian di Espana (Spanyol) dan selanjutnya di bawa ke PT. IKI untuk dirakit. Alih teknologi dan fasilitas penunjang pembuatan kapal yang telah memadai sehingga PT. IKI mencoba untuk membuat sendiri seluruh konstruksi kapal. Saat ini PT. IKI sedang melakukan pembangunan 3 armada kapal ikan dengan model yang mengacu pada rancangan kapal terdahulu, begitu juga dengan pemilihan auxiliary engine yang digunakan. Parameter-parameter pembanding untuk pemilihan auxiliary engine tersebut perlu dievaluasi dengan kondisi lapangan yang ada di Indonesia, baik itu berupa parameter teknis maupun non teknis.

Perbandingan kriteria pemilihan auxiliary engine yang terbatas pada minimum informasi dari spesifikasi engine ini menghasilkan perbandingan kriteria yang cukup besar yaitu sebesar $n \times (n-1)/2$ sehingga data pembanding untuk level pertama dalam perbandingan kriteria menghasilkan $11 \times (11-1)/2$ adalah sebesar 55 data yang perlu dibandingkan, dan pada Level kedua sebesar $5 \times (5-1)/2$ adalah sebesar 10 data, jadi total keseluruhan perbandingan yang perlu dianalisa dalam pemilihan auxiliary engine ini adalah 65 data perbandingan. Banyaknya data perbandingan tersebut bila dikaji dengan metode konvensional akan sangat sulit dan membutuhkan waktu yang cukup lama dalam menyelesaikan suatu permasalahan pemilihan engine, dan keakuratan sistem pemilihan tersebut masih merupakan suatu tanda tanya. Dengan metode Analytic hierarchy process ini hal tersebut dapat ditanggulangi, keakuratan informasi pilihan diperkuat oleh data yang bervariasi (fleksibel) sehingga dapat menampung banyak informasi dalam pemilihan Auxiliary engine ini.

Hasil pengolahan data untuk pemilihan auxiliary engine pada fishing vessel Minajaya dengan metode AHP (Analytic Hierarchy Process) ditemukan bahwa sebagian besar responden memberikan pendapat (opini) kriteria pemilihan auxiliary engine yang paling utama adalah daya engine. Artinya, aspek daya engine menjadi kriteria penentu utama untuk memilih auxiliary engine Minajaya fishing vessel bagi daerah operasi Ujung Pandang (Makassar) dibandingkan kriteria pembanding lainnya dalam penulisan ini. Bobot pada kriteria daya engine ini mencapai 0.2172. Artinya apabila bobot total dari kriteria pemilihan auxiliary engine ini sebesar 100 % maka kriteria daya engine menyumbangkan 21,72 % dari total bobot kriteria. Setelah kriteria daya engine para responden menilai bahwa untuk memilih auxiliary engine hal terpenting secara berurutan kriteria harga dengan skor 18.41 %, berat 9.75 %, ketersediaan suku cadang 9.36 %, installation 9.15 %, SFOC 8.18 %, lebar 6.83 %, panjang 5.22 %, jenis bahan bakar (HFO) 4.36 %, jenis bahan bakar (MDO) 4.07 %, tinggi 2.92 %. Untuk kandidat engine yang di dapat dari hasil pengolahan dengan menggunakan metode AHP dengan bantuan softi ware Decision Plus engine yang terpilih yaitu Yanmar dengan bobot 0.724 atau dengan kata lain goal yang didapat sebesar 72.4 %, secara berurut kandidat engine tersebut adalah : Guascor 70.8 %, Caterpillar 70.2 %, Daihatsu 55.2 %, MAN B & W 48.4 %.

KATA PENGANTAR

PT. IKI Ujung Pandang merupakan suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang perkapalan, dewasa ini PT. IKI melakukan pembangunan kapal baru yang sejenis dengan kapal terdahulu untuk itu penulis mencoba untuk memberikan alternatif lain untuk penentuan pemilihan auxiliary engine dengan menggunakan metode analytic hierarchy process dengan kriteria pembanding berupa kriteria teknis dan non teknis. Penulisan ini hanya mengevaluasi pemilihan auxiliary engine pada KM. Minajaya setelah dilakukan matching daya terhadap kebutuhan daya di kapal.

Penulis dalam kesempatan ini mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu :

1. Bapak DR. Ir. A. A. Masroeri, MEng, sebagai Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melanjutkan studi di ITS.
 2. Bapak Ir. Surjo W, MSc, sebagai Sek Jur Teknik Sistem Perkapalan yang telah memberikan motivasi kepada penulis untuk melanjutkan studi di ITS.
 3. Bapak Ir. Indrajaya G, MSc, sebagai pembimbing I yang telah memberikan motivasi, pengarahan dan bantuan yang sangat besar dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
 4. Bapak Ir. Harry Prastowo, MSc Sebagai Pembimbing II dalam penulisan tugas akhir laporan ini yang telah banyak memberikan masukan-masukan bagi
-

penulisan dan membantu dalam segala urusan untuk terselesaikannya tugas akhir ini.

5. Kepada Bapak-bapak Staff pengajar yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu, trima kasih karena atas jasa bapak sekalianlah penulis mendapatkan ilmu yang bermanfaat ini.
6. Kepada teman-teman Jogi M. Hutasuhut, Metro Laurent, Suwardi, Polaris Nasution, Ichsan Darwanto, Jalaludin, Syarimudin Muchtar, Donny A, Iwan, Guntur, yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan ini.
7. Special Thanks To My Big Family Ibunda Tercinta T. Perangin-Angin, Ayahanda T. Ginting (Alm), My Uncle Defarman Perangin-Angin, Tawan. G & Partner , M. Idries G & Partner, Ichsan P.G & Partner, Isnawati G & Partner, B. Irawan. G & Partner, J. Sapriyanto. G, and Keponakan-keponakan yang rese dan cerewet, semoga kita semua selalu dalam lindungannya.
8. Tersayang Lisa Sintha Lestari (Alam ku), and hers Family, Bapak Suparno, Ibu Susiana, Indun, Echo Belanov, Mas Ferry HB & Mbak Mamiek bahagia selalu.

Penulis hanya dapat mengucapkan rasa terima kasih sebesar-besarnya atas bantuan bapak-bapak dan Ibu-ibu sekalian dan semoga penulisan ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri untuk memperoleh ilmu tambahan dan bagi pihak lain yang membutuhkan.

Surabaya, 23 January 2002

Penulis

DAFTAR ISI

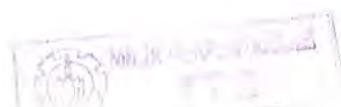
	<i>Halaman</i>
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	I – 1
1.2. Perumusan Masalah	I – 2
1.3. Tujuan Penulisan Dan Manfaat Penelitian	I – 3
1.4. Metodelogi	I – 3
1.5. Batasan Masalah	I – 4
1.6. Sistematika Tugas Akhir	I – 5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. AHP (<i>Analytic Hierarchy Process</i>)	II – 1
2.2. Skala Penilaian Perbandingan Pasangan	II – 4
2.3. Model Matematis AHP	II – 6
2.4. Indeks Konsistensi	II – 10
2.5. Nilai Eigen dan Faktor Eigen	II – 11
2.6. Metode Iterasi	II – 13
2.7. Pola Pikir Penggunaan Instrumen AHP	II – 14
BAB III. METODELOGI	
BAB IV. PEMBAHASAN DAN ANALISA HASIL	
4.1. Data Umum Kapal	IV – 1
4.2. Daya Generator	IV – 2
4.3. Pemilihan Gen-Set	IV – 2

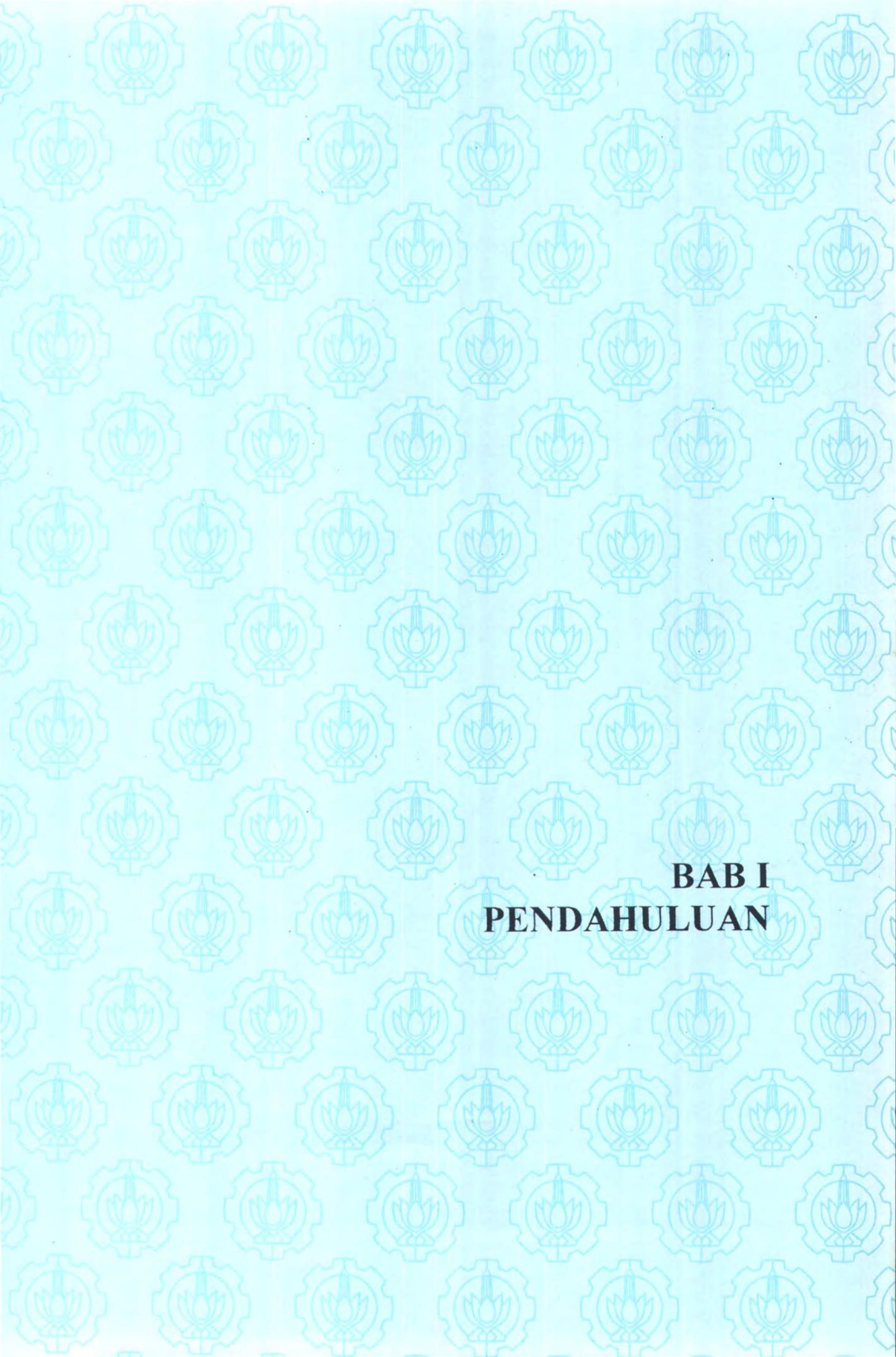
DAFTAR GAMBAR

	<i>Halaman</i>
Gambar 1.1. Lay out Metodelogi Penelitian	I – 4
Gambar 2.1. Model Elemen Pembanding Kriteria	II – 6
Gambar 2.2. Pola Pikir Penggunaan AHP	II – 15
Gambar 3.1. Diagram Alur Penulisan	III – 3
Gambar 3.2. Diagram Perolehan Data	III – 4
Gambar 3.3. Diagram Alir Pengolahan Data	III – 4
Gambar 3.4. Diagram Alir Perhitungan AHP	III – 5
Gambar 4.1. Susunan Hierarchy Pemilihan Auxiliary Engine	IV – 3
Gambar 4.2. Grafik Prioritas Kriteria Pembanding	IV – 14
Gambar 4.3. Grafik Prioritas Kriteria Engine	IV – 29
Gambar 4.4. Grafik Prioritas Global	IV – 30

DAFTAR TABEL

	<i>Halaman</i>
Tabel 2.1. Skala Perbandingan Pasangan	II – 5
Tabel 2.2. Nilai Random Consistency Indeks	II – 11
Tabel 4.1. Nilai Perbandingan Bobot Dari Responden	IV – 5
Tabel 4.2. Pairwise Comparison Umum	IV – 10
Tabel 4.4. Penentuan Eigen Vector Dan Maximum Eigen Value	IV – 12
Tabel 4.5. Spesifikasi Engine	IV – 15
Tabel 4.6. Skala Pembobotan Kriteria Engine	IV – 15
Tabel 4.7. Pairwise Per Kriteria Engine	IV – 15
Tabel 4.8. Prioritas, Eigen Vector, Eigen Value Maximum, CI, RI, Per Kriteria Engine	IV – 18
Tabel 4.9. Prioritas Kriteria Engine	IV – 29
Tabel 4.10. Prioritas Global	IV – 30
Tabel 4.11. Rekalkulasi Pembobotan Prioritas Kriteria	IV – 31
Tabel 4.12. Rekalkulasi Pembobotan Prioritas Kriteria Pembanding	IV – 30
Tabel 5.1. Persentase Bobot dari Kriteria Pembanding	V – 2
Tabel 5.2. Persentase Bobot dari Kandidat Engine Hasil Software Decision Plus dengan Metode AHP (<i>Analytic Hierarchy Process</i>)	V – 2
Tabel 5.3. Perbandingan Kontribusi per kriteria Terhadap Kandidat Engine	V – 3





BAB I

PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. LATAR BELAKANG

Kemajuan dalam bidang industri perkapalan meningkatkan persaingan yang ketat pada teknologi permesinan kapal khususnya diesel engine. Ini dapat dilihat dengan munculnya berbagai tipe atau merek auxiliary engine dipasaran yang menawarkan berbagai macam kelebihan.

Dengan maraknya tipe dan merek diesel engine yang ada di pasaran tersebut sangat sulit untuk menentukan keputusan auxiliary engine mana yang akan digunakan dari sekian banyak merek / spesifikasi diesel engine yang memenuhi karakteristik kapal baru yang dirancang, karena banyak kriteria yang berpengaruh seperti performance, fuel consumption, ketersediaan suku cadang, jenis bahan bakar, dimensi, price dan installation. Kesulitan pengambilan keputusan dalam penentuan merek dan tipe diesel engine sebagai auxiliary engine ini dirasakan oleh galangan-galangan di Indonesia.

PT. Pann Multi Finance memiliki ± 50 armada kapal dengan nama Mina Jaya, baik berupa kapal ikan ataupun kapal barang yang dibangun oleh PT. IKI Ujung Pandang yang bekerja sama dengan Citra Naval. S.A. Pada awalnya, sebagian besar badan kapal dibangun per bagian di Espana dan selanjutnya dibawa ke PT. IKI untuk dirakit. Alih teknologi dan fasilitas penunjang pembuatan kapal yang telah memadai sehingga PT. IKI mencoba untuk membuat sendiri seluruh konstruksi kapal. Saat ini PT. IKI sedang melakukan

pembangunan 3 armada kapal ikan dengan model yang mengacu pada rancangan kapal terdahulu, begitu juga dengan pemilihan auxiliary engine yang digunakan. Parameter-parameter pembanding untuk pemilihan auxiliary engine tersebut perlu dievaluasi dengan kondisi lapangan yang ada di Indonesia, baik itu berupa parameter teknis maupun non teknis.

Apapun jenis atau merek diesel engine yang dipakai setelah melakukan perhitungan kebutuhan daya untuk auxiliari engine kapal yang dirancang akan menghasilkan suatu kerja dan bila keputusan pemilihan merek/tipe auxiliary engine ditentukan secara konvensional oleh owner maka keputusannya telah final, namun pertimbangan pemilihan auxiliary engine akan lebih akurat bila pengambilan keputusan didasarkan oleh sebanyak mungkin kriteria-kriteria yang menjadi parameter pembanding. Parameter-parameter yang menjadi kriteria pembanding dalam pemilihan perlu dipertimbangkan terhadap berbagai jenis merek dan tipe diesel engine yang ada di pasaran, sehingga pada akhirnya didapatkan suatu keputusan yang akurat untuk jenis auxiliary engine yang terbaik dan yang teroptimal bagi kapal yang dirancang.

I.2. PERUMUSAN MASALAH

Metode dalam menyelesaikan permasalahan pemilihan engine dengan cara konvensional atau berdasarkan pengalaman pada kapal-kapal sejenis yang telah dirancang tidak dapat menampung aspirasi dari multi kriteria yang menjadi dasar pengambilan keputusan yang akurat dan dengan metode pemilihan konvensional tersebut tidak fleksibel terhadap parameter teknis maupun non teknis dalam keputusannya. Untuk itu diperlukan suatu metode baru yang lebih mempermudah,

akurat dan fleksibel terhadap parameter teknis maupun non teknis dari multi kriteria pembanding.

Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dapat diaplikasikan untuk pemilihan auxiliary engine dengan akurasi yang lebih handal dibandingkan dengan metode konvensional.

I.3. TUJUAN PENULISAN & MANFAAT PENELITIAN

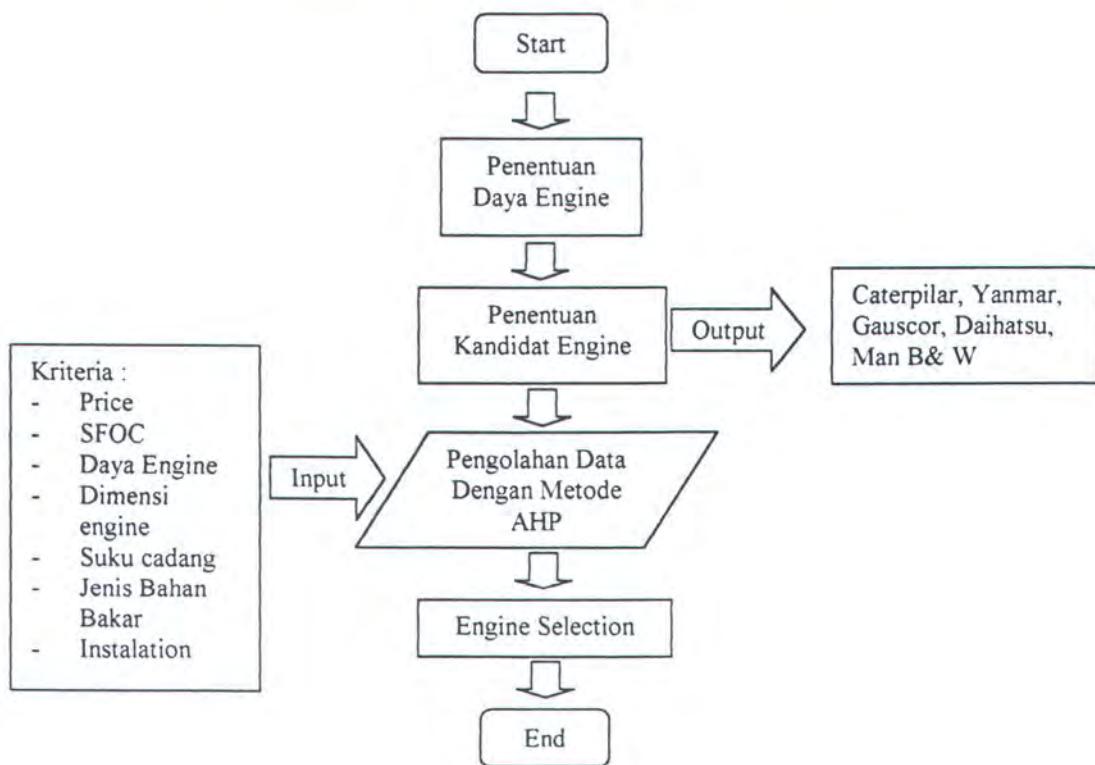
Penerapan metode Analytic Hierarchy Process untuk mengevaluasi pengambilan keputusan jenis Auxiliary engine pada KM. Minajaya dengan multikriteria sebagai parameter pembanding untuk mendapatkan hasil keputusan yang akurat dalam menentukan Auxiliary engine bagi kapal yang akan dirancang oleh PT. IKI Unit Dok dan Galangan Ujung Pandang, serta merekayasa metode pemilihan dengan menggunakan metode Analytic Hierarchi Process.

Hasil penulisan ini diharapkan memberikan masukan bagi PT. IKI Unit Dok dan Galangan Ujung Pandang sebagai galangan pembangunan kapal KM. Mina Jaya untuk menentukan pemilihan Auxiliary engine.

I.4. METODELOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penyelesaian masalah pemilihan Auxiliary engine ini adalah

1. Metode rekayasa dimana langkah-langkah penyelesaian yang dilakukan dapat dilihat pada flow chart 1.



Gambar 1.1. Layout Metodelogi Penelitian

2. Metode Literatur dimana permasalahan diolah dengan menggunakan bantuan pustaka yang ada dan menunjang dalam penyelesaian permasalahan.
3. Metode Observasi yaitu pengumpulan data berdasarkan kondisi dilapangan.
4. Metode Wawancara dimana pengumpulan data dilakukan dari hasil pembicaraan langsung dengan pihak terkait dengan penentuan pemilihan engine.

I.5. BATASAN MASALAH

Untuk menghindari meluasnya pembahasan dalam penelitian ini yang mengakibatkan penyimpangan dari arah/sasaran yang direncanakan oleh peneliti, maka perlu adanya batasan-batasan dan asumsi-asumsi sebagai berikut :

1. Dalam penelitian ini hanya terfokus pada pemilihan Auxiliary engine.'
2. Penyelesaian masalah menggunakan metode AHP yang dikemukakan oleh Thomas. L. Saaty (1980).
3. Data kapal diambil dari PT. IKI Unit Dok dan Galangan Ujung Pandang.
4. Harga engine ditentukan dengan nilai pendekatan yang ada di pasaran.
5. Dalam penentuan nilai skala prioritas untuk bobot perbandingan oleh responden (expert) bersifat subyektif dan independent.
6. Propertis daya engine dan Load factor Generator diambil sebagai data dari PT. IKI Unit Dok dan Galangan Ujung Pandang.
7. Data Auxiliary engine berupa spesifikasi engine diambil dari engine specification book
8. Penentuan skala perbandingan fleksibel terhadap nilai prioritas dalam perhitungan pemilihan auxiliary engine.

I.6. SISTEMATIKA / LAY OUT TUGAS AKHIR

Laporan Tugas Akhir ini terdiri dari :

Lembaran Judul

Lembaran Pengesahan

Abstrak

Kata Pengantar

Daftar Isi

Daftar Gambar

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang penulisan tugas akhir, perumusan masalah, pembatasan masalah dan tujuan tugas akhir.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan membahas teori-teori tentang pengambilan keputusan berdasarkan metode Analytic Hierarchy Process, dan Prioritas pengambilan

keputusan serta teori atau pengetahuan lain yang mendukung untuk analisa penyelesaian permasalahan dan menunjang penulisan tugas akhir.

BAB III. METODELOGI

Pada bab ini akan dibahas mengenai metode penggerjaan tugas akhir, pengolahan dan analisa data untuk menyelesaikan permasalahan yang diangkat sebagai topik tugas akhir.

BAB IV. PEMBAHASAN DAN ANALISA HASIL

Pada bab ini akan membahas perolehan data dan mengolah data hingga mendapatkan hasil pilihan auxiliary engine serta menjelaskan mengenai hasil-hasil yang telah dicapai dalam penggerjaan tugas akhir.

BAB V. KESIMPULAN

Pada bab ini akan berisi kesimpulan dari tugas akhir yang telah selesai dikerjakan dan saran/modifikasi metoda pemilihan Auxiliary engine untuk mengoptimalkan hasil pemilihan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II. 1. AHP (Analytic Hierarchy Process)

Proses Analisis Hirarkhi (The Analytic Hierarchy Process) dikembangkan pertama kali oleh L. Saaty yang merupakan pakar matematika dari University of Pittsburgh Amerika Serikat. Metode ini adalah salah satu ilmu pengambilan keputusan. Tujuan utama dari metode ini adalah dapat mengatasi proses pengambilan keputusan dengan masalah yang merupakan suatu sistem kompleks dan tidak terstruktur.

Kekompleksitasan dan tidak terstrukturnya suatu sistem tersebut karena dukungan data dan informasi dari masalah yang dihadapi sangat minim. Data yang diperlukan kalaupun ada mungkin hanya bersifat kualitatif saja, yang berdasarkan persepsi, pengalaman atau intuisi. Sehingga masalah tersebut hanya dapat dirasakan dan diamati namun kelengkapan data numerik tidak menunjang untuk memodelkannya secara kualitatif.

Dalam penyelesaian masalah yang kompleks dan tidak terstruktur tersebut perlu langkah penyederhanaan dengan menstrukturkan komponen-komponen masalah tersebut secara hirarkhi. Setiap hirarkhi terdiri dari beberapa komponen yang kemudian diuraikan lagi kedalam hirarkhi yang lebih rendah, sehingga diperoleh hirarkhi yang paling rendah dimana komponen-komponennya dapat dikendalikan.

Langkah-Langkah dalam metode Analytic Hierarchy Process adalah sebagai berikut :

Tahap 1

Mendefinisikan masalah dan menentukan secara spesifik solusi yang diinginkan.

Tahap 2

Menyusun hierarchy dimulai dengan tujuan (objective) yang umum, diikuti oleh sub tujuan-sub tujuan, kriteria dan kemungkinan alternatif-alternatif pada tingkatan hirarkhi paling bawah. Jadi dimulai dengan tujuan keseluruhan, dilanjutkan dengan tingkatan-tingkatan hierarchy perantara hingga dicapai tingkatan dimana pada tingkat tersebut komponen-komponennya dapat dikendalikan atau mungkin dapat memecahkan masalah yang ada.

Tahap 3

Membangun matriks perbandingan pasangan yang mempunyai kontribusi relatif atau pengaruh pada masing-masing tujuan atau kriteria yang dikembangkan pada tingkat yang lebih atas. Perbandingan pasangan dilakukan dengan ‘judgement’ dari pengambilan keputusan dengan menentukan tingkat kepentingan suatu komponen terhadap komponen lainnya.

Tahap 4

Melakukan perbandingan pasangan sehingga diperoleh judgement seluruhnya sebanyak $[n(n-1)]/2$ buah, dimana n adalah banyaknya komponen yang dibandingkan.

Tahap 5

Setelah data perbandingan pasangan terkumpul, kemudian dihitung nilai eigen value dan diperiksa konsistensinya. Jika tidak konsisten, maka pengambilan data diulang.

Tahap 6

Mengulang tahap 3, 4 dan 5 untuk seluruh tingkat dan kelompok hierarchy.

Tahap 7

Menghitung eigen vektor dari setiap matriks perbandingan pasangan diatas, dimana nilai dari eigen vektor merupakan bobot setiap komponen.

Tahap 8

Memeriksa konsistensi hierarchy. Jika nilainya lebih besar dari 10%, maka kualitas data judgement harus diperbaiki.

Keuntungan menyusun kedalam bentuk hierarchy dalam analisis adalah sebagai berikut :

1. Hierarchy yang merepresentasikan sistem dapat digunakan untuk menjelaskan bagaimana perubahan tingkat kepentingan elemen pada level atas berpengaruh terhadap tingkat kepentingan elemen-elemen pada hirarkhi dibawahnya.
2. Hierarchy memberikan informasi yang lengkap dan jelas atas struktur dan fungsi dari sistem dalam tingkatan lebih rendah dan memberikan gambaran faktor-faktor apa yang berpengaruh terhadap tujuan-tujuan pada tingkat yang

lebih atas. Pembatasan-pembatasan dari elemen-elemen pada tingkatan tertentu direpresentasikan secara baik dalam tingkatan berikutnya yang lebih atas dari elemen tersebut.

3. Penganalisaan dengan hierarchy lebih efisien daripada analisis secara keseluruhan dengan metode konvensional.
4. Stabil dan fleksibel, stabil dalam hal perubahan yang kecil akan menghasilkan pengaruh yang kecil pula, fleksibel dalam hal penambahan terhadap struktur hirarkhi tidak akan merusak atau mengacaukan performasi hirarkhi secara keseluruhan.

II.2. Skala Penilaian Perbandingan Pasangan.

Tahap terpenting dalam proses Analytic Hierarchy Process adalah penilaian perbandingan pasangan, yang pada dasarnya merupakan perbandingan tingkat kepentingan antar komponen (elemen) dalam suatu tingkat hirarkhi. Penilaian dilakukan dengan cara membandingkan sejumlah kombinasi elemen yang ada pada tiap hirarkhi. Sehingga dapat dilakukan penilaian kuantitatif untuk mengetahui besarnya bobot setiap elemen. Untuk pembandingan pasangan, bentuk matriks merupakan bentuk yang lebih disukai. Beberapa keuntungan dengan menggunakan bentuk matriks adalah :

1. Bentuknya lebih sederhana
2. Merupakan alat yang cukup baik yang menawarkan kerangka untuk pengujian konsistensi.

A handwritten signature in blue ink, which appears to be "RUSTAM EFFENDY GINTING", is placed here.

3. Dapat diperoleh tambahan informasi melalui pembuatan seluruh perbandingan yang mungkin.
4. Dalam analisa sensitivitas dari seluruh tingkat hierarchy untuk mengubah kedalam judgement.

L. Saaty telah menyusun tabel skala perbandingan pasangan seperti yang dapat dilihat pada tabel berikut ini :

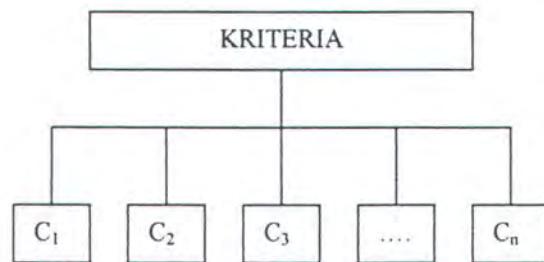
Tabel 2.1. Skala Perbandingan Pasangan

Skala tingkat kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Sama penting	Kedua variabel mempunyai pengaruh yang sama pentingnya
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit lebih memihak pada sebuah variabel dibandingkan dengan pasangannya
5	Lebih Penting	Pengalaman dan penilaian sangat memihak kepada sebuah variabel dibandingkan dengan pasangannya.
7	Sangat penting	Sebuah variabel sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata dibandingkan dengan pasangannya.
9	Mutlak lebih penting	Suatu variabel terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya pada tingkat keyakinan lebih tinggi.
2,4,6,8	Nilai tengah-tengah	Nilai ini diberikan bila ada keraguan penilaian antara dua penilaian yang berdekatan.
Kebalikan dari angka-angka diatas	Bila variabel i mendapat salah satu dari nilai-nilai diatas pada saat dibandingkan dengan variabel j, maka j mempunyai nilai kebalikannya bila dibandingkan I, yaitu $a_{ji} = 1/a_{ij}$	

II.3. Model Matematis AHP

Menurut Thomas. L. Saaty dalam buku The Analytic Hierarchy Process pada halaman 22 diasumsikan terdapat n komponen/element yang dinilai tingkat kepentingannya secara berpasangan, serta C_1, C_2, \dots, C_n adalah set dari komponen-komponen. Judgement secara berpasangan antara C_i dengan C_j , direpresentasikan dalam matriks A dengan ukuran $n \times n$:

$$A = (a_{ij}) \quad (i,j = 1, 2, 3, \dots, n)$$



Gambar 2.1. Model elemen pembanding kriteria

Pemasukan nilai a_{ij} mengikuti aturan berikut :

1. Jika $a_{ij} = w$, maka $a_{ji} = 1/w$
2. Jika C_i mempunyai tingkat kepentingan relatif yang sama dengan C_j , maka $a_{ij} = a_{ji} = 1$

Dengan demikian bentuk matriks A adalah sebagai berikut :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{1}{a_{1n}} & \frac{1}{a_{2n}} & \dots & 1 \end{bmatrix} \text{ Atau}$$

Kriteria	C_1	C_2	C_3	.....	C_n
C_1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	.....	a_{1n}
C_2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	.....	a_{2n}
C_3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	.....	a_{3n}
.....
C_n	a_{n1}	a_{n2}	a_{n3}	.....	a_{nn}

Jika telah diperoleh hasil judgement berpasangan (C_i, C_j), maka hasil tersebut dapat dipindahkan ke dalam bentuk numerik a_{ij} pada matriks A. Selanjutnya akan ditentukan bobot C_1, C_2, \dots, C_n yang mencerminkan hasil dari judgement diatas. Bobot masing-masing set komponen diatas dinyatakan sebagai w_1, w_2, \dots, w_n . Yang menjadi masalah adalah bagaimana mendapatkan bobot w_i untuk setiap judgement a_{ij} tersebut. Untuk memecahkan masalah tersebut dapat dilakukan pengerjaan melalui 3 tahap berikut :

Tahap 1

Asumsikan bahwa judgement didasarkan atas hasil pengukuran nyata yang teliti. Untuk membandingkan C_1 dengan C_2 diambil patokan dari berat (bobot) setiap komponen. Misalnya C_1 ditimbang mempunyai berat $w_1 = 305$ gram. Lalu C_2 diukur menghasilkan $w_2 = 244$ gram. Kemudian dilakukan perhitungan w_1 dibagi w_2 yang menghasilkan 1,25. Dapat dikatakan bahwa hasil judgement : “ C_1 adalah 1,25 kali lebih berat dari C_2 ”, dan dituliskan sebagai anggota matriks $a_{12} = 1,25$. Jadi dalam kasus ideal (yang didasarkan hasil pengukuran eksak), hubungan antara bobot w_i dengan hasil judgement a_{ij} ialah sebagai berikut :

$$w_i/w_j = a_{ij} \text{ (untuk } i, j = 1, 2, \dots, n)$$

Dan matriks perbandingan pasangannya adalah :

$$A = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \cdots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \cdots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix}$$

Ternyata dalam bentuk hubungan diatas tidak realistik untuk menangani kasus yang sebenarnya (nyata). Pertama, karena pengukuran fisik tidak pernah eksak secara matematis sehingga diperlukan kelonggaran untuk penyimpangan (deviation). Kedua, penyimpangan pada judgement yang dilakukan manusia biasanya cukup besar.

Tahap 2

Untuk melihat seberapa besar kelonggaran yang dibuat untuk penyimpangan, perhatikan baris ke-1 dari matriks A. Elemen baris tersebut adalah : $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n}$. Pada kasus ideal (eksak), nilai-nilai ini sama dengan perbandingan :

$$\frac{w_i}{w_1}, \frac{w_i}{w_2} = \frac{w_i}{w_j}, \frac{w_i}{w_n}$$

Jika kita kalikan elemen pertama dari baris tersebut dengan w_1 , elemen ke dua dengan w_2 , dan seterusnya akan diperoleh :

$$\frac{w_i}{w_1} \cdot w_i = \frac{w_i \cdot w_i}{w_2 \cdot w_2} = w_i, \dots, \frac{w_i}{w_n} \cdot w_i$$

Hasilnya adalah baris dengan elemen yang identik berupa bobot dari i

$$W_1, W_2, \dots, W_k$$

Pada kasus umum, akan diperoleh elemen baris yang besarnya berkisar antara nilai w_i , sehingga beralasan jika dikatakan bahwa w_i adalah harga rata-rata dari nilai-nilai tersebut :

w_i = rata-rata dari $(a_{i1}w_1, a_{i2}w_2, \dots, a_{in}w_n)$

Tahap 3

Pada kasus nyata, nilai a_{ij} tidak selalu sama dengan w_i/w_j , sehingga akan mempengaruhi solusi persamaan (1), kecuali jika n sebagai nilai/besar eigen value (λ) juga berubah. Untuk selanjutnya nilai n ini diganti oleh λ_{\max} , sehingga :

$$w_i = \frac{1}{\lambda_{\max}} \sum a_{ij} w_j \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad \dots \dots \dots \quad (2)$$

$$w_i = \frac{1}{\lambda_{\max}} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j$$

Persamaan tersebut mempunyai solusi yang unik, yang dikenal dengan masalah eigen value (nilai eigen). Nilai 1 adalah eigen value maksimum dari matriks A.

Dari tahap 1 dapat diturunkan hubungan :

$$1. \quad a_{ij} \cdot a_{ji} = (w_i/w_j) \cdot (w_j/w_i) = w_i/w_j = a_{ij}$$

Bentuk tersebut menyatakan harus terpenuhinya konsistensi penilaian dari elemen matriks tersebut.

$$2. \quad a_{ji} = w_j/w_i = 1/(w_i/w_j) = 1/a_{ij}$$

Menunjukkan ciri reciprocity dari matriks dalam proses analitik hirarkhi.

Bentuk perkalian matriks :

$$\begin{bmatrix} \cancel{w_1/w_1} & \cancel{w_1/w_2} & \cdots & \cancel{w_1/w_n} \\ \cancel{w_2/w_1} & \cancel{w_2/w_2} & \cdots & \cancel{w_2/w_n} \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ \cancel{w_n/w_1} & \cancel{w_n/w_2} & \cdots & \cancel{w_n/w_n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}$$

Bentuk persamaannya : $AW = nW$ atau dalam bentuk lain : $(A - n_i) W = 0$, dimana i adalah matriks identitas.

Persamaan ini mempunyai solusi tak nol jika dan hanya jika n adalah nilai/besar eigen value (λ) dari matriks A dan W adalah vektor eigennya.

II.4. Indeks Konsistensi

Adanya konsistensi dalam pembobotan komponen hirarkhi dapat dilihat dengan prinsip preferensi transivitas. Misalnya jika A lebih disukai 3 kali dari pada B dan B lebih disukai 5 kali dari pada C, maka A harus lebih disukai 15 kali dari pada C.

Prinsip transivitas ini sulit di jumpai dalam proses judgement yang dilakukan manusia. Selalu akan dijumpai beberapa penyimpangan yang menyebabkan pembobotan tidak konsisten. Penyimpangan ini dapat dilihat dari eigen value maksimum yang diperoleh dari hasil perhitungan. Penyimpangan disebabkan karena pembobotan yang dilakukan tidak konsisten atau menyimpang dari rasio ideal (w/w). Jika dilakukan dengan konsisten, maka akan mendapatkan eigen value yang nilainya n (n adalah orde matriks).

Besarnya penyimpangan yang terjadi diukur atau dinyatakan dalam indeks konsistensi dihitung dengan menggunakan rumus :

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1}$$



Indeks random adalah indeks konsistensi matriks resiprok yang dibangkitkan secara random dengan skala 1 sampai 7, beserta kebalikannya. Thomas. L. Saaty

telah menentukan nilai indeks random untuk matriks berorde 1 hingga 15, seperti pada tabel 2.2 dibawah ini :

Tabel 2.2. Nilai Random Consistency Indeks

Ukuran Matriks	Nilai Random Consistency Indeks
1	0.00
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51

Perbandingan antara CI dengan RI didefinisikan sebagai Rasio Konsistensi :

$$CR = \frac{CI}{RCI}$$

Bila CR lebih kecil dari 10 %, maka eigen value maksimum diperoleh dari hasil pembobotan yang konsistensi dan dapat dipertanggungjawabkan.

II.5. Nilai Eigen Dan Vektor Eigen

Salah satu arti kata “eigen” di dalam bahasa jerman adalah “asli” (proper) nilai eigen dinamakan juga nilai asli (proper value), nilai karakteristik (characteristic value), atau akar laten (latent value). Definisi : Jika A adalah sebuah matriks $n \times n$, maka sebuah vektor yang tak nol x di dalam R dinamakan sebuah

vektor eigen (eigen vektor) dari A jika Ax adalah kelipatan skalar dari x : yakni $Ax = \alpha x$ untuk suatu skalar α .

Misal :

Vektor $x = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$ adalah vektor eigen dari $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ yang bersesuaian dengan nilai eigen $= 3$ karena :

$$Ax = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 6 \end{bmatrix} = 3x$$

Nilai eigen dan vektor eigen mempunyai tafsiran geometrik yang berguna di dalam R^2 dan R^3 . Jika α adalah nilai eigen dari A akan memperbesar x, mengkontraksi x atau membalikkan arah x yang bergantung pada nilai α . Untuk mencari nilai eigen dari sebuah matriks A yang berukuran $n \times n$ maka kita menuliskan kembali $Ax = x$ sebagai $Ax = \alpha ix$ atau secara ekuivalen $(\alpha I - A)x = 0$, supaya x adalah nilai eigen maka harus ada pemecahan tak nol dari persamaan ini. Persamaan akan mempunyai pemecahan tak nol jika dan hanya jika ; $\det(\alpha I - A) = 0$. Persamaan ini dinamakan persamaan karakteristik dari A; skalar yang memenuhi persamaan ini adalah nilai eigen dari A. Bila ekspansikan, maka determinan $(\alpha I - A)$ adalah sebuah polimomial di dalam yang dinamakan polimomial karakteristik dari A.

Dalam aplikasi baik soal sains maupun matematika serta persoalan praktis seringkali ditemukan matriks A yang ukurannya sangat besar. Hal ini menyebabkan sulitnya menentukan persamaan karakteristik. Untuk penyelesaian yang rumit tersebut digunakan pendekatan untuk memperoleh nilai eigen yaitu dengan metode iterasi.

II.6. Metode Iterasi

Untuk mempermudah pengertian mengenai metode iterasi akan dikemukakan sebuah contoh perhitungan. Misalnya A adalah sebuah matriks berordo 2×1 .

$$A = \begin{bmatrix} 1 \\ \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

Akan dicari nilai eigen dan vektor eigennya dengan menggunakan metode iterasi.

Tahap-tahap pemecahan masalah tersebut adalah :

1. Menjumlahkan elemen-elemen matriks dalam setiap baris, misalnya hasilnya adalah matriks kolom B.
2. Mengubah nilai elemen pada matriks B dengan memberikan nilai 1 pada elemen yang mempunyai nilai mutlak terbesar dan nilai 0 untuk elemen lainnya. Matriks ini menjadi vektor eigen inisial (x) dan nilai eigen inisialnya = 0

$$B = \begin{bmatrix} \frac{3}{2} \\ 3 \end{bmatrix} \text{ dan } X = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

3. Melakukan perkalian matriks : $AX = C$

$$\begin{bmatrix} 1 \\ \frac{1}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} \\ 1 \end{bmatrix}$$

4. Matriks C diskalakan kebawah dengan membagi elemen-elemennya dengan elemen yang terbesar sehingga diperoleh : $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} \\ 1 \end{bmatrix} = ax$

5. Membandingkan seluruh nilai eigen hasil iterasi ke n dengan nilai eigen hasil iterasi ke n + 1. Jika selisih harga mutlaknya lebih kecil atau sama dengan 0,01 maka iterasi dihentikan dan perhitungan dilanjutkan ke tahap 7
6. Sedangkan jika selisih harga mutlaknya lebih besar dari 0,01 iterasi dilanjutkan kembali dengan kembali ke tahap 5
7. Nilai eigen hasil iterasi terakhir merupakan nilai eigen maksimum (a_{\max}). Vektor eigennya menunjukkan bobot tiap elemen dari matriks. Pada contoh diatas nilai eigen maksimumnya adalah 2 dan vektor eigennya :

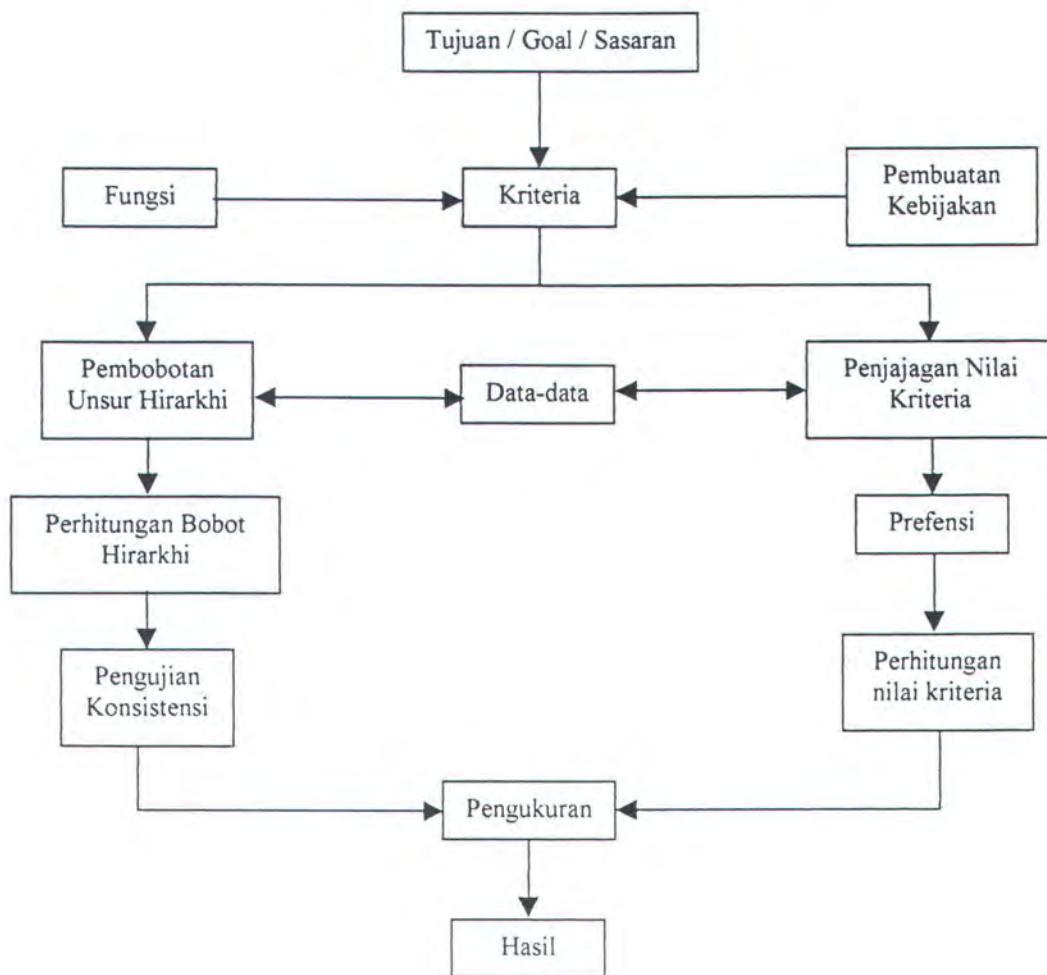
$$\begin{bmatrix} \frac{1}{2} \\ 1 \end{bmatrix} \text{ yang diperoleh setelah iterasi ke 3}$$

II.7. Pola Pikir Pernggunaan Instrumen AHP

1. Sebagai langkah awal ditetapkan sasaran atau goal yang akan dicapai
2. Selanjutnya ditetapkan kriteria-kriteria yang relevan dengan sasaran yang ingin dicapai
3. Melakukan identifikasi responden yang menentukan dalam pengambilan keputusan
4. Diperlukan data-data yang relevan serta penjajagan nilai berdasarkan prefensi responden untuk menghitung nilai kriteria sehingga diperoleh bobot
5. Selanjutnya dilakukan uji konsistensi yang bertujuan untuk mengukur tingkat konsistensi dari hasil penelitian.



Gambar 2.2 Pola Pikir Penggunaan AHP



BAB III

METODELOGI

BAB III.

METODELOGI

Adapun Metodologi Penelitian untuk menyelesikan permasalahan ini adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan data :

1. PT. IKI untuk mendapatkan data-data penunjang penyelesaian permasalahan, data tersebut adalah :
 - Data umum kapal untuk mendapatkan space kamar mesin guna keakuratan pemilihan dimensi engine yang menjadi kandidat untuk di evaluasi. (Gambar rencana umum dapat dilihat pada lampiran 4)
 - Data kuesioner yang berisi pertanyaan mengenai kriteria perbandingan dari parameter yang ditinjau dan digunakan untuk menentukan bobot dari pembanding.
2. Caterpillar, MAN B&W, Daihatsu, Yanmar, Guascor untuk mendapatkan karakteristik Genset berupa dimensi engine, power, konsumsi bahan bakar, jenis bahan bakar, berat engine, harga engine dan ketersediaan suku cadang pada lokasi yang ditinjau yaitu Ujung pandang.
3. PT. PAL Indonesia sebagai expert dalam pengambilan keputusan dengan data berupa isian kuesioner yang berisi pertanyaan mengenai kriteria perbandingan dari parameter yang ditinjau dan digunakan untuk menentukan bobot dari pembanding.
4. PT. PELNI sebagai expert dan tenaga lapangan dalam pengambilan keputusan dan penginstallan dengan data berupa isian kuesioner yang

berisi pertanyaan mengenai kriteria perbandingan dari parameter yang ditinjau dan digunakan untuk menentukan bobot dari pembanding.

5. Kepala Kamar Mesin PT. PERTAMINA Pelayaran sebagai expert dalam pengoprasiian engine dengan data berupa isian kuesioner yang berisi pertanyaan mengenai kriteria perbandingan dari parameter yang ditinjau dan digunakan untuk menentukan bobot dari pembanding.

2. Studi Kepustakaan

Pada study kepustakaan ini terdiri dari :

1. Kajian Literatur

Langkah ini dilakukan untuk mencari literatur dengan topik penulisan yang menunjang pada permasalahan yang ditinjau.

2. Pengolahan data

Langkah ini dilakukan untuk mendapatkan kandidat engine yang terbaik dari beberapa engine yang menjadi kandidat pilihan.

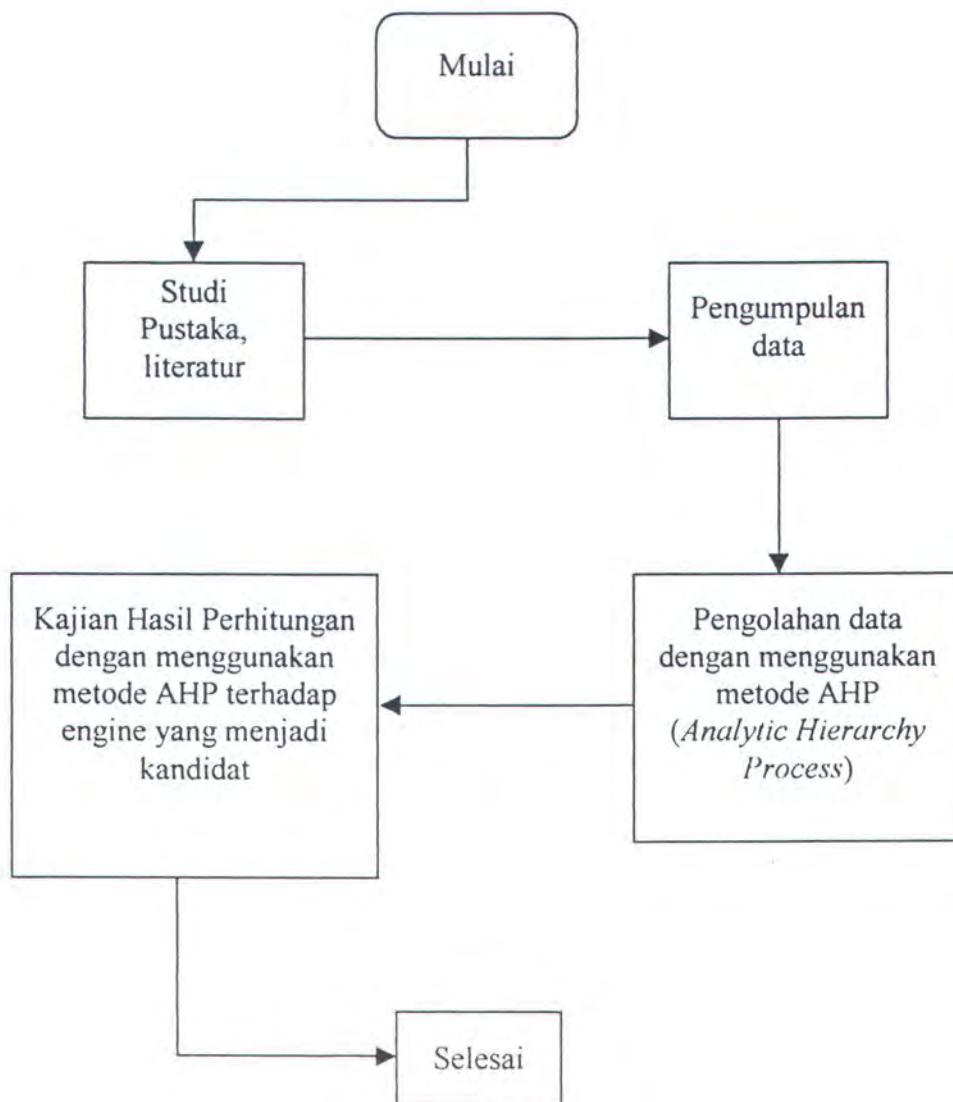
3. Perhitungan AHP

Perhitungan ini dilakukan untuk mendapatkan suatu keputusan yang akurat dan dengan parameter teknis dan non teknis menghasilkan fleksibilitas parameter pembanding yang ditinjau.

4. Kajian Hasil Perhitungan

Hal ini dilakukan untuk memberikan ulasan tentang hasil yang dicapai dalam penelitian dan dijabarkan secara sistematik.

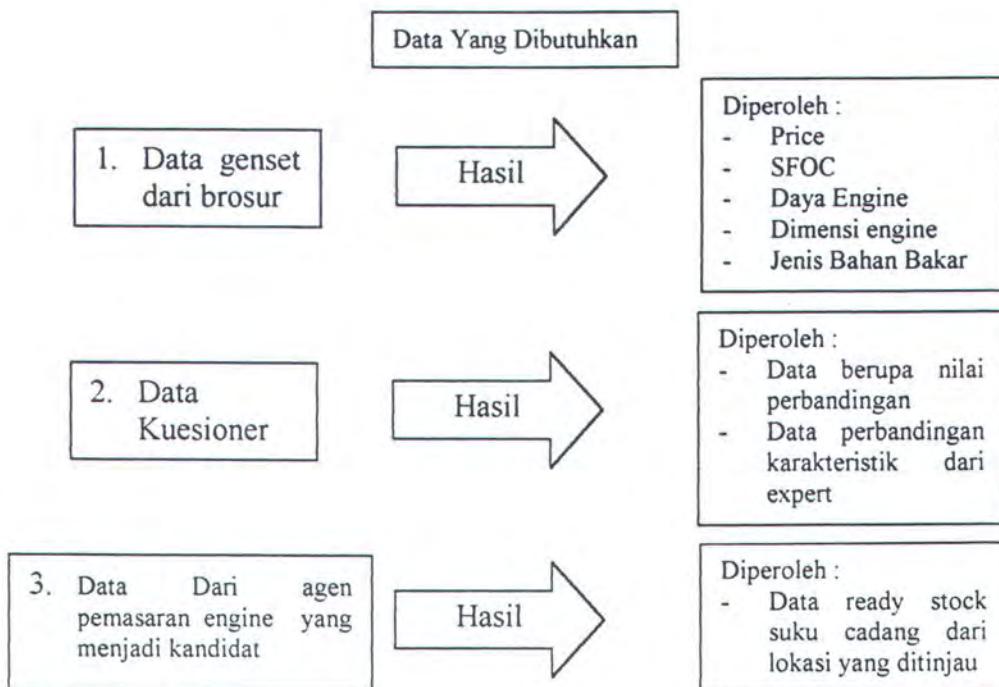
Adapun alur penelitian ini dapat ditulis dalam bentuk diagram alir sebagai berikut :



Gambar 3.1. Diagram Alur Penulisan

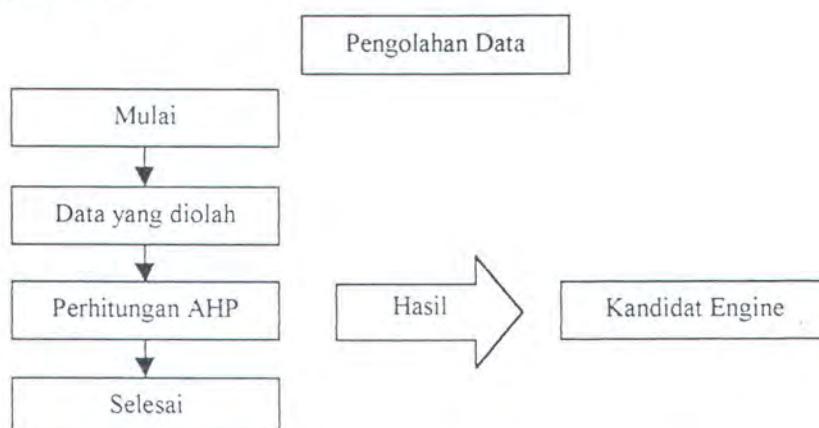
3. Propertis Data

Propertis data yang dimaksud adalah sumber data yang diolah dan pengolahan data. Dalam propertis data sendiri mengikuti alur atau langkah-langkah sebagai berikut :



Gambar 3.2. Diagram Perolehan Data

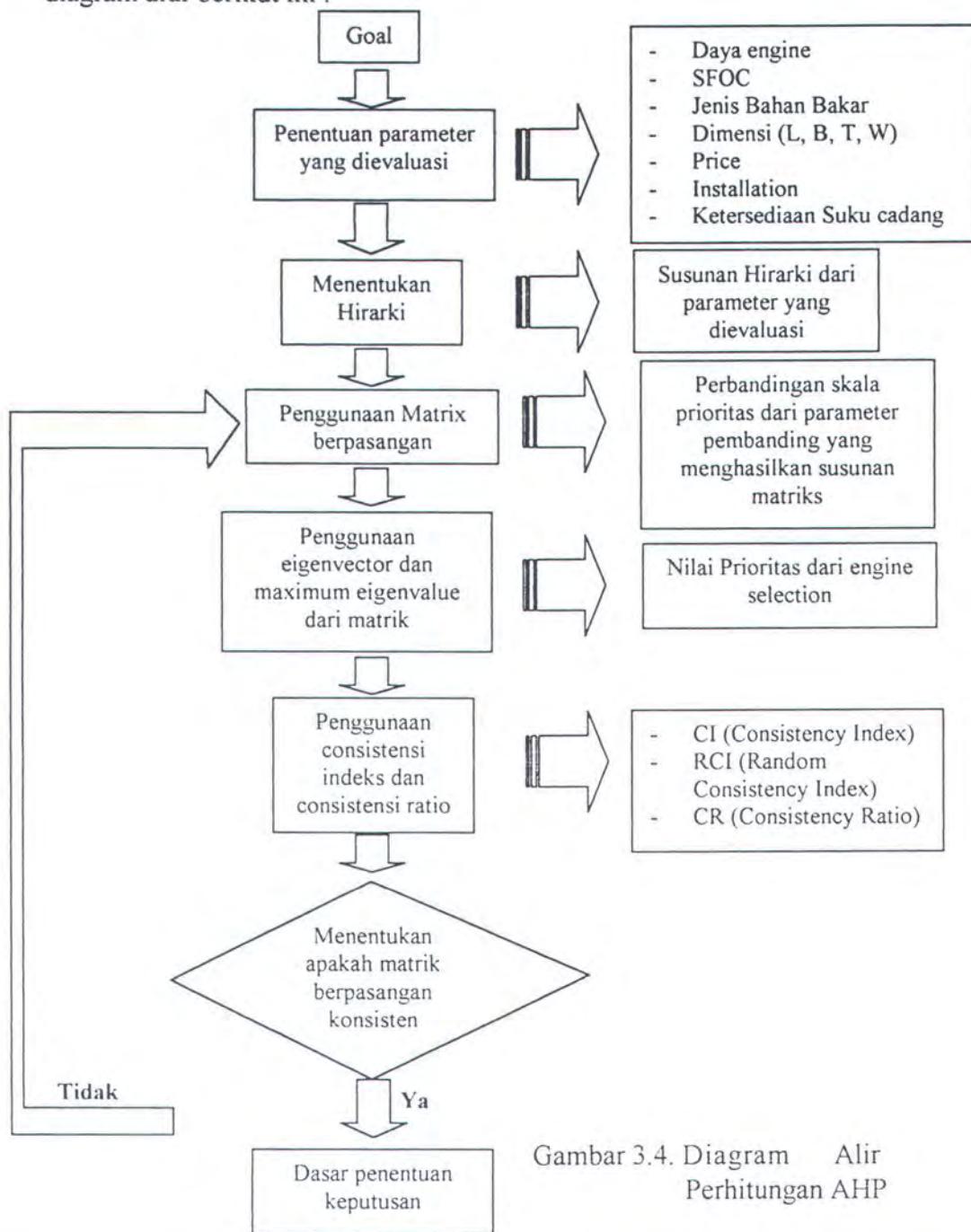
Dari data diatas maka hasil-hasil perolehan data diolah dengan menggunakan AHP. Data berupa kuesioner dari beberapa expert mempunyai perbedaan-perbedaan dalam penentuan nilai skala prioritas untuk itu diambil nilai rata-rata dari para responden. Adapun pengolahan data dapat digambarkan pada diagram berikut ini :



Gambar 3.3. Diagram Alir Pengolahan Data

4. Perhitungan AHP

Perhitungan AHP (*Analytic Hierarchy Process*) ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang akurat yang didukung oleh faktor pembanding yang fleksibel yaitu faktor teknis dan non teknis. Adapun diagram alir penyelesaian dengan menggunakan metode AHP ini dapat dilihat pada diagram alur berikut ini :



Gambar 3.4. Diagram Alir Perhitungan AHP

5. Kuesioner

Kuesioner dilakukan untuk memberikan pembobotan terhadap kriteria pembanding yang terdiri atas :

1. Daya Engine
2. SFOC (*Specific Fuel Oil Consumtion*)
3. Harga (*Price*) Menggunakan nilai pendekatan yang ada di pasaran.
4. Ketersediaan Suku Cadang
5. Dimensi Engine L (lebar), T(tinggi), P(panjang), W (berat)
6. Jenis Bahan bakar utama : HFO, MDO

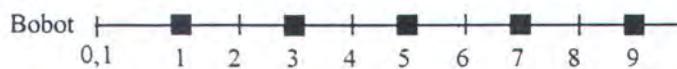
Pada penelitian ini penulis membagi para expert dengan beberapa katagori sebagai berikut :

1. Expert sebagai penentu pemilihan engine
2. Expert sebagai pelaksana di lapangan
3. Expert sebagai driver

Dari pembagian kriteria maka jumlah pertannyaan dalam kuesioner berjumlah 55. Contoh dari kuesioner yang penulis bagikan dapat dilihat berikut ini :

Petunjuk Pengisian Kuesioner

- Kuesioner ini digunakan bagi penelitian di lakukan di Fakultas Teknologi Kelautan Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Institut Teknologi 10 Nopember untuk menyelesaikan Tugas Akhir, dengan topik : “Evaluasi Pemilihan Auxiliary Engine Pada Mina Jaya Fishing Vessel Dengan Menggunakan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process)”
- Pengisian kuesioner ini bertujuan untuk memberikan penilaian (bobot) terhadap kriteria pembanding dalam pemilihan Auxiliary Engine pada Mina Jaya Fishing Vessel.

******Kriteria tingkat Kepentingan :**

- 0,1 – 0,9 : Tidak Lebih Penting dibanding yang lain
- 1 : Sama pentingnya dibanding yang lain
- 3 : Sedikit Kuat pentingnya dibanding yang lain
- 5 : Kuat pentingnya dibanding yang lain
- 7 : Agak Lebih kuat pentingnya dibanding yang lain
- 9 : Sangat kuat pentingnya dibanding yang lain
- 2,4,6,8 : Nilai Diantara Bobot diatas

****** Lingkarilah jawaban yang anda pilih untuk pertanyaan sebagai berikut :**

1. Manakah yang lebih penting menurut anda antara SFOC (Specific Fuel Oil Consumption) dibanding Harga Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

A. SFOC B. Harga Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

2. Manakah yang lebih penting menurut anda antara SFOC (Specific Fuel Oil Consumption) dibanding Daya Engine/Load Factor untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

A. SFOC B. Daya Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

3. Manakah yang lebih penting menurut anda antara SFOC (Specific Fuel Oil Consumption) dibanding Lebar Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

A. SFOC B. Lebar Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

4. Manakah yang lebih penting menurut anda antara SFOC (Specific Fuel Oil Consumption) dibanding Panjang Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

A. SFOC B. Panjang Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

5. Manakah yang lebih penting menurut anda antara SFOC (Specific Fuel Oil Consumption) dibanding Tinggi Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. SFOC B. Tinggi Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

6. Manakah yang lebih penting menurut anda antara SFOC (Specific Fuel Oil Consumption) dibanding Berat Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. SFOC B. Berat Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

7. Manakah yang lebih penting menurut anda antara SFOC (Specific Fuel Oil Consumption) pada suatu engine dibanding Engine yang menggunakan bahan bakar HFO (Heavy Fuel Oil) sebagai bahan bakar utamanya untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. SFOC B. HFO

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

8. Manakah yang lebih penting menurut anda antara SFOC (Specific Fuel Oil Consumption) pada suatu engine dibanding Engine yang menggunakan bahan bakar MDO (Marine Diesel Oil) sebagai bahan bakar utamanya untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. SFOC B. MDO

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

9. Manakah yang lebih penting menurut anda antara SFOC (Specific Fuel Oil Consumption) dibanding Ketersediaan Suku Cadang Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. SFOC B. Suku Cadang Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

10. Manakah yang lebih penting menurut anda antara SFOC (Specific Fuel Oil Consumption) dibanding Proses Penginstallan Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. SFOC B. Installation

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

11. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Harga dibanding Daya Engine/Load Factor untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Harga Engine B. Daya Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

12. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Harga dibanding Lebar Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Harga Engine B. Lebar Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

13. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Harga dibanding Panjang Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Harga Engine B. Panjang Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

14. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Harga dibanding Tinggi Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Harga Engine B. Tinggi Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

15. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Harga dibanding Berat Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Harga Engine B. Berat Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

16. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Harga suatu engine dibanding dengan Engine yang menggunakan HFO (Heavy Fuel Oil) sebagai bahan bakar utamanya, untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Harga Engine B. HFO

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

17. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Harga suatu engine dibanding dengan Engine yang menggunakan MDO (Marine Diesel Oil) sebagai bahan bakar utamanya, untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Harga Engine B. MDO

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

18. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Harga dibanding ketersediaan suku cadang Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Harga Engine B. Ketersediaan Suku Cadang

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

19. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Harga dibanding Proses penginstallan Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Harga Engine B. Installation

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

20. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Daya Engine/Load Factor dibanding Lebar Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Daya Engine B. Lebar Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

21. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Daya Engine/Load Factor dibanding Panjang Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Daya Engine B. Panjang Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

22. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Daya Engine/Load Factor dibanding Tinggi Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Daya Engine B. Tinggi Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

23. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Daya Engine/Load Factor dibanding Berat Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Daya Engine B. Berat Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

24. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Daya Engine/Load Factor dibanding Engine yang menggunakan HFO (Heavy Fuel Oil) sebagai bahan bakar utamanya untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Daya Engine B. HFO

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

25. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Daya Engine/Load Factor dibanding Engine yang menggunakan MDO (Marine Diesel Oil) sebagai bahan bakar utamanya untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Daya Engine B. MDO

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

26. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Daya Engine/Load Factor dibanding Ketersediaan Suku Cadang Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Daya Engine B. Ketersediaan Suku Cadang

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

27. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Daya Engine/Load Factor dibanding Proses Penginstallan Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Daya Engine B. Installation

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

28. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Lebar Engine dibanding Panjang Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Lebar Engine B. Panjang Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

29. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Lebar Engine dibanding Tinggi Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Lebar Engine B. Tinggi Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

30. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Lebar Engine dibanding Berat Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Lebar Engine B. Berat Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

31. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Lebar Engine dibanding Engine yang menggunakan HFO (Heavy Fuel Oil) sebagai bahan bakar utamanya untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Lebar Engine B. HFO

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

32. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Lebar Engine dibanding Engine yang menggunakan MDO (Marine Diesel Oil) sebagai bahan bakar utamanya untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

A. Lebar Engine B. MDO

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

33. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Lebar Engine dibanding Ketersediaan Suku cadang Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

A. Lebar Engine B. Ketersediaan Suku Cadang

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

34. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Lebar Engine dibanding Penginstallan Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

A. Lebar Engine B. Installation

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

35. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Panjang Engine dibanding Tinggi Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

A. Panjang Engine B. Tinggi Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

36. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Panjang Engine dibanding Berat Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

A. Panjang Engine B. Berat Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

37. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Panjang Engine dibanding Engine yang menggunakan HFO (Heavy Fuel Oil) sebagai bahan bakar utamanya untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

A. Panjang Engine B. HFO

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

38. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Panjang Engine dibanding Engine yang menggunakan MDO (Marine Diesel Oil) sebagai bahan bakar utamanya untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Panjang Engine B. MDO

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

39. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Panjang Engine dibanding Suku Cadang Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Panjang Engine B. Ketersediaan Suku Cadang

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

40. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Panjang Engine dibanding Proses penginstallan Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Panjang Engine B. Installation

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

41. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Tinggi Engine dibanding Berat Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Tinggi Engine B. Berat Engine

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

42. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Tinggi Engine dibanding Engine yang menggunakan HFO (Heavy Fuel Oil) sebagai bahan bakar utamanya untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Tinggi Engine B. HFO

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

43. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Tinggi Engine dibanding Engine yang menggunakan MDO (Marine Diesel Oil) sebagai bahan bakar utamanya untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Tinggi Engine B. MDO

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

44. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Tinggi Engine dibanding Ketersediaan Suku Cadang Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Tinggi Engine B. Ketersediaan Suku Cadang

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

45. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Tinggi Engine dibanding proses Penginstallan Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

A. Tinggi Engine B. Installation

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

46. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Berat Engine dibanding Engine yang menggunakan HFO (Heavy Fuel Oil) sebagai bahan bakar utamanya untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

A. Berat Engine B. HFO

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

47. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Berat Engine dibanding Engine yang menggunakan MDO (Marine Diesel Oil) sebagai bahan bakar utamanya untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

A. Berat Engine B. MDO

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

48. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Berat Engine dibanding ketersediaan suku cadang Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

A. Berat Engine B. Ketersediaan Suku Cadang

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

49. Manakah yang lebih penting menurut anda antara berat Engine dibanding proses Penginstallan Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

A. Berat Engine B. Installation

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

50. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Engine dengan bahan bakar utama HFO (Heavy Fuel Oil) dibanding Engine yang menggunakan MDO (Marine Diesel Oil) sebagai bahan bakar utamanya untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

A. HFO B. MDO

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

51. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Engine dengan bahan bakar utama HFO (Heavy Fuel Oil) dibanding Ketersediaan Suku Cadang Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. HFO B. Ketersediaan Suku Cadang

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

52. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Engine dengan bahan bakar utama HFO (Heavy Fuel Oil) dibanding Proses penginstallan Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. HFO B. Installation

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

53. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Engine dengan bahan bakar utama MDO (Marine Diesel Oil) dibanding Ketersediaan Suku Cadang Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. MDO B. Ketersediaan Suku Cadang

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

54. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Engine dengan bahan bakar utama MDO (Marine Diesel Oil) dibanding Proses penginstallan Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. MDO B. Installation

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

55. Manakah yang lebih penting menurut anda antara Ketersediaan Suku Cadang Engine dibanding Proses Penginstallan Engine untuk membeli/menentukan Auxiliary Engine di kapal.

- A. Ketersediaan Suku Cadang B. Installation

Berapakah nilai/bobot yang anda berikan untuk pembanding tersebut

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Surabaya,,, 2001

Responden



BAB IV

PEMBAHASAN DAN ANALISA HASIL

BAB IV

PEMBAHASAN DAN ANALISA HASIL

IV.1. DATA UMUM KAPAL

KM. Minajaya merupakan kapal ikan produksi dari PT. IKI Unit Dok dan Galangan Ujung Pandang dengan data umum sebagai berikut :

Data Umum Kapal ;

Nama Kapal	:	Mina Jaya Niaga
Type Kapal	:	Tuna Long Liner
Klasifikasi	:	BKI +A 100 (I) "Fishing Vessel" SM. SMP _F "Quick Freezing"
Pemilik	:	PT. (Persero) PANN MULTIFINANCE
Builder	:	PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)
Designer	:	CITRANAVAL. S. A
Konstruksi	:	Steel Hull, Steel Wheelhouse
Leight Over All	:	50,70 Meter
Lbp	:	43.00 Meter
Breadth	:	8,40 Meter
Depth	:	3,60 Meter
Design Draft	:	3,20 Meter
Speed	:	12 Knot
Fish Hold Capacity	:	312 m ³
Crew	:	25 Persons
Main Engine	:	BAZAN MAN B & W 8L 20/27, 800 kW at 1000 rpm
Auxiliary engine	:	2 X Guascor F-180-TA-SG. 415 CV, 1500 rpm

Data Kamar Mesin :

Lebar : 8 meter

Panjang : 11.55 meter

Tinggi : 2.5 meter

IV.2. DAYA GENERATOR

Generator diperlukan untuk mensuply kebutuhan-kebutuhan listrik di kapal, berdasarkan peraturan Biro Klasifikasi Indonesia, jumlah generator disyaratkan minimal 2 buah dengan daya yang diperhitungkan sedemikian rupa sehingga jika terdapat kerusakan pada salah satu generator, maka kebutuhan tenaga listrik sewaktu kapal berlayar masih dapat dipenuhi oleh generator lainnya.

Berdasarkan data dari PT. IKI Ujung Pandang Didapat daya Generator sebesar 830 HP (610 kW) yang di bagi atas 2 buah generator dengan pembagian daya 415 HP (305 kW) dan 415 HP (305 kW) (lihat lampiran 2)

IV.3. PEMILIHAN GEN - SET

Dari hasil perhitungan kebutuhan daya yang diperlukan sesuai dengan kondisi pelayaran tersebut, maka engine yang memenuhi spesifikasi sebagai kandidat adalah :

- Caterpillar 3408 C 310 KW 50 Hz @ 1500 rpm
- Guascor F – 180 – TA – SG, 415 CV @ 1500 rpm
- Daihatsu M5SG 309 KW 60 Hz @ 1800 rpm
- Man B & W D2848 L 320 KW 50 Hz @ 1500 rpm
- Yanmar 6LAAL – UTN 309 KW 50 Hz @ 1500 rpm

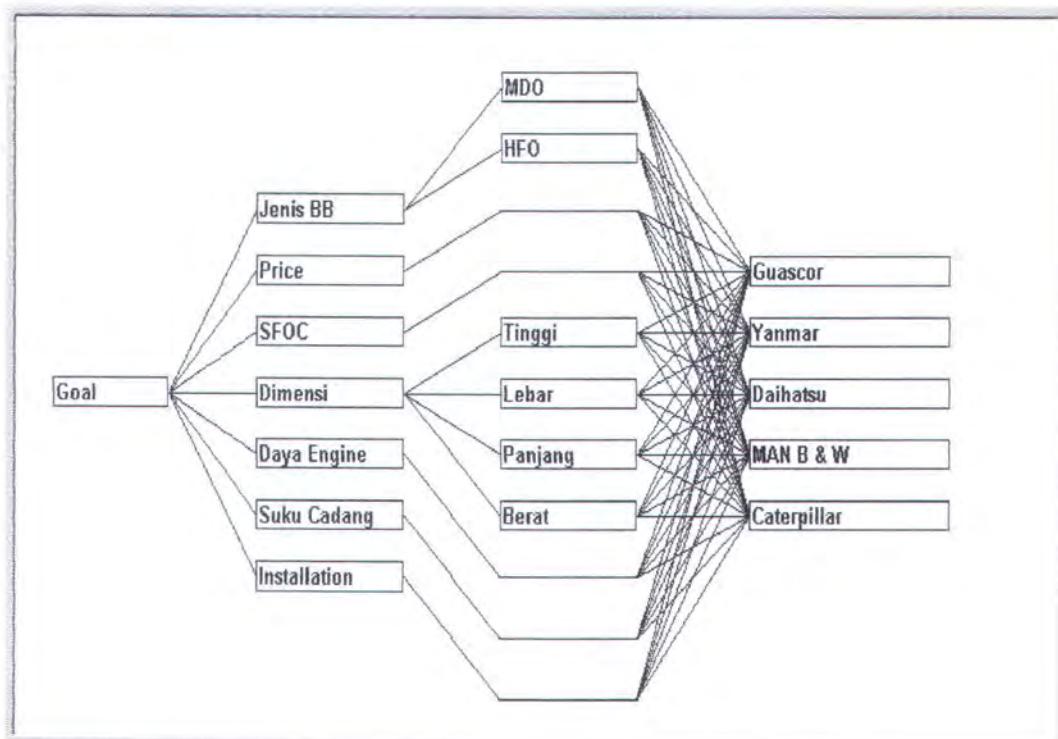
IV.4. PENENTUAN PARAMETER YANG DIEVALUASI

Dalam penulisan ini parameter yang dievaluasi berupa :

- Dimensi engine : L (lebar), T(tinggi), P(panjang), W (berat)
- Daya Engine
- SFOC
- Jenis Bahan Bakar : HFO, MDO
- Installation
- Price
- Ketersediaan suku cadang

IV.5. MENENTUKAN HIRARKI

Susunan hirarki berdasarkan metode AHP ini membandingkan setiap parameter dengan engine selection untuk lebih jelasnya lihat gambar 4.1 dibawah ini :



Gambar 4.1. Susunan Hierarchy Pemilihan Auxiliary Engine

IV.6. PENGGUNAAN Matriks Berpasangan

Matriks berpasangan adalah perbandingan antara nilai prioritas berdasarkan kekuatan atau bobot nilai berdasarkan keperluan. Adapun nilai kekuatan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.1. Untuk nilai/bobot bagi kriteria-kriteria pembanding dalam penentuan prioritas untuk pemilihan auxiliary engine dapat dilihat pada tabel 4.1. Adapun nilai / bobot diambil dari beberapa responden yaitu :

1. PT. PAL Indonesia Surabaya : 2 responden
2. PT. PELNI Surabaya : 2 responden
3. PT. IKI Ujung Pandang : 2 responden
4. KKM PT. Pertamina (PTK) : 1 responden

Bobot / nilai dari masing-masing responden disatukan dengan mengambil nilai rata-rata dari para responden, T.L Saaty merumuskan untuk mengambil nilai rata-rata dari beberapa penentu yang lebih dari 1 orang dapat digunakan rumus :

$$\text{Nilai rata-rata} = \sqrt[n]{\text{responden1} \times \text{responden2} \times \dots \times \text{responden } n} \dots \dots \dots \quad (5)$$

Dimana n adalah : jumlah responden

Hasil pembobotan para responden untuk skala perbandingan kriteria dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.1. Nilai Perbandingan Bobot dari Responden

KRITERIA SFOC	SFOC	PRICE	DAYA ENGINE	DIMENSI				FUEL		SUKU CADANG	INSTALLATION
				LEBAR	PANJANG	TINGGI	BERAT	HFO	MDO		
RESPONDEN 1	1	0.50	0.44	1.33	2.00	4.00	0.80	4.00	4.00	0.57	0.67
RESPONDEN 2	1	0.60	0.50	1.40	1.50	3.00	0.70	3.00	3.00	0.50	0.70
RESPONDEN 3	1	0.70	0.60	1.50	1.60	4.00	0.78	3.00	3.00	0.60	0.80
RESPONDEN 4	1	0.50	0.40	1.40	1.60	5.00	1.00	2.50	2.50	0.50	0.70
RESPONDEN 5	1	0.50	0.50	1.50	1.50	5.00	0.90	3.00	3.00	0.50	0.50
RESPONDEN 6	1	0.40	0.60	2.00	2.00	5.00	1.00	3.00	3.00	0.50	0.40
RESPONDEN 7	1	0.45	0.40	1.00	1.00	3.00	0.80	2.00	2.00	0.40	0.30
VARIASI	0.00	0.01	0.01	0.09	0.12	0.81	0.01	0.37	0.37	0.00	0.03
DEVIASI	0.00	0.10	0.08	0.30	0.34	0.90	0.12	0.61	0.61	0.06	0.18

KRITERIA PRICE	SFOC	PRICE	DAYA ENGINE	DIMENSI				FUEL		SUKU CADANG	INSTALLATION
				LEBAR	PANJANG	TINGGI	BERAT	HFO	MDO		
RESPONDEN 1	2.00	1.00	0.89	2.67	4.00	8.00	1.60	6.50	6.50	1.14	1.33
RESPONDEN 2	1.67	1.00	0.90	2.50	4.00	8.20	1.50	6.80	6.80	1.20	1.30
RESPONDEN 3	1.43	1.00	1.00	2.70	5.00	9.00	2.00	7.00	7.00	2.00	2.00
RESPONDEN 4	2.00	1.00	0.90	3.00	5.00	9.00	2.00	6.00	6.00	1.80	1.70
RESPONDEN 5	2.00	1.00	1.00	2.80	6.00	9.00	1.50	5.00	5.00	2.00	2.00
RESPONDEN 6	2.50	1.00	1.00	3.00	6.00	9.00	2.00	6.00	6.00	2.00	2.00
RESPONDEN 7	2.22	1.00	0.90	2.40	5.40	8.50	1.70	7.00	7.00	1.80	1.50
VARIASI	0.12	0.00	0.00	0.05	0.69	0.19	0.06	0.52	0.52	0.14	0.10
DEVIASI	0.35	0.00	0.06	0.23	0.83	0.43	0.24	0.72	0.72	0.38	0.32

KRITERIA DAYA ENGINE	SFOC	PRICE	DAYA ENGINE	DIMENSI				FUEL		SUKU CADANG	INSTALLATION
				LEBAR	PANJANG	TINGGI	BERAT	HFO	MDO		
RESPONDEN 1	2.25	1.13	1.00	5.00	5.50	9.00	1.80	9.00	9.00	1.29	1.50
RESPONDEN 2	2.00	1.11	1.00	4.00	5.00	9.00	2.00	9.00	9.00	1.50	1.70
RESPONDEN 3	1.67	1.00	1.00	5.00	7.00	9.00	3.00	9.00	9.00	2.00	2.20
RESPONDEN 4	2.50	1.11	1.00	4.50	6.00	8.00	2.50	9.00	9.00	1.80	1.90
RESPONDEN 5	2.00	1.00	1.00	5.00	7.00	8.00	2.00	8.00	8.00	2.00	2.20
RESPONDEN 6	1.67	1.00	1.00	6.00	7.00	8.00	2.00	8.00	8.00	2.00	2.00
RESPONDEN 7	2.50	1.11	1.00	5.60	6.20	7.00	1.00	7.00	7.00	1.00	1.00
VARIASI	0.12	0.00	0.00	0.43	0.65	0.57	0.38	0.62	0.62	0.16	0.18
DEVIASI	0.35	0.06	0.00	0.66	0.80	0.76	0.62	0.79	0.79	0.40	0.43

IV. Pembahasan Dan Analisa Hasil

IV - 6

KRITERIA LEBAR	SFOC	PRICE	DAYA ENGINE	DIMENSI				FUEL		SUKE CADANG	INSTALLATION
				LEBAR	PANJANG	TINGGI	BERAT	HFO	MDO		
RESPONDEN 1	0.75	0.38	0.20	1.00	1.50	3.00	0.60	3.00	3.00	0.43	0.50
RESPONDEN 2	0.71	0.40	0.25	1.00	1.70	2.50	0.50	3.00	3.00	0.50	0.60
RESPONDEN 3	0.67	0.37	0.20	1.00	2.00	3.00	1.00	3.00	3.00	1.00	1.00
RESPONDEN 4	0.71	0.33	0.22	1.00	1.60	2.50	0.90	2.50	2.50	0.90	0.80
RESPONDEN 5	0.67	0.36	0.20	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00
RESPONDEN 6	0.50	0.33	0.17	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00
RESPONDEN 7	1.00	0.42	0.18	1.00	1.50	2.50	1.00	1.60	1.60	0.80	0.80
VARIASI	0.02	0.00	0.00	0.00	0.06	0.07	0.05	0.34	0.34	0.06	0.04
DEVIASI	0.15	0.03	0.03	0.00	0.24	0.27	0.21	0.58	0.58	0.24	0.20

KRITERIA PANJANG	SFOC	PRICE	DAYA ENGINE	DIMENSI				FUEL		SUKE CADANG	INSTALLATION
				LEBAR	PANJANG	TINGGI	BERAT	HFO	MDO		
RESPONDEN 1	0.50	0.25	0.18	0.67	1.00	2.00	0.40	2.00	2.00	0.29	0.33
RESPONDEN 2	0.67	0.25	0.20	0.59	1.00	1.50	0.30	2.00	2.00	0.30	0.35
RESPONDEN 3	0.63	0.20	0.14	0.50	1.00	2.00	0.50	3.00	3.00	0.50	0.40
RESPONDEN 4	0.63	0.20	0.17	0.63	1.00	1.80	0.60	3.00	3.00	0.40	0.50
RESPONDEN 5	0.67	0.17	0.14	0.50	1.00	2.00	0.50	3.00	3.00	0.50	0.70
RESPONDEN 6	0.50	0.17	0.14	0.50	1.00	3.00	1.00	3.00	3.00	1.00	1.00
RESPONDEN 7	1.00	0.19	0.16	0.67	1.00	2.00	1.00	3.00	3.00	1.00	1.00
VARIASI	0.03	0.00	0.00	0.01	0.00	0.21	0.08	0.24	0.24	0.09	0.09
DEVIASI	0.17	0.04	0.02	0.08	0.00	0.46	0.28	0.49	0.49	0.31	0.29

KRITERIA TINGGI	SFOC	PRICE	DAYA ENGINE	DIMENSI				FUEL		SUKE CADANG	INSTALLATION
				LEBAR	PANJANG	TINGGI	BERAT	HFO	MDO		
RESPONDEN 1	0.25	0.13	0.11	0.33	0.50	1.00	0.50	1.00	1.00	0.14	0.17
RESPONDEN 2	0.33	0.12	0.11	0.40	0.67	1.00	0.50	1.00	1.00	0.32	0.18
RESPONDEN 3	0.25	0.11	0.11	0.33	0.50	1.00	0.50	1.00	1.00	0.32	0.20
RESPONDEN 4	0.20	0.11	0.13	0.40	0.56	1.00	0.50	0.80	0.80	0.30	0.20
RESPONDEN 5	0.20	0.11	0.13	0.33	0.50	1.00	0.50	1.00	1.00	0.50	0.26
RESPONDEN 6	0.20	0.11	0.13	0.33	0.33	1.00	1.00	1.50	1.50	1.00	0.23
RESPONDEN 7	0.33	0.12	0.14	0.40	0.50	1.00	1.00	1.30	1.30	1.00	0.20
VARIASI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.06	0.05	0.05	0.12	0.00
DEVIASI	0.06	0.01	0.01	0.04	0.10	0.00	0.24	0.23	0.23	0.35	0.03

IV. Pembahasan Dan Analisa Hasil

IV - 7

KRITERIA BERAT	SFOC	PRICE	DAYA ENGINE	DIMENSI				FUEL		SUKU CADANG	INSTALLATION
				LEBAR	PANJANG	TINGGI	BERAT	HFO	MDO		
RESPONDEN 1	1.25	0.63	0.56	2.50	2.50	2.00	1.00	5.00	5.00	0.71	0.83
RESPONDEN 2	1.43	0.67	0.50	3.33	3.33	2.00	1.00	4.00	4.00	0.70	0.80
RESPONDEN 3	1.28	0.50	0.33	2.00	2.00	2.00	1.00	5.00	5.00	1.00	1.00
RESPONDEN 4	1.00	0.50	0.40	1.67	1.67	2.00	1.00	4.00	4.00	0.80	0.70
RESPONDEN 5	1.11	0.67	0.50	2.00	2.00	2.00	1.00	5.00	5.00	1.00	1.00
RESPONDEN 6	1.00	0.50	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	5.00	0.80	0.80
RESPONDEN 7	1.25	0.59	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	4.00	0.90	0.70
VARIASI	0.03	0.01	0.05	0.68	0.68	0.24	0.00	0.29	0.29	0.02	0.02
DEVIASI	0.16	0.08	0.22	0.83	0.83	0.49	0.00	0.53	0.53	0.12	0.12

KRITERIA HFO	SFOC	PRICE	DAYA ENGINE	DIMENSI				FUEL		SUKU CADANG	INSTALLATION
				LEBAR	PANJANG	TINGGI	BERAT	HFO	MDO		
RESPONDEN 1	0.25	0.15	0.11	0.33	0.50	1.00	0.20	1.00	1.00	0.14	1.00
RESPONDEN 2	0.33	0.15	0.11	0.33	0.50	1.00	0.25	1.00	1.00	0.45	2.00
RESPONDEN 3	0.33	0.14	0.11	0.33	0.33	1.00	0.20	1.00	1.00	2.00	2.00
RESPONDEN 4	0.40	0.17	0.11	0.40	0.33	1.25	0.25	1.00	0.80	1.80	1.70
RESPONDEN 5	0.33	0.20	0.13	0.50	0.33	1.00	0.20	1.00	1.00	2.00	2.00
RESPONDEN 6	0.33	0.17	0.13	0.50	0.33	0.67	0.20	1.00	0.90	1.50	1.50
RESPONDEN 7	0.50	0.14	0.14	0.63	0.33	0.77	0.25	1.00	1.00	2.00	2.00
VARIASI	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.04	0.00	0.00	0.01	0.62	0.15
DEVIASI	0.08	0.02	0.01	0.11	0.08	0.19	0.03	0.00	0.08	0.79	0.38

KRITERIA MDO	SFOC	PRICE	DAYA ENGINE	DIMENSI				FUEL		SUKU CADANG	INSTALLATION
				LEBAR	PANJANG	TINGGI	BERAT	HFO	MDO		
RESPONDEN 1	0.25	0.15	0.11	0.33	0.50	1.00	0.20	1.00	1.00	0.14	1.00
RESPONDEN 2	0.33	0.15	0.11	0.33	0.50	1.00	0.25	1.00	1.00	0.45	0.18
RESPONDEN 3	0.33	0.14	0.11	0.33	0.33	1.00	0.20	1.00	1.00	2.00	2.00
RESPONDEN 4	0.40	0.17	0.11	0.40	0.33	1.25	0.25	1.25	1.00	1.90	1.90
RESPONDEN 5	0.33	0.20	0.13	0.50	0.33	1.00	0.20	1.00	1.00	2.00	2.00
RESPONDEN 6	0.33	0.17	0.13	0.50	0.33	0.67	0.20	1.11	1.00	1.80	1.70
RESPONDEN 7	0.50	0.14	0.14	0.63	0.33	0.77	0.25	1.00	1.00	2.00	2.00
VARIASI	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.04	0.00	0.01	0.00	0.66	0.49
DEVIASI	0.08	0.02	0.01	0.11	0.08	0.19	0.03	0.10	0.00	0.81	0.70

KRITERIA SUKU CADANG	SFOC	PRICE	DAYA ENGINE	DIMENSI				FUEL		SUKU CADANG	INSTALLATION
				LEBAR	PANJANG	TINGGI	BERAT	HFO	MDO		
RESPONDEN 1	1.97	0.60	0.62	1.31	1.97	2.40	1.19	0.95	0.92	1.00	1.47
RESPONDEN 2	2.00	0.83	0.67	2.00	3.33	3.13	1.43	2.22	2.22	1.00	2.00
RESPONDEN 3	1.67	0.50	0.50	1.00	2.00	3.13	1.00	0.50	0.50	1.00	2.00
RESPONDEN 4	2.00	0.56	0.56	1.11	2.50	3.33	1.25	0.56	0.53	1.00	1.90
RESPONDEN 5	2.00	0.50	0.50	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	0.50	1.00	2.00
RESPONDEN 6	2.00	0.50	0.50	1.00	1.00	1.00	1.25	0.67	0.56	1.00	1.70
RESPONDEN 7	2.50	0.56	1.00	1.25	1.00	1.00	1.11	0.50	0.50	1.00	2.00
VARIASI	0.06	0.01	0.03	0.13	0.67	0.98	0.02	0.40	0.41	0.00	0.04
DEVIASI	0.24	0.12	0.18	0.36	0.82	0.99	0.15	0.63	0.64	0.00	0.21

KRITERIA INSTALASI	SFOC	PRICE	DAYA ENGINE	DIMENSI				FUEL		SUKU CADANG	INSTALLATION
				LEBAR	PANJANG	TINGGI	BERAT	HFO	MDO		
RESPONDEN 1	1.50	0.75	0.67	3.00	3.00	6.00	1.20	1.00	1.00	1.11	1.00
RESPONDEN 2	1.43	0.77	0.59	2.86	2.86	5.56	1.25	0.50	0.50	0.50	1.00
RESPONDEN 3	1.25	0.50	0.45	2.50	2.50	5.00	1.00	0.50	0.50	0.50	1.00
RESPONDEN 4	1.43	0.59	0.53	2.00	2.00	5.00	1.43	0.59	0.53	0.53	1.00
RESPONDEN 5	2.00	0.50	0.45	1.43	1.43	3.85	1.00	0.50	0.50	0.50	1.00
RESPONDEN 6	2.50	0.50	0.50	1.00	1.00	4.35	1.25	0.67	0.59	0.59	1.00
RESPONDEN 7	3.33	0.67	1.00	1.00	1.00	5.00	1.43	0.50	0.50	0.50	1.00
VARIASI	0.57	0.01	0.04	0.72	0.72	0.51	0.03	0.03	0.03	0.05	0.00
DEVIASI	0.76	0.12	0.19	0.85	0.85	0.71	0.18	0.18	0.18	0.23	0.00

Dari hasil penilaian bobot yang diberikan oleh responden maka sesuai dengan persamaan 5 maka untuk kriteria SFOC didapat hasil nilai rata-rata geometrik $= \sqrt[7]{1.1.1.1.1.1.1} = 1$, demikian seterusnya hingga di dapat hasil perbandingan rata-rata dari responden seperti pada tabel 4.2. Pairwise Comparison Umum

Penentuan prioritas per kriteria pembanding untuk mengetahui tingkat kepentingan dilakukan dengan membandingkan bobot w_j terhadap jumlah $\sum_{j=1}^n w_j$

$$\text{Prioritas per kriteria} = \frac{w_j}{\sum_{j=1}^n w_j}$$

sebagai contoh untuk penilaian responden pada kriteria SFOC maka didapat :

$\frac{1}{12.250} = 0.0816$ sehingga didapat prioritas perbandingan tersebut seperti pada

tabel 4.3. Prioritas umum. Untuk menentukan Prioritas umum maka hasil dari prioritas per kriteria pada w_i di jumlahkan dan dibagi dengan banyaknya data

perbandingan $w_I = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \quad (i = 1, 2, \dots, n) \dots \text{Pers (1)}$. Sebagai contoh

untuk Kriteria SFOC didapat :

$\frac{0.899461}{11} = 0.0818133$ sehingga di dapat prioritas umum seperti pada tabel 4.3.

Tabel 4.2. Pairwise Comparison Umum

	SFOC	PRICE	DAYA ENGINE	DIMENSI				FUEL		SUKE CADANG	INSTALLATION
				LEBAR	PANJANG	TINGGI	BERAT	HFO	MDO		
SFOC	1	0.51378	0.485956213	1.42205	1.56545415	4.05412	0.8477	2.8741	2.8741	0.506666146	0.552321939
PRICE	1.9464	1	0.939901069	2.71544	4.99665616	8.6619	1.7434	6.2907	6.2907	1.665497661	1.664240309
DAYA ENGINE	2.0578	1.06394	1	4.97659	6.19679469	8.25521	1.952	8.3953	8.3953	1.607786276	1.732760138
LEBAR	0.7032	0.36826	0.200940887	1	1.74343562	2.77451	0.8294	2.3796	2.3796	0.765678638	0.789977026
PANJANG	0.6388	0.20013	0.16137375	0.57358	1	2.00355	0.5633	2.6718	2.6718	0.506666146	0.555552332
TINGGI	0.2467	0.11545	0.121135676	0.36042	0.49911346	1	0.6095	1.0656	1.0656	0.417046748	0.203296708
BERAT	1.1797	0.57358	0.512284118	1.7752	1.77519794	1.64067	1	4.544	4.544	0.837086534	0.825547593
FUEL	HFO	0.3479	0.15896	0.119114481	0.42024	0.37427475	0.93845	0.2201	1	0.9542	1.048013529
	MDO	0.3479	0.15896	0.119114481	0.42024	0.37427475	0.93845	0.2201	1.048	1	1.084009125
SUKE CADANG	1.9737	0.60042	0.621973216	1.30603	1.97368624	2.39781	1.1946	0.9542	0.9225	1	1.468102917
INSTALLATION	1.8105	0.60087	0.577113923	1.80001	1.80001044	4.91892	1.2113	0.5887	0.6812	0.681151157	1
JUMLAH	12.253	5.35437	4.858907815	16.7698	22.2988982	37.5836	10.391	31.812	31.779	10.11960196	11.73597653

Tabel 4.3. Prioritas Umum

KRITERIA	SFOC	PRICE	DAYA ENGINE	DIMENSI				FUEL		SUKE CADANG	INSTALLATION	JUMLAH	PRIORITAS	
				LEBAR	PANJANG	TINGGI	BERAT	HFO	MDO					
SFOC	0.0816	0.09595	0.100013466	0.0848	0.07020321	0.10787	0.0816	0.0903	0.0904	0.050067794	0.047062291	0.8999461	0.081813279	
PRICE	0.1589	0.18676	0.193438753	0.16192	0.22407637	0.23047	0.1678	0.1977	0.198	0.164581341	0.141806717	2.025388	0.184126186	
DAYA ENGINE	0.1679	0.19871	0.205807568	0.29676	0.2778969	0.21965	0.1879	0.2639	0.2642	0.158878411	0.14764516	2.3892207	0.217201881	
LEBAR	0.0574	0.06878	0.041355155	0.05963	0.07818483	0.07382	0.0798	0.0748	0.0749	0.07566292	0.067312424	0.7516352	0.068330469	
PANJANG	0.0521	0.03738	0.033211939	0.0342	0.04484527	0.05331	0.0542	0.084	0.0841	0.050067794	0.047337546	0.5747614	0.052251038	
TINGGI	0.0201	0.02156	0.024930639	0.02149	0.02238288	0.02661	0.0587	0.0335	0.0335	0.041211774	0.017322522	0.3213228	0.029211165	
BERAT	0.0963	0.10712	0.105431948	0.10586	0.07960922	0.04365	0.0962	0.1428	0.143	0.082719314	0.070343323	1.0730785	0.097552587	
FUEL	HFO	0.0284	0.02969	0.024514662	0.02506	0.01678445	0.02497	0.0212	0.0314	0.03	0.103562722	0.144735504	0.4803497	0.043668158
	MDO	0.0284	0.02969	0.024514662	0.02506	0.01678445	0.02497	0.0212	0.0329	0.0315	0.107119739	0.106132208	0.4482564	0.040750586
SUKE CADANG	0.1611	0.11214	0.128006795	0.07788	0.08851048	0.0638	0.115	0.03	0.029	0.098818116	0.125094227	1.0293134	0.093573942	
INSTALLATION	0.1478	0.11222	0.118774413	0.10734	0.08072195	0.13088	0.1166	0.0185	0.0214	0.067310074	0.085208078	1.0067278	0.091520708	

IV.7. Penentuan Eigen Vector dan Maximum Eigen Value

Untuk menentukan eigen vector maka jumlah bobot w_i pada tabel 4.2. Pairwise Comparison umum dibandingkan dengan nilai prioritas umum per kriteria pembanding (Tabel 4.3),

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n a_{ji} w_i}{\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j}$$

sebagai contoh untuk kriteria SFOC :

$$\lambda = \frac{1.0026363}{0.081813279} = 12.25518$$

Maka untuk Kriteria SFOC mempunyai eigen vector sebesar 12.25518

Untuk menentukan nilai jumlah maximum eigen value maka nilai eigen vector (λ) untuk setiap kriteria di jumlahkan dan dibagi oleh banyaknya data

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda}{n}$$

Sehingga di dapat $\lambda_{\max} = 133.2599/11 = 12.11$

Maka maksimum eigen value untuk matriks bobot dari responden guna penentuan auxiliary engine adalah 12.11 (lihat tabel 4.4. Perhitungan Nilai Eigen Vector dan Maksimum Eigen Value).

Tabel 4.4. Penentuan Nilai Eigen Vector dan Maximum Eigen Value

KRITERIA	SFOC	PRICE	DAYA ENGINE	DIMENSI			FUEL		SUKE CADANG	INSTALLATION	JUMLAH	PRIORITAS	λ	
				LEBAR	PANJANG	TINGGI	BERAT	HFO						
SFOC	1	0.51378	0.485956213	1.42205	1.56545415	4.05412	0.8477	2.8741	2.8741	0.506666146	0.552321939	1.0026363	0.081813279	12.25518
PRICE	1.9464	1	0.939901069	2.71544	4.99665616	8.6619	1.7434	6.2907	6.2907	1.665497661	1.664240309	2.256454	0.184126186	12.25493
DAYA ENGINE	2.0578	1.06394	1	4.97659	6.19679469	8.25521	1.952	8.3953	8.3953	1.607786276	1.732760138	2.6946189	0.217201881	12.40606
LEBAR	0.7032	0.36826	0.200940887	1	1.74343562	2.77451	0.8294	2.3796	2.3796	0.765678638	0.789977026	0.8351944	0.068330469	12.22287
PANJANG	0.6388	0.20013	0.16137375	0.57358	1	2.00355	0.5633	2.6718	2.6718	0.506666146	0.555552332	0.6528936	0.052251038	12.49532
TINGGI	0.2467	0.11545	0.121135676	0.36042	0.49911346	1	0.6095	1.0656	1.0656	0.417046748	0.203296708	0.3547116	0.029211165	12.14302
BERAT	1.1797	0.57358	0.512284118	1.7752	1.77519794	1.64067	1	4.544	4.544	0.837086534	0.825547593	1.2104113	0.097552587	12.40778
DIMENSI														
HFO	0.3479	0.15896	0.119114481	0.42024	0.37427475	0.93845	0.2201	1	0.9542	1.048013529	1.698612474	0.5168361	0.043668158	11.83554
FUEL	0.3479	0.15896	0.119114481	0.42024	0.37427475	0.93845	0.2201	1.048	1	1.084009125	1.245565099	0.4827075	0.040750586	11.84541
SUKU CADANG	1.9737	0.60042	0.621973216	1.30603	1.97368624	2.39781	1.1946	0.9542	0.9225	1	1.468102917	1.0932665	0.093573942	11.68345
INSTALLATION	1.8105	0.60087	0.577113923	1.80001	1.80001044	4.91892	1.2113	0.5887	0.6812	0.681151157	1	1.0717397	0.091520708	11.71035
													Max Eigen Value	12.11454

IV.8. Penentuan Consistensi Indeks dan Consistensi Ratio

Adanya konsistensi dalam pembobotan dapat dilihat dengan prinsip transivitas. Misalnya kriteria daya lebih dibobotkan 3 kali dari pada kriteria SFOC dan SFOC lebih dibobotkan 5 kali dari kriteria tinggi maka kriteria daya harus lebih disukai 15 kali dari pada kriteria tinggi. Prinsip ini sulit dijumpai dalam judgemen yang dilakukan oleh manusia, selalu akan di jumpai penyimpangan untuk mengukur tingkat penyimpangan tersebut maka di tentukan dengan menghitung Consistensi Indeks (CI) sebagai berikut : $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$

Maka dari hasil judgemen para responden didapat :

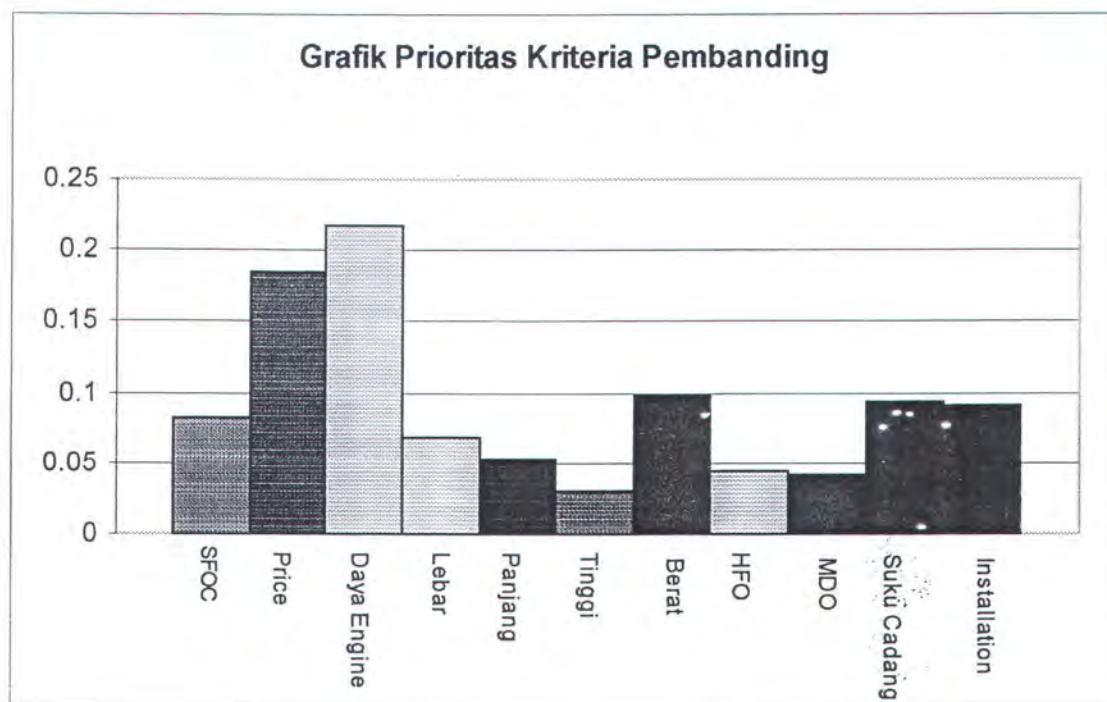
$$CI = \frac{12.11 - 11}{10} = 0.1111$$

Maka dengan kata lain tingkat penyimpangan judgement yang dilakukan oleh para responden untuk penentuan auxiliary engine ini adalah 0.111

Tingkat penyimpangan ini harus di ukur dengan menggunakan skala random consistensi yang dinyatakan oleh T. L. Saaty pada tabel 2.2. Nilai Random Consistensi Indeks dengan menggunakan rumus : $CR = \frac{CI}{RCI}$

$$\text{Sehingga didapat } CR = \frac{0.1111}{1.51} = 0.074$$

Hasil dari consistensi ratio menunjukkan bahwa hasil keputusan/pembobotan yang dilakukan oleh para responden consisten karena lebih kecil dari 0.1 ($0.074 < 0.1$).



Gambar 4.2. Grafik Prioritas Kriteria Umum

Selanjutnya nilai prioritas dari responden pada tabel 4.3. tersebut dijadikan patokan untuk penulis melakukan perhitungan, dimana standar berdasarkan bobot di kalkulasi ulang sehingga secara berurut bobot tersebut adalah :

1. Daya Engine dengan bobot 0.217201881 sebagai prioritas 1 bernilai 9.
2. Harga Engine (Price) dengan bobot 0.184126186 sebagai prioritas 2 bernilai 8.
3. Berat Engine dengan bobot 0.097552587 sebagai prioritas 3 bernilai 7.
4. Suku Cadang dengan bobot 0.093573942 sebagai prioritas 4 bernilai 6.
5. Installation dengan bobot 0.091520708 sebagai prioritas 5 bernilai 5.
6. SFOC dengan bobot 0.081813279 sebagai prioritas 6 bernilai 4
7. Lebar engine dengan bobot 0.068330469 sebagai prioritas 7 bernilai 3.
8. Panjang Engine dengan bobot 0.052251038 sebagai prioritas 8 bernilai 2.
9. HFO dengan bobot 0.043668158 sebagai prioritas 9 bernilai 1.
10. MDO dengan bobot 0.040750586 sebagai prioritas 10 bernilai 0.9.
11. Tinggi Engine dengan bobot 0.217201881 sebagai prioritas 11 bernilai 0.8.
12. Nilai untuk Level Dimensi diambil nilai rata-rata dari sub kriteria yaitu sebesar : 0.056477 termasuk dalam kriteria 8 dengan bobot nilai 2

13. Nilai untuk Level Jenis Bahan Bakar diambil nilai rata-rata dari sub kriteria yaitu sebesar : 0.042184 termasuk dalam kriteria 9 dengan bobot nilai 1

Penilaian ini tetap sesuai dengan ketentuan pada pembobotan kriteria yaitu 0 sampai dengan 9.

IV.9. Pairwise Kriteria Engine

Untuk Pairwise Kriteria engine yang didapat berdasarkan spesifikasi engine dari data engine dapat dilihat berikut ini :

Tabel 4.5. Spesifikasi Engine

Engine	Daya (kW)	SFOC (100% Load)	Panjang	Tinggi	Lebar	Berat	Jenis Bahan bakar Utama	Price/hp	Installation	Ket
CATERPILLAR 3408 C	310	89.7 (L/hr)	3308.5 (mm)	1869.2 (mm)	1285.7 (mm)	1166 (kg)	MDO/HFO	1.000000	Ada teknisi	Ada agen (JP)
MAN B&W D 2848 LE 201	364	105.34 (L/hr)	3080 (mm)	1830 (mm)	1440 (mm)	2960 (kg)	MDO/HFO	1.000000	Ada teknisi	Ada agen (JKT)
Daihatsu M5-SG	320	92.59 (L/hr)	3340 (mm)	1685 (mm)	1180 (mm)	4200 (kg)	MDO/HFO	1.000000	Ada teknisi	Ada agen (JKT)
Guascor F180TAB-SG	305	88.25 (L/hr)	2766 (mm)	1590 (mm)	1385 (mm)	3300 (mm)	MDO/HFO	1.000000	Ada teknisi	Ada agen (JKT)
Yanmar 6LAAL-UTN	309	89.41 (L/hr)	1766 (mm)	1380 (mm)	1061 (mm)	2000(kg)	MDO/HFO	1.000000	Ada teknisi	Ada agen (JP)

Dari data spesifikasi ini dilakukan pembobotan berdasarkan skala pembobotan yaitu 0 – 9, misalnya untuk kriteria daya yang terbaik adalah guascor dengan point (9) disusul yanmar (8), caterpillar (7), daihatsu (6) dan terakhir MAN B & W (5) demikian selanjutnya sehingga didapat tabel berikut ini :

Tabel 4.6. Skala Pembobotan Kriteria Engine

CATERPILLAR 3408 C	Daya (kW)	SFOC (100% Load)	Panjang	Tinggi	Lebar	Berat	MDC	HFO	Installation	Price/hp	Sku Cadang
CATERPILLAR 3408 C	7	7	6	5	7	9	1	1	9	1	9
MAN B&W D 2848 LE 201	5	5	7	6	5	7	1	1	5	1	5
Daihatsu M5-SG	6	6	5	7	6	5	1	1	6	+	6
Guascor F180TAB-SG	9	9	6	8	6	6	1	1	6	+	6
Yanmar 6LAAL-UTN	6	6	9	9	9	8	1	1	9	+	8.5

Tabel 4.7. Pairwise per Kriteria engine

KRITERIA SFOC

S F O C	G u a s c o r	Y a n m a r	C a t e r p i l l a r	D a i h a t s u	M A N B & W
G u a s c o r	1	1.13	1.29	1.50	1.80
Y a n m a r	0.89	1	1.14	1.33	1.60
C a t e r p i l l a r	0.78	0.88	1	1.17	1.40
D a i h a t s u	0.67	0.75	0.86	1	1.20
M A N B & W	0.56	0.63	0.71	0.83	1

KRITERIA PRICE

P R I C E	G u a s c o r	Y a n m a r	C a t e r p i l l a r	D a i h a t s u	M A N B & W
G u a s c o r	1	1	1	1	1
Y a n m a r	1	1	1	1	1
C a t e r p i l l a r	1	1	1	1	1
D a i h a t s u	1	1	1	1	1
M A N B & W	1	1	1	1	1

KRITERIA DAYA ENGINE

D A Y A E N G I N E	G u a s c o r	Y a n m a r	C a t e r p i l l a r	D a i h a t s u	M A N B & W
G u a s c o r	1	1.13	1.29	1.50	1.80
Y a n m a r	0.89	1	1.14	1.33	1.60
C a t e r p i l l a r	0.78	0.88	1	1.17	1.40
D a i h a t s u	0.67	0.75	0.86	1	1.20
M A N B & W	0.56	0.63	0.71	0.83	1

Pembobotan yang didapat pada tabel kriteria ini mengikuti prinsip trantitas, misalnya untuk bobot guascor pada kriteria lebar engine berlaku perbandingan guascor – guascor perbandingan yang dihasilkan adalah $6 : 6 = 1$, guascor – yanmar ($6 : 9 = 0.67$), guascor – caterpillar ($6 : 7 = 0.86$), guascor – daihatsu ($6 : 8 = 0.75$), guascor – MAN B & W ($6 : 5 = 1.20$), demikian selanjutnya sehingga di dapat susunan matriks ini.

KRITERIA LEBAR ENGINE

LEBAR	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W
Guascor	1	0.67	0.86	0.75	1.20
Yanmar	1.50	1	1.29	1.13	1.80
Caterpillar	1.17	0.78	1	0.88	1.40
Daihatsu	1.33	0.89	1.14	1	1.60
MAN B&W	0.83	0.56	0.71	0.63	1

KRITERIA PANJANG ENGINE

PANJANG	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W
Guascor	1	0.89	1.33	1.60	1.14
Yanmar	1.13	1	1.50	1.80	1.29
Caterpillar	0.75	0.67	1	1.20	0.86
Daihatsu	0.63	0.56	0.83	1	0.71
MAN B&W	0.88	0.78	1.17	1.40	1

KRITERIA TINGGI ENGINE

TINGGI	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W
Guascor	1	0.89	1.60	1.14	1.33
Yanmar	1.13	1	1.80	1.29	1.50
Caterpillar	0.63	0.56	1	0.71	0.83
Daihatsu	0.88	0.78	1.40	1	1.17
MAN B&W	0.75	0.67	1.20	0.86	1

KRITERIA BERAT ENGINE

BERAT	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W
Guascor	1	0.75	0.67	1.20	0.86
Yanmar	1.33	1	0.89	1.60	1.14
Caterpillar	1.50	1.13	1	1.80	1.29
Daihatsu	0.83	0.63	0.56	1	0.71
MAN B&W	1.17	0.88	0.78	1.40	1

KRITERIA KETERSEDIAAN SUKU CADANG

SUKU CADANG	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W
Guascor	1	0.94	0.89	1.33	1.60
Yanmar	1.06	1	0.94	1.42	1.70
Caterpillar	1.13	1.06	1	1.50	1.80
Daihatsu	0.75	0.71	0.67	1	1.20
MAN B&W	0.63	0.59	0.56	0.83	1

KRITERIA INSTALLATION ENGINE

INSTALL	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W
Guascor	1	0.89	0.89	1.33	1.60
Yanmar	1.13	1	1.00	1.50	1.80
Caterpillar	1.13	1.00	1	1.50	1.80
Daihatsu	0.75	0.67	0.67	1	1.20
MAN B&W	0.63	0.56	0.56	0.83	1

KRITERIA JENIS BAHAN BAKAR HFO

HFO	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B & W
Guascor	1	1	1	1	1
Yanmar	1	1	1	1	1
Caterpillar	1	1	1	1	1
Daihatsu	1	1	1	1	1
MAN B & W	1	1	1	1	1

KRITERIA JENIS BAHAN BAKAR MDO

MDO	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B & W
Guascor	1	1	1	1	1
Yanmar	1	1	1	1	1
Caterpillar	1	1	1	1	1
Daihatsu	1	1	1	1	1
MAN B & W	1	1	1	1	1

Dari hasil perbandingan skala kepentingan ini maka di tentukan prioritas, eigen vaktor, eigen value maximum, indeks konsistensi, rasio konsistensi. Penentuan keseluruhan perhitungan ini sama dengan penentuan untuk pairwise umum dari hasil penentuan responden, sehingga di dapatkan hasil perbandingan per kriteria seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 4.8. Prioritas, Eigen Vector, Eigen Value Maximum, CI, CR Per Kriteria Engine

KRITERIA SFOC

SFOC	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W
Guascor	1.00	1.13	1.29	1.50	1.80
Yanmar	0.89	1.00	1.14	1.33	1.60
Caterpillar	0.78	0.88	1.00	1.17	1.40
Daihatsu	0.67	0.75	0.86	1.00	1.20
MAN B&W	0.56	0.63	0.71	0.83	1.00
Jumlah	3.89	4.38	5.00	5.83	7.00

Perhitungan Prioritas

SFOC	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W	Jumlah	Prioritas
Guascor	0.2571	0.2571	0.2571	0.2571	0.2571	1.2857	0.2571
Yanmar	0.2286	0.2286	0.2286	0.2286	0.2286	1.1429	0.2286
Caterpillar	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	1.0000	0.2000
Daihatsu	0.1714	0.1714	0.1714	0.1714	0.1714	0.8571	0.1714
MAN B&W	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.7143	0.1429

Perhitungan Eigen Value

SFOC	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W	Jumlah	Prioritas	λ
Guascor	1.00	1.13	1.29	1.50	1.80	1.2857	0.2571	5.0000
Yanmar	0.89	1.00	1.14	1.33	1.60	1.1429	0.2286	5.0000
Caterpillar	0.78	0.88	1.00	1.17	1.40	1.0000	0.2000	5.0000
Daihatsu	0.67	0.75	0.86	1.00	1.20	0.8571	0.1714	5.0000
MAN B&W	0.56	0.63	0.71	0.83	1.00	0.7143	0.1429	5.0000
								25.0000

eigen value maximum	5.0000
Indeks konsistensi	0.0000
Rasio Konsistensi	0.0000

KRITERIA PRICE

PRICE	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B & W
Guascor	1	1	1	1	1
Yanmar	1	1	1	1	1
Caterpillar	1	1	1	1	1
Daihatsu	1	1	1	1	1
MAN B & W	1	1	1	1	1
Jumlah	5	5	5	5	5

Perhitungan Prioritas

PRICE	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B & W	Jumlah	Prioritas
Guascor	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	0.2
Yanmar	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	0.2
Caterpillar	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	0.2
Daihatsu	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	0.2
MAN B & W	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	0.2

Perhitungan Eigen Value

PRICE	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B & W	Jumlah	Prioritas	λ
Guascor	1	1	1	1	1	1	0.2	5.00
Yanmar	1	1	1	1	1	1	0.2	5.00
Caterpillar	1	1	1	1	1	1	0.2	5.00
Daihatsu	1	1	1	1	1	1	0.2	5
MAN B & W	1	1	1	1	1	1	0.2	5

25.0000

eigen value maximum	5
Indeks konsistensi	0
Rasio Konsistensi	0

KRITERIA DAYA ENGINE

DAYA	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W
Guascor	1.00	1.13	1.29	1.50	1.80
Yanmar	0.89	1.00	1.14	1.33	1.60
Caterpillar	0.78	0.88	1.00	1.17	1.40
Daihatsu	0.67	0.75	0.83	1.00	1.20
MAN B&W	0.56	0.63	0.71	0.83	1.00
Jumlah	3.89	4.38	5.00	5.83	7.00

Perhitungan Prioritas

DAYA	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W	Jumlah	Prioritas
Guascor	0.257	0.257	0.257	0.257	0.257	1.286	0.257
Yanmar	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	1.143	0.229
Caterpillar	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	1.000	0.200
Daihatsu	0.171	0.171	0.171	0.171	0.171	0.857	0.171
MAN B&W	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143	0.714	0.143

Perhitungan Eigen Value

DAYA	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W	Jumlah	Prioritas	λ
Guascor	1.0000	1.1250	1.2857	1.5000	1.8000	1.2857	0.2571	5.0000
Yanmar	0.8889	1.0000	1.1429	1.3333	1.6000	1.1429	0.2286	5.0000
Caterpillar	0.7778	0.8750	1.0000	1.1667	1.4000	1.0000	0.2000	5.0000
Daihatsu	0.6667	0.7500	0.8571	1.0000	1.2000	0.8571	0.1714	5.0000
MAN B&W	0.5556	0.6250	0.7143	0.8333	1.0000	0.7143	0.1429	5.0000
						25.0000		

eigen value maximum	5
Indeks konsistensi	0
Rasio Konsistensi	0

KRITERIA LEBAR ENGINE

LEBAR	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W
Guascor	1.0000	0.6667	0.8571	0.7500	1.2000
Yanmar	1.5000	1.0000	1.2857	1.1250	1.8000
Caterpillar	1.1667	0.7778	1.0000	0.8750	1.4000
Daihatsu	1.3333	0.8889	1.1429	1.0000	1.6000
MAN B&W	0.8333	0.5556	0.7143	0.6250	1.0000
Jumlah	5.8333	3.8889	5.0000	4.3750	7.0000

Perhitungan Prioritas

LEBAR	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W	Jumlah	Prioritas
Guascor	0.1714	0.1714	0.1714	0.1714	0.1714	0.8571	0.1714
Yanmar	0.2571	0.2571	0.2571	0.2571	0.2571	1.2857	0.2571
Caterpillar	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	1.0000	0.2000
Daihatsu	0.2286	0.2286	0.2286	0.2286	0.2286	1.1429	0.2286
MAN B&W	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.7143	0.1429

Perhitungan Eigen Value

LEBAR	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W	Jumlah	Prioritas	λ
Guascor	1.0000	0.6667	0.8571	0.7500	1.2000	0.8571	0.1714	5.0000
Yanmar	1.5000	1.0000	1.2857	1.1250	1.8000	1.2857	0.2571	5.0000
Caterpillar	1.1667	0.7778	1.0000	0.8750	1.4000	1.0000	0.2000	5.0000
Daihatsu	1.3333	0.8889	1.1429	1.0000	1.6000	1.1429	0.2286	5.0000
MAN B&W	0.8333	0.5556	0.7143	0.6250	1.0000	0.7143	0.1429	5.0000
								25.0000

eigen value maximum	5
Indeks konsistensi	0
Rasio Konsistensi	0

KRITERIA PANJANG ENGINE

PANJANG	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W
Guascor	1.0000	0.8889	1.3333	1.6000	1.1429
Yanmar	1.1250	1.0000	1.5000	1.8000	1.2857
Caterpillar	0.7500	0.6667	1.0000	1.2000	0.8571
Daihatsu	0.6250	0.5556	0.8333	1.0000	0.7143
MAN B&W	0.8750	0.7778	1.1667	1.4000	1.0000
Jumlah	4.3750	3.8889	5.8333	7.0000	5.0000

Perhitungan Prioritas

PANJANG	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W	Jumlah	Prioritas
Guascor	0.22857	0.22857	0.22857	0.22857	0.22857	1.14286	0.22857
Yanmar	0.25714	0.25714	0.25714	0.25714	0.25714	1.28571	0.25714
Caterpillar	0.17143	0.17143	0.17143	0.17143	0.17143	0.85714	0.17143
Daihatsu	0.14286	0.14286	0.14286	0.14286	0.14286	0.71429	0.14286
MAN B&W	0.20000	0.20000	0.20000	0.20000	0.20000	1.00000	0.20000

Perhitungan Eigen Value

PANJANG	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W	Jumlah	Prioritas	λ
Guascor	1.0000	0.8889	1.3333	1.6000	1.1429	1.1429	0.2286	5.0000
Yanmar	1.1250	1.0000	1.5000	1.8000	1.2857	1.2857	0.2571	5.0000
Caterpillar	0.7500	0.6667	1.0000	1.2000	0.8571	0.8571	0.1714	5.0000
Daihatsu	0.6250	0.5556	0.8333	1.0000	0.7143	0.7143	0.1429	5.0000
MAN B&W	0.8750	0.7778	1.1667	1.4000	1.0000	1.0000	0.2000	5.0000
								25.0000

eigen value maximum	5
Indeks konsistensi	0
Rasio Konsistensi	0

KRITERIA TINGGI ENGINE

TINGGI	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W
Guascor	1.000	0.889	1.600	1.143	1.333
Yanmar	1.125	1.000	1.800	1.286	1.500
Caterpillar	0.625	0.556	1.000	0.714	0.833
Daihatsu	0.875	0.778	1.400	1.000	1.167
MAN B&W	0.750	0.667	1.200	0.857	1.000
Jumlah	4.375	3.889	7.000	5.000	5.833

Perhitungan Prioritas

TINGGI	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W	Jumlah	Prioritas
Guascor	0.2286	0.2286	0.2286	0.2286	0.2286	1.1429	0.2286
Yanmar	0.2571	0.2571	0.2571	0.2571	0.2571	1.2857	0.2571
Caterpillar	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.7143	0.1429
Daihatsu	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	1.0000	0.2000
MAN B&W	0.1714	0.1714	0.1714	0.1714	0.1714	0.8571	0.1714

Perhitungan Eigen Value

TINGGI	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W	Jumlah	Prioritas	λ
Guascor	1.0000	0.8889	1.6000	1.1429	1.3333	1.1429	0.2286	5.0000
Yanmar	1.1250	1.0000	1.8000	1.2857	1.5000	1.2857	0.2571	5.0000
Caterpillar	0.6250	0.5556	1.0000	0.7143	0.8333	0.7143	0.1429	5.0000
Daihatsu	0.8750	0.7778	1.4000	1.0000	1.1667	1.0000	0.2000	5.0000
MAN B&W	0.7500	0.6667	1.2000	0.8571	1.0000	0.8571	0.1714	5.0000
								25.0000

eigen value maximum	5
Indeks konsistensi	0
Rasio Konsistensi	0

KRITERIA BERAT ENGINE

BERAT	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W
Guascor	1.0000	0.7500	0.6667	1.2000	0.8571
Yanmar	1.3333	1.0000	0.8889	1.6000	1.1429
Caterpillar	1.5000	1.1250	1.0000	1.8000	1.2857
Daihatsu	0.8333	0.6250	0.5556	1.0000	0.7143
MAN B&W	1.1667	0.8750	0.7778	1.4000	1.0000
Jumlah	5.8333	4.3750	3.8889	7.0000	5.0000

Perhitungan Prioritas

BERAT	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W	Jumlah	Prioritas
Guascor	0.17143	0.17143	0.17143	0.17143	0.17143	0.85714	0.17143
Yanmar	0.22857	0.22857	0.22857	0.22857	0.22857	1.14286	0.22857
Caterpillar	0.25714	0.25714	0.25714	0.25714	0.25714	1.28571	0.25714
Daihatsu	0.14286	0.14286	0.14286	0.14286	0.14286	0.71429	0.14286
MAN B&W	0.20000	0.20000	0.20000	0.20000	0.20000	1.00000	0.20000

Perhitungan Eigen Value

BERAT	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W	Jumlah	Prioritas	λ
Guascor	1.0000	0.7500	0.6667	1.2000	0.8571	0.8571	0.1714	5.0000
Yanmar	1.3333	1.0000	0.8889	1.6000	1.1429	1.1429	0.2286	5.0000
Caterpillar	1.5000	1.1250	1.0000	1.8000	1.2857	1.2857	0.2571	5.0000
Daihatsu	0.8333	0.6250	0.5556	1.0000	0.7143	0.7143	0.1429	5.0000
MAN B&W	1.1667	0.8750	0.7778	1.4000	1.0000	1.0000	0.2000	5.0000
						25.0000		

eigen value maximum	5.000000
Indeks konsistensi	0.000000
Rasio Konsistensi	0.000000

KRITERIA KETERSEDIAAN SUKU CADANG

S. CADANG	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B & W
Guascor	1.0000	0.9412	0.8889	1.3333	1.6000
Yanmar	1.0625	1.0000	0.9444	1.4167	1.7000
Caterpillar	1.1250	1.0588	1.0000	1.5000	1.8000
Daihatsu	0.7500	0.7059	0.6667	1.0000	1.2000
MAN B & W	0.6250	0.5882	0.5556	0.8333	1.0000
Jumlah	4.5625	4.2941	4.0556	6.0833	7.3000

Perhitungan Prioritas

S. CADANG	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B & W	Jumlah	Prioritas
Guascor	0.21918	0.21918	0.21918	0.21918	0.21918	1.09589	0.21918
Yanmar	0.23288	0.23288	0.23288	0.23288	0.23288	1.16438	0.23288
Caterpillar	0.24658	0.24658	0.24658	0.24658	0.24658	1.23288	0.24658
Daihatsu	0.16438	0.16438	0.16438	0.16438	0.16438	0.82192	0.16438
MAN B & W	0.13699	0.13699	0.13699	0.13699	0.13699	0.68493	0.13699

Perhitungan Eigen Value

S. CADANG	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B & W	Jumlah	Prioritas	λ
Guascor	1.0000	0.9412	0.8889	1.3333	1.6000	1.0959	0.2192	5.0000
Yanmar	1.0625	1.0000	0.9444	1.4167	1.7000	1.1644	0.2329	5.0000
Caterpillar	1.1250	1.0588	1.0000	1.5000	1.8000	1.2329	0.2466	5.0000
Daihatsu	0.7500	0.7059	0.6667	1.0000	1.2000	0.8219	0.1644	5.0000
MAN B & W	0.6250	0.5882	0.5556	0.8333	1.0000	0.6849	0.1370	5.0000

25.0000

eigen value maximum	5.000000
Indeks konsistensi	0.000000
Rasio Konsistensi	0.000000

KRITERIA INSTALLATION

BERAT	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W
Guascor	1.0000	0.8889	0.8889	1.3333	1.6000
Yanmar	1.1250	1.0000	1.0000	1.5000	1.8000
Caterpillar	1.1250	1.0000	1.0000	1.5000	1.8000
Daihatsu	0.7500	0.6667	0.6667	1.0000	1.2000
MAN B&W	0.6250	0.5556	0.5556	0.8333	1.0000
Jumlah	4.6250	4.1111	4.1111	6.1667	7.4000

Perhitungan Prioritas

PRICE	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W	Jumlah	Prioritas
Guascor	0.2162	0.2162	0.2162	0.2162	0.2162	1.0811	0.2162
Yanmar	0.2432	0.2432	0.2432	0.2432	0.2432	1.2162	0.2432
Caterpillar	0.2432	0.2432	0.2432	0.2432	0.2432	1.2162	0.2432
Daihatsu	0.1622	0.1622	0.1622	0.1622	0.1622	0.8108	0.1622
MAN B&W	0.1351	0.1351	0.1351	0.1351	0.1351	0.6757	0.1351

Perhitungan Eigen Value

PRICE	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W	Jumlah	Prioritas	λ
Guascor	1.0000	0.8889	0.8889	1.3333	1.6000	1.0811	0.2162	5.0000
Yanmar	1.1250	1.0000	1.0000	1.5000	1.8000	1.2162	0.2432	5.0000
Caterpillar	1.1250	1.0000	1.0000	1.5000	1.8000	1.2162	0.2432	5.0000
Daihatsu	0.7500	0.6667	0.6667	1.0000	1.2000	0.8108	0.1622	5.0000
MAN B&W	0.6250	0.5556	0.5556	0.8333	1.0000	0.6757	0.1351	5.0000
								25.0000

eigen value maximum	5
Indeks konsistensi	0
Rasio Konsistensi	0

KRITERIA HFO

BERAT	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W
Guascor	1	1	1	1	1
Yanmar	1	1	1	1	1
Caterpillar	1	1	1	1	1
Daihatsu	1	1	1	1	1
MAN B&W	1	1	1	1	1
Jumlah	5	5	5	5	5

Perhitungan Prioritas

PRICE	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W	Jumlah	Prioritas
Guascor	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	0.2
Yanmar	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	0.2
Caterpillar	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	0.2
Daihatsu	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	0.2
MAN B&W	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	0.2

Perhitungan Eigen Value

PRICE	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B&W	Jumlah	Prioritas	λ
Guascor	1	1	1	1	1	1	0.2	5.00
Yanmar	1	1	1	1	1	1	0.2	5.00
Caterpillar	1	1	1	1	1	1	0.2	5.00
Daihatsu	1	1	1	1	1	1	0.2	5.00
MAN B&W	1	1	1	1	1	1	0.2	5.00

25.0000

eigen value maximum	5
Indeks konsistensi	0
Rasio Konsistensi	0

KRITERIA MDO

BERAT	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B & W
Guascor	1	1	1	1	1
Yanmar	1	1	1	1	1
Caterpillar	1	1	1	1	1
Daihatsu	1	1	1	1	1
MAN B & W	1	1	1	1	1
Jumlah	5	5	5	5	5

Perhitungan Prioritas

PRICE	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B & W	Jumlah	Prioritas
Guascor	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	0.2
Yanmar	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	0.2
Caterpillar	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	0.2
Daihatsu	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	0.2
MAN B & W	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	0.2

Perhitungan Eigen Value

PRICE	Guascor	Yanmar	Caterpillar	Daihatsu	MAN B & W	Jumlah	Prioritas	λ
Guascor	1	1	1	1	1	1	0.2	5.00
Yanmar	1	1	1	1	1	1	0.2	5.00
Caterpillar	1	1	1	1	1	1	0.2	5.00
Daihatsu	1	1	1	1	1	1	0.2	5.00
MAN B & W	1	1	1	1	1	1	0.2	5.00

25.0000

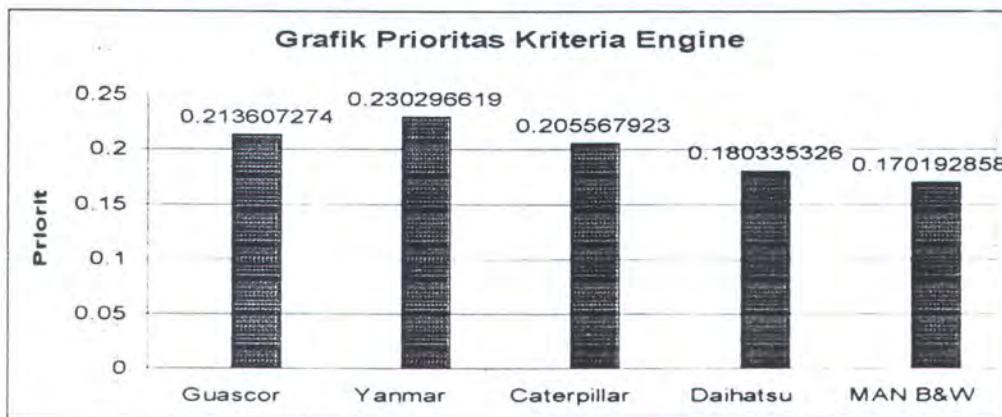
eigen value maximum	5
Indeks konsistensi	0
Rasio Konsistensi	0

Dari hasil perhitungan didapatkan prioritas engine berdasarkan perbandingan per kriteria engine yang menjadi kandidat di dapatkan hasil berikut ini :

Tabel 4.9. Prioritas Kriteria Engine

KRITERIA	SRCC	PRICE	DAYA ENGINE	DIMENSI				FUEL	SUKUCADANG	INSTALLATION	JUMLAH	PRIORITY KRITERIA ENGINE	
				LEBAR	PANJANG	TINGGI	BERAT						
Guascor	0.2571	0.2000	0.2571	0.1714	0.2286	0.2286	0.1714	0.2000	0.2000	0.2192	0.2162	2.3497	0.213607274
Yanmar	0.2286	0.2000	0.2286	0.2571	0.2571	0.2571	0.2286	0.2000	0.2000	0.2329	0.2432	2.5333	0.230296619
Caterpillar	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.1714	0.1429	0.2571	0.2000	0.2000	0.2466	0.2432	2.2612	0.205567923
Daihatsu	0.1714	0.2000	0.1714	0.2286	0.1429	0.2000	0.1429	0.2000	0.2000	0.1644	0.1622	1.9837	0.180335326
MAN B&W	0.1429	0.2000	0.1429	0.1429	0.2000	0.1714	0.2000	0.2000	0.2000	0.1370	0.1351	1.8721	0.170192858

Tabel ini merupakan rangkuman dari hasil perhitungan per kriteria, pada tabel 4.8. dimana prioritas terbaik dapat dilihat yaitu nilai tertinggi yang dihasilkan dari perbandingan jumlah nilai prioritas terhadap banyaknya data perbandingan dihasilkan oleh yanmar dengan skor 0.230296619. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar grafik 4.3 berikut ini.



Gambar 4.3. Grafik Prioritas Kriteria Engine

IV.10. PRIORITAS GABUNGAN (GLOBAL)

Prioritas global adalah perhitungan prioritas dengan menyatukan antara prioritas kriteria pembanding yang didapatkan dari responden dengan prioritas kriteria engine yaitu dengan rumus :

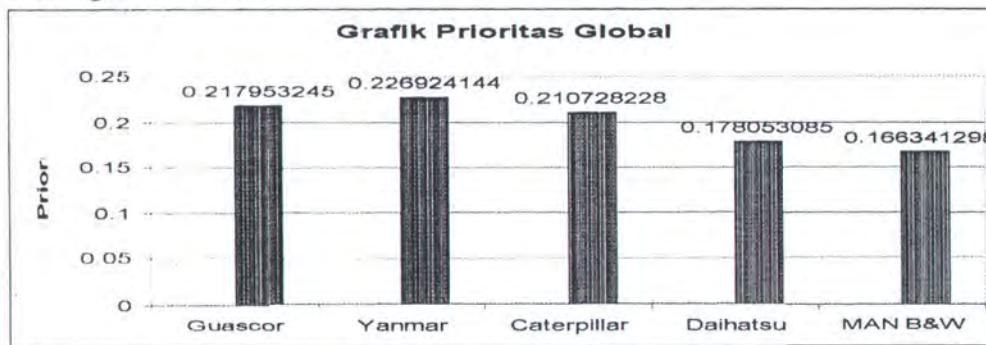
$$\text{Prio glob} = \left(\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot w_j \times \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot w_j \right)_1 + \left(\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot w_j \times \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot w_j \right)_2 + \dots + \left(\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot w_j \times \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot w_j \right)_n$$

sehingga didapatkan hasil prioritas global seperti pada tabel 4.10 berikut ini :

Tabel 4.10. Prioritas Global

PRIORITAS UMUM	0.0818133	0.18412619	0.217201881	0.0683305	0.052251	0.029211	0.09755	0.04367	0.0408	0.093573942	0.091520708	PRIORITAS GLOBAL
KRITERIA	SFOC	PRICE	DAYA ENGINE	DIMENSI			FUEL		SUKE CADANG	INSTALLATION		
				LEBAR	PANJANG	TINGGI	BERAT	HFO	MDO			
Guascor	0.2571	0.2000	0.2571	0.1714	0.2286	0.2286	0.1714	0.2000	0.2000	0.2192	0.2162	0.2180
Yanmar	0.2286	0.2000	0.2286	0.2571	0.2571	0.2571	0.2286	0.2000	0.2000	0.2329	0.2432	0.2269
Caterpillar	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.1714	0.1429	0.2571	0.2000	0.2000	0.2466	0.2432	0.2107
Daihatsu	0.1714	0.2000	0.1714	0.2286	0.1429	0.2000	0.1429	0.2000	0.2000	0.1644	0.1622	0.1781
MAN B&W	0.1429	0.2000	0.1429	0.1429	0.2000	0.1714	0.2000	0.2000	0.2000	0.1370	0.1351	0.1663

Penentuan nilai prioritas global didapat dari perkalian antara prioritas umum terhadap prioritas engine dan di jumlahkan, misalnya untuk kandidat engine guascor : prioritas umum untuk SFOC 0.0818133 dan untuk prioritas kriteria 0.2571 sehingga didapat $(0.0818133 \times 0.2571) + (0.18412619 \times 0.2) + (0.217201881 \times 0.2571) + (0.0683305 \times 0.1714) + (0.052251 \times 0.2286) + (0.029211 \times 0.2286) + (0.09755 \times 0.1714) + (0.04367 \times 0.2) + (0.0408 \times 0.2) + (0.093573942 \times 0.2192) + (0.091520708 \times 0.2162) = 0.2180$, maka prioritas global untuk guascor adalah 0.2180, demikian seterusnya untuk seluruh kandidat engine, untuk lebih jelasnya hasil yang didapat dilihat pada gambar grafik berikut ini :



Gambar 4.4. Grafik Prioritas Global

Dengan menggunakan ketetapan skala pembobotan 0 – 9 maka dari perhitungan prioritas perbagian tersebut di urutkan kembali untuk rekalkulasi dimana prioritas tertinggi mendapat bobot yang tertinggi yaitu 9 misalnya untuk kriteria SFOC bobot yang tertinggi adalah pada guascor dengan nilai prioritas 0.2571 mendapat bobot 9, selanjutnya adalah yanmar dengan bobot 8, demikian seterusnya sehingga dapat untuk per kriteria dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.11. Rekalkulasi pembobotan Prioritas Kriteria engine.

KRITERIA	SFOC	PRICE	DAYA ENGINE	DIMENSI				FUEL		SUKE CADANG	INSTALLATION
				LEBAR	PANJANG	TINGGI	BERAT	HFO	MDO		
Guascor	0.2571	0.2000	0.2571	0.1714	0.2286	0.1714	0.2000	0.2000	0.2000	0.2192	0.2162
Yanmar	0.2286	0.2000	0.2286	0.2571	0.2571	0.2286	0.2000	0.2000	0.2000	0.2329	0.2432
Caterpillar	0.2000	0.2000	0.2000	0.1714	0.1429	0.2571	0.2000	0.2000	0.2000	0.2466	0.2432
Daihatsu	0.1714	0.2000	0.1714	0.2286	0.1429	0.2000	0.1429	0.2000	0.2000	0.1644	0.1522
MAN B&W	0.1429	0.2000	0.1429	0.1429	0.2000	0.1714	0.2000	0.2000	0.2000	0.1370	0.1351

KRITERIA	SFOC	PRICE	DAYAENGINE	DIMENSI				FUEL		SUKE CADANG	INSTALLATION
				LEBAR	PANJANG	TINGGI	BERAT	HFO	MDO		
Guascor	9	1	9	6	8	8	6	1	1	7	8
Yanmar	8	1	8	9	9	9	8	1	1	8	9
Caterpillar	7	1	7	7	6	5	9	1	1	9	9
Daihatsu	6	1	6	8	5	7	5	1	1	6	7
MAN B&W	5	1	5	5	7	6	7	1	1	5	6

Demikian juga halnya untuk prioritas pada kriteria umum atau kriteria pembanding dilakukan rekalkulasi berdasarkan skala perbandingan 0 – 9. Prioritas tertinggi adalah pada daya engine dengan bobot 9, selanjutnya pada harga engine dengan skor 8, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.12. Rekalkulasi pembobotan Prioritas Kriteria Pembanding

KRITERIA	PRIORITAS	Bobot
SFOC	0.081813279	4
PRICE	0.184126186	8
DAYA ENGINE	0.217201881	9
DIMENSI	LEBAR	0.068330469
	PANJANG	0.052251038
	TINGGI	0.029211165
	BERAT	0.097552587
FUEL	HFO	0.043668158
	MDO	0.040750586
SUKU CADANG	0.093573942	6
INSTALLATION	0.091520708	5

Setelah Pembobotan kembali maka nilai prioritas yang terukur akan lebih mudah di identifikasi. Pembobotan kembali ini berfungsi untuk memberikan input dalam running software agar berbentuk bilangan cacah yang sederhana.

Dari hasil pengolahan dengan menggunakan Software bantu Decision plus maka didapatkan hasil yang dapat dilihat pada lampiran 3.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. KESIMPULAN

Hasil pengolahan data untuk pemilihan auxiliary engine pada fishing vessel Minajaya dengan metode AHP (*Analytic Hierarchy Process*) ditemukan bahwa sebagian besar responden memberikan pendapat (opini) kriteria pemilihan auxiliary engine yang paling utama adalah daya engine. Artinya, aspek daya engine menjadi kriteria penentu utama untuk memilih auxiliary engine Minajaya fishing vessel bagi daerah operasi Ujung Pandang (Makasar) dibandingkan kriteria pembanding lainnya dalam penulisan ini. Bobot pada kriteria daya engine ini mencapai 0.2172. Artinya apabila bobot total dari kriteria pemilihan auxiliary engine ini sebesar 100 % maka kriteria daya engine menyumbangkan 21,72 % dari total bobot kriteria. Hal ini sangat wajar karena dalam masalah pemilihan engine faktor terpenting dalam operasinya adalah daya engine.

Aspek daya engine ini sangat terkait dengan jenis kapal yang ditinjau serta sarana/perlengkapan yang ada dikapal. Artinya, titik tekan dari aspek pemilihan engine ini terletak pada fungsi dan jenis kapal.

Setelah kriteria daya engine para responden menilai bahwa untuk memilih auxiliary engine hal terpenting secara berurutan dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 5.1. Persentase bobot dari kriteria pembanding

Kriteria		Bobot	
1.	Daya Engine	0.2172	21.72 %
2.	Kriteria Harga Engine dengan skor	0.1841	18.41 %
3.	Kriteria Berat Engine dengan skor	0.0975	9.75 %
4.	Kriteria Ketersediaan Suku Cadang dengan skor	0.0936	9.36 %
5.	Kriteria Installation dengan skor	0.0915	9.15 %
6.	Kriteria SFOC dengan skor	0.0818	8.18 %
7.	Kriteria Lebar Engine dengan skor	0.0683	6.83 %
8.	Kriteria Panjang Engine dengan skor	0.0522	5.22 %
9.	Kriteria Jenis Bahan Bakar HFO dengan skor	0.0436	4.36 %
10.	Kriteria Jenis Bahan Bakar MDO dengan skor	0.0407	4.07 %
11.	Kriteria Tinggi Engine dengan skor	0.0292	2.92 %

Dari ke tujuh responden tersebut maka di dapatkan suatu patokan untuk menentukan engine mana yang akan dipilih dari lima kandidat engine yang di uji. Dari hasil pengolahan dengan menggunakan metode AHP dengan bantuan software Decision Plus engine yang terpilih yaitu Yanmar dengan bobot 0.724 atau dengan kata lain goal yang didapat sebesar 72.4 %, selisih antara Yanmar dengan Guascor hanya terpaut sedikit begitu juga terhadap Caterpillar , selisih ini dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 5.2. Persentase bobot dari Kandidat Engine dengan software Decision Plus dengan metode AHP (*Analytic Hierarchy Process*)

Kriteria		Bobot	
1.	Yanmar	0.724	72.4 %
2.	Guascor	0.708	70.8 %
3.	Caterpillar	0.702	70.2 %
4.	Daihatsu	0.552	55.2 %
5.	MAN B & W	0.484	48.4 %

Terpilihnya kandidat engine dengan merek Yanmar 6LAAL-UTN sangat wajar sebab disamping distribusi engine yang telah mapan untuk daerah makasar

(Ujung Pandang) dan juga untuk ketersediaan suku cadang ready stock yang cukup bervariasi di bandingkan engine pembanding dalam penulisan ini. Untuk suku cadang yang tersedia di daerah ujung pandang khususnya Yanmar dapat dilihat pada lampiran 4. Perbandingan Kontribusi bagi goal pemilihan auxiliary engine berdasarkan running software Decision Plus dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 5.3. Perbandingan kontribusi per kriteria terhadap kandidat engine

Lowest Level	MAN B&W	Guascor	Daihatsu	Yanmar	Caterpillar	Model Weights
Berat	0.81	0.79	0.62	0.84	0.96	0.04
HFO	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.01
Installation	0.67	0.89	0.78	1	1	0.14
MDO	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.01
SFOC	0.56	1	0.67	0.89	0.78	0.11
Panjang	0.78	0.89	0.56	1	0.67	0.02
Lebar	0.78	0.67	0.89	1	0.78	0.02
Tinggi	0.67	0.89	0.78	1	0.56	0.01
Price	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.22
Daya Engine	0.57	1	0.69	0.92	0.86	0.25
Suku Cadang	0.56	0.78	0.67	0.89	1	0.17
Results	0.48	0.71	0.55	0.72	0.7	

Dari perbandingan kriteria auxiliary engine yang terbatas pada minimum informasi dari spesifikasi engine ini menghasilkan perbandingan kriteria yang cukup besar yaitu sebesar $n \times (n-1)/2$ sehingga data pembanding untuk level pertama dalam perbandingan kriteria menghasilkan $11 \times (11-1)/2$ adalah sebesar 55 data yang perlu dibandingkan, dan pada Level kedua sebesar $5 \times (5-1)/2$ adalah sebesar 10 data, jadi total keseluruhan perbandingan yang perlu dianalisa dalam pemilihan engine adalah 65 data perbandingan.

Dari banyaknya data perbandingan tersebut bila dikaji dengan metode konvensional akan sangat sulit dan membutuhkan waktu yang cukup lama dalam menyelesaikan suatu permasalahan pemilihan engine, dan keakuratan sistem

pemilihan tersebut masih merupakan suatu tanda tanya. Dengan metode Analytic hierarchy process ini hal tersebut dapat ditanggulangi, keakuratan informasi pilihan diperkuat oleh data yang bervariasi (fleksibel) sehingga dapat menampung banyak informasi dalam pemilihan Auxiliary engine ini.

V.2. SARAN

Dalam penulisan ini penulis mengambil sampel keputusan yang di kuesionerkan sehingga dalam prosesnya cukup memakan waktu yang panjang, tetapi dalam realitasnya bila seorang expert dalam pemilihan engine yang kapabel dalam bidangnya untuk mengambil keputusan, dengan bantuan metode AHP ini dapat langsung memberikan input kedalam software dan sudah pasti akan dapat menyelesaikan persoalan pemilihan engine ini dalam waktu singkat dengan kriteria pembanding hingga 50 kriteria atau 1225 perbandingan pada level (*software decision plus refrence*). (lihat lampiran 5. CD software Decision Plus)

Memberikan suatu solusi baru bagi galangan PT. IKI Ujung Pandang untuk menentukan metode pemilihan auxiliary engine, agar dalam pengambilan keputusannya didasarkan sebanyak mungkin kriteria pembanding.

Dari Hasil Pengolahan data maka diperoleh engine dengan merek Yanmar hal ini tentu saja memberikan suatu masukan baru bagi PT. IKI untuk mencoba menganalisa lebih lanjut bagi kapal-kapal sejenis yang diteliti dalam penulisan ini yang akan dibangun nantinya.

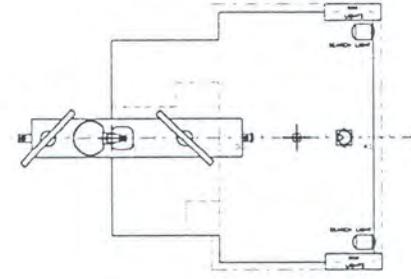
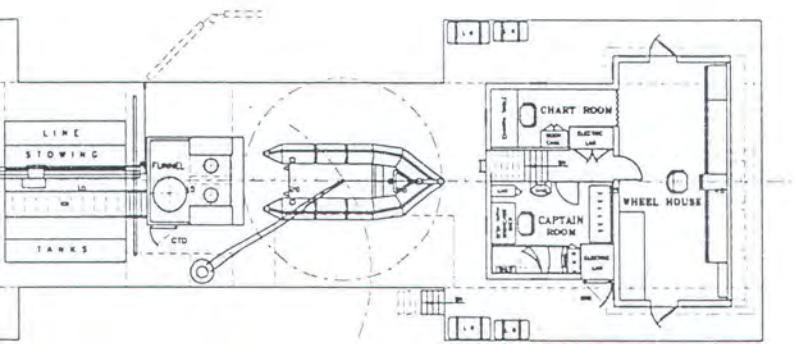
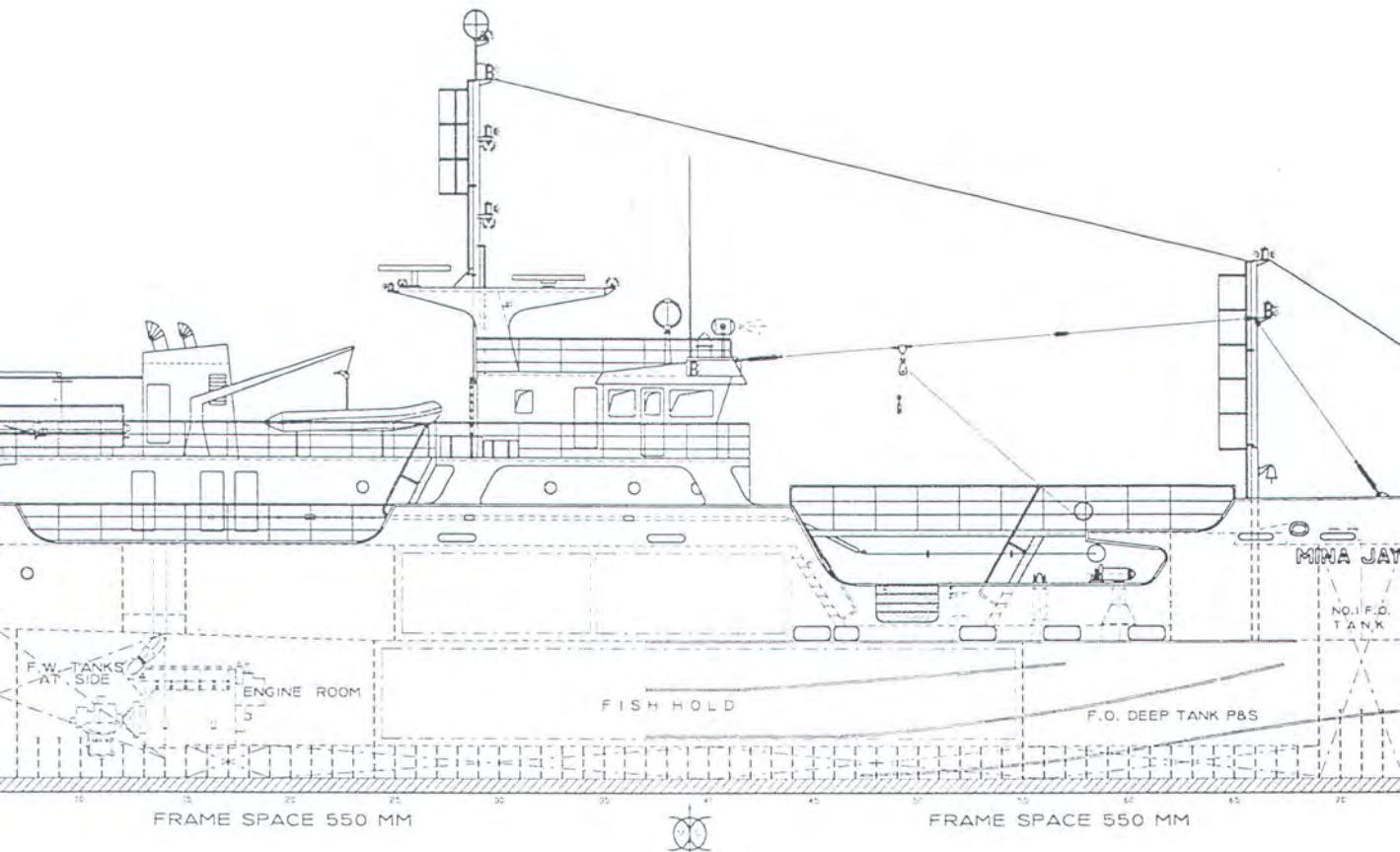
DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

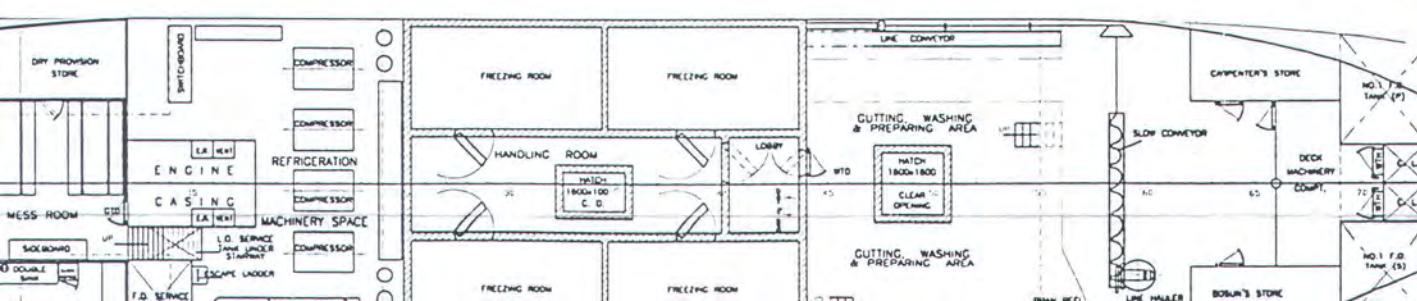
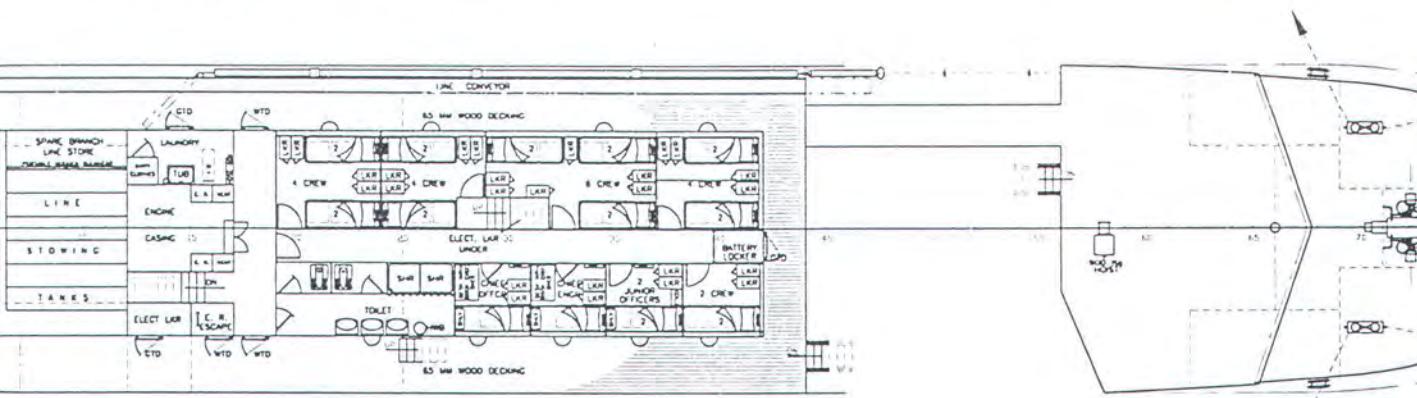
- Bevilacqua, M and Braglia, M [2000]. "The Analytic Hierarchy Process Aplied to Maintenance Strategy Selection". Elseivier Journal Reliability Engineering and System Safety, Vol. 70, pp. 71 - 83.
- Expert Choice Inc : Expert Choice The Decision Support Software Company Pittsburg, 1993.
- Harvest Inc : Decision Plus The Decision Support Software Company Pittsburg, 1999
- Lin, C. Z and Yang, C. B [1994]. "Evaluation of machine selection by the AHP Method". Journal of Material Processing Technology, Vol 57, pp. 253 - 258.
- Mulyono Sri [1991]. Operation Research. Jakarta : Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Muhammad dkk, [2001]. A Design Study Into The Hull and Propulsion System Matching of 'Minajaya' Fishing Vessel With Chine and Round Bilge Hull Form. Makasar : University of Hasanuddin,
- Saaty T. L. [1980]. Analytic Hierarchi Process. New York : McGraw-Hill.
- Saaty Thomas L, Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, PT. Pustaka Binawan Presindo, 1993.



LAMPIRAN

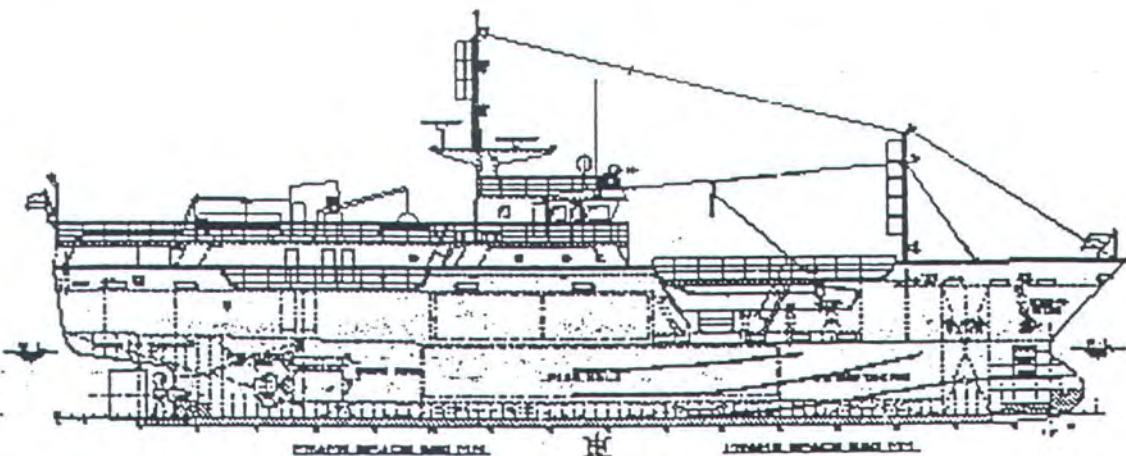


NAVIGATION BRIDGE DECK



LAMPIRAN 2

SPECIFICATION OF MINA JAYA NIAGA LONG LINER



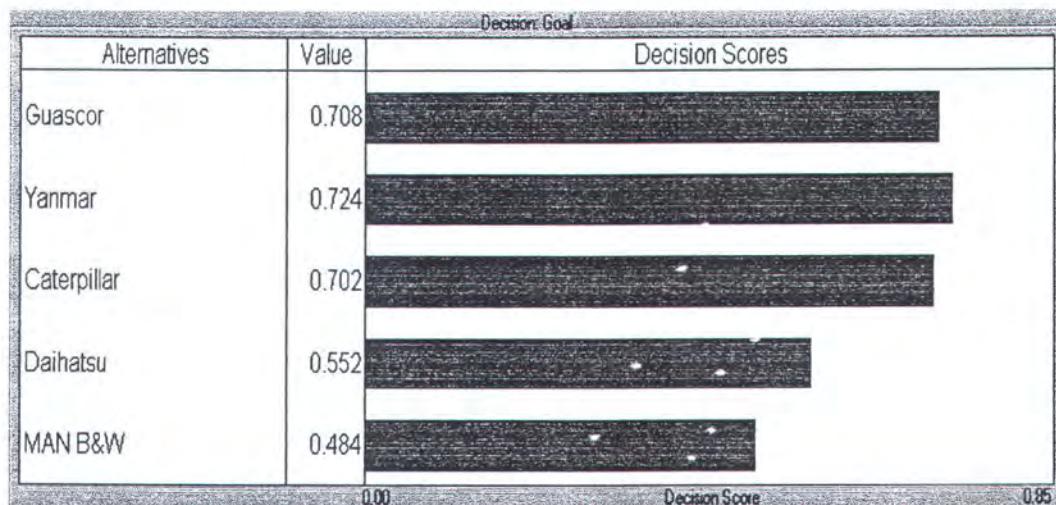
Name of Vessel	:	MINA JAYA NIAGA
Type of Vessel	:	TUNA LONG LINER
Classification	:	BKI +A 100 ① "FISHING VESSEL". + SM. SMPF "QUICK FREEZING"
Home Port	:	-
Owner	:	PT. (Persero) PANN MULTI FINANCE
Builder	:	PT. INDUSTRI KAPAL INDONESIA (Persero).
Designer	:	CINTRANAVAL, S.A.
Construction	:	Steel Hull, Steel Wheelhouse
Length Over All	:	50.70 metres
Length Between Perpendiculars	:	43.00 metres.
Breadth	:	8.40 metres.
Depth	:	3.60 metres.
Design Draft	:	3.20 metres.
Fish Hold Capacity	:	312 m ³
Oil Hold Capacity	:	27 m ³
Freezer Handling Room	:	41 m ³
Freezer Lobby Room	:	10 m ³
Freezing Room	:	111 m ³
Oil Oil Tank	:	350 m ³ (294 Ton)
Fish Water Tank	:	34 m ³ (34 Ton)
Crew	:	25 Persons
Main Engine	:	BAZAN MAN B & W 8L 20/27, 800 kW at 1.000 rpm.
gear Box	:	REINJETS WAF.741, Reduction 3.952 / 1.
Silient Coupling	:	VULCAN
Afting	:	BALINO
Turn Tube Bushing	:	CADERVALL ESPANA
Turn Tube Seals	:	PASCH y CIA
Propeller Design	:	SISTEMAR

shing Gear	: KITAGAWA KOGYO, ONODERA. <i>Long-Lining Power Hauler (KITAGAWA KOGYO)</i> <i>Branch Line Handler (ONODERA) "BRS - N" Float Handler (ONODERA) "FR - 22"</i> <i>Stacker and Paying-Out Machine KITAGAWA KOGYO</i>
onveyor Belt	: ROCHMAN
hydraulic Unit	: GOIMENDI, S.A.
hydraulic Equipment Installed by	: PT. INDUSTRI KAPAL INDONESIA (Persero)
electrical Installation	: SIEMSA, INELCA
electrical Installed by	: PT. INDUSTRI KAPAL INDONESIA (Persero)
electronic Supplied by	: CRAME, S.A., UNILUX <i>SSB Radio Telephone "SKANTI TRP - 7200"</i> <i>Single-Channel Receiver "SKANTI WR-6020"</i> <i>VHF Radio Telephone "SKANTI TRP-3000"</i> <i>Navigational Direction Finder "JMC-DF-230 MK II"</i> <i>Marine Radars (Two Units) "TOKIMEC BR-1510-16"</i> <i>Navigational Depth-Finder JMC E-840</i> <i>Depth Finder 50 kHz "JMC V-108"</i> <i>Depth Finder 200 kHz "JMC V-108"</i> <i>GPS "TOKIMEC GR-80"</i> <i>Faximile (Chart Receiver) JMC FX-220</i> <i>Buoy Detector "JMC DF-230 MK II"</i> <i>Gyrocompass + Autopilot "GIROHELM 10"</i> <i>Electronic Log "NAVIKNOT II-FNF"</i>
aint or Coatings	: HEMPEL
indows and Port Holes	: LA AUXILIAR NAVAL
ear View Screen	: HF INGENIERIA
rder Telegraph	: HF INGENIERIA
elf Powered Telephone	: FENYA
utomatic Telephone	: TALLERES EKINTZA
yphoon	: DIVON
ife Boats and Life Raft	: ZODIAC ESPANOLA
ife Saving Appliances	: SUMINISTROS BESABALA
alley Equipment	: BURAGLIA
ping, Valve and Fitting	: COMEVAL, GETYSA
ns, F. W. Generator & Filter	: FACET IBERICA
eel Plates	: CSI PRODUCTOS LARGO S. A.
eel Section	: LAMINADOS VELASCO
ulb Flats	: LAMINACIONES ORMAECHEA
ast Piece/stern frame & rudder	: EBROACERO

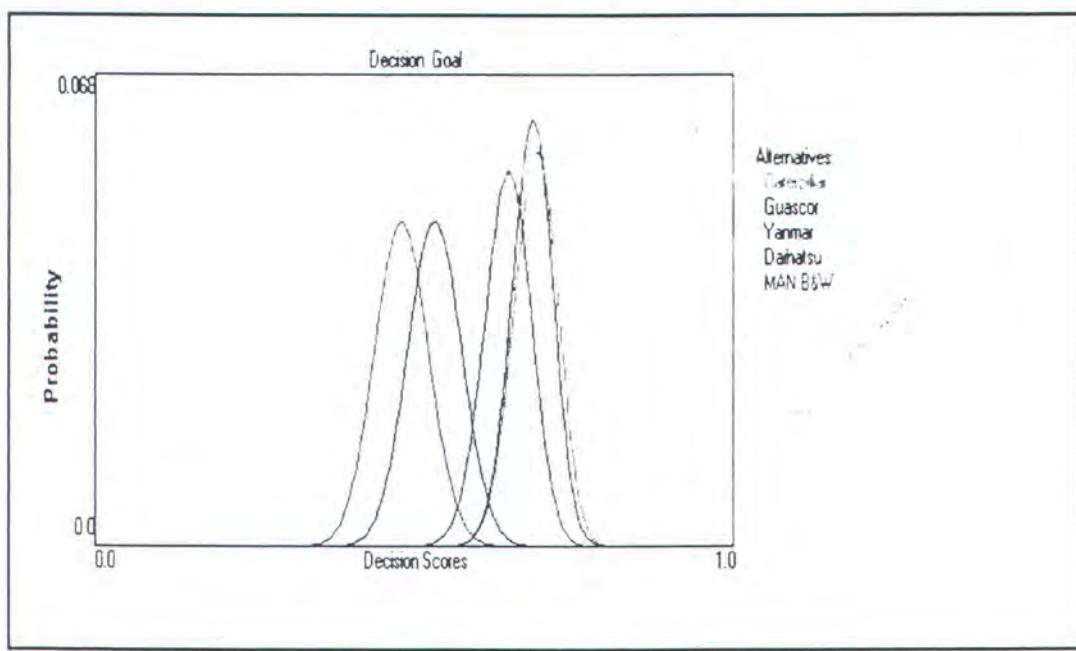
PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)
Biro Perencanaan Dan Pengendalian Produksi

Propeller Manufacturing	: F. ADARIO, S. L. 5-bladed, 1965 diameter,
Speed	: 12 knots.
Air Compressor (Starting M. E.)	: ABC "VA - 70"
Emergency Air Compressor	: ABC "VA - 2"
Auxiliary Engine	: 2 x GUASCOR F-180-TA-SG. 415 CV , 1.500 rpm.
Alternator	: LEROY SOMER LSAM.47.1L9 C6/4. 320 kVA.
Fore Anchor Windlass	: FLUIDMECANICA. S.A. Type. M.4500.2B.2CE.24
Vertical Capstan	: FLUIDMECANICA, S.A. Type. CV.2500-1C-E-RP-T
Steering Gear	: FLUIDMECANICA, S.A.
Main Refrigerator	: RAMON VISCAYNO, S.A.
Refrigerant	: R-22
Refrigeration System Installed by	: RAMON VISCAYNO, S.A.
Compressor (Refrigeration)	: MYCOM, SFW-62. <i>Liquid Receiver Model. R-INRV9 - 3700</i> <i>Accumulator S.A. RUBB 4 - 1400</i>
Compressor (hold for Bait)	: BITZER Type. 2T.2
Refrigerator of Cold Storage	: RAMON VISCAYNO, S.A. Type. MVG - 120 - L.
Insulation supply	: KAEFER / ITASA
Insulation Installed by	: PT. INDUSTRI KAPAL INDONESIA (Persero)
Pumps and Hydrophore Sets	: BOMBAS AZCUE <i>Bilge G.S. Pump "CA - 80/10"</i> <i>Fire G.S. Pump "CA - 80/10"</i> <i>Standby Refrig. Pump "MN - 40/160"</i> <i>Fuel Oil Transfer Pump "BT - HM 38 D2"</i> <i>Diesel Oil Feed Pump "I - YE"</i> <i>Standby F. O. Transfer Hand Pump "Z - 1"</i>
Pumps and Hydrophore Sets	: BOMBAS AZCUE <i>Standby L. O. Pump "BT - LH 80 T"</i> <i>Hydrophore Sea Water "BO. 19/20"</i> <i>Hydrophore Fresh Water "BO. 19/20"</i> <i>Spare Pump (Sanitary Service) "BO. 19/20"</i> <i>Sea Water Generator Pump "MN.32/200"</i> <i>Sludge Tank Pump "2 - YE"</i> <i>Refrigerator Cold & Bait Hold Pump "CP 25/130"</i> <i>Hydraulic Plant Refrigerator Pump "CP 25/130"</i> <i>Freezing Room No. 1 "MN 65-200"</i> <i>Freezing Room No. 2 "MN 65-200"</i> <i>M.E. Fresh Water Cooler "A 353 K 33 MLA 2"</i> <i>M.E. Lubricant Oil Cooler "A 353 K 33 MLA 2"</i> <i>F. Water Generator Pump CALPEDA SPA "MXH 204"</i>
Oily Water Separator	: FACET, CPS 5 BMK-III.
Fuel & Lube Oil Separator	: ALFA LAVAL, MAB-103 B

LAMPIRAN 3



Lowest Level	MAN B&W	Guascor	Daihatsu	Yanmar	Caterpillar	Model Weights
Berat	0.81	0.79	0.62	0.84	0.96	0.04
HFO	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.01
Installation	0.67	0.89	0.78	1	1	0.14
MDO	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.01
SFOC	0.56	1	0.67	0.89	0.78	0.11
Panjang	0.78	0.89	0.56	1	0.67	0.02
Lebar	0.78	0.67	0.89	1	0.78	0.02
Tinggi	0.67	0.89	0.78	1	0.56	0.01
Price	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.22
Daya Engine	0.57	1	0.69	0.92	0.86	0.25
Suku Cadang	0.56	0.78	0.67	0.89	1	0.17
Results	0.48	0.71	0.55	0.72	0.7	



<i>Statistical Data</i>	<i>Caterpillar</i>	<i>Guascor</i>	<i>Yanmar</i>	<i>Daihatsu</i>	<i>MAN B&W</i>
Mean	0.689	0.684	0.645	0.53	0.478
Lower Bound	0.009	0.012	0.013	0.011	0.01
Upper Bound	0.971	0.974	0.975	0.973	0.972
Std. Deviation	0.034	0.032	0.037	0.042	0.042
Mode	0.69	0.685	0.645	0.53	0.475
Median	0.69	0.685	0.645	0.53	0.48
Skewness	-0.137	-0.131	-0.1	0.022	0.038
Kurtosis	-0.108	-0.003	-0.057	-0.078	-0.057
Min. Y	0	0	0	0	0
Max. Y	0.057	0.062	0.054	0.047	0.047

<i>Graph Data - Density</i>	<i>Caterpillar</i>	<i>Guascor</i>	<i>Yanmar</i>	<i>Daihatsu</i>	<i>MAN B&W</i>
0	0	0	0	0	0
0.005	0	0	0	0	0
0.01	0	0	0	0	0
0.015	0	0	0	0	0
0.02	0	0	0	0	0
0.025	0	0	0	0	0
0.03	0	0	0	0	0
0.035	0	0	0	0	0
0.04	0	0	0	0	0
0.045	0	0	0	0	0
0.05	0	0	0	0	0
0.055	0	0	0	0	0
0.06	0	0	0	0	0
0.065	0	0	0	0	0
0.07	0	0	0	0	0
0.075	0	0	0	0	0
0.08	0	0	0	0	0
0.085	0	0	0	0	0
0.09	0	0	0	0	0
0.095	0	0	0	0	0
0.1	0	0	0	0	0
0.105	0	0	0	0	0
0.11	0	0	0	0	0
0.115	0	0	0	0	0
0.12	0	0	0	0	0
0.125	0	0	0	0	0
0.13	0	0	0	0	0
0.135	0	0	0	0	0
0.14	0	0	0	0	0
0.145	0	0	0	0	0
0.15	0	0	0	0	0
0.155	0	0	0	0	0
0.16	0	0	0	0	0
0.165	0	0	0	0	0
0.17	0	0	0	0	0
0.175	0	0	0	0	0
0.18	0	0	0	0	0
0.185	0	0	0	0	0

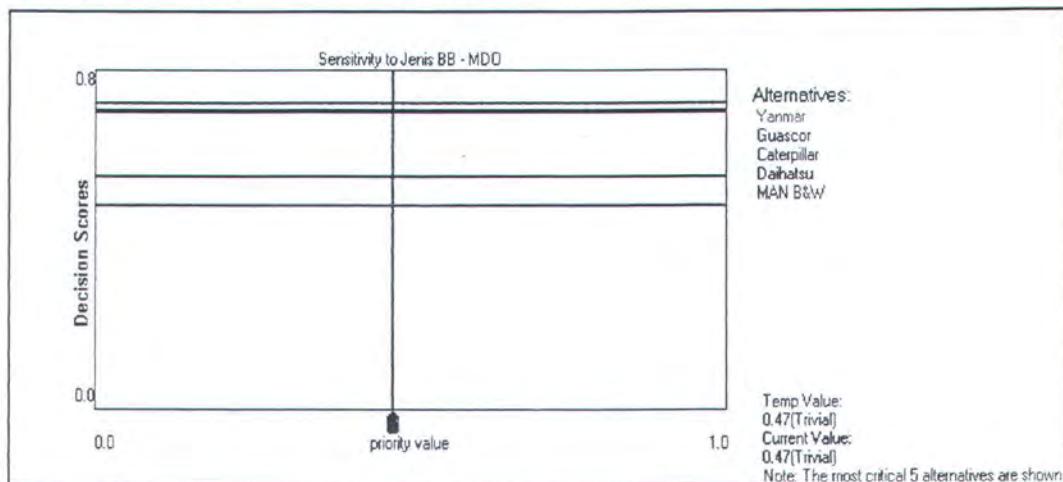
0.19	0	0	0	0	0
0.195	0	0	0	0	0
0.2	0	0	0	0	0
0.205	0	0	0	0	0
0.21	0	0	0	0	0
0.215	0	0	0	0	0
0.22	0	0	0	0	0
0.225	0	0	0	0	0
0.23	0	0	0	0	0
0.235	0	0	0	0	0
0.24	0	0	0	0	0
0.245	0	0	0	0	0
0.25	0	0	0	0	0
0.255	0	0	0	0	0
0.26	0	0	0	0	0
0.265	0	0	0	0	0
0.27	0	0	0	0	0
0.275	0	0	0	0	0
0.28	0	0	0	0	0
0.285	0	0	0	0	0
0.29	0	0	0	0	0
0.295	0	0	0	0	0
0.3	0	0	0	0	0
0.305	0	0	0	0	0
0.31	0	0	0	0	0
0.315	0	0	0	0	0
0.32	0	0	0	0	0
0.325	0	0	0	0	0
0.33	0	0	0	0	0
0.335	0	0	0	0	0
0.34	0	0	0	0	0
0.345	0	0	0	0	0
0.35	0	0	0	0	0
0.355	0	0	0	0	0.001
0.36	0	0	0	0	0.001
0.365	0	0	0	0	0.001
0.37	0	0	0	0	0.002
0.375	0	0	0	0	0.002
0.38	0	0	0	0	0.003
0.385	0	0	0	0	0.004
0.39	0	0	0	0	0.005
0.395	0	0	0	0	0.007
0.4	0	0	0	0	0.009
0.405	0	0	0	0.001	0.011
0.41	0	0	0	0.001	0.013
0.415	0	0	0	0.001	0.016
0.42	0	0	0	0.001	0.019
0.425	0	0	0	0.002	0.022
0.43	0	0	0	0.003	0.025
0.435	0	0	0	0.004	0.028

0.44	0	0	0	0.005	0.032
0.445	0	0	0	0.006	0.035
0.45	0	0	0	0.008	0.038
0.455	0	0	0	0.01	0.041
0.46	0	0	0	0.012	0.043
0.465	0	0	0	0.014	0.045
0.47	0	0	0	0.017	0.046
0.475	0	0	0	0.02	0.047
0.48	0	0	0	0.024	0.047
0.485	0	0	0	0.027	0.046
0.49	0	0	0	0.03	0.045
0.495	0	0	0	0.034	0.043
0.5	0	0	0	0.037	0.041
0.505	0	0	0	0.04	0.038
0.51	0	0	0	0.042	0.035
0.515	0	0	0	0.044	0.032
0.52	0	0	0	0.046	0.029
0.525	0	0	0	0.047	0.025
0.53	0	0	0	0.047	0.022
0.535	0	0	0.001	0.047	0.019
0.54	0	0	0.001	0.046	0.016
0.545	0	0	0.002	0.044	0.014
0.55	0	0	0.002	0.042	0.011
0.555	0	0	0.003	0.039	0.009
0.56	0	0	0.004	0.037	0.008
0.565	0	0	0.005	0.033	0.006
0.57	0	0	0.007	0.03	0.005
0.575	0	0	0.009	0.027	0.004
0.58	0	0.001	0.011	0.024	0.003
0.585	0.001	0.001	0.014	0.021	0.002
0.59	0.001	0.001	0.017	0.018	0.002
0.595	0.002	0.002	0.021	0.015	0.001
0.6	0.002	0.003	0.025	0.012	0.001
0.605	0.003	0.004	0.029	0.01	0.001
0.61	0.005	0.005	0.033	0.008	0
0.615	0.006	0.007	0.037	0.006	0
0.62	0.008	0.009	0.041	0.005	0
0.625	0.011	0.012	0.045	0.004	0
0.63	0.014	0.016	0.049	0.003	0
0.635	0.017	0.019	0.051	0.002	0
0.64	0.021	0.024	0.053	0.002	0
0.645	0.025	0.029	0.054	0.001	0
0.65	0.029	0.034	0.054	0.001	0
0.655	0.034	0.04	0.053	0.001	0
0.66	0.039	0.045	0.051	0	0
0.665	0.043	0.05	0.048	0	0
0.67	0.047	0.055	0.045	0	0
0.675	0.051	0.058	0.041	0	0
0.68	0.054	0.061	0.036	0	0
0.685	0.056	0.062	0.031	0	0

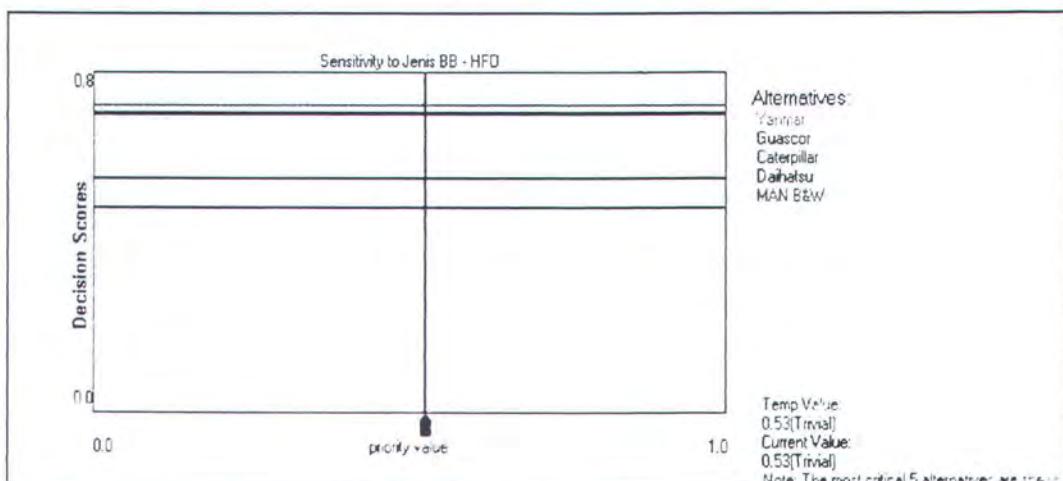
0.69	0.057	0.061	0.027	0	0
0.695	0.057	0.059	0.022	0	0
0.7	0.056	0.056	0.018	0	0
0.705	0.053	0.051	0.015	0	0
0.71	0.05	0.046	0.012	0	0
0.715	0.046	0.04	0.009	0	0
0.72	0.041	0.034	0.007	0	0
0.725	0.036	0.028	0.005	0	0
0.73	0.031	0.023	0.003	0	0
0.735	0.025	0.018	0.002	0	0
0.74	0.02	0.013	0.002	0	0
0.745	0.016	0.01	0.001	0	0
0.75	0.012	0.007	0.001	0	0
0.755	0.009	0.005	0	0	0
0.76	0.007	0.003	0	0	0
0.765	0.005	0.002	0	0	0
0.77	0.003	0.001	0	0	0
0.775	0.002	0.001	0	0	0
0.78	0.001	0	0	0	0
0.785	0.001	0	0	0	0
0.79	0	0	0	0	0
0.795	0	0	0	0	0
0.8	0	0	0	0	0
0.805	0	0	0	0	0
0.81	0	0	0	0	0
0.815	0	0	0	0	0
0.82	0	0	0	0	0
0.825	0	0	0	0	0
0.83	0	0	0	0	0
0.835	0	0	0	0	0
0.84	0	0	0	0	0
0.845	0	0	0	0	0
0.85	0	0	0	0	0
0.855	0	0	0	0	0
0.86	0	0	0	0	0
0.865	0	0	0	0	0
0.87	0	0	0	0	0
0.875	0	0	0	0	0
0.88	0	0	0	0	0
0.885	0	0	0	0	0
0.89	0	0	0	0	0
0.895	0	0	0	0	0
0.9	0	0	0	0	0
0.905	0	0	0	0	0
0.91	0	0	0	0	0
0.915	0	0	0	0	0
0.92	0	0	0	0	0
0.925	0	0	0	0	0
0.93	0	0	0	0	0
0.935	0	0	0	0	0

0.94	0	0	0	0	0
0.945	0	0	0	0	0
0.95	0	0	0	0	0
0.955	0	0	0	0	0
0.96	0	0	0	0	0
0.965	0	0	0	0	0
0.97	0	0	0	0	0
0.975	0	0	0	0	0
0.98	0	0	0	0	0
0.985	0	0	0	0	0
0.99	0	0	0	0	0
0.995	0	0	0	0	0

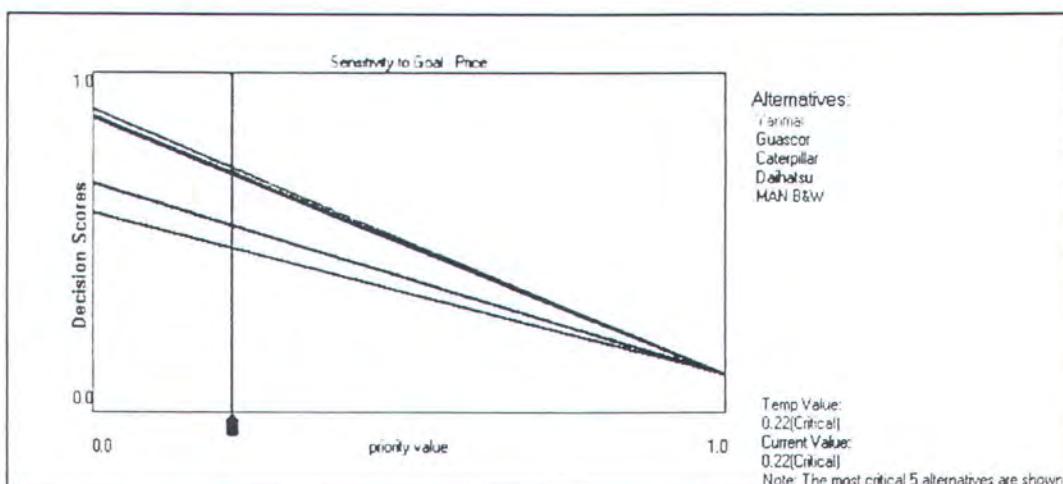
c. Jenis Bahan Bakar Utama (MDO)

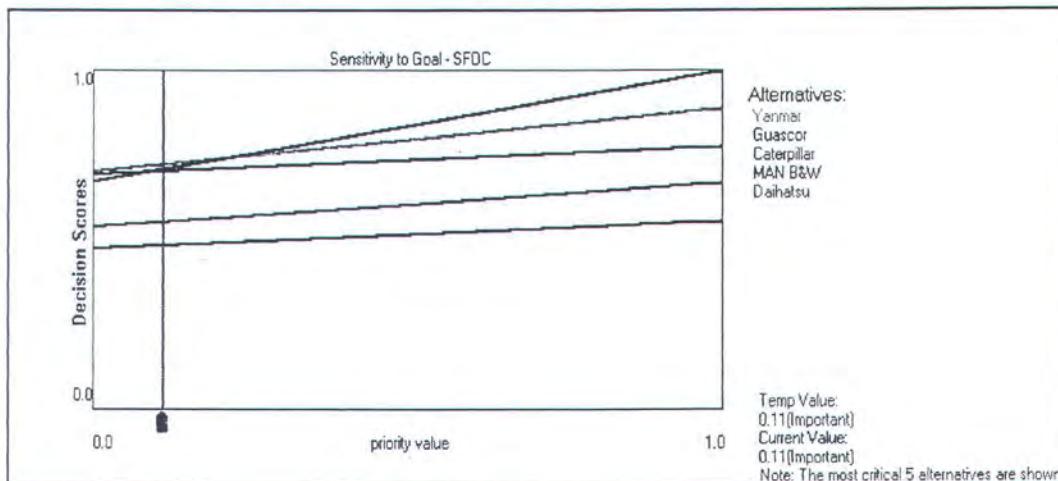


d. Jenis Bahan Bakar Utama (HFO)

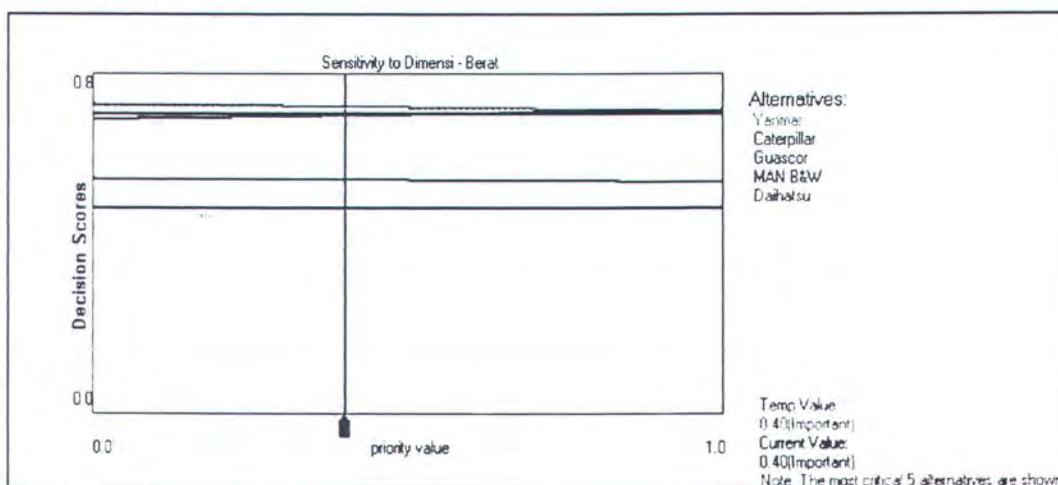


e. Harga Engine

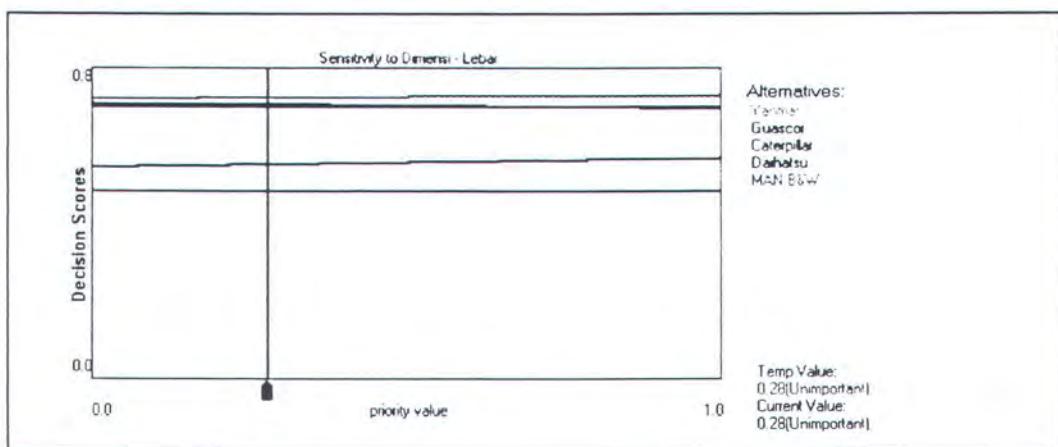


f. SFOC (*Specific Fuel Oil Consumption*)

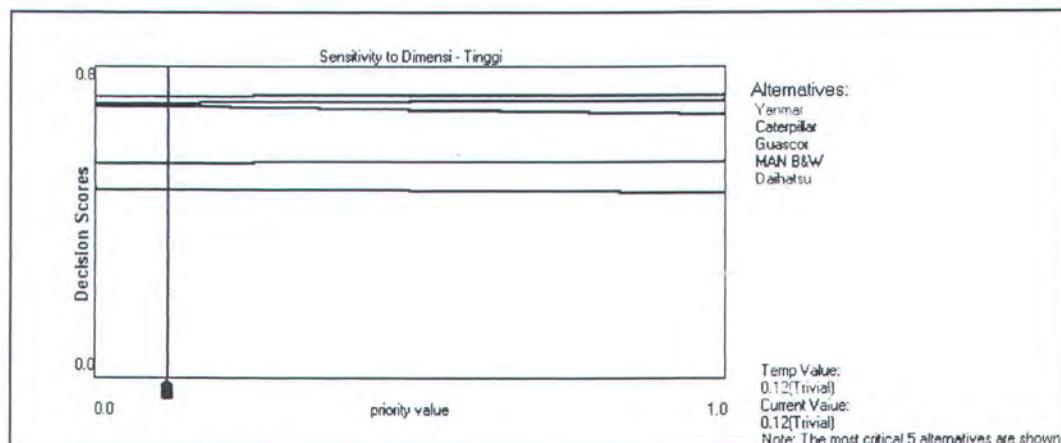
g. Panjang Engine



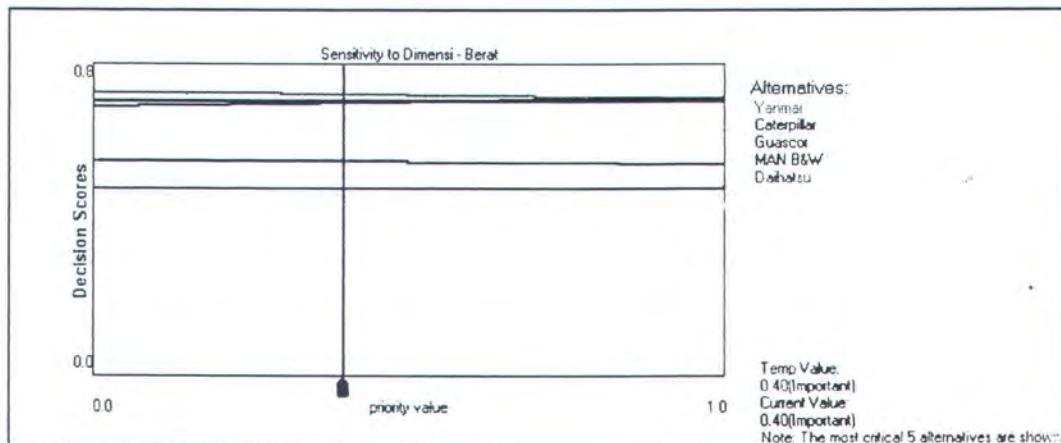
h. Lebar Engine



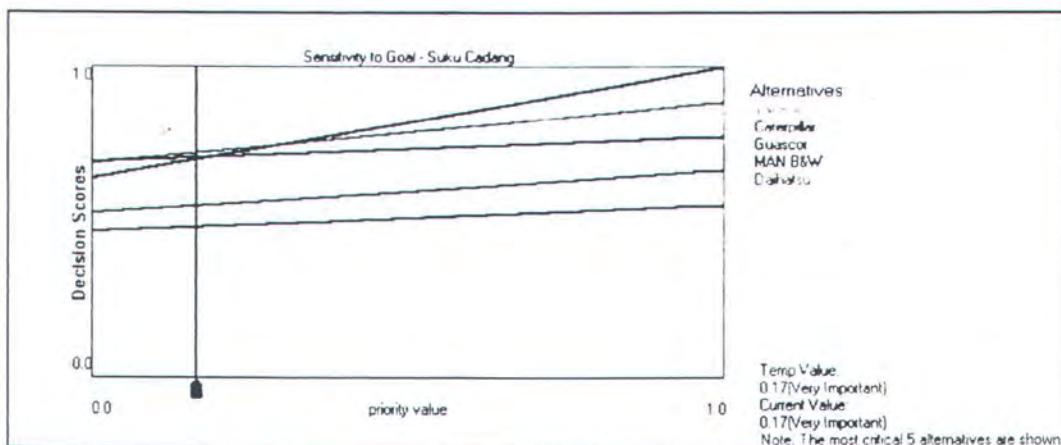
i. Tinggi Engine



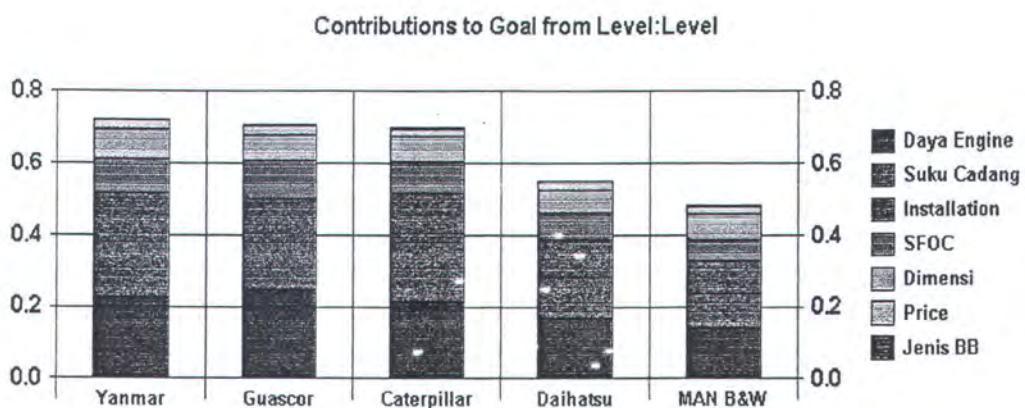
j. Berat Engine



k. Ketersediaan Suku Cadang



1. Grafik Contribusi Kriteria



LAMPIRAN 4

YANMAR PART PRICE LIST

(EX P.T.T.U. Warehouse)

April 9, 2001

Rupiah

10

		Part			
	Description	Price	Number	Description	Price
16	SEAL G	336,860	1N-3110	GOVERNOR G	38,115,210
17	SEAL G	279,400	1N-3113	SUPPORT	5,426,900
18	SEAL G	274,800	1N-3114	ADAPTER	2,630,770
19	ROLLER A	1,806,250	1N-3130	BASE OIL	5,179,850
20	BUSHING	1,209,250	1N-3132	GASKET	45,800
21	BEARING A	1,185,490	1N-3133	HOSE A	1,213,190
22	IDLER A	1,167,990	1N-3134	HOSE A	1,395,680
23	RACE	1,135,9310	1N-3165	PLUNGER	1,181,610
24	ROLLER A	1,101,870	1N-3181	STUD	1,152,410
25	ROD	1,126,170	1N-3193	HOUSING	1,937,540
26	M PIN	1,301,900	1N-3216	SEAL G-CRANK	1,782,650
27	PIN	1,28,820	1N-3225	COVER	1,075,440
28	BEARING A	1,030,380	1N-3239	ELBOW	1,78,030
29	SEAL	1,052,00	1N-3240	PUMP G-	1,60,027,200
30	SEAL-O-RIN	1,087,850	1N-3257	RING	1,07,100
31	GUARD	1,145,110	1N-3259	PLATE	1,107,600
32	GASKET	1,145,620	1N-3260	CLAMP	1,50,640
33	PLATE	1,9,623,690	1N-3279	CLAMP A	1,222,620
34	GEAR	2,238,370	1N-3300	SHIELD A	514,380
35	GASKET	21,380	1N-3316	SEAL	104,960
36	RETAINER	6,923,250	1N-3333	TUBE	1,057,080
37	RING	1,881,260	1N-3364	GASKET	10,500
38	PLATE	1,206,000	1N-3365	COLLAR	1,737,010
39	WASHER	1,187,670	1N-3383	BACK PLATE A	1,605,470
40	COVER	1,1935,430	1N-3409	GEAR	1,190,550
41	GASKET	1,25,600	1N-3411	LOCK-NUT	296,030
42	RING	1,121,350	1N-3414	GASKET	150,580
43	SPRING	1,38,570	1N-3463	VEE BELT SET	842,000
44	WASHER	1,764,820	1N-3464	VEE BELT	421,090
45	GASKET	86,070	1N-3457	BREAKER CROT	1,912,260
46	GASKET	17,040	1N-3472	FLYWHEEL A	69,380,390
47	SPRING	44,370	1N-3482	ADAPTER	8,676,380
48	BUSHING	34,290	1N-3501	TUBE	1,068,660
49	SPACER	1,21,240	1N-3505	SPACER	1,120,4520
50	SPRING	69,500	1N-3522	CRANKSHAFT	1,2529,400
51	PLATE	1,915,060	1N-3523	HOSE A	1,405,580
52	TUBE A	1,199,640	1N-3537	TUBE A	1,430,060
53	TUBE A	1,386,220	1N-3557	RING	1,479,080
54	COVER-BLK	1,203,920	1N-3562	WHEEL	1,5,434,500
55	MUFFLER A	1,265,740	1N-3574	CYL BLK G	1,82,567,300
56	EXTENSION	1,432,020	1N-3576	CYL BLK G	101,926,800
57	BRACKET	1,383,660	1N-3583	BASE	816,830
58	HOSE A	1,304,900	1N-3592	RING	1,424,070
59	COMPRESSOR	20,074,050	1N-3593	KIT-BEARING	1,533,280
60	CRANKSHAFT	6,928,940	1N-3601	RING G	1,222,730
61	CRANKCASE A	6,617,860	1N-3618	TANK A	1,13,272,470
62	ADAPTER A	1,981,000	1N-3712	BEARING	1,352,020
63	BONNET	10,714,380	1N-3713	VEE BELT SET	1,2,711,490
64	HOUSING	12,869,180	1N-3714	V BELT	1,451,920
65	GUARD A	4,433,660	1N-3735	HARNESS A	1,4,986,570

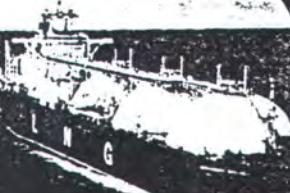
These prices do not include "PPN" or any government taxes.

LAMPIRAN 5

Tabel. Hasil Wawancara Pertelpon

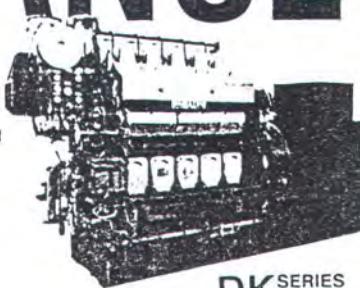
Engine	Daya (kW)	SFOC (100% Load)	Panjang	Tinggi	Lebar	Berat	Jenis Bahan bakar Utama	Price/hp	Installation	Ket
CATERPILLAR 3408 C	310	89.7 (L/hr)	3308.5 (mm)	1899.2(mm)	1285.7(mm)	1166 (kg)	MDO/HFO	1.000000	Ada teknisi	Ada agen (UP)
MAN B&W D 2848 LE 201	364	105.34 (L/hr)	3080 (mm)	1830(mm)	1440 (mm)	2960 (kg)	MDO/HFO	1.000000	Ada teknisi	Ada agen (JKT)
Dihatsu M5-SG	320	92.59 (L/hr)	3340 (mm)	1685 (mm)	1180 (mm)	4200 (kg)	MDO/HFO	1.000000	Ada teknisi	Ada agen (JKT)
Guascor F180TAB-SG	305	88.25 (L/hr)	2766 (mm)	1590 (mm)	1385 (mm)	3300 (mm)	MDO/HFO	1.000000	Ada teknisi	Ada agen (JKT)
Yanmar 6LAAL-UTN	309	89.41 (L/hr)	1766 (mm)	1390 (mm)	1061 (mm)	2000(kg)	MDO/HFO	1.000000	Ada teknisi	Ada agen (UP)

MORE



Simplified & Faster MAINTENANCE

- ENVIRONMENTAL PROTECTION
- COMPACT, LIGHT WEIGHT
- RELIABILITY & DURABILITY
- LOWER OPERATING COSTS



DK SERIES
DAIHATSU

As never before, improved functionality is demanded of the world's marine diesel engine industry. Daihatsu Diesel's basic engine development philosophy is to approach functionality in its broadest possible sense.

We aim to develop diesel engines that are not only economical and reliable, but also friendly to the environment.

Our DK-20/28 series engines are designed for easy maintenance and overhaul. Dismantling and reassembly time and operating costs have all been significantly reduced. Moreover, these engines also meet the International Maritime Organization's exacting standards on nitrogen oxide emissions. This is the kind of advanced technology only Daihatsu can offer.



DAIHATSU DAIHATSU DIESEL MFG. CO., LTD.

Head Office: 4-14, Tokui-cho 2-chome, Chuo-ku, Osaka 540, Japan Tel: 81-6-945-5331 Fax: 81-6-945-5308 ~ 9 Telex: 5242723 DAIHAT-J
Tokyo Office: 2-10, Nihonbashi Honcho 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 103, Japan Tel: 81-3-3279-0827 Fax: 81-3-3245-0395 Telex: 0222-3377 DAIHAT-J
Sydney Office/Jakarta Office/Shanghai Office

DAIHATSU DIESEL (U.S.A.), INC. 180 Adams Avenue, Hauppauge, NY 11788, U.S.A. Tel: 1-516-434-8787/8/9 Fax: 1-516-434-8759 Telex: 4758191 DAIHAT U

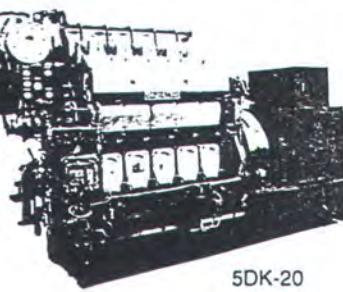
DAIHATSU DIESEL (EUROPE) LTD. 8th Floor, Peninsular House, 36 Monument Street, London EC3R 8LJ, U.K. Tel: 44-171-626-4600 Fax: 44-171-626-6020 Telex: 918302 (DAILDN G)

DAIHATSU DIESEL (SINGAPORE) PTE. LTD. 15 Joo Yee Road, Singapore 2261 Tel: 65-268-6990/6995/0907 Fax: 65-268-1061 Telex: RS24769 DAISPOR

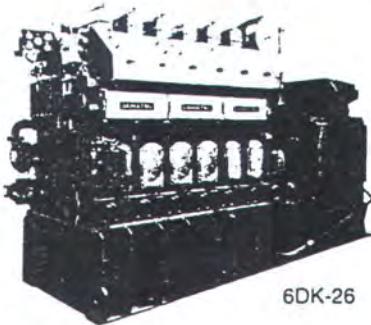
DAIHATSU DIESEL LAND & SEA POWER GENERATION

SERIES CONCEPT

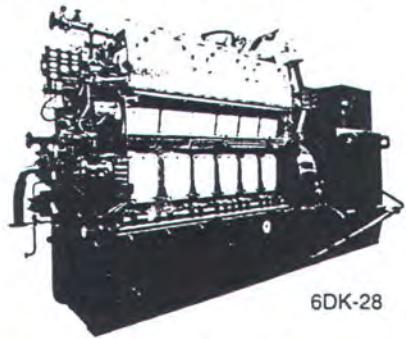
•RELIABILITY AND DURABILITY •COMPACT, LIGHT WEIGHT •ENVIRONMENTAL PROTECTION •LOWER OPERATING COSTS
NEW DEVELOPED



5DK-20



6DK-26



6DK-28

SERIES (2,500kVA~5,000kVA use)

*(Remarks: Dimensions, including generator and common bed.)

els	No. of Cyl	RPM	kW	Bore x Stroke (mm)	Method of Starting A: air E: electric	Total Weight (ton)	Length (mm)	Height (mm)	Width (mm)
-16	6	1,500-1,800	441	165 X 180	A or E	5.50	3,600	1,800	1,230
K-16A	12	1,500-1,800	882	165 X 180	A or E	9.90	4,100	2,150	1,800
-20	5	720-1,000	550-660	200 X 300	A	7.00	4,800	2,415	1,655
-20	6	720-1,000	773-960	200 X 300	A	7.80	5,300	2,960	1,655
-20	8	720-1,000	1,020-1,280	200 X 300	A	9.60	6,100	2,960	1,655
-26	6	720-750	1,507	260 X 380	A	26.20	6,715	3,280	1,895
-28	6	720-750	1,900	280 X 390	A	18.00	6,800	3,490	2,055
-28	8	720-750	2,465	280 X 390	A	23.00	7,700	3,790	2,055
-32	6	720-750	2,207	320 X 360	A	24.00	7,500	3,818	2,830
-32	8	720-750	2,942	320 X 360	A	31.00	8,600	3,950	2,830
K-32B	12	720-750	4,413	320 X 360	A	47.00	10,100	3,632	3,133
K-32B	16	720-750	5,882	320 X 360	A	97.00	10,930	4,560	3,600
-36	6	600	3,308	360 X 480	A	56.40	8,750	4,270	2,900
-36	8	600	4,411	360 X 480	A	73.00	10,150	4,270	2,900
K-36	16	600	6,617	360 X 460	A	95.00	10,750	4,570	3,880

SERIES (350kVA~3,500kVA use)

*(Remarks: Dimensions, including generator and common bed.)

els	No. of Cyl	RPM	kW	Bore x Stroke (mm)	Method of Starting A: air E: electric	Total Weight (ton)	Length (mm)	Height (mm)	Width (mm)
-16	6	900-1,200	331-441	165 X 210	A or E	3.0	3,700	1,800	1,230
-19	6	720-1,000	353-552	190 X 230	A	6.0	4,530	2,310	1,430

SERIES (1,500kVA~5,000kVA use)

*(Remarks: Dimensions, including generator and common bed.)

els	No. of Cyl	RPM	kW	Bore x Stroke (mm)	Method of Starting A: air	Total Weight (ton)	Length (mm)	Height (mm)	Width (mm)
Kb-22A	12	900-1,000-1,200	1,324	220 X 280-250	A	13.20	6,000	3,050	2,550
K-22A	12	900-1,000-1,200	1,692	220 X 280-250	A	13.60	7,075	3,110	1,900
K-22A	16	900-1,000-1,200	2,207	220 X 280-250	A	18.00	7,900	3,300	1,900
-32	12	600	3,310	320 X 380	A	41.00	9,200	4,450	3,130
-32	16	600	4,707	320 X 380	A	52.00	6,600	4,450	3,300

SERIES (50kVA~350kVA use)

*(Remarks: Dimensions, including generator and common bed.)

els	No. of Cyl	RPM	kW	Bore x Stroke (mm)	Method of Starting A: air E: electric	Total Weight (ton)	Length (mm)	Height (mm)	Width (mm)
G	6	1,200-1,800	74-110	120 X 150	A or E	2.25	2,370	1,366	835
G	6	1,200-1,800	110-155	120 X 150	A or E	2.35	2,340	1,366	835
SG	6	1,200-1,800	132-177	120 X 150	A or E	2.35	2,340	1,366	835
G	6	1,200-1,800	199-265	140 X 160	A or E	3.65	2,660	1,515	970
G	6	1,200-1,800	211-309	145 X 160	A or E	4.20	3,340	1,685	1,180

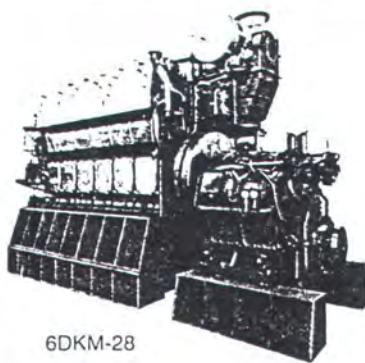
DAIHATSU DAIHATSU DIESEL MFG.CO.,LTD.

Tokyo Office 2-10, Nihonbashi Honcho 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 103, Japan
TEL: (03) 3279-0821 FAX: (03) 3245-0395

DAIHATSU DIESEL MARINE PROPULSION ENGINES

Daihatsu Diesel's engines, gas engines, reduction gears and products are manufactured under excellent quality assurance systems which conform to ISO 9001

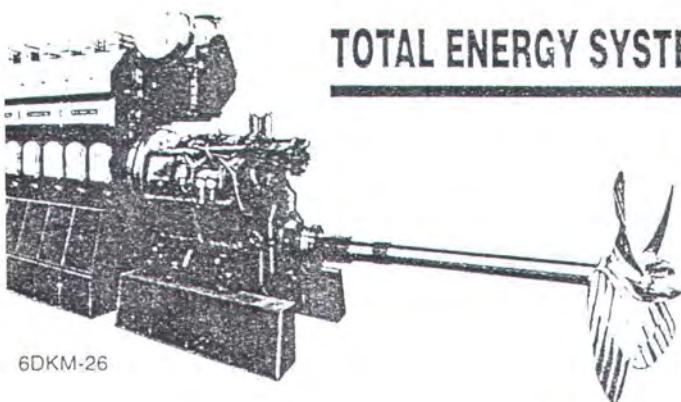
Industry-leading quality assurance systems of Daihatsu Diesel's Headquarters Miyama Works, covering every aspect of design, development, production and maintenance - the first manufacturer in this field in Japan to be certified for this aspect - are certified as satisfying the requirements of ISO 9001. As a result all engines, gas turbines and marine-use equipment of Daihatsu are manufactured under quality assurance systems that also meet the requirements of EN ISO 9001, JIS Z9901 and BSEN ISO9001. The compliance is performed by Lloyds Register Quality Assurance, Ltd.



6DKM-28

Models	No. of Cyl	RPM	KW	Bore X Stroke (mm)	Propeller Revolution (rpm)	Total Weight (ton)	Length (mm)	Height (mm)	Width (mm)
DLM-16	6	1,350	441	165 X 210	655, 506, 461	4.2	2,877	1,700	1,170
DLM-19	6	900	515	190 X 230	426, 358, 311	7.0	3,521	1,851	1,293
DLM-20	6	900	625	200 X 260	377, 344, 298	8.7	3,935	1,915	1,220
DLM-40A	6	515	3,310	400 X 480	247, 229, 204	56.0	7,958	3,695	3,030
DLM-40A	3	515	4,413	400 X 480	244, 225, 200	77.5	9,608	3,770	3,315
DKM-20	6	900	882	200 X 300	369, 331, 282	10.3	4,525	2,540	1,655
DKM-20	8	900	1,250	200 X 300	260, 300, 350	12.9	5,330	2,540	1,655
DKM-26	6	750	1,617	260 X 380	230, 250, 270	18.2	4,970	2,940	1,835
DKM-28	6	720	1,912	280 X 390	281, 251, 224	23.8	5,680	3,195	1,810
DKM-28	8	720	2,501	280 X 390	270, 240, 214	31.5	6,870	3,395	1,880
DKM-32	6	720	2,207	320 X 360	245, 214, 191	32.5	6,415	3,200	2,295
DKM-32	8	720	2,942	320 X 360	219, 187, 162	43.0	7,555	3,320	2,295
DKM-36	6	600	3,308	360 X 480	170, 200, 240	52.0	7,745	4,270	2,900
DKM-36	8	600	4,411	360 X 480	170, 200, 240	73.5	9,640	4,270	2,900
Y28-EN	6	395	1,323	280 X 530	395	23.8	5,092	2,930	1,710
DLM-40A x 2	6 x 2	515	6,620	400 X 480	217, 178, 143	120.0	-	-	-
DLM-40A x 2	8 x 2	515	8,826	400 X 480	210, 170, 140	152.0	-	-	-
DKM-26 x 2	6 x 2	750	3,234	260 X 380	230, 250, 270	42.4	-	-	-
DKM-28 x 2	6 x 2	720	3,826	280 X 390	230, 190, 150	56.0	-	-	-
DKM-28 x 2	8 x 2	720	5,001	280 X 390	225, 180, 150	71.0	-	-	-
DKM-32 x 2	6 x 2	720	4,413	320 X 360	226, 192, 157	73.0	-	-	-
DKM-32 x 2	8 x 2	720	5,884	320 X 360	221, 182, 151	94.0	-	-	-
DKM-36 x 2	6 x 2	600	6,616	360 X 480	170, 200, 240	112.0	-	-	-
DKM-36 x 2	8 x 2	600	8,822	360 X 480	170, 200, 240	144.0	-	-	-

1-Engine, Single Shaft System Twin-Engine, Twin Shaft System (2) Twin-Engine, Single Shaft System Four-Engine, Twin Shaft System



6DKM-26

TOTAL ENERGY SYSTEM BY MARINE PROPULSION ENGINE

- Remote Control Device
- Thermostatic Valve
- Oil Mist Detector
- RD Coupling

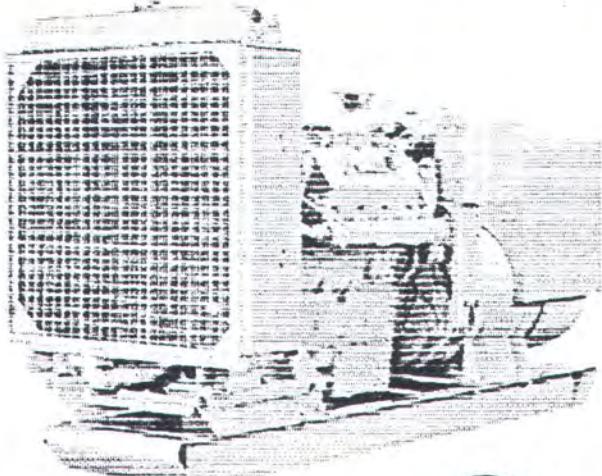


ISO 9001 Accredited
Quality Assurance System Standards of the International
Organization for Standardization
Conforming Sites Head Office Miyama Factory

DAIHATSU DAIHATSU DIESEL MFG.CO.,LTD.

Tokyo Office 2-10, Nihonbashi Honcho 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 103, Japan

TEL: (03) 3279-0821 FAX: (03) 3245-0395



Shown with
Optional Equipment



CATERPILLAR® SR4 GENERATOR

Type	brushless, revolving field, solid state self-excited
Construction	single bearing, close coupled
Phase	3
Connection	10 wire, wye
Insulation	Class H with tropicalization and anti-abrasion
Alignment	pilot shaft
Voltage regulator	generator mounted, Volts per Hertz
Voltage regulation	± 1/2 %

Marine Generator Set

3408C

310 ekW 50 Hz @ 1500 rpm
370 ekW 60 Hz @ 1800 rpm

Radiator Cooled, Wet Manifold

CATERPILLAR® ENGINE SPECIFICATIONS

V8, 4-Stroke-Cycle Diesel

Bore—mm (in)	137 (5.4)
Stroke—mm (in)	152 (6.0)
Displacement—L (cu in)	18.0 (1099)
Rotation (from flywheel end) ..	Clockwise
Compression Ratio	14.5:1
Capacity for Liquids — L (U.S. gal)	
Cooling System	
(engine and radiator)	102.0 (26.5)
Lube Oil System (refill)	45.4 (12.0)
Oil Change Interval	250 hrs
Engine Weight,	
Net Dry (approx)—kg (lb)	1734 (3815)
Engine and Radiator Weight (approx) ...	2024 (4453)

CATERPILLAR® SR4 GENERATOR

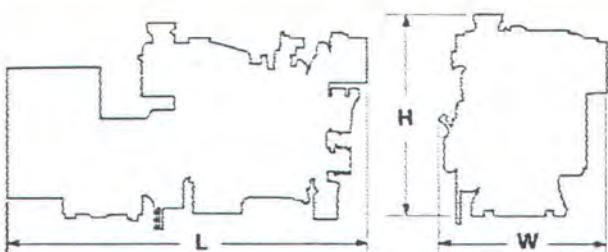
PERFORMANCE DATA

50 Hz, 1500 rpm – Turbocharged-Aftercooled

60 Hz, 1800 rpm

	310 ekW (.8 pf), 388 kV·A				370 ekW (.8 pf), 462 kV·A			
% Load	100	75	50	25	100	75	50	25
ekW	310	232	155	78	370	278	185	92
L/hr	89.7	68.1	48.2	29.0	109.4	82.5	58.8	36.5
gph	23.7	18.0	12.7	7.7	28.9	21.8	15.5	9.6

Note: Caterpillar marine engines and generators are approved by marine classification societies. Consult your Caterpillar dealer for specific ratings and approvals. Fuel and emission rates are based on 30°C (86°F) water supplied to the aftercooler.

DIMENSIONS

	L		H		W	
	mm	in	mm	in	mm	in
TA	3308.5	130.3	1899.2	74.8	1285.7	50.6

STANDARD EQUIPMENT

Air intake

aftercooler core, air cleaner, turbocharger inlet

Cooling

oil cooler, thermostats and housing, jacket

water pump, radiator, blower fan and fan guard

Exhaust

watercooled exhaust manifold and

turbocharger, dry flange and elbow

Flywheel and SAE No. 0 housing

Fuel

priming & transfer pumps, filter, flexible fuel lines

Governor

hydromechanical

Instruments and gauges

fuel pressure, lubricating oil pressure,

water temperature, service meter

Lubrication

oil filter, crankcase breather

Mounting System

rails

RATING DEFINITION AND CONDITIONS

Ratings are based on SAE J3046 and J1349 standard conditions of 100 kPa (29.61 in Hg) and 25° C (77° F). These ratings also apply at ISO3046/1, DIN6271, and BS5514 standard conditions of 100 kPa (29.61 in Hg), 27°C (81° F) and 60% relative humidity.

Fuel rates are based on fuel oil of 35° API [16° C (60° F)] gravity having an LHV of 42 780 kJ/kg (18 390 Btu/lb) when used at 29° C (85° F) and weighing 838.9 g/liter (7.001 lb/U.S. gal).

Additional ratings may be available for specific customer requirements. Consult your Caterpillar representative for details.

MAN



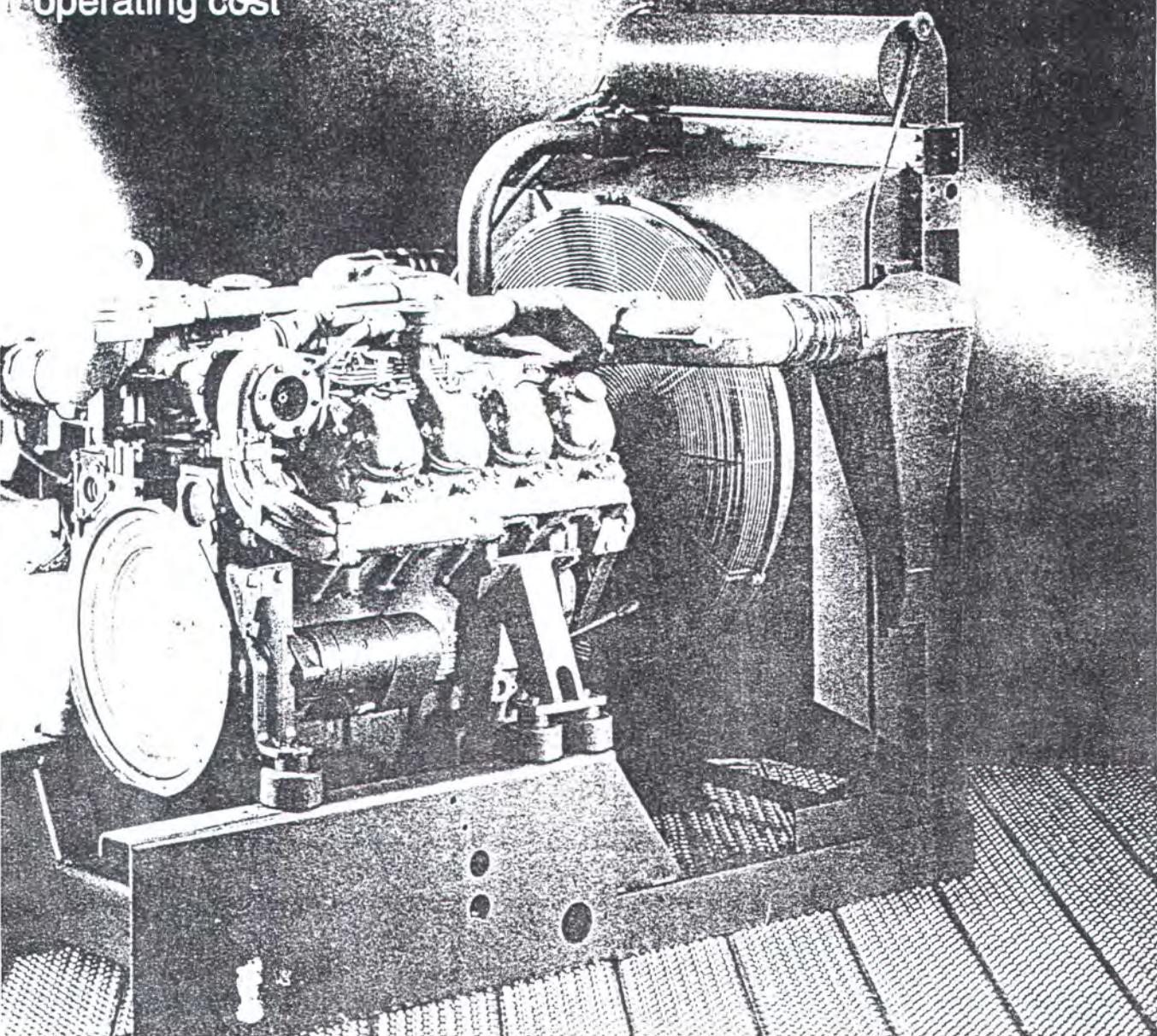
Diesel Generating Sets

Powered by water-cooled MAN engines

Low fuel consumption 196 - 205 gr/kwh

Low SO₂ and CO₂ contents / Low pollution

Low operating cost



The new MAN genset engines - power you can rely on

The new MAN diesel engines or gensets are an optimum combination of high output, economical efficiency, environmental compatibility and long service life. They are built in sophisticated production facilities with a high degree of precision and perfection and under constant strict monitoring. These are indispensable preconditions for the top quality of MAN genset engines.

Engine description

Water-cooled 4-stroke diesel engines with 6-cylinders in-line and 8-, 10- and 12-cylinder V-type turbocharged and aftercooled engines.

Crankcase

Cylinder crankcase made as single unit. Replaceable wet cylinder liners.

Electrical equipment

Bosch sliding-gear starter, alternator.

Cylinder head and valve gear

Cross-flow single-cylinder heads for 1 per cylinder with cast inlet-swirl and outlet ports. Overhead valves. Shrunk-in valve seat insert and valve guides. Valve tappets made of nitrified special steel. Forged camshaft

Crankgear

Crankshaft with induction-hardened radii, main and connecting-rod pins, torsional vibration dampers, obliquely split connecting rods, 3-ring light-metal pistons with Niresist ring carrier and combustion chamber in the piston crown.

Lubrication

Forced lubrication by means of a gear-driven pump for crankshaft and connecting-

rod bearings and turbocharger. Oil cooler cooled by engine cooling water, full-flow oil filter.

Fuel injection

Maintenance-free Bosch in-line injection pump, 6-hole injection nozzle installed on the inlet side in the cylinder head. Fuel delivery pump.

Engine cooling

Thermostatically controlled forced circulation cooling. Amply dimensioned fan radiator with front-mounted air-cooled intercooler.

Accessories on request

GAC control unit (only with GAC actuator) for various applications. Shutdown solenoid, flame starter, cooling-water preheater, cooling-water level monitor, changeover fuel and lube-oil filters, oil-change device, exhaust adapter pipes tubes, silencer, exhaust-pipe expansion joints.

POWER RATING OF MAN DIESEL ENGINES FOR GENSETS

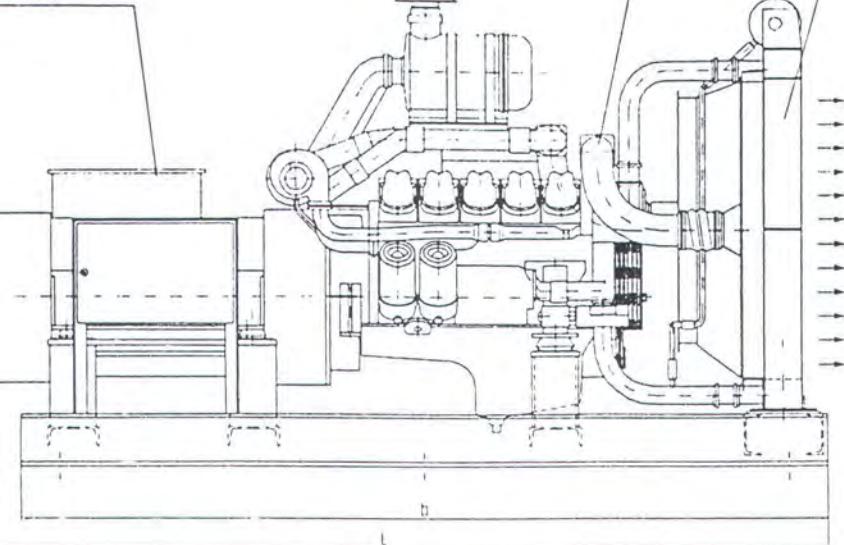
G I N E D O M E L	CONTINUOUS OPERATION ISO 8528 / 2		STANDBY OPERATION ISO 8528 / 1		SPEED (rpm)	CYCLE (Hz)	No. of CYLINDER	FUEL CONSUMPTION 100 % LOAD G/Kwh
	ENGINE OUTPUT kw ²)	GENSET OUTPUT KVA	ENGINE OUTPUT kw ¹)	GENSET OUTPUT KVA				
326 LE	116	125	128	138	1500	50	6 in line	196
6 LE 201	149	165	166	185	1500	50	6 in line	205
366 TE	190	200	209	230	1500	50	6 in line	200
366 LE	230	250	253	277	1500	50	6 in line	197
6 LE 201	36	312,5	300	344	1500	50	6 in line	205
3 LE 201	364	400	400	440	1500	50	8 in V	205
0 LE 201	443	500	487	550	1500	50	10 in V	205
2 LE 201	543	630	597	693	1500	50	12 in V	200

¹Output apply according to ISO 3046/1, (fuel stop power) without auxiliary drives, at an air temperature of 300 K (27 °C), an air pressure of 100 kPa (1,000 mbar) and a relative humidity of 50%.
²Output owing to the reference conditions at the place of installation and output deduction for cooling devices are to be taken into consideration.
Load capacity for 1 hour within 12 hours is possible.

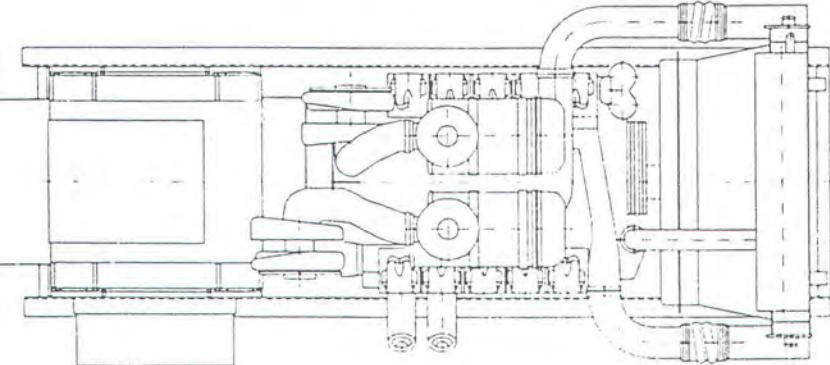
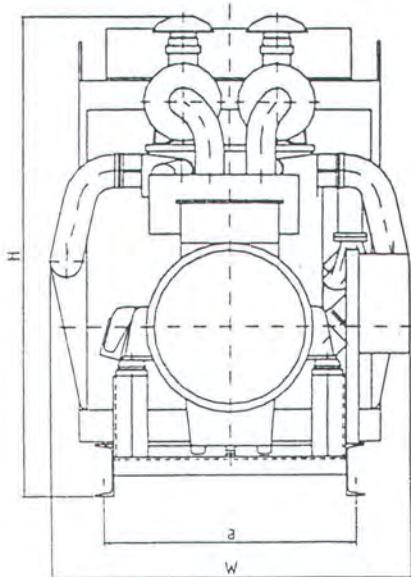
Engine model	D 0826 LE	D 2866 LE	D 2848 LE	D 2840 LE	D 2842 LE
Design 1)	-	R	R	V	V
Turbocharger 2)	-	L	L	L	L
No. of cylinders		6	6	8	10
Stroke	mm	108/120	128/155	128/142	128/142
Displacement	lt	6.59	11.97	14.62	18.27
Compression ratio		17:1	15.5:1	15.5:1	15.5:1
Mean piston speed	m/s	6	7.75	7.1	7.1
Angle of rotation, looking at flywheel		CCW	CCW	CCW	CCW
Oil sump housing		SAE 1	SAE 1	SAE 1	SAE 1
Mean effective pressure					
Continuous power operation					
Speed rpm	bar	18.1	18.2	19.9	19.4
Generator	A/V	35/28	35/28	35/28	35/28
Power kW/V	kW/V	4/24	5.4/24	6.6/24	6.6/24
Weight of engine with radiator	kg	635	1120	1590	1760
Design					
In-line, vertical					
Type: 90					

2) Turbocharger
L = Turbocharger with
air/air intercooling

GENERATOR.



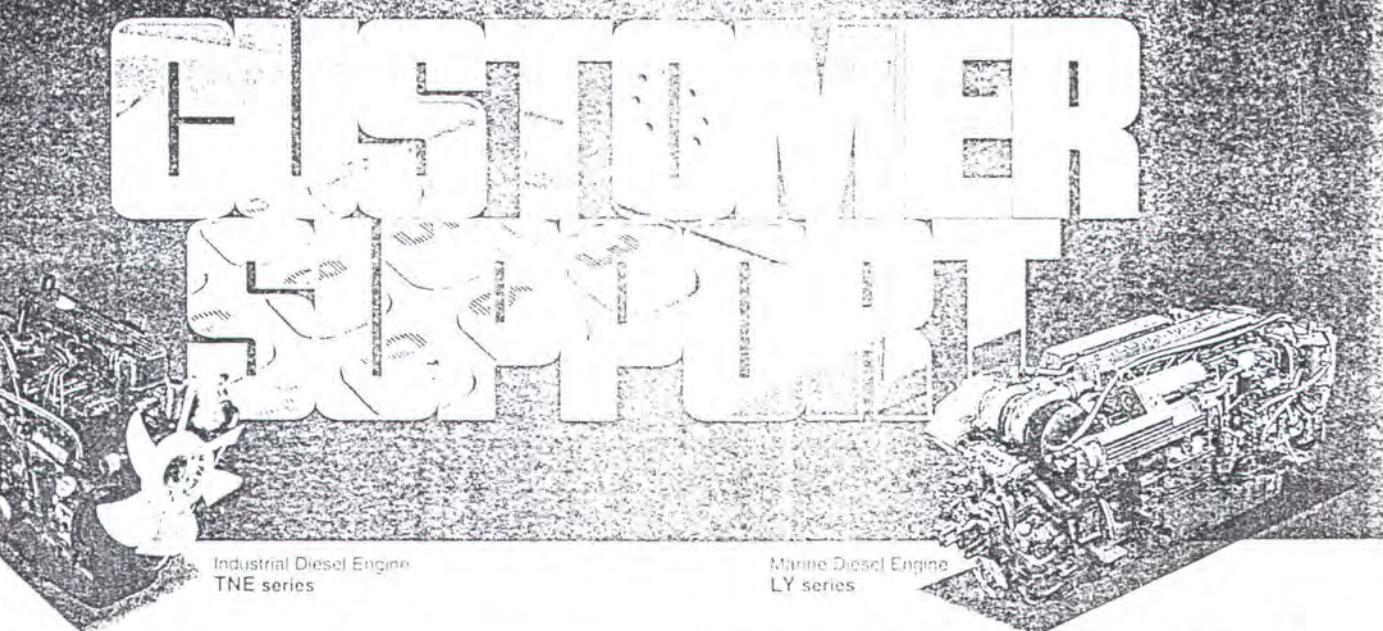
RADIATOR + INTERCOOLER



Engine Model	Genset output at 50 Hz kVA	Dimensions						kg
		L	W	H in cm	a	b		
2866 LE 20	250	298	120	198	81	270		2260
2866 LE 201	312,5	310	120	198	81	270		2370
2848 LE 201	400	308	144	183	96	280		2960
2840 LE 201	500	340	140	183	97	310		3430
2842 LE 201	630	412	164	205	97	390		5400

YANMAR GLOBAL PARTS DEALER

TOP-QUALITY PRODUCTION



Industrial Diesel Engine
TNE series

Marine Diesel Engine
LY series

listen to our customers' needs, fix our goals, and go ahead and build what the market wants. World development starts with being a good listener.

In order to address the needs of what is rapidly becoming a borderless international market, Yanmar has built a massive, super-modern engine factory at Biwa in Japan. It's a statement of faith in the diesel engine — a statement that will fix our course far into

the 21st century. Here top-quality production makes full use of our low environmental impact technology to create small, efficient multi-cylinder engines for a wide range of needs; one every 30 seconds if required.

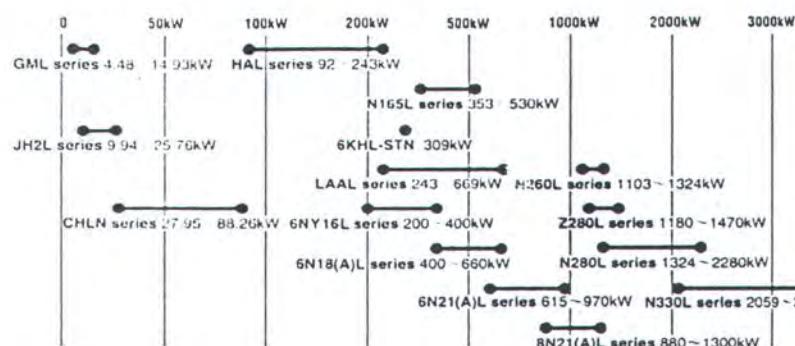
Talk to some of the staff in our world dealer network, or ask a Yanmar owner. Then you will see how serious we are about customer support.



YANMAR

Marine Auxiliaries— High Performance and Reliable Marine Power.

Marine power equipment is indispensable for modern vessel operation—for safe navigation, labor saving and the improvement of the inboard environment. The auxiliary engines call for particular worthiness, light weight and compact space-saving features, and automatic control to free busy hands. Yanmar Diesel Generator Equipment is produced in the most advanced production facilities available and under strict quality control that has been certified by many of the world's most authoritative major shipping classification organizations. These include LR, ABS, DNV, ZC, and NK. Yanmar has far more successful deliveries of marine fuel engines, thanks to our leadership in research and development.



Small diesel engines

Model	No. of cylinders	Bore x stroke: mm	Cont. rating output: kW (hp)/rpm	Dry weight: kg	Dimensions: L x W x H: mm
1GM10L	1	75 x 72	4.48(6)/3000, 5.22(7)/3600	67	385 x 470 x 510
2GMFL	2	72 x 72	8.21(11)/3000, 9.70(13)/3600	105	481 x 470 x 510
3GMFL	3	72 x 72	12.69(17)/3000, 14.93(20)/3600	130	566 x 470 x 510
3JH2L	3	82 x 86	9.94(13.5)/1500, 11.78(16)/1800	173	553 x 522 x 510
3JH2L-T	3	82 x 86	12.14(16.5)/1500, 14.72(20.0)/1800	178	553 x 522 x 510
4JH2L-T	4	82 x 86	16.56(22.5)/1500, 20.24(27.5)/1800	224	647 x 525 x 510
4JH2L-HT	4	82 x 86	20.24(27.5)/1500, 25.76(35.0)/1800	246	647 x 540 x 510
4CHLN	4	105 x 125	27.95(38)/1500, 36.78(50)/1800	520	1089 x 840 x 510
6CHLN	6	105 x 125	45.60(62)/1500, 54.43(74)/1800	620	1378 x 840 x 510
6CHL-TN	6	105 x 125	54.43(74)/1500, 73.55(100)/1800	640	1378 x 840 x 510
6CHL-HTN	6	105 x 125	73.55(100)/1500, 88.26(120)/1800	670	1378 x 840 x 510



4JH2L

It is common to have these engines installed out-of-sight and out-of-mind, coupled conveniently to a generator, winch, pump etc, all engines still carry the Yanmar breeding pedigree.

Marine auxiliary engines have found favor with commercial operators because, particularly with the smaller engines, they were a product that was a close cousin to the ones powering so many of the world's top sailing yachts.

Environmentally friendly marine use units which can be direct salt-water cooled or indirect fresh-water cooled, have low noise and low vibration characteristics, are compact, powerful and economical on fuel.

Look at world listings of newly launched ships in many cases show one or more Yanmar auxiliary engines mentioned amongst the specifications.

Marine auxiliary engines are more likely to be chosen because they offer the best available mix of reliability, fuel economy, long life, service back-up, in a design that is lightweight, has low noise and low vibration.

If such requirements are at or near the top of your list, speak to your Yanmar agent.

Medium-large diesel engines

Model	No. of cylinders	Bore x stroke: mm	Cont. rating output: kW (hp)/rpm	Dry weight: kg	Dimensions: L x W x H: mm
6HAL-N	6	130 x 150	92(125)/1500, 113(160)/1800	1150	1730 x 913 x 917
6HAL-TN	6	130 x 150	113(160)/1500, 140(190)/1800	1200	1696 x 917 x 917
6HAL-HTN	6	130 x 150	165(225)/1500, 199(270)/1800	1265	1696 x 960 x 917
6HAL-DTN	6	130 x 150	199(270)/1500, 243(330)/1800	1300	1696 x 960 x 917
6KHL-STN	6	135 x 160	265(360)/1500, 309(420)/1800	1320	1626 x 991 x 917
6LAAL-DTN	6	148 x 165	243(330)/1200	1990	1766 x 1061 x 917
6LAAL-HTN	6	148 x 165	309(420)/1500, 353(480)/1800	2000	1766 x 1061 x 917

N330L series

ENGINES

No. of cylinders	Bore x stroke: mm	Cont. rating output: kW (hp)/rpm	Dry weight: kg	Dimensions L x W x H: mm
Vee 12	148 x 165	530(720)/1500, 618(840)/1800	3500	2554 x 1430 x 1470
Vee 12	148 x 165	574(780)/1500, 669(910)/1800	3500	2554 x 1430 x 1470
6	160 x 200	200(272)/1000, 265(360)/1200	2700	2076 x 1085 x 1553
6	160 x 200	235(320)/1000, 310(421)/1200	2750	2076 x 1085 x 1553
6	160 x 200	270(367)/1000, 355(483)/1200	2750	2076 x 1085 x 1553
6	160 x 200	310(421)/1000, 400(544)/1200	2750	2076 x 1085 x 1553
6	180 x 280	400(544)/720-750	6500	2700 x 1347 x 1929
6	180 x 280	450(612)/720-750	6500	2700 x 1347 x 1929
6	180 x 280	500(680)/720-750	6500	2700 x 1347 x 1929
6	180 x 280	550(748)/720-750	6500	2700 x 1347 x 1929
6	180 x 280	500(680)/900-1000	6500	2700 x 1347 x 1929
6	180 x 280	550(748)/900-1000	6500	2700 x 1347 x 1929
6	180 x 280	615(836)/900-1000	6500	2700 x 1347 x 1929
6	180 x 280	660(897)/900-1000	6500	2700 x 1347 x 1929
6	210 x 290	615(836)/720-750	7300	3156 x 1544 x 2026
6	210 x 290	660(897)/720-750	7300	3156 x 1544 x 2026
6	210 x 290	745(1013)/720-750	7300	3156 x 1544 x 2026
6	210 x 290	800(1088)/720-750	7300	3156 x 1544 x 2026
8	210 x 290	880(1197)/720-750	10200	3786 x 1544 x 2026
8	210 x 290	970(1319)/720-750	10200	3786 x 1544 x 2026
6	210 x 290	745(1013)/900-1000	7800	3156 x 1544 x 2026
6	210 x 290	800(1088)/900-1000	7800	3156 x 1544 x 2026
6	210 x 290	880(1197)/900-1000	7800	3156 x 1544 x 2026
6	210 x 290	970(1319)/900-1000	7800	3156 x 1544 x 2026
8	210 x 290	1100(1496)/900-1000	10200	3786 x 1544 x 2026
8	210 x 290	1300(1768)/900-1000	10200	3786 x 1544 x 2026
6	280 x 360	1177(1600)/720-750	16000	3995 x 1540 x 2658
6	280 x 360	1324(1800)/720-750	16000	3995 x 1540 x 2658
6	280 x 360	1471(2000)/720-750	16000	3995 x 1540 x 2658
6	165 x 232	353(480)/1000, 441(600)/1200	3300	2203 x 1120 x 1786
6	165 x 232	397(540)/1000, 485(660)/1200	3460	2203 x 1120 x 1786
6	165 x 232	441(600)/1000, 530(720)/1200	3460	2203 x 1120 x 1786
6	260 x 360	1103(1500)/720-750	16000	4336 x 1511 x 2719
6	260 x 360	1214(1650)/720-750	16000	4336 x 1511 x 2719
6	260 x 360	1324(1800)/720-750	16000	4336 x 1511 x 2719
6	280 x 380	1324(1800)/720-750	18500	4493 x 1542 x 2844
6	280 x 380	1471(2000)/720-750	18500	4493 x 1542 x 2844
6	280 x 380	1618(2200)/720-750	18500	4493 x 1542 x 2844
6	280 x 380	1728(2350)/720-750	18700	4493 x 1542 x 2887
8	280 x 380	1765(2400)/720-750	25000	5571 x 1550 x 3051
8	280 x 380	1912(2600)/720-750	25000	5571 x 1550 x 3051
8	280 x 380	2133(2900)/720-750	25000	5571 x 1550 x 3051
8	280 x 380	2280(3100)/720-750	25500	5571 x 1550 x 3051
6	330 x 380	2059(2800)/720-750	30500	5248 x 1858 x 3433
6	330 x 380	2207(3000)/720-750	30500	5248 x 1858 x 3433
6	330 x 380	2354(3200)/720-750	30500	5248 x 1858 x 3433
8	330 x 380	2795(3800)/720-750	40500	6594 x 1884 x 3539
8	330 x 380	2942(4000)/720-750	40500	6594 x 1884 x 3539
8	330 x 380	3089(4200)/720-750	40500	6594 x 1884 x 3539
8	330 x 380	3457(4700)/720-750	40500	6594 x 1884 x 3539

ISO Certification Says It All

Yanmar is also a winner in the worldwide race to achieve ISO 9001 certification for a quality assurance system covering design, development, and manufacture. The certification granted to Yanmar covers most of its small diesel engines in the agricultural, construction, industrial and marine sectors. It follows Yanmar being the first Japanese diesel engine maker to be certified for engines over 100 bhp.



Yanmar's Global Planning Brings it All Together for Every Engine Owner.

With Yanmar's Tripolar® service policy now in full swing in the three major markets of South-East Asia, Europe and the American continent, all customers can enjoy the benefits of total service in their own region.



YANMAR DIESEL ENGINE CO., LTD.

Overseas Operations Division

1-1, 2-chome, Yaesu, Chuo-ku, Tokyo 104, Japan
Tel:03-3275-4933 Fax:03-3275-4967
Telex:0222-4733 Cable:YANMAR TOKYO

YANMAR OVERSEAS COMPANIES

Yanmar Europe B.V. (YEU)
Brugplein 11, 1332 BS Almere-de Vaart
Tel:36-532-5460 Fax:36-532-4916

Yanmar Asia (Singapore) Corp. Pte. Ltd. (YASC)
4 Tuas Lane, Singapore 638613
Tel:861-5077 Fax:861-1509

Yanmar Diesel America Corp. (YA)
901 Corporate Grove Drive, Buffalo Grove,
IL 60089-4508
Tel:847-541-1900 Fax:847-541-2161



VASCOR, S.A.

Calle de Oikia s/n.
Barakaldo. Gipuzkoa.
P.N.A
C. 38753 GUACO - E
Box.: nº 30
34 (9) 43 14 32 00
34 (9) 43 86 21 80

VASCOR I+D

COGESA
Parque Tecnológico de Álava
Ctra. Miñano - Álava
P.N.A
34 (9) 45 29 87 64
34 (9) 45 29 87 75

VASCOR INC.

100 N.W. 35th Street
Miami, FL 33122
(305) 591-4135
(305) 591-0911

VASCOR BENELUX

Strieweg, 26
10 West Malle
Belgium
Phone: 323.312.56.11
323.312.56.12

VASCOR ARGENTINA

Avda. 130 - 150
CABA BUENOS AIRES
ARGENTINA
54.1.30.10.457
54.1.30.29.614
54.1.30.29.613

VASCOR ANDINA

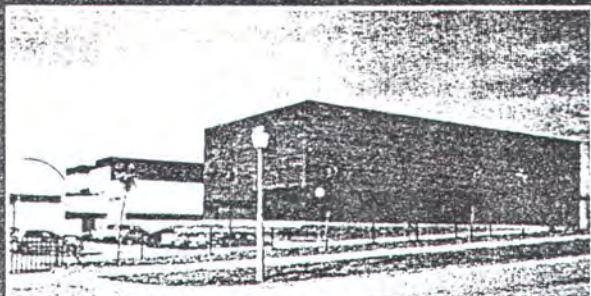
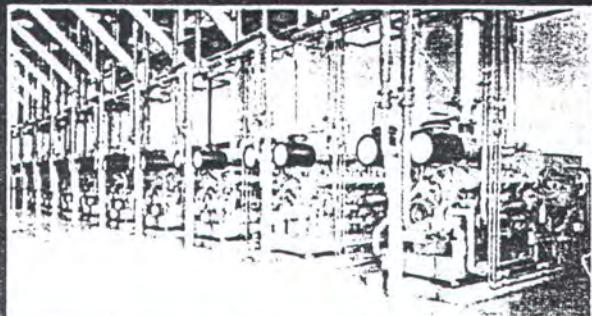
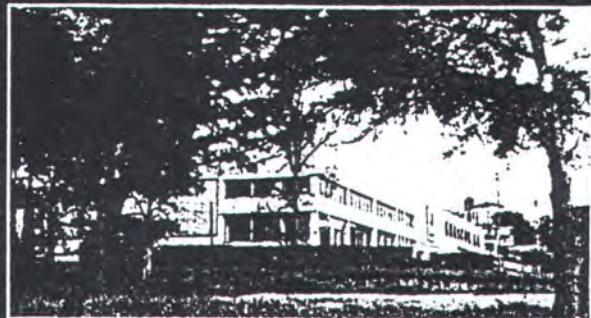
Av. 29 N° 118-08
Edificio Aéreo: 29829
Local 10
Bogotá
COLOMBIA S.A.
(571) - 612 29 77
(571) - 620 00 08
(571) - 620 00 45

VASCOR BRASIL

Alfereis Bonilha 101/10'
Centro
BERNARDO DO CAMPO-
9721-23
55.11.414.41.11
55.11.448.65.38

VASCOR MAROCO

de Peñalba
792
DIR PRINCIPAL - AGADIR
C.C.
212 8 843842
212 8 8428 04



©MOTORES Y SISTEMAS

COGENERACION



GUASCOR

MILITARY ENGINES

TYPE	No CYL	DISPLACEMENT L.	CONTINUOUS	EMERGENCY	L (mm)	W (mm)	H (mm)	Weight Kg
			1500/1800rpm	1500/1800rpm				
F180-SG	6L	17.96	230/250	240/265	1000	1061	1210	1100
F180T-SG	6L	17.96	330/400	345/420	1120	1251	1215	1150
F180TB-SG	6L	17.96	360/420	380/440	1120	1251	1215	1150
E318-SG	12V	31.8	380/442	400/465	1130	1251	1283	1150
F180TA-SG	6L	17.96	400/470	420/495	1130	1223	1283	1200
180TAB-SG	6L	17.96	440/525	462/550	1144	1223	1283	1200
E318T-SG	12V	31.8	485/550	510/580	2550	1240	1283	1200
F240TA-SG	8L	23.96	530/600	555/630	2550	1240	1315	1250
E318T2-SG	12V	31.8	545/620	575/650	2550	1240	1315	1250
240TAB-SG	8L	23.96	580/650	610/685	3127	1368	1325	1300
E318TA-SG	12V	31.8	600/655	630/690	3127	1368	1325	1300
318TA2-SG	12V	31.8	668/750	700/790	3417	1416	1340	1350
F360TA-SG	12V	35.93	800/950	840/1000	3420	1416	1344	1400
F480TA-SG	16V	47.9	1150/1270	1215/1335	3430	1423	1540	1400

