

TUGAS AKHIR

KP 4239

**PERBANDINGAN EFISIENSI TENAGA PENGGERAK
POMPA HISAP PADA *KK IRIAN JAYA* Vs *KK ARU II***

Diajukan untuk sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Teknik Sistem Perkapalan

Disusun oleh :

WAWAN DARMAWAN

NIM : 98 320 014



**TEKNIK JURUSAN SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA**

2003



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

Jl.Raden Inten II, Pondok Kelapa Jakarta Timur, 13450

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir/Skripsi :

"PERBANDINGAN EFISIENSI TENAGA PENGGERAK POMPA HISAP
KK IRIAN JAYA vs KK ARU II "

Oleh : WAWAN DARMAWAN
NIM : 98320014

Dosen Pembimbing :
Ir. Jacob Asthenu, MSc

Dewan Penguji :
1. Ir.Suwardi Masrun, MSc
2. Ir.Endro Prabowo, MSc
3. Ir.Teguh Sastrodiwongso, MSE
4. Ir.Fanny Octaviani

Skripsi ini telah diujikan oleh Dewan Penguji pada tanggal 5 Agustus 2003 dan dinyatakan lulus.

Jakarta,

2003

Mengetahui :

Dekan

Fakultas Teknologi Kelautan

Ketua Jurusan

Teknik Sistem Perkapalan

(Ir .Marthin J. Tamaela)

(Ir.Suwardi Masrun, MSc)

Formulir perbaikan.

TUGAS AKHIR

Memperhatikan ketentuan, sidang tugas akhir tanggal 5 Agustus 2003, untuk mengadakan perbaikan sesuai daftar data perbaikan yang ditentukan .

Nama : WAWAN DARMAWAN
NIM : 98 32 0014
JUDUL TUGAS AKHIR :

PERBANDINGAN EFISIENSI TENAGA PENGGERAK POMPA HISAP KK IRIAN JAYA Vs KK ARU II

Dewan Penguji:

No	Dosen Penguji	Tanggal	Paraf
1	Ir. Suwardi Masrun, MSc	6/07/2004	
2	Ir. Endro Prabowo, MSc	15 - 10 - 03	
3	Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE	14 - 11 - 02	
4	Ir. Fanny Octaviani	23 . 10 . 2003	

Jakarta,.....Oktober 2003

Mengetahui:

Dekan

Fakultas Teknologi Kelautan

(Ir. Marthin J. Tamacila)

Ketua Jurusan

Teknik Sistem Perkapalan



(Ir. Suwardi Masrun, MSc)



FAKULTASTEKNOLOGIKELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

JL. RADIN INTEN II PONDOK KELAPA JAKARTA TIMUR 13450

SURAT KETERANGAN
PERMOHONAN UJIAN SIDANG
TUGASAKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa:

Nama : Wawan Darmawan
N.I.M : 98 320 014
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

Judul Tugas Akhir :

**“ANALISIS EFISIENSI TENAGA PENGGERAK POMPA HISAP YANG
MENGUNAKAN MOTOR DIESEL DAN ELEKTROMOTOR”**

Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian Sidang Tugas Akhir dan telah menyelesaikan Tugas Akhir tersebut :

No.	Dosen Pembimbing	Disetujui Tanggal	Paraf
1.	Ir. Jacob Asthenu, M.Sc	29.07.03	

Jakarta, Juli 2003

Mengetahui,
Dekan / Pudek I

(Ir. Marthin J. Tamaela)

Ketua Jurusan
Teknik Sistem Perkapalan

(Ir. Suwardi Masrun, M.Sc)



JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Radin Inten II Pondok Kelapa, Jakarta Timur 13450

LEMBAR ASISTENSI
TUGAS AKHIR / SKRIPSI

Nama : Wawan Darmawan
NIM : 98 320 014
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Peminatan : -
Judul Tugas Akhir : Analisis Efisiensi Tenaga Penggerak Pompa Hisap yang Menggunakan Motor Diesel dan Elektromotor pada Kapal Keruk

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	20/6-2003	Bab I & II ; Pen tang luanya penahai B... Babaroya kapa nta pengemkan. bl.	
2.	20/7-2003	Dicari korelasi antara: banyak lumpur, Bahan Bakar, waktu.	
2	28/7-2003	Koreksi pembelula perlu tanga ace	
4	28/7-	Dapat di si dmp bn, seblh di leng bopi 1606 Penstr.p.	

Jakarta,

Mengetahui,
Penabimbing

(Ir. Jacob Asthenu, M.Sc)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Swt karena berkat rahmat dan karunia-Nyalah tugas akhir ini telah penulis selesaikan meskipun melalui perjalanan yang rumit.

Meskipun demikian penulis sadar sepenuhnya, masih terlalu banyak bagian dalam tulisan ini yang masih jauh dari sempurna. Ini disebabkan karena keterbatasan pengetahuan penulis dan keterbatasan waktu yang tersedia. Untuk itulah penulis mengharapkan saran dan keritik yang konstruktif maupun dengan tindakan langsung dari para pembaca.

Penulisan tugas akhir ini dapat terwujud karena adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang telah meluangkan waktunya. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang stinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Ir. Jacob Asthenu M.Sc, sebagai dosen pembimbing tugas akhir
2. Bapak Ir. Marthin J.Tamaela Sebagai dekan Fakultas Teknologi Kelautan
3. Bapak Ir. Suwardi Masrun M.Sc., sebagai kepala jurusan
4. Bapak Ir. Endro Prabowo M.Sc., sebagai sekretaris jurusan
5. Ayah, Ibu, kakak serta adik yang selalu mendoakan agar selesainya masa perkuliahan dan berguna bagi sanak saudara.
6. Paman serta Bibi yang telah banyak memberikan perhatian baik moril maupun materil kepada penulis.

7. Seluruh rekan – rakan FTK Hendra, Klendero, Suhendri, Ade.YR, Sulton, M.Husni, Bambang.H, Mirfan Dan yang lain Angkatan “98” sukses yaa semua.
8. Rekan dirumah Eli, Upi, Nawi, Bejo, Nunung, Ogi, Binge, Thanks yaa semua
9. Untuk Andriani thanks yaa do'a dan do'ongannya.
10. Dan semua pihak yang telah membantu terlaksananya Tugas merancang Mesin Kapal ini.

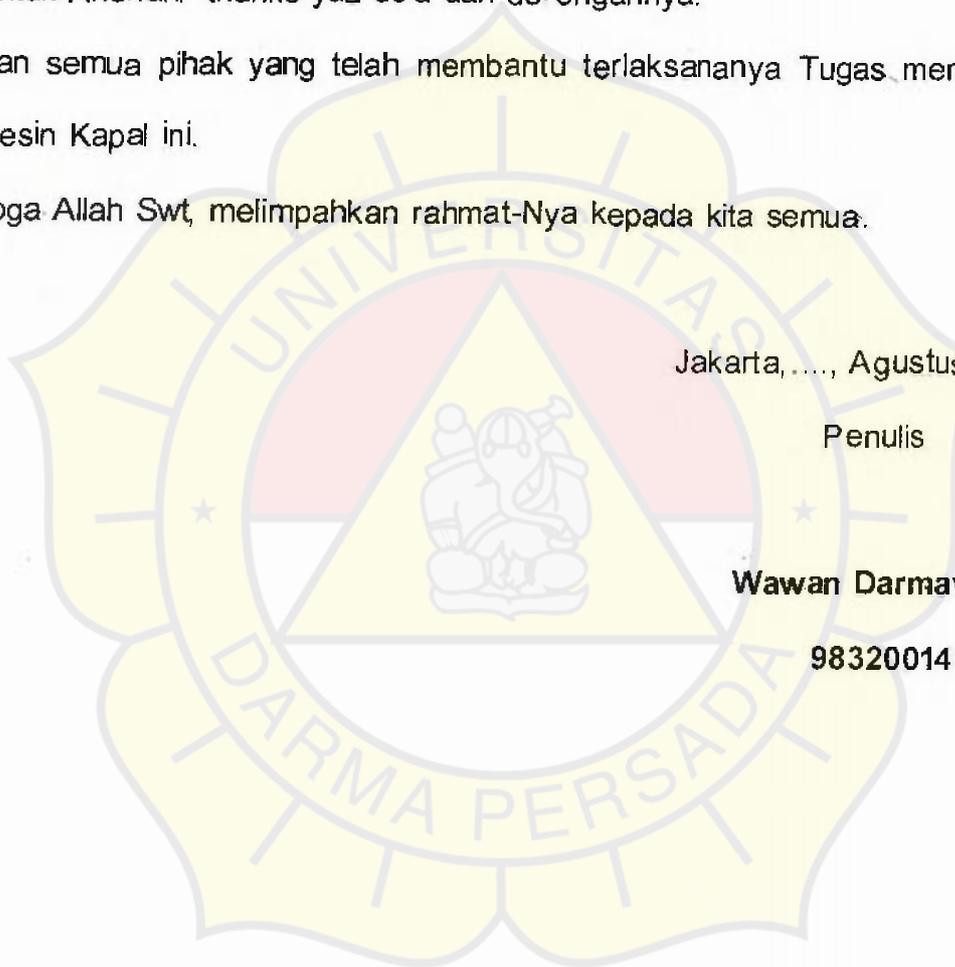
Semoga Allah Swt, melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua.

Jakarta, ..., Agustus, 2003

Penulis

Wawan Darmawan

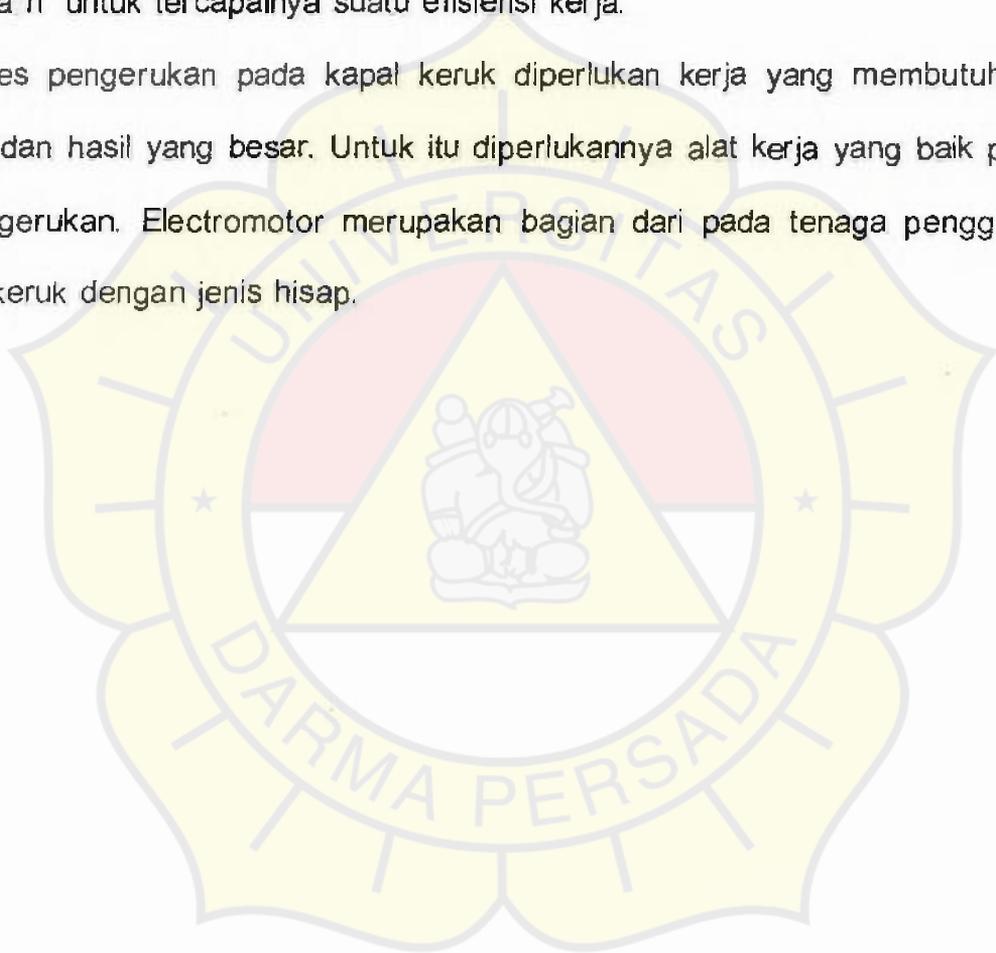
98320014



ABSTRAKSI

Efisiensi dari suatu kerja dapat ditentukan dari pada pesawat kerja yang akan dioperasikan demi tercapainya waktu yang relative cepat dan hasil yang lebih besar untuk tercapainya perolehan besar keuntungan dengan tidak menghasilkan dampak yang merugikan untuk tercapainya suatu efisiensi kerja.

Peroses pengerukan pada kapal keruk diperlukan kerja yang membutuhkan waktu cepat dan hasil yang besar. Untuk itu diperlukannya alat kerja yang baik pada peroses pengerukan. Electromotor merupakan bagian dari pada tenaga penggerak untuk kapal keruk dengan jenis hisap.



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAKSI	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang Penulisan	1
I.2. Tujuan Penulisan	2
I.3. Pembatasan Masalah	2
I.4. Metode Penulisan	3
I.5. Sistematika Penulisan	3
I.6. Data Awal Kapal	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
II.1. Pengertian Dasar	9
II.1.1. Beberapa Jenis Kapal Keruk	10
II.2. Teori Dasar Penggerak Mula	15
II.2.1. Generator (Gen – Set)	15
II.2.2. Electromotor	18
II.2.3. Pompa Sentrifugal	20

BAB III ANALISIS POMPA HISAP KK IRIAN JAYA

DAN KK ARU II 23

III.1. Analisis Pengoperasian Pada KK Irian Jaya 23

III.1.1. Proses Pengerukan 23

III.1.2. Proses Pengoperasian Pompa Hisap KK Irian Jaya 27

III.1.3. Perawatan 30

III.1.4. Efisiensi Mesin Arus Bolak –Balik 32

III.1.5. Pemakaian Bahan Bakar KK Irian Jaya 35

III.2. Analisis Pengoperasian Pada KK Aru II 37

III.2.1. Penggerak Mula 37

III.2.2. Pengoperasian 37

III.2.3. Perawatan 40

III.2.4. Efisiensi Mesin Arus Bolak –Balik KK Aru II 40

III.2.5. Pemakai Bahan Bakar 43

III.3. Korelasi Banyaknya Hasil Pengerukan dan Besarnya
Pemakaian Bahan Bakar 43

III.3.1. Kapal Keruk Irian Jaya 44

III.3.2. Kapal Keruk Aru II 45

III.4. Hubungan Sistem Ward Leonard 48

BABI

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penulisan

Karakteristik pompa menunjukkan nilai dan hubungan antara besaran – besaran dari suatu pompa seperti kapasitas, tinggi tekan, daya dan efisiensi. Karakteristik ini penting diketahui dalam desain yaitu besaran – besaran dari suatu pompa seperti kapasitas, tinggi tekan, daya dan efisiensi.

Dari salah satu karakteristik inilah didapatkan kerja maksimal, salah satu karakteristik tersebut adalah efisiensi kerja pompa, dimana dilihat dari daya penggerak pompa tersebut. Daya penggerak pompa tersebut berupa motor diesel atau elektro motor yang memanfaatkan gerak putar motor diesel.

Berdasarkan hasil evaluasi banyak sejumlah crew kapal menginginkan agar kerja pompa hisap pada kapal keruk dengan daya penggeraknya menggunakan electro motor, dikarenakan daya penggerak electromotor jauh lebih efisien baik dari faktor materi, perawatan, dan pengoperasian. Sehingga dapat dikatakan factor yang dibandingkan yaitu:

- a. Dari segi biaya motor diesel jauh lebih mahal dari electromotor
- b. Perawata motor diesel jauh lebih sulit dan mahalnya suku cadang motor diesel
- c. Pengoperasian electromotor lebih mudah

Dengan demikian maka electromotor dan mesin diesel ini perlu diadakan analisis agar peruses kerja pengerukan dapat berkerja maksimal dan jauh lebih menguntungkan.

1.2. Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan ini adalah:

1. Untuk mengetahui efisiensi kerja maksimal dari pompa hisap yang menggunakan motor diesel atau electromotor.
2. Untuk melihat besar keuntungan pompa hisap yang menggunakan electromotor atau motor diesel sebagai tenaga penggerak.
3. Untuk memberi masukan bagi pihak perusahaan pengerukan dan pemilik kapal tentang keuntungan kerja pompa tersebut.
4. Untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis guna memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.

1.3. PEMBATAAN MASALAH

Untuk membatasi ruang lingkup pembahasan masalah, maka penulis memberikan batasan –batasan sehingga tidak terjadi kesimpang siuran dan masalahnya tidak meluas. Materi –materi yang dibahas antara lain:

1. Pengertian motor diesel dan electromotor sebagai daya penggerak pompa hisap pada kapal keruk.
2. Proses system perawatan dan system pengoperasian pada pompa hisap yang menggunakan motor diesel atau electromotor pada kapal keruk.
3. Pemakaian bahan bakar pada pompa hisap yang menggunakan motor diesel atau electromotor pada kapal keruk.

1.4. Metode Penelitian

Dalam usaha mengumpulkan data – data yang diperlukan oleh penulis, maka penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian Lapangan (Field Research).

Metode penelitian lapangan dilaksanakan dengan cara :

~ Interview/ wawancara.

Wawancara ini dimaksudkan untuk mendapatkan data secara langsung dari pemilik kapal,, anak buah kapal, pejabat atau petugas yang berwenang dan berbagai instansi terkait.

~ Observasi.

Observasi ini dilakukan dengan mengadakan pengamatan secara langsung terhadap objek atau sasaran yang penulis butuhkan.

2. Penelitian Kepustakaan

Untuk melengkapi data –data yang penulis butuhkan, penulis dapatkan dari buku – buku dan menggunakan literatur untuk melakukan perhitungan – perhitungan. Dengan menggunakan kedua metode penelitian tersebut diatas, maka dapat diperoleh keterangan – keterangan yang cukup lengkap mengenai data – data yang diperlukan dalam penulisan skripsi ini.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini dikelompokkan atas beberapa bab yang masing-masing berisi tentang :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, tujuan penulisan, pembahasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas tentang pengertian kapal keruk dan penggerak mula pompa hisap, berupa motor diesel (gen-set), electromotor dan pompa sentrifugal.

BAB III ANALISIS POMPA HISAP PADA KAPAL KERUK IRIAN JAYA DAN KAPAL KERUK ARU II

Pada bab ini akan dibahas perbandingan ditinjau dari segi pengoperasian, system perawatan, dan pemakaian bahan bakar, pada kedua kapal tersebut.

BAB IV PENUTUP

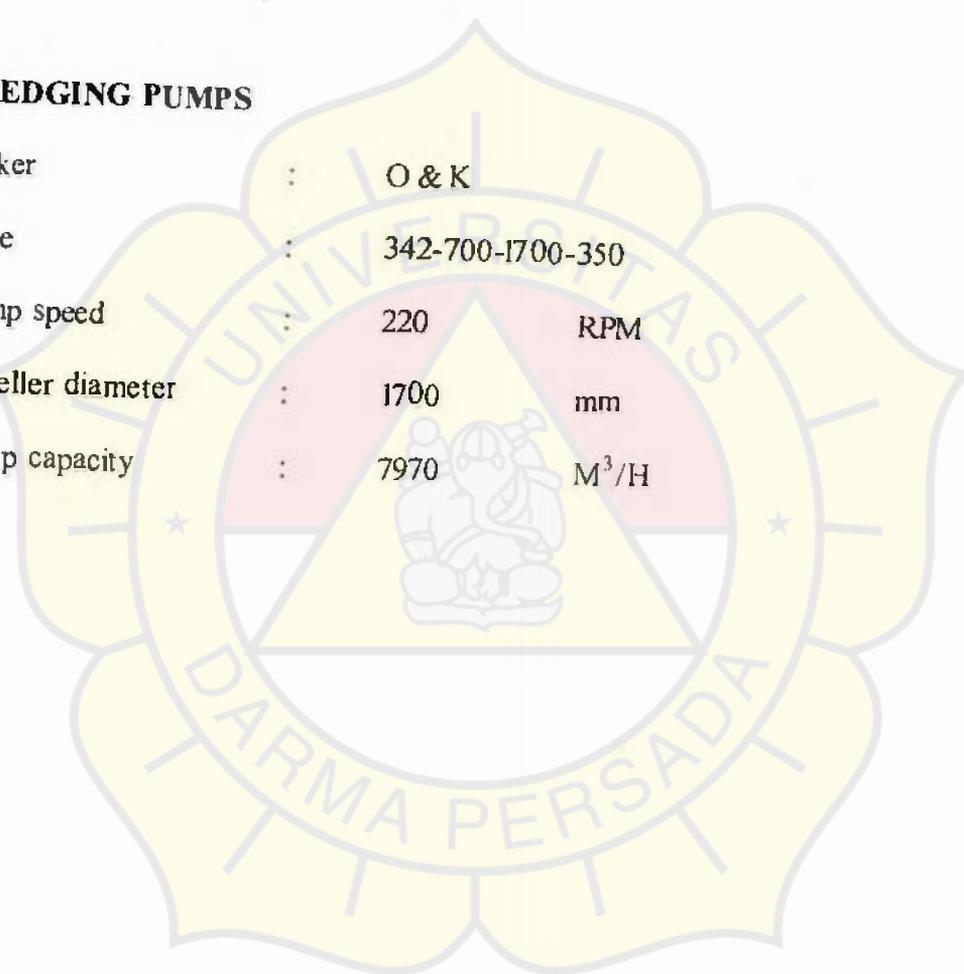
Pada bab ini akan berisi kesimpulan yang bias ditarik penulis dari hasil analisa dan saran yang bisa penulis berikan sebagai masukan bagi pihak galangan dan pemilik kapal tentang daya penggerak pompa hisap pada kapal keruk.

DREDGE PUMP ENGINE

Maker : MWM DIESEL ENGINE
Type : TBD 440 -6 4CYCLE
Power : 2 x 898 HP
RPM : 900

DREDGING PUMPS

Maker : O & K
Type : 342-700-1700-350
Pump speed : 220 RPM
Impeller diameter : 1700 mm
Pump capacity : 7970 M³/H



2. KK. ARU II

- Pemilik Kapal : PT. (Persero) Pengerukan Indonesia
- Class : GL/ KI
- Type : HOPER SUCTION DREDGER

PRINSIPAL DIMENSION

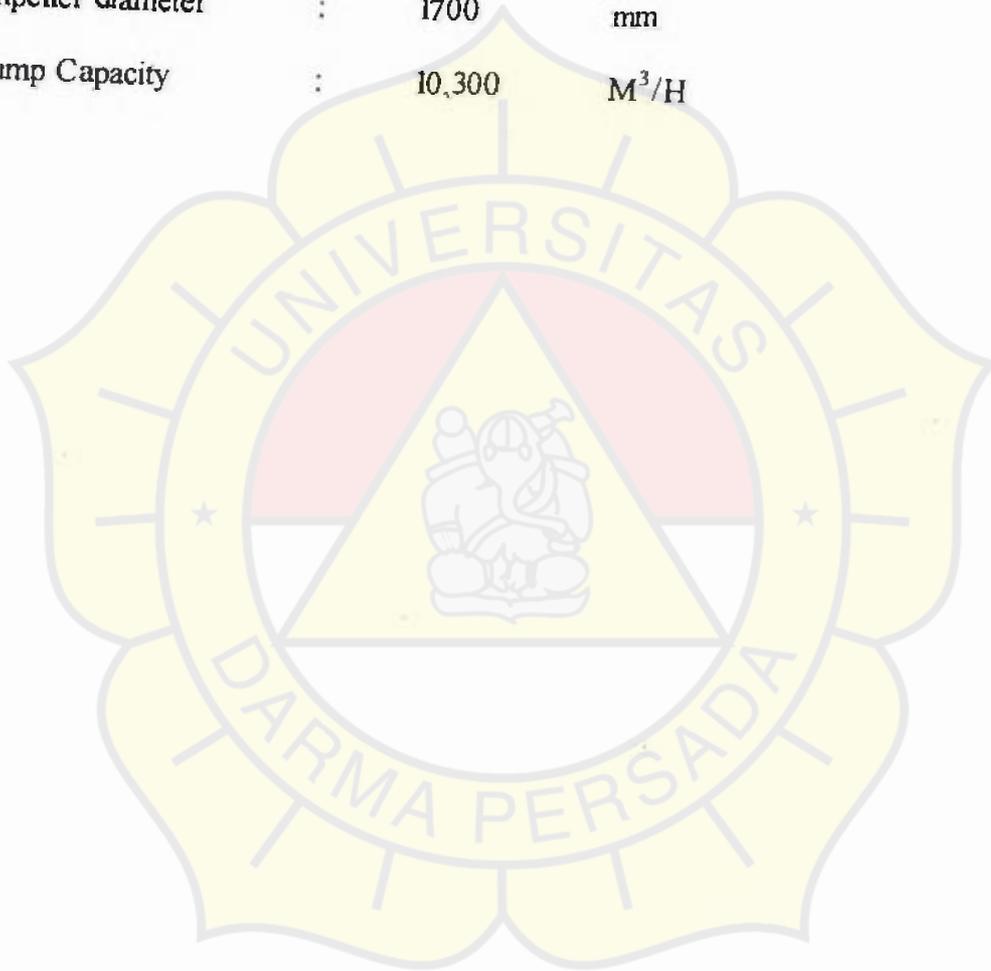
LOA	:	124,40	M
LBP	:	114,80	M
B	:	18,00	M
T	:	7,90	M
FULL SPEED	:	12 - 13	KNOTS
DREDGING DEPTH	:	30	M
HOPPER CAPACITY	:	5000	M ³
SFOC	:	155	GRAM/KWH

MAIN DIESEL ENGINE

Maker	:	MAK
Type	:	9M 453 C
Power	:	2 x 3000 kW
RPM	:	600

DREGING PUMP

Maker	:	O & K
Type	:	Single Walled
Power	:	2 x 1265 KW
RPM	:	253
Impeller diameter	:	1700 mm
Pump Capacity	:	10,300 M ³ /H



DATA UTAMA KAPAL

No	Data Kapal	KK Irian Jaya	KK Aru II
1	Owner	PT. RUKINDO	PT. RUKINDO
2	Class	GL/KI	GL/ KI
3	Type	Hopper Suction Dredger	Hopper Suction Dredger
4	<u>Principal Dimension:</u> LOA (M) LPP (M) B (M) T (M) Full Speed (Knots) Dredging Depth (M) Hopper Capacity (M ³)	109,88 105,65 18,02 8,13 12 - 13 20 4000	124,40 114,80 18,00 7,90 12 - 13 30 5000
5	<u>Main Engine:</u> Maker Type Power (HP) Rpm SFOC (gram/kWH)	MWM Diesel Engine TBD 604 L6 4 cycle 2x1795 900 155	MAK 9M 453 C 2x2200 600 155
6	<u>Dredging Pump Engine :</u> Maker Type Power Rpm	MWM Diesel Engine TBD 440-6 4 cycle 2 x 898 900	
7	<u>Dredging Pump :</u> Maker Type Pump Speed (Rpm) Impeller Diameter (mm) Pump Capacity (M ³ /h)	O & K 342-700-1700-350 220 1700 7970	O & K Single Walled 253 1700 10300

1.6. DATA AWAL KAPAL

1. KK. IRIAN JAYA

- Pemilik Kapal : PT. (Persero) Pengerukan Indonesia
- Class : GL/ KI
- Type : HOPPER SUCTION DREDGER

PRICIPAL DIMENSION

LOA	:	109,88	M
LBP	:	105,63	M
B	:	18,02	M
T	:	8,13	M
FULL SPEED	:	12-13	KNOTS
CLASS	:	GL/KI	
DREDGING DEPTH	:	20	M
HOPPER CAPACITY	:	4000	M ³
SFOC	:	155	GRAM/KWH

MAIN DIESEL ENGINE

Maker	:	MWM DIESEL ENGINE (2 SET)
Type	:	TBD 604 L6 4 CYCLE
Power	:	2 x 1795 HP
RPM	:	900
FULL SPEED	:	12 KNOTS