

TUGAS AKHIR  
(KS 1701)

STUDI PREDIKSI SPEED - POWER  
WAHANA LAUT MAJU TIPE SWATH  
BERBASIS PROGRAM KOMPUTER



RSSP  
623.823  
Bra  
S-1  
2000

Oleh :

AHDIAT BRAFIADI  
NRP. 4295 100 006

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

2000

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Pinjam	15-9-2000
No. Pinjam	H

**STUDI PREDIKSI SPEED - POWER  
WAHANA LAUT MAJU TIPE SWATH  
BERBASIS PROGRAM KOMPUTER**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**Pada**

**Jurusan Teknik Sistem Perkapalan**

**Fakultas Teknologi Kelautan**

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Surabaya**

**Mengetahui / Menyetujui**

**Dosen Pembimbing I**



**Ir. SURJO WIDODO ADJIE, M.Sc.**  
**NIP. 131 879 390**

**Dosen Pembimbing II**



**A.A.B. DINARIYANA D.P., S.T.**

**SURABAYA**  
**Februari, 2000**

## ABSTRAK

Speed dan Power merupakan parameter penting dalam tahap desain sebuah wahana laut maju Tipe SWATH. Hal ini sangat erat dengan misi dari wahana laut tersebut sehingga untuk mendapatkan desain yang optimal maka diperlukan sebuah prediksi awal untuk kebutuhan Power yang harus tersedia dari motor penggerak untuk mencapai Speed tertentu.

Upaya dalam membangun prediksi Speed Power ini didasarkan dari data hasil percobaan model ditambah dengan formulasi pendekatan sehingga dihasilkan metode perhitungan yang akurat dan nantinya diwujudkan dalam sebuah program komputer.

Dengan Program komputer Prediksi Speed-Power Wahana Laut Maju Tipe SWATH ini diharapkan proses penghitungan dapat lebih mudah, cepat dan akurat dengan lebih menghemat biaya dan tenaga. Namun hasil prediksi ini masih merupakan data awal sehingga untuk tahap desain yang lebih lanjut dapat dilanjutkan dengan penggunaan model fisik sehingga hasil yang didapat benar-benar sesuai dengan harapan.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah banyak melimpahkan Rahmat dan Berkah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Studi Prediksi Speed – Power Wahana Laut Maju Tipe SWATH Berbasis Program Komputer” dengan baik dan tepat waktu.

Penulis berharap bahwa hasil dari tugas akhir ini dapat memberikan tambahan wacana mengenai Wahana Laut Maju Tipe SWATH di lingkungan Fakultas Teknologi Kelautan ITS sehingga ke depan akan mendorong penulisan dan penelitian yang lebih lanjut.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini mungkin masih terdapat kekurangan. Namun demikian penulis berharap semoga penulisan ini dapat memberikan manfaat baik penulis sendiri maupun pihak yang membacanya.

Surabaya, 1 Pebruari 2000

Penulis.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada personal dibawah ini yang telah mmberikan kontribusi yang sangat berarti bagi saya sehingga mampu menyelesaikan tugas akhir,

1. Bapak Ir. Surjo Widodo Adji, M.Sc. dan Bapak A.A.B. Dinariyana D.P., S.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang dengan penuh perhatian telah membimbing saya dalam proses penulisan sampai akhirnya dinyatakan lulus.
2. Bapak Dr. Ir. A.A. Masroeri, M.Eng. selaku Ketua Jurusan yang telah mencurahkan tenaganya untuk membuat Jurusan Teknik Sistem Perkapalan mampu menghasilkan Sarjana yang berkualitas.
3. Bapak Ir. Dwi Priyanta, MSE. Selaku Dosen Wali yang telah memberikan arahan yang tepat dalam proses studi saya selama kuliah di Jurusan Yeknik Sistem Perkapalan FTK – ITS.
4. Mr. Peter Schenzle, Resistance & Propulsion Division of HSVA, German  
Thanks, I owe you a big favor. Thank you for your kindness with your Experimental Data.
5. Person, who discovered the Internet Technology, it makes everything possible throughout the distance
6. Seluruh keluargaku yang tercinta Bapak, Ibu, Mbak Eni dan Mbak Erin dan Yuk Umi yang selalu membantu dan memberikan dorongan semangat

sehingga keinginan untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan tepat waktu selalu ada dan akhirnya tercapai.

7. Rekan TA, Agung Purwana, Widiyanto dan Rizal
8. Konco SMA Sande dan Firman yang masih tetap menjadi tiga serangkai alias gerombolan si berat.
9. Group Ludruk Keputih I/1a yang personelnnya terdiri atas BagoL, Andhy Kristanto, Budi "Tuding", Yuwono "Sleepy" dan Widiyanto "He..he".
10. Sektor Gebang diantaranya Jami'in, Heru, Sukyat dan Catur.
11. Sektor Keputih diantaranya Hendrian, Ahmad, Guntur, Suyanto, Wawan, Kwat, Bagiyo, Sholikin, Suksmo, Iwe, Fikie, Didik, Wayan, Aryanto "Tenyom" (sorry ter-include disini) de-el-el.
12. Master of Delphi Aenur Rofiq en Barlian Andalas, terima kasih atas bantuannya menyelesaikan programku dan pinjaman kompi-nya.
13. Perkumpulan Lawak KST, Aries "Seruduk", Budi "Budheng", Purwanto "Juragan Sablon", Vijay "Ngoco", Suhaimi "Commodore" (included).
14. Seluruh rekan Himasiskal terus berkiprah, maju dan jaya.

**DAFTAR ISI**

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang	I – 1
1.2. Perumusan Masalah	I – 2
1.3. Batasan Masalah	I – 2
1.4. Tujuan Penulisan	I – 3
1.5. Manfaat Penulisan	I – 3
1.6. Metodologi Penulisan	I – 4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Pengenalan SWATH Secara Umum	II – 1
2.1.1. Definisi SWATH	II – 1
2.1.2. Geometri SWATH	II – 3
a. Lambung Kembar SWATH	II – 3
b. Strut	II – 5
c. Deck Platform	II – 6

2.1.3. Keuntungan dan Kerugian Konstruksi SWATH	II – 6
2.2. Studi Mengenai Tahanan SWATH	II – 7
BAB III KONSEP SPEED – POWER WAHANA LAUT SWATH	
3.1. Pembagian Tahanan Wahana Laut	III – 1
3.2. Dasar Pembagian Tahanan Wahana Laut	III – 2
3.3. Tahanan Wahana Laut SWATH	III – 4
3.3.1. Tahanan Gesek	III – 4
3.3.2. Tahanan Gelombang	III – 5
3.3.3. Tahanan Appendages	III – 8
3.3.4. Tahanan Total	III – 10
3.4. Perhitungan Daya (Power)	III – 11
BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN PEMBUATAN PROGRAM	
4.1. Data Penelitian	IV – 1
4.1.1. Sumber Data Penelitian	IV – 1
4.1.2. Spesifikasi Model SWATH	IV – 2
4.1.3. Beberapa Parameter Yang Dapat Diuji	IV – 5
4.1.4. Data Hasil Uji Tarik Model SWATH	IV – 7
4.2. Pengolahan Data	IV – 14
4.2.1. Data Tahanan Sisa (Rr)	IV – 14
4.2.2. Metode Trendline Analysis	IV – 24
4.3. Perhitungan Tahanan dan Power SWATH Pada Skala Penuh	IV – 46
4.3.1. Perhitungan Tahanan Sisa Pada Skala Penuh	IV – 46
4.3.2. Perhitungan Tahanan Gesek Pada Skala Penuh	IV – 47
4.3.3. Perhitungan Tahanan Total Pada Skala Penuh	IV – 48
4.3.4. Perhitungan Power Pada Skala Penuh	IV – 48
4.4. Pembuatan Program	IV – 49
4.4.1. Input Program	IV – 49
4.4.2. Proses Perhitungan Dalam Program Komputer	IV – 50
4.4.3. Output Program	IV – 51
4.4.4. Flowchart Pemrograman	IV – 52

## BAB V HASIL KOMPUTASI DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil Komputasi	V – 1
5.2. Pembahasan	V – 2
5.2.1. Pengaruh Variasi Cph terhadap Power	V – 4
5.2.2. Pengaruh Variasi Dh/L terhadap Power	V – 9
5.2.3. Pengaruh Variasi ts/Dh terhadap Power	V – 15
5.2.4. Pengaruh Variasi Bs/L terhadap Power	V – 20
5.2.5. Pengaruh Variasi d/Dh terhadap Power	V – 25
5.2.6. Pengaruh Variasi Cph terhadap Power dengan Pertambahan Panjang	V – 30
5.2.7. Pengaruh Variasi Dh/L terhadap Power dengan Pertambahan Panjang	V – 35
5.2.8. Pengaruh Variasi ts/Dh terhadap Power dengan Pertambahan Panjang	V – 42
5.2.9. Pengaruh Variasi Bs/L terhadap Power dengan Pertambahan Panjang	V – 47
5.2.10. Pengaruh Variasi d/Dh terhadap Power dengan Pertambahan Panjang	V – 52
5.2.11. Beberapa Catatan Secara Umum	V – 57
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	VI – 1
6.2. Saran	VI – 2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

**DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
4.1. Nilai Cph	IV – 5
4.2. Konfigurasi Dh/L terhadap Cph	IV – 6
4.3. Konfigurasi ts/L	IV – 6
4.4. Konfigurasi untuk Cph = 0,77	IV – 6
4.5. Konfigurasi untuk Cph = 0,82	IV – 7
4.6. Konfigurasi untuk Cph = 0,85	IV – 7
4.7. Konfigurasi untuk Bs dan d	IV – 7
4.8. Daftar Harga Fungsi Grafik Tahanan Sisa	IV – 46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Konstruksi Wahana Laut SWATH	II – 1
2.2. Evolusi Konstruksi SWATH	II – 2
2.3. Lambung Kembar SWATH	II – 3
2.4. Konstruksi Lambung SWATH Non-Streamline	II – 4
2.5. Konstruksi Strut SWATH	II – 5
3.1. Pembagian Komponen Tahanan Total	III – 2
4.1. Skema Test Set Up Uji Tarik Model SWATH	IV – 2
4.2. Parameter Utama dan Bentuk Konfigurasi Model SWATH	IV – 3
4.3. Grafik Tahanan Sisa Model SWATH dengan Variasi Cph	IV – 8
4.4. Grafik Tahanan Sisa Model SWATH dengan Variasi Dh/L	IV – 9
4.5. Grafik Tahanan Sisa Model SWATH dengan Variasi ts/Dh	IV – 10
4.6. Grafik Tahanan Sisa Model SWATH dengan Variasi Bs/L	IV – 11
4.7. Grafik Tahanan Sisa Model SWATH dengan Variasi d/Dh	IV – 12
4.8. Tahanan Sisa (Rr) untuk Variasi Cph = 0,77	IV – 16
4.9. Tahanan Sisa (Rr) untuk Variasi Cph = 0,82	IV – 16
4.10. Tahanan Sisa (Rr) untuk Variasi Cph = 0,85	IV – 17
4.11. Tahanan Sisa (Rr) untuk Variasi Dh/L = 0,05	IV – 17
4.12. Tahanan Sisa (Rr) untuk Variasi Dh/L = 0,06	IV – 18
4.13. Tahanan Sisa (Rr) untuk Variasi Dh/L = 0,08	IV – 18
4.14. Tahanan Sisa (Rr) untuk Variasi Dh/L = 0,10	IV – 19
4.15. Tahanan Sisa (Rr) untuk Variasi ts/Dh = 0,31	IV – 19
4.16. Tahanan Sisa (Rr) untuk Variasi ts/Dh = 0,50	IV – 20
4.17. Tahanan Sisa (Rr) untuk Variasi ts/Dh = 0,63	IV – 20
4.18. Tahanan Sisa (Rr) untuk Variasi Bs/L = 0,20	IV – 21

4.19. Tahanan Sisa (Rr) untuk Variasi Bs/L = 0,32	IV – 21
4.20. Tahanan Sisa (Rr) untuk Variasi Bs/L = 0,50	IV – 22
4.21. Tahanan Sisa (Rr) untuk Variasi Bs/L = ~	IV – 22
4.22. Tahanan Sisa (Rr) untuk Variasi d/dh = 0,6	IV – 23
4.23. Tahanan Sisa (Rr) untuk Variasi d/dh = 1,0	IV – 23
4.24. Tahanan Sisa (Rr) untuk Variasi d/dh = 1,6	IV – 24
4.25. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Cph = 0,77	IV – 27
4.26. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Cph = 0,82	IV – 27
4.27. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Cph = 0,85	IV – 28
4.28. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Dh/L = 0,05	IV – 28
4.29. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Dh/L = 0,06	IV – 29
4.30. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Dh/L = 0,08	IV – 29
4.31. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Dh/L = 0,10	IV – 30
4.32. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi ts/Dh = 0,31	IV – 30
4.33. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi ts/Dh = 0,50	IV – 31
4.34. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi ts/Dh = 0,63	IV – 31
4.35. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Bs/L = 0,20	IV – 32
4.36. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Bs/L = 0,32	IV – 32
4.37. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Bs/L = 0,50	IV – 33
4.38. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Bs/L = ~	IV – 33
4.39. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi d/dh = 0,6	IV – 34
4.40. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi d/dh = 1,0	IV – 34
4.41. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi d/dh = 1,6	IV – 35
4.42. Flowchart Program untuk Input Panjang (L)	IV – 53
4.43. Flowchart Program untuk Input Diameter Hull (Dh)	IV – 54
4.44. Flowchart Program untuk Input Jarak Dua Hull (Bs)	IV – 55
4.45. Flowchart Program untuk Input Tebal Strut (ts)	IV – 56
4.46. Flowchart Program untuk Input Ketercelupan (d)	IV – 57
4.47. Flowchart Program untuk Input Sarat (T)	IV – 58
4.48. Flowchart Program untuk Input Displasemen ( $\Delta$ )	IV – 59
5.1. Tampilan Program	V – 2

5.2. Grafik Trend Speed – Power dengan Variasi Cph	V – 5
5.3. Grafik Trend Tahanan untuk Cph = 0,77	V – 5
5.4. Grafik Trend Tahanan untuk Cph = 0,82	V – 6
5.5. Grafik Trend Tahanan untuk Cph = 0,85	V – 6
5.6. Grafik Trend Tahanan Sisa untuk Variasi Cph	V – 7
5.7. Grafik Trend Tahanan Gesek untuk Variasi Cph	V – 7
5.8. Grafik Trend Tahanan Total untuk Variasi Cph	V – 8
5.9. Grafik Trend Speed – Power dengan Variasi Dh/L	V – 11
5.10. Grafik Trend Tahanan untuk Dh/L = 0,05	V – 11
5.11. Grafik Trend Tahanan untuk Dh/L = 0,06	V – 12
5.12. Grafik Trend Tahanan untuk Dh/L = 0,08	V – 12
5.13. Grafik Trend Tahanan untuk Dh/L = 0,10	V – 13
5.14. Grafik Trend Tahanan Sisa untuk Variasi Dh/L	V – 13
5.15. Grafik Trend Tahanan Gesek untuk Variasi Dh/L	V – 14
5.16. Grafik Trend Tahanan Total untuk Variasi Dh/L	V – 14
5.17. Grafik Trend Speed – Power dengan Variasi ts/Dh	V – 16
5.18. Grafik Trend Tahanan untuk ts/Dh = 0,31	V – 17
5.19. Grafik Trend Tahanan untuk ts/Dh = 0,50	V – 18
5.20. Grafik Trend Tahanan untuk ts/Dh = 0,63	V – 18
5.21. Grafik Trend Tahanan Sisa untuk Variasi ts/Dh	V – 19
5.22. Grafik Trend Tahanan Gesek untuk Variasi ts/Dh	V – 19
5.23. Grafik Trend Tahanan Total untuk Variasi ts/Dh	V – 20
5.24. Grafik Trend Speed – Power dengan Variasi Bs/L	V – 21
5.25. Grafik Trend Tahanan untuk Bs/L = 0,20	V – 22
5.26. Grafik Trend Tahanan untuk Bs/L = 0,32	V – 22
5.27. Grafik Trend Tahanan untuk Bs/L = 0,50	V – 23
5.28. Grafik Trend Tahanan untuk Bs/L = ~	V – 23
5.29. Grafik Trend Tahanan Sisa untuk Variasi Bs/L	V – 24
5.30. Grafik Trend Tahanan Gesek untuk Variasi Bs/L	V – 24
5.31. Grafik Trend Tahanan Total untuk Variasi Bs/L	V – 25
5.32. Grafik Trend Speed – Power dengan Variasi d/Dh	V – 26

5.33. Grafik Trend Tahanan untuk $d/Dh = 0,6$	V – 27
5.34. Grafik Trend Tahanan untuk $d/Dh = 1,6$	V – 27
5.35. Grafik Trend Tahanan untuk $d/Dh = 1,6$	V – 28
5.36. Grafik Trend Tahanan Sisa untuk Variasi $d/Dh$	V – 28
5.37. Grafik Trend Tahanan Gesek untuk Variasi $d/Dh$	V – 29
5.38. Grafik Trend Tahanan Total untuk Variasi $d/Dh$	V – 29
5.39. Grafik Trend Speed – Power dengan Variasi Cph dengan penambahan panjang hull	V – 31
5.40. Grafik Trend Tahanan untuk $Cph = 0,77$ dengan penambahan panjang hull	V – 32
5.41. Grafik Trend Tahanan untuk $Cph = 0,82$ dengan penambahan panjang hull	V – 32
5.42. Grafik Trend Tahanan untuk $Cph = 0,85$ dengan penambahan panjang hull	V – 33
5.43. Grafik Trend Tahanan Sisa untuk Variasi Cph dengan penambahan panjang hull	V – 33
5.44. Grafik Trend Tahanan Gesek untuk Variasi Cph dengan penambahan panjang hull	V – 34
5.45. Grafik Trend Tahanan Total untuk Variasi Cph dengan penambahan panjang hull	V – 34
5.46. Grafik Trend Speed – Power dengan Variasi $Dh/L$ dengan penambahan panjang hull	V – 37
5.47. Grafik Trend Tahanan untuk $Dh/L = 0,05$ dengan penambahan panjang hull	V – 38
5.48. Grafik Trend Tahanan untuk $Dh/L = 0,06$ dengan penambahan panjang hull	V – 38
5.49. Grafik Trend Tahanan untuk $Dh/L = 0,08$ dengan penambahan panjang hull	V – 39
5.50. Grafik Trend Tahanan untuk $Dh/L = 0,10$ dengan penambahan panjang hull	V – 39

5.51. GrafikTrend Tahanan Sisa untuk Variasi Dh/L dengan penambahan panjang hull	V – 40
5.52. GrafikTrend Tahanan Gesek untuk Variasi Dh/L dengan penambahan panjang hull	V – 40
5.53. GrafikTrend Tahanan Total untuk Variasi Dh/L dengan penambahan panjang hull	V – 41
5.54. Grafik Trend Speed – Power dengan Variasi ts/Dh dengan penambahan panjang hull	V – 43
5.55. Grafik Trend Tahanan untuk ts/Dh = 0,31 dengan penambahan panjang hull	V – 43
5.56. GrafikTrend Tahanan untuk ts/Dh = 0,50 dengan penambahan panjang hull	V – 44
5.57. GrafikTrend Tahanan untuk ts/Dh = 0,63 dengan penambahan panjang hull	V – 44
5.58. GrafikTrend Tahanan Sisa untuk Variasi ts/Dh dengan penambahan panjang hull	V – 45
5.59. GrafikTrend Tahanan Gesek untuk Variasi ts/Dh dengan penambahan panjang hull	V – 45
5.60. GrafikTrend Tahanan Total untuk Variasi ts/Dh dengan penambahan panjang hull	V – 46
5.61. Grafik Trend Speed – Power dengan Variasi Bs/L dengan penambahan panjang hull	V – 48
5.62. Grafik Trend Tahanan untuk Bs/L = 0,20 dengan penambahan panjang hull	V – 49
5.63. GrafikTrend Tahanan untuk Bs/L = 0,32 dengan penambahan panjang hull	V – 49
5.64. GrafikTrend Tahanan untuk Bs/L = 0,50 dengan penambahan panjang hull	V – 50
5.65. GrafikTrend Tahanan untuk Bs/L = ~ dengan penambahan panjang hull	V – 50

5.66. Grafik Trend Tahanan Sisa untuk Variasi Bs/L dengan penambahan panjang hull	V – 51
5.67. Grafik Trend Tahanan Gesek untuk Variasi Bs/L dengan penambahan panjang hull	V – 51
5.68. Grafik Trend Tahanan Total untuk Variasi Bs/L dengan penambahan panjang hull	V – 52
5.69. Grafik Trend Speed – Power dengan Variasi d/Dh dengan penambahan panjang hull	V – 53
5.70. Grafik Trend Tahanan untuk $d/Dh = 0,6$ dengan penambahan panjang hull	V – 54
5.71. Grafik Trend Tahanan untuk $d/Dh = 1,6$ dengan penambahan panjang hull	V – 54
5.72. Grafik Trend Tahanan untuk $d/Dh = 1,6$ dengan penambahan panjang hull	V – 55
5.73. Grafik Trend Tahanan Sisa untuk Variasi d/Dh dengan penambahan panjang hull	V – 55
5.74. Grafik Trend Tahanan Gesek untuk Variasi d/Dh dengan penambahan panjang hull	V – 56
5.75. Grafik Trend Tahanan Total untuk Variasi d/Dh dengan penambahan panjang hull	V – 56
5.76. Trend Froude Number	V – 58

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran A

A1 Hasil Simulasi Speed – Power WLM SWATH dengan Panjang  
Konstan 25 m Kecepatan 10 s/d 34 knots

A2 Hasil Simulasi Speed – Power WLM SWATH dengan Panjang 25 s/d  
34 m Kecepatan 34 knots

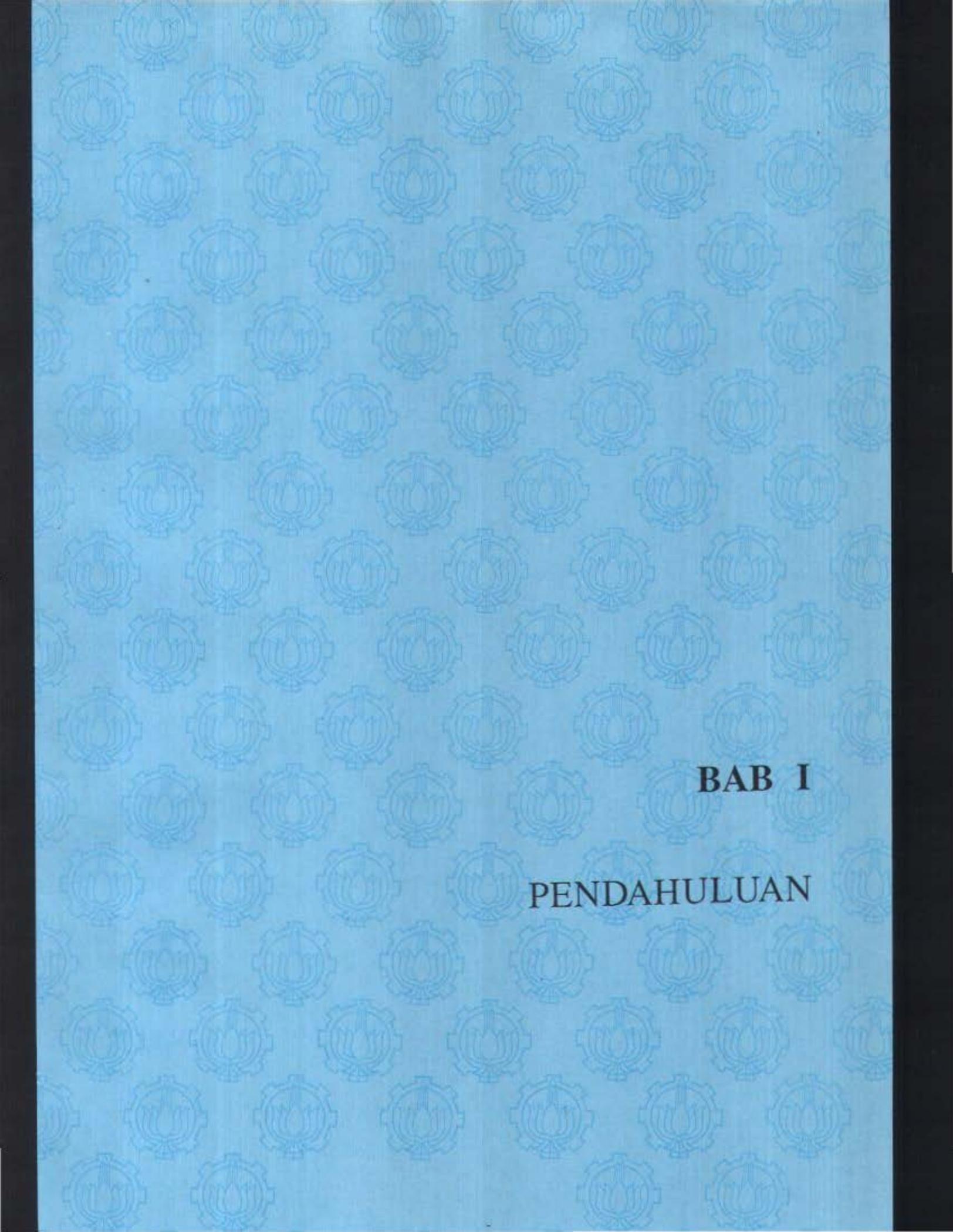
### Lampiran B

B1 Listing Program Prediksi Speed – Power WLM SWATH

## DAFTAR NOTASI

$R_R$	=	Tahanan Sisa
$R_F$	=	Tahanan Gesek
$R_T$	=	Tahanan Total
$R_P$	=	Tahanan Tekanan, Tahanan Profil
$R_W$	=	Tahanan Gelombang
$R_E$	=	Tahanan Tekan Viskos
$R_{VIS}$	=	Tahanan Viskos
$C_F$	=	Koefisien Tahanan Gesek
$R_n$	=	Reynolds Number
$\rho$	=	Kerapatan Massa Fluida
$V$	=	Kecepatan
$S$	=	Luasan Permukaan Basah (WSA)
$C_A$	=	Correction Allowance
$\sigma_s$	=	Centerplane Source Distribution
$\pi$	=	pi (22/7)
$T$	=	Tebal
$A$	=	Luas Penampang
$\sigma_H$	=	Axial Source Distribution
$\sigma_{HS}$	=	Source Density
$S_S$	=	Permukaan Centerplane Strut
$S_{HS}$	=	Permukaan bagian sambungan strut dan hull
$C_H$	=	Kurva Aksial hull
$s$	=	Komponen jumlah gelombang
$u$	=	Komponen jumlah gelombang
$w$	=	Komponen penambahan gelombang
$K_O$	=	Karakteristik jumlah gelombang
$g$	=	Percepatan gravitasi bumi
$R_{APP}$	=	Tahanan Appendages

$R_I$	=	Tahanan Induksi
$R_{HA}$	=	Tahanan Interferensi Hull dan Strut
$R_{TI}$	=	Tahanan Tip
$t$	=	Tebal Rata-rata Profil
$c$	=	Mean Chord Profil
$P$	=	Luas PlanForm Profil
$C_L$	=	Koefisien Lift
$AR$	=	Aspek Rasio Efektif
$K$	=	Faktor Penambahan Tahanan Induksi pada foil
$h_f$	=	Kedalaman air sampai garis tengah fin/profil
$EHP$	=	Effective Horse Power
$V_s$	=	Kecepatan Kapal
$L_{TS}$	=	Panjang Tail Strut
$L_{NS}$	=	Panjang Nose Strut
$L_{TH}$	=	Panjang Tail Hull
$L_{NH}$	=	Panjang Nose Hull
$L$	=	Panjang Nominal Hull dan Strut
$L_H$	=	Panjang Hull
$L_S$	=	Panjang Strut
$d$	=	Ketercelupan
$D_h$	=	Diameter Hull
$B_s$	=	Jarak Dua Hull
$t_s$	=	Tebal Strut
$C_{ph}$	=	Koefisien Prismatic Hull
$\nabla$	=	Volume Displasemen
epsi R	=	Rasio Tahanan Sisa dengan Displasemen
epsi M	=	Rasio Momen Trim Dinamik
$M_Y$	=	Momen Trim Dinamik
$C_R$	=	Kofisien Tahanan Sisa
$r$	=	Koefisien Penentu
$\lambda$	=	Faktor Skala



**BAB I**

**PENDAHULUAN**

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan desain kapal semakin pesat seiring kebutuhan armada angkutan laut yang terus meningkat. Berbagai desain konstruksi kapal telah banyak dikemukakan oleh para ahli, yang tentunya memiliki keuntungan dan kerugian. Dari beberapa desain yang muncul, terdapat satu tipe kapal yang termasuk Wahana Laut Maju (*Advance Marine Vehicles*) yaitu SWATH (*Small Waterplane Area Twin Hull*).

Tahapan desain wahana laut berpijak pada beberapa hal sebagai parameter untuk desain selanjutnya. Beberapa parameter yang umum adalah ukuran utama, tahanan kapal, kecepatan servis, daya motor penggerak serta beberapa parameter lainnya. Hal ini juga terjadi pada SWATH, walaupun bentuk konstruksinya termasuk *unconventional ship* tetapi cara yang diterapkan tetap sama.

Parameter penting yang sering menjadi pertimbangan pertama adalah tahanan kapal (*ship resistance*), karena selanjutnya baru dapat ditentukan daya motor penggerak yang diperlukan sesuai dengan kecepatan yang direncanakan. Mengingat desain konstruksi yang berbeda dari *conventional ship* maka tahapan serta metode yang digunakan terlebih dulu mendapat modifikasi sehingga menghasilkan data yang akurat.

Upaya untuk mendapatkan desain konstruksi yang optimal merupakan tujuan semua perencanaan wahana laut. Sehubungan dengan hal tersebut maka upaya *prediksi speed-power* sebagai metode awal desain SWATH menjadi penting, mengingat hasil data generik akan membantu mengadakan pemilihan beberapa parameter awal yang dikehendaki, sehingga lebih menghemat waktu dan biaya. Hal ini didukung oleh kondisi besarnya waktu dan biaya yang dikeluarkan jika harus membuat model SWATH sampai mencapai yang optimal sesuai kehendak desainer.

## 1.2. PERUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang dibahas pada tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana bentuk trend penambahan tahanan terhadap kecepatan kapal untuk ratio dimensi tertentu dari SWATH.
2. Bagaimana membentuk tahap *prediksi speed - power* SWATH yang akurat berdasarkan pengolahan data hasil percobaan uji tarik model.
3. Bagaimana mengembangkan suatu program aplikasi komputer untuk membantu *prediksi speed - power* SWATH.

## 1.3. Batasan Permasalahan

Untuk lebih mempermudah pencapaian tujuan penulisan tugas akhir ini, maka penulis membatasi permasalahan menjadi :

1. Data yang dijadikan bahan penulisan berasal dari hasil percobaan uji tarik model SWATH yang dilakukan oleh HSVA (Hamburg Ship Model Basin) Jerman.
2. Propulsor yang digunakan tipe submerged propeller
3. Tidak berupaya menentukan tipe main engine serta propulsion drive

#### **1.4. Tujuan Penulisan**

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Mempelajari karakteristik tahanan WLM tipe SWATH
2. Mempelajari karakteristik piranti Propulsor yang sesuai dengan WLM tipe SWATH
3. Mempelajari interaksi karakteristik tahanan serta piranti propulsor yang optimal bagi WLM tipe SWATH
4. Melaksanakan kalkulasi prediksi Speed – Power WLM tipe SWATH
5. Mengembangkan program komputer untuk melaksanakan prediksi Speed – Power WLM tipe SWATH
6. Membuat Initial input dalam tahapan desain WLM tipe SWATH

#### **1.5. Manfaat Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut,

1. Karakteristik tahanan, piranti propulsor serta interaksinya untuk WLM tipe SWATH dapat lebih dipahami.

2. Mempermudah prediksi Speed – Power WLM tipe SWATH dengan bantuan program komputer.
3. Memberikan Initial Input untuk tahapan desain WLM tipe SWATH selanjutnya.

### 1.6. Metodologi Penulisan

Penulisan tugas akhir ini menggunakan metodologi sebagai berikut :

#### 1. Studi Literatur

Studi ini dimaksudkan untuk mencari serta mempelajari hal-hal yang dapat mendukung penyusunan tugas akhir ini. Hal ini untuk mendapatkan formula perhitungan tahanan kapal yang sesuai untuk SWATH, dimana direncanakan menggunakan formula ITTC '57 untuk tahanan gesek

#### 2. Analisa Statistik

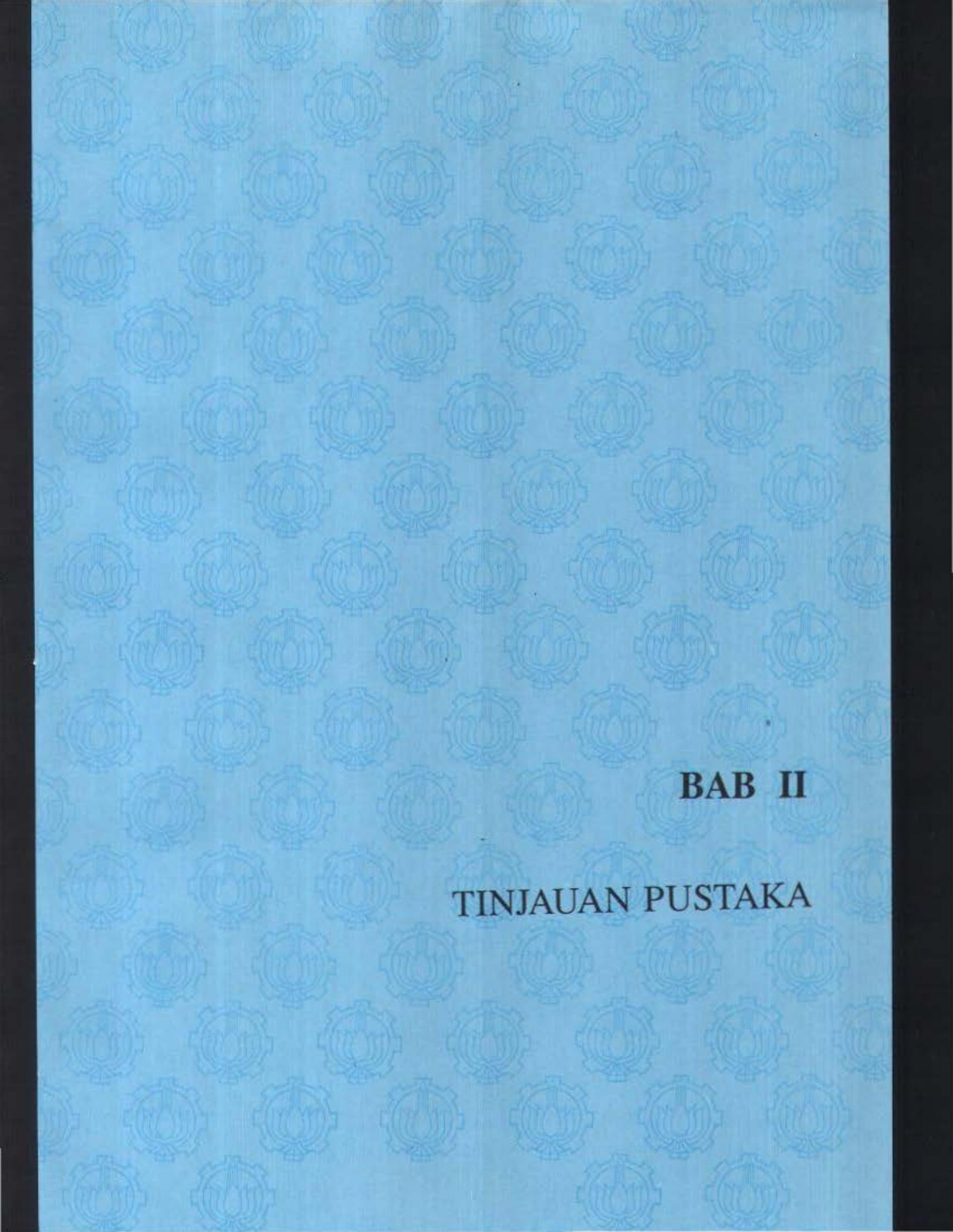
Mengadakan analisa hasil kurva karakteristik tahanan maupun piranti propulsor dengan pendekatan statistik yang dapat berupa regresi atau analisa trendline beserta korelasi data untuk validasi. Maksud analisa ini untuk mengembangkan suatu fungsi *speed – power* sehingga tujuan untuk menghasilkan Prediksi Speed – Power SWATH dapat tercapai.

#### 3. Metode iterasi

Diadakan iterasi kembali dari hasil metode trendline dengan menggunakan metode kalkulasi tahanan secara analitis/manual

#### 4. Pembuatan program komputer

Program komputer yang digunakan adalah Visual Basic. Program ini dimaksudkan untuk mempermudah prediksi Speed – Power WLM tipe SWATH serta mengembangkan *human – machine interface* yang lebih *user friendly*.



**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**

## BAB II

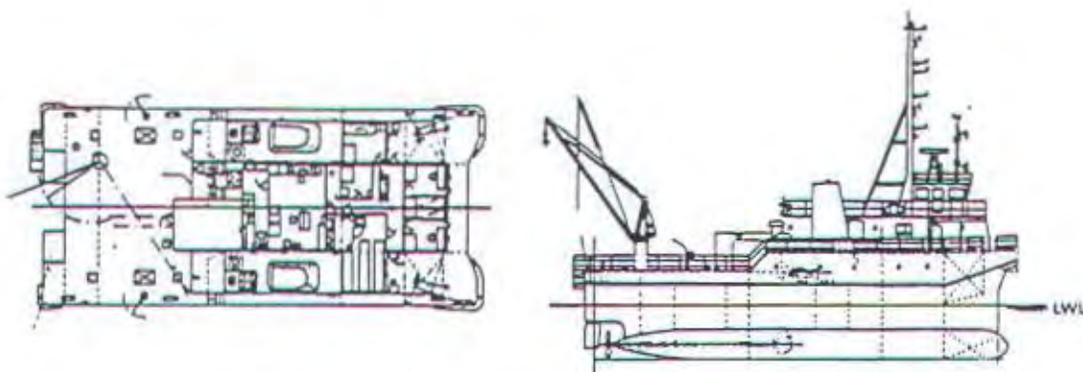
### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Pengenalan SWATH Secara Umum

Berkenaan dengan SWATH merupakan wahana laut yang relatif masih jarang dibahas serta diketahui dengan baik, maka berikut ini sekilas uraian mengenai SWATH.

##### 2.1.1. Definisi SWATH

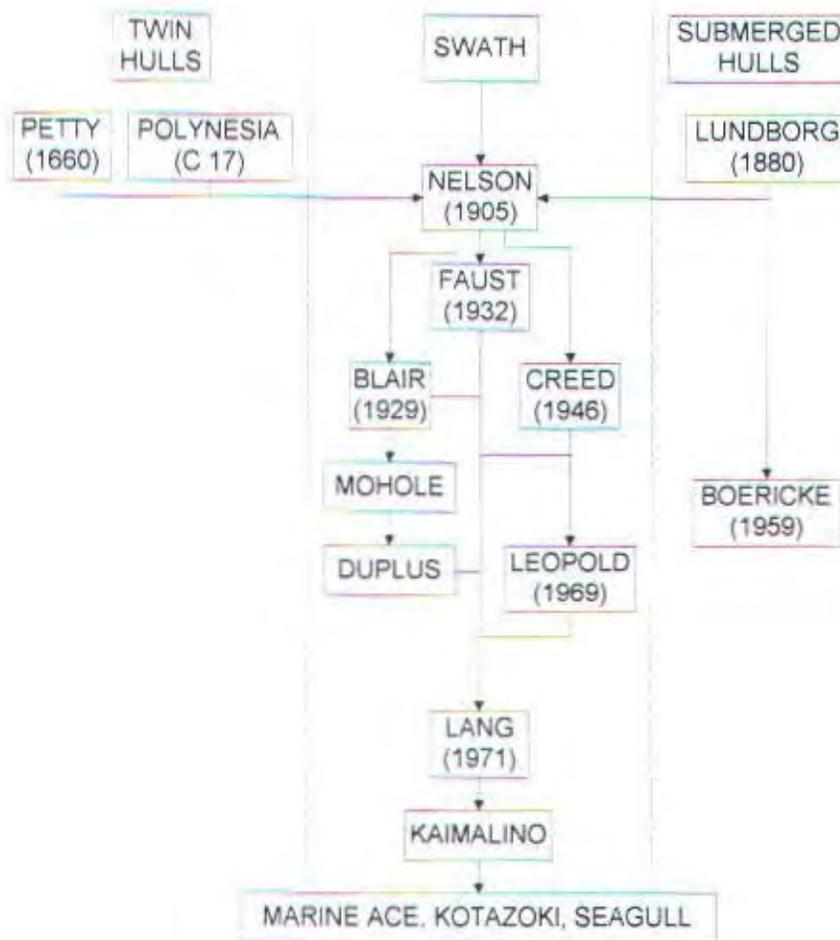
SWATH (*Small Waterplane Area Twin Hull*) memiliki definisi kapal non-konvensional dengan lambung kembar yang disatukan dengan struktur melintang berbentuk kotak. Tiap lambung kembar memiliki lambung berbentuk torpedo yang tercelup secara keseluruhan yang dikaitkan dengan strut vertikal pemecah gelombang yang ramping dengan konstruksi tunggal ataupun tandem (ABS, 1990).



Gambar 2.1. Konstruksi Wahana Laut SWATH



Beberapa istilah lain yang mengacu pada konsep yang sama dengan SWATH antara lain, MODCAT (*Modified Catamaran*), LWP Catamaran (*Low Water Plane Area Catamaran*), TRISEC Ship (*Trisected Ship*), S3 (*Semi-Submerged Ship*) (Ozawa, 1987). Sebenarnya konsep SWATH merupakan interaksi dari konsep Semi-Submerged oleh Lundborg dengan kapal dengan lambung ganda. Hal ini nampak pada gambar 2.2. yang menunjukkan evolusi konsep SWATH.



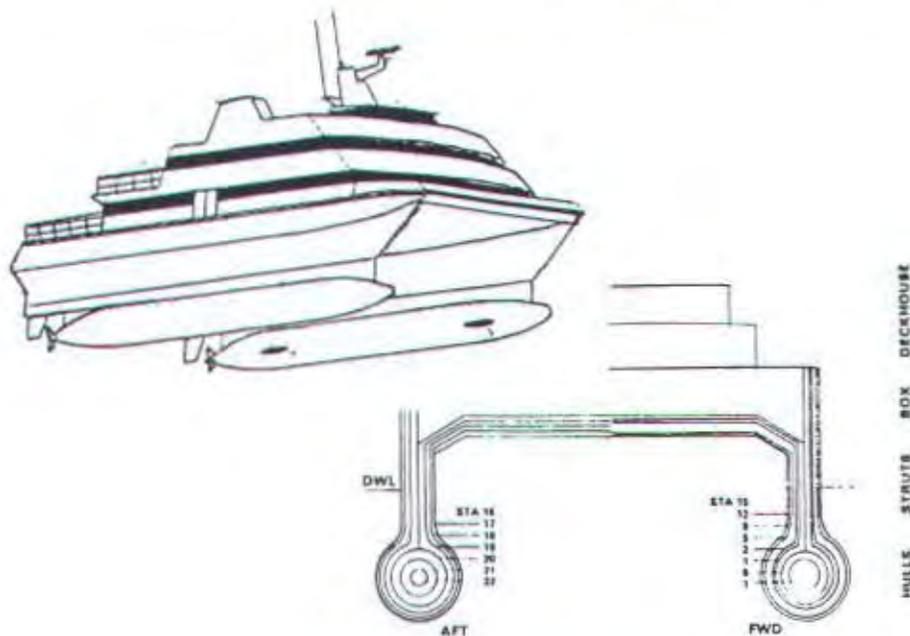
Gambar 2.2. Evolusi Konstruksi SWATH

### 2.1.2. Geometri SWATH

Wahana laut SWATH terdiri dari tiga bagian utama yaitu, lambung yang berbentuk torpedo, strut vertikal serta struktur platform atau deck. Ketiga bagian ini memiliki kontribusi yang esensial bagi konstruksi SWATH, baik dari segi kekuatan struktur, teknik, tahanan sampai nilai ekonomi.

#### a. Lambung Kembar SWATH

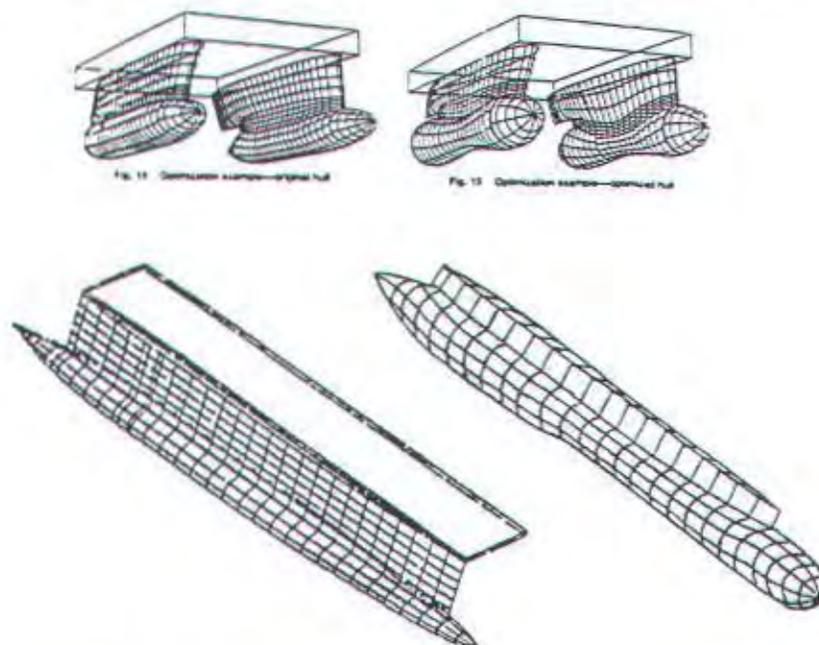
Lambung kembar dari wahana laut SWATH berbentuk torpedo yang tercelup secara keseluruhan, yang merupakan penyumbang *buoyancy* terbesar terhadap hidrostatis SWATH. Namun dari aspek tahanan, lambung kembar ini merupakan faktor yang memperbesar tahanan gesek mengingat luasan permukaan basah lebih besar dari kapal konvensional dengan displasemen yang sama.



Gambar 2.3. Lambung kembar SWATH

Bentuk melintang lambung memiliki beragam variasi mulai dari bundar, elips, persegi empat, oval dan lain sebagainya. Misi dari beragamnya bentuk melintang torpedo ini tidak lain untuk meminimalkan tahanan yang terjadi. Namun dengan beragamnya penampang melintang ini juga memiliki konsekuensi tersendiri diantaranya berhubungan dengan kestabilan, biaya fabrikasi sampai kesesuaian untuk kecepatan tinggi. Sehingga perlu pengkajian yang diharapkan mencapai desain SWATH yang optimal.

Bentuk penampang memanjang lambung torpedo ini juga tidak kalah esensial mengingat beberapa hal ikut menjadi bahan pertimbangan seperti penempatan *machinery* serta tanki-tanki. Untuk beberapa desain terdapat bentuk torpedo yang tidak streamline namun terdapat bagian yang menggelembung. Hal ini untuk mengakomodasi penempatan *machinery* di dalam lambung.



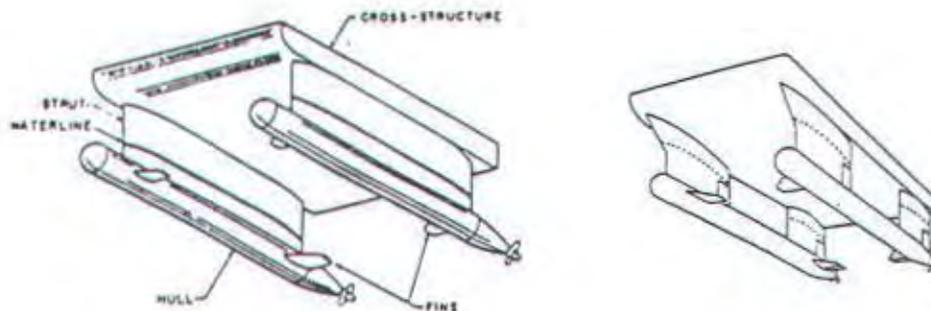
Gambar 2.4. Konstruksi Lambung SWATH Non-Streamline

## b. Strut

Strut merupakan penghubung antara lambung yang *sumberged* dengan platform deck. Konstruksi strut yang umum adalah vertikal namun terdapat juga yang diagonal seperti pada *Sea Shadow* milik US Navy untuk mendukung teknologi *stealth ship*.

Sedangkan bentuk strut bervariasi mulai bundar, persegi empat sampai bentuk aerofoil atau streamline. Namun yang umum dipakai SWATH adalah aerofoil atau streamline. Disamping itu masih terdapat opsi antara penggunaan single atau tandem strut, dimana menurut penelitian wahan laut *SSC Marine Ace* oleh Mitsui Japan menghasilkan data tahanan strut dengan konstruksi single lebih kecil dari tandem.

Mengenai ketinggian strut berhubungan erat dengan banyak faktor diantaranya, sarat, pemilihan propeller, tahanan kapal, serta kondisi dockyard dan dermaga dimana SWATH tersebut akan beroperasi.



Gambar 2.6. Konstruksi Strut SWATH

### c. Deck Platform

Deck Platform merupakan konstruksi melintang yang menghubungkan dua strut sehingga keseluruhan konstruksi ini memberikan bentuk wahan laut dengan lambung kembar. Bentuk deck ini adalah persegi empat, yang di atasnya dapat digunakan untuk kompartemen deck. Salah satu keuntungan SWATH adalah memiliki luasan weather deck  $\pm 50\%$  lebih besar dari kapal konvensional (Nina Morgan).

#### 2.1.3. Keuntungan dan Kerugian Konstruksi SWATH

Konstruksi SWATH memiliki keuntungan dan kerugian, diantaranya :

##### Keuntungan

1. Tingkat kestabilan yang tinggi baik pada kecepatan rendah maupun tinggi dan speed loss relatif kecil bahkan di lautan bergelombang.
2. Tahanan gelombang yang kecil mengingat strut yang slender dan streamline.
3. Luasan weather deck yang lebih luas 50% dari kapal konvensional.

##### Kerugian

1. Luas WSA yang besar sehingga tahanan gesek juga meningkat.
2. Sensitif terhadap perubahan trim dan berat.
3. Perbandingan payload terhadap kapal kecil, sehingga alternatif material konstruksi mulai diupayakan untuk diperingan.

Perbandingan antara SWATH dengan kapal konvensional monohull

Total volume SWATH 20 – 30% > monohull

Panjang SWATH 30 – 40% > monohull

Lebar SWATH 60 – 70% > monohull

Sarat SWATH 60 – 70% > monohull

WSA SWATH  $\pm$  60% > monohull

Ketinggian dari main deck SWATH  $\pm$  75% > monohull

$\pm$  50% > monohull (untuk kapal besar)

## 2.2. Studi Mengenai Tahanan SWATH

Penentuan maupun prediksi tahanan sebuah wahana laut sampai dengan perkembangan terakhir masih dapat dibagi menjadi tiga. Yang pertama adalah pengujian model dan yang kedua adalah mengambil data hasil observasi langsung dari wahana laut yang telah ada dan yang terakhir adalah dengan perhitungan dan analisa numerik.

Beberapa metode diatas memiliki azas kepentingan serta kelebihan dan kekurangan tersendiri. Untuk pengujian model disini azas kepentingan yang dimaksud adalah untuk mendesain wahana laut yang optimal, dalam hal ini tentu yang ideal memiliki tahanan yang terkecil dengan beberapa constrain tertentu. Lebih mudah memprediksi karakteristik yang ingin diuji, namun hal ini memerlukan banyak biaya untuk pembuatan model wahana laut yang akan dibuat.

Untuk observasi langsung dari wahana laut yang telah ada umumnya digunakan untuk re-evaluasi saja sehingga perbaikan ataupun koreksi perhitungan pada tahap desain dapat dilaksanakan. Data yang dihasilkan disini bisa juga dimanfaatkan untuk memperkaya database untuk desain wahana laut serupa

dimasa yang akan datang, hal ini umumnya berkaitan dengan faktor bentuk yang haus sekali akan data wahana laut yang telah ada untuk optimasi desain.

Yang terakhir, dengan mengadakan perhitungan numerik. Metode ini memang relatif lebih murah dan tidak memerlukan banyak peralatan. Namun memiliki kekurangan berupa sangat memakan banyak waktu untuk mengadakan pemodelan matematis sampai dapat dikembangkan menjadi suatu formula numerik. Ditambah lagi masih memerlukan data hasil desain wahana laut untuk bahan pengembangan model matematis, juga terkadang formula ini sangat terbatas penggunaannya untuk desain tertentu sehingga dengan adanya modifikasi sedikit, maka formula tersebut sudah tidak dapat diaplikasikan lagi. Tetapi seiring perkembangan teknologi dengan bantuan komputer serta database yang lebih lengkap maka metode ini mulai dipandang sebagai alternatif apabila biaya dan kesederhanaan menjadi alasan.

Beberapa penelitian dan studi mengenai tahanan SWATH telah dilakukan di seluruh penjuru dunia. Metode yang digunakan juga bervariasi dan terkadang menggunakan gabungan dari kelompok di atas. Penelitian William Froude mengenai tahanan kapal dengan teori *Thin Plate* sampai *Viscosity Wave Interaction*, masih dapat diaplikasikan pada SWATH. Dimana tahanan terbagi atas Tahanan Gesek dan Tahanan Residu yang tidak saling mempengaruhi. Hubungan antara data hasil uji model dapat digunakan untuk kapal dalam skala penuh dengan penerapan hukum perbandingan dan faktor skala. Teori Froude ini menjadi dasar pengembangan Tahanan Gesek, samapi pada konferensi ITTC 1957

di Madrid menghasilkan formulasi untuk kalkulasi tahanan gesek dengan penentuan koefisien tahanan gesek.

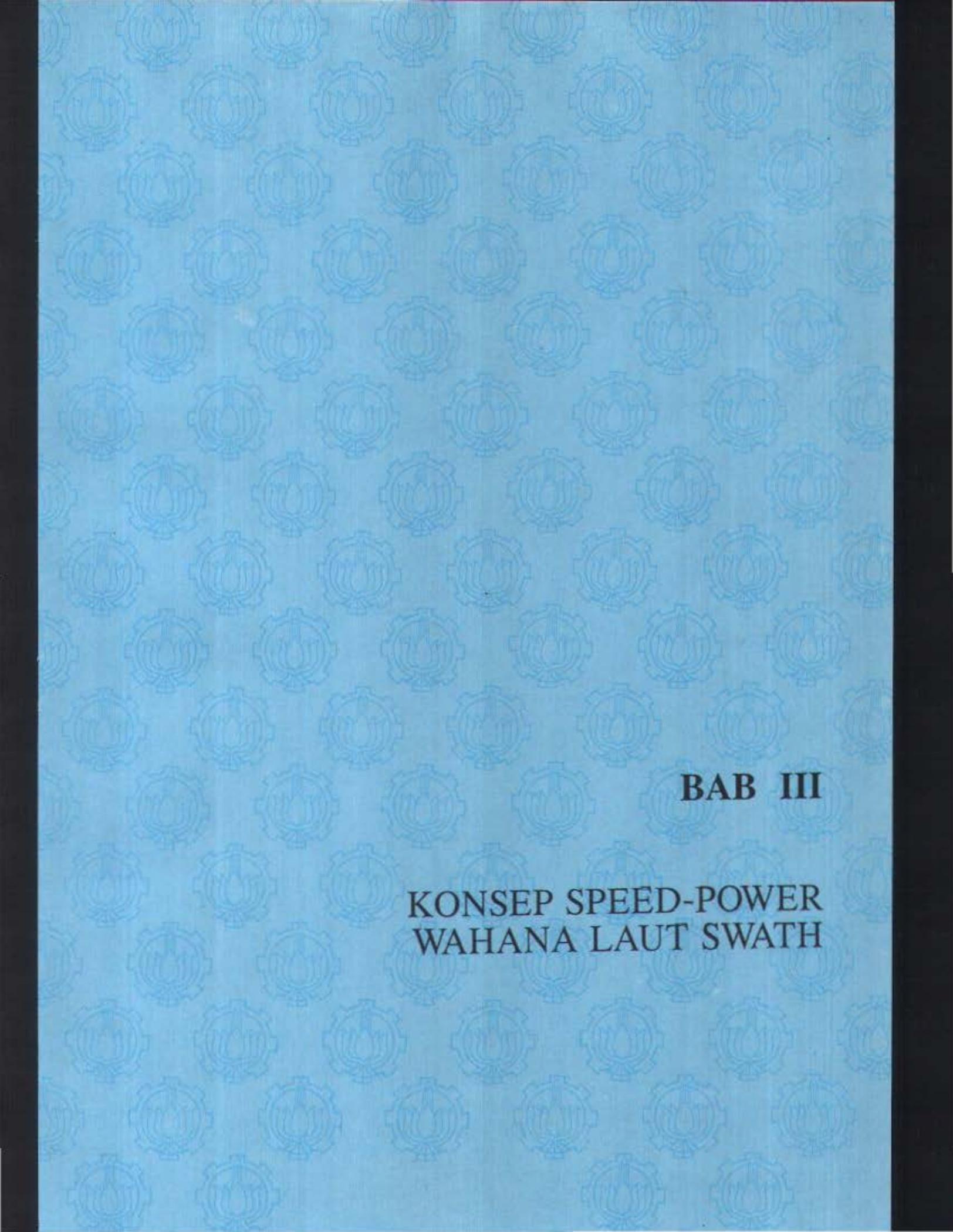
Pengembangan teori tahanan gelombang dimulai pada penelitian Michell di akhir abad ke-19. Selanjutnya berlanjut dengan penelitian Strettensky pada 1936 untuk kondisi kapal yang berlayar di terusan yang memiliki lebar dan kedalaman tertentu. Penelitian inilah yang kemudian memberi inspirasi Chapman untuk mengadakan penelitian khususnya untuk tahanan gelombang SWATH.

Penelitian mengenai tahanan gelombang untuk kapal sejenis SWATH atau multi hull terus berlanjut, diantaranya Lunde pada 1951, Egger pada 1955, Lackenby dan Slater pada 1968, Lin pada 1974 dan Rich pada 1985. Dimana penekanan materi yang diteliti pada hubungan dari adanya dua buah lambung kembar.

Masalah lambung kembar SWATH kemudian makin dipertajam dengan beberapa penelitian lainnya seperti yang dilakukan oleh Havelock dengan teori *Two Sheet Distribution Source* yang merepresentasikan lambung kembar sebagai dua kapal langsing yang melaju beriringan.

Dari penelitian ini Chapman yang telah terinspirasi oleh Strettensky mengadakan penelitian dan menghasilkan teori *Line Distribution Source* yang sesuai untuk analisa lambung yang berpenampang lingkaran, sehingga untuk bentuk yang lain diadakan pendekatan yang berbeda. Pendekatan yang dimaksud pada perkembangan terakhir disebut *Plane Source Distribution*. Penelitian yang serupa dengan Chapman dilakukan oleh Salvassen pada 1985 dengan menggunakan data dari SWATH T-AGOS dari SWATHGEN.





**BAB III**

**KONSEP SPEED-POWER  
WAHANA LAUT SWATH**

---

## BAB III

### KONSEP SPEED – POWER

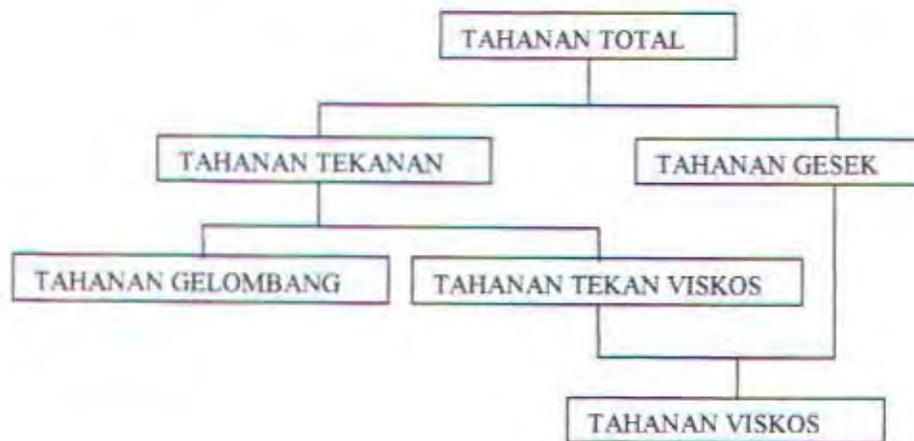
### WAHANA LAUT SWATH

Untuk melaksanakan perhitungan Speed – Power Wahana Laut SWATH diperlukan beberapa langkah pendahuluan yaitu perhitungan Tahanan untuk Kecepatan tertentu sehingga dapat dihasilkan Daya yang dibutuhkan untuk motor penggerak Wahanan Laut SWATH.

#### 3.1. Pembagian Tahanan Wahana Laut

Tahanan kapal merupakan gaya dari fluida yang melawan pergerakan kapal. Tahanan kapal sendiri merupakan gabungan dari beberapa komponen tahanan. Sehingga dalam analisa umumnya Tahanan Kapal yang telah mencakup keseluruhan komponen Tahanan disebut Tahanan Total. Komponen-komponen tahanan tersebut dapat terlihat pada gambar 3.1. berikut,

Secara umum Tahanan Total terbentuk atas dua komponen Tahanan yaitu Tahanan Gesek ( $R_F$ ) dan Tahanan Tekanan ( $R_P$ ). Pada Tahanan Tekanan ( $R_P$ ) sendiri juga terbentuk atas sub komponen lagi yaitu Tahanan Gelombang ( $R_W$ ) dan Tahanan Tekan Viskos ( $R_E$ ). Sedangkan gabungan antara Tahanan Gesek ( $R_F$ ) dengan Tahanan Tekan Viskos ( $R_E$ ) membentuk kelompok Tahanan yang disebut Tahanan Viskos ( $R_{VIS}$ ). Komponen-komponen tahanan tersebut dapat terlihat pada gambar 3.1. berikut,



Gambar 3.1. Pembagian komponen Tahanan Total

Disamping beberapa komponen dasar Tahanan Total di depan masih terdapat komponen lain yang turut memberikan kontribusi diantaranya Tahanan Eddy, Tahanan Appendages, Tahanan Spray Drag dan Tahanan Udara/Angin. Penjelasan mengenai sebab timbulnya serta dasar pengelempokan ini akan dibahas pada bagian berikut ini.

### 3.2. Dasar Pembagian Tahanan Wahana Laut

Pada uraian di depan telah disampaikan dengan jelas mengenai pembagian tahanan. Berikut ini merupakan dasar dari diadakannya pembagian tersebut,

#### a. Tahanan Gesek ( $R_f$ )

Tahanan ini merupakan gaya tangensial yang dihasilkan dari integrasi gaya tangensial pada keseluruhan lambung wahana laut. Tahanan ini mengakomodasi tahanan akibat dari luasan basah wahana laut yang bergesekan dengan fluida yang dilewatinya.

b. Tahanan Tekanan ( $R_p$ )

Tahanan ini merupakan hasil fenomena beda tekanan pada bentuk lambung yang melewati fluida. Pembagian terhadap Tahanan Tekanan ( $R_p$ ) karena masih terdapat unsur dibawahnya yang pada penelitian selanjutnya berperan besar memberikan kontribusi yaitu Tahanan Gelombang ( $R_w$ )

c. Tahanan Gelombang ( $R_w$ )

Teori yang mendukungnya adalah Source and Sink. Dimana untuk tiap titik di sepanjang lambung wahana laut dimungkinkan memiliki perbedaan tekanan. Hal ini disebabkan oleh bentuk penampang lambung pada garis air yang berbentuk carene.

d. Tahanan Tekan Viskos ( $R_E$ )

Tahanan ini disebabkan adanya beda tekanan yang terjadi akibat adanya boundary layer dan wake.

e. Tahanan Viskos ( $R_{VIS}$ )

Telah jelas bahwa tahanan ini Tahanan Gesek ( $R_F$ ) dengan Tahanan Tekan Viskos ( $R_E$ ). Dibentuknya konsep Tahanan Viskos ( $R_{VIS}$ ) ini karena kedua tahanan tersebut berkaitan dengan viskositas fluida yang dilewati.

f. Tahanan Eddy

Tahanan ini merupakan hasil dari terbentuknya arus pusaran fluida akibat bentuk lambung yang tidak streamline ataupun akibat penambahan appendages.

g. Tahanan Appendages

Tahanan ini akibat adanya penambahan luasan basah karena adanya appendages seperti rudder, shaft bracket, strut dan lain sebagainya.

h. Tahanan Spray Drag

Pada wahana laut yang bergerak dengan kecepatan tinggi dapat dipastikan munculnya spray atau percikan fluida. Semakin tinggi kecepatan maka Tahanan Spray semakin besar.

i. Tahanan Udara/Angin

Pada wahana laut untuk bagian deck/platform berkenaan langsung dengan udara bebas. Hal ini menimbulkan tahanan yang nilainya cukup berarti ketika melaju dengan kecepatan tinggi sehingga luasan bangunan atas perlu juga menjadi pertimbangan saat perencanaan.

### 3.3. Tahanan Wahana Laut SWATH

Konsep Tahanan masih berlaku bagi wahana laut SWATH, namun perlu diingat bahwa SWATH bukan kapal konvensional sehingga pada aplikasi perhitungan perlu diadakan modifikasi serta pendekatan yang berbeda.

#### 3.3.1. Tahanan Gesek

Seperti telah disampaikan pada uraian di depan bahwa Tahanan Gesek merupakan fungsi dari luasan basah wahana laut yang tercelup. Metode yang digunakan untuk perhitungan Tahanan Gesek berdasarkan formula dari ITTC 1957. Dengan terlebih dulu menentukan Koefisien Tahanan Gesek ( $C_F$ ), untuk lebih jelasnya seperti tertulis berikut,

$$C_F = \frac{0,075}{(\log_{10} Rn - 2)^2} \quad (3.1.)$$

Untuk Tahanan Gesek yang terjadi dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut,

$$R_F = 1/2 \times C_F \times \rho \times V^2 \times S \quad (3.2.)$$

dimana,

- $R_F$  = Tahanan Gesek
- $\rho$  = Kerapatan massa fluida
- $V$  = Kecepatan kapal
- $S$  = Luas Permukaan Basah

Dasar pemilihan metode perhitungan Tahanan Gesek dengan menggunakan ITTC 1957 karena dianggap paling sesuai untuk karakteristik wahana laut SWATH yang dapat dikategorikan *Slender Body* sehingga sesuai dengan teori *Skin Frictional Line*. Untuk mendapatkan harga Tahanan Gesek yang mendekati kondisi asli untuk wahana laut pada skala sebenarnya maka pada perhitungan ini perlu dimasukkan harga Koefisien Correction Allowance ( $C_A$ ).

### 3.3.2. Tahanan Gelombang

Tahanan Gelombang terjadi akibat perbedaan tekanan fluida yang bekerja searah dengan pergerakan lambung wahana laut. Apabila lambung tersebut tercelup sepenuhnya atau Bergeraknya jauh dibawah permukaan fluida dengan melaju konstan, maka secara ideal tidak akan menimbulkan gelombang. Namun

untuk seluruh permukaan lambung tersebut akan mengalami perbedaan tekanan, hal ini didukung oleh teori Source and Sink.

Untuk wahana laut SWATH dalam perhitungan Tahanan Gelombang memerlukan sedikit pendekatan yang berbeda dari kapal konvensional, hal ini mengingat bentuk konstruksi yang berbeda. Pendekatan yang digunakan adalah teori Thin-Ship untuk bagian strut sedangkan hull dengan teori Slender Body serta beberapa pendekatan koreksi untuk bagian sambungan antara strut dan hull (Chapman, 1977). Pada perkembangan selanjutnya dikembangkan perhitungan Tahanan Gelombang dengan menggunakan teori Source Distribution (Salvassen, 1985). Metode tersebut direpresentasikan sebagai berikut.

Untuk strut dihitung sebagai Centerplane Source Distribution ( $\sigma_s$ ),

$$\sigma_s = \frac{V}{4\pi} \times \frac{dT}{dx} \quad (3.3.)$$

dimana,

V = Kecepatan

T = Distribusi ketebalan strut

Untuk hull dihitung sebagai Axial Source Distribution ( $\sigma_H$ ),

$$\sigma_H = \frac{V}{4\pi} \times \frac{dA}{dx} \quad (3.4.)$$

dimana,

A = Distribusi luas penampang aksial

Untuk bagian sambungan strut dengan hull dihitung sebagai Source Density ( $\sigma_{HS}$ ),

$$\sigma_{HS} = -\frac{V}{4\pi} \times n_x \quad (3.5.)$$

dimana,

$n_x$  = Komponen ke-x dari unit body normal

selanjutnya persamaan diatas disubstitusikan ke fungsi Kochin berikut,

$$J(\mathbf{u}) = J_S(\mathbf{u}) + J_{HS}(\mathbf{u}) + J_H(\mathbf{u}) \quad (3.6.)$$

$$J_S(\mathbf{u}) = 4\pi \int_{S_S} \sigma_S e^{K_0(isx+iu\eta+wz)} dS \quad (3.7.)$$

$$J_{HS}(\mathbf{u}) = 4\pi \int_{S_{HS}} \sigma_{HS} e^{K_0(isx+iu\eta+wz)} dS \quad (3.8.)$$

$$J_H(\mathbf{u}) = 4\pi \int_{C_H} \sigma_H e^{K_0(isx+iu\eta+wz)} dl \quad (3.9.)$$

Dimana,

$S_S$  = Permukaan centerplane strut

$S_{HS}$  = Permukaan bagian sambungan strut dan hull

$C_H$  = Kurva aksial hull

s dan u = Komponen jumlah gelombang

w = Komponen pertambahan gelombang

$K_0$  = Karakteristik jumlah gelombang

Hubungan antara s, u dan w nampak pada persamaan berikut,

$$s^2 = \frac{1}{2}(1 + \sqrt{1 + 4u^2}) \quad (3.10.)$$

$$w^2 = s^2 + u^2 \quad (3.11.)$$

Sedangkan  $K_0$  didefinisikan sebagai berikut,

$$K_0 = g / V^2 \quad (3.12.)$$

Dimana,

$g$  = Gravitasi

$V$  = Kecepatan

Maka Tahanan Gelombang dapat dihitung dengan persamaan berikut,

$$R_w = \sigma K_0^2 \frac{1}{8\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \beta(u) \cdot J(u) \cdot J^*(u) du \quad (3.13.)$$

Dimana,

$$\beta(u) = \frac{2(1 + \sqrt{4u^2 + 1})}{\sqrt{4u^2 + 1}} \quad (3.14.)$$

dimana,

$J^*(u)$  adalah konjugate kompleks dari  $J(u)$

Perlu mendapat catatan bahwa proses perhitungan Tahanan Gelombang secara matematis ini sangat menyita banyak waktu, mengingat banyak sekali variabel yang terdapat dalam formula ini. Sehingga umumnya digunakan program komputer untuk melaksanakan perhitungan tersebut. Hal ini bertujuan untuk efisiensi waktu dan tenaga juga meminimalkan terjadinya kesalahan dibandingkan dikerjakan secara manual.

### 3.3.3. Tahanan Appendages

Tahanan ini akibat adanya penambahan beberapa bagian dari lambung seperti fin. Metode yang digunakan untuk perhitungan Tahanan ini dengan formula yang dikembangkan dari penemuan Hoerner (Salvassen, 1985) sebagai berikut,

$$R_{APP} = R_P + R_I + R_{HA} + R_{TI} \quad (3.15.)$$

Dimana,

$R_P$  = Tahanan Profil

$R_I$  = Tahanan Induksi

$R_{HA}$  = Tahanan Interferensi Hull dan strut

$R_{TI}$  = Tahanan Tip

Formulasi untuk tiap komponen Tahanan Appendages di atas adalah,

$$R_P = 2 C_F (1 + 2(t/c) + 100(t/c)^4) P (\rho/2) V^2 \quad (3.16.)$$

Dimana,

$C_F$  = Koefisien Tahanan Gesek Profil

$t$  = Tebal Rata-rata Profil

$c$  = Mean Chord Profil

$P$  = Luas Planform Profil

$\rho$  = Kerapatan Massa Fluida

$V$  = Kecepatan

Sedangkan untuk Tahanan Induksi

$$R_I = C_L^2 [(1 + K) / (\pi A R)]^{1/2} \rho P V^2 \quad (3.17.)$$

Dimana,

$C_L$  = Koefisien Lift

$AR$  = Aspek Rasio Efektif

$K$  = Faktor penambahan Tahanan Induksi akibat

Distribusi beban pad foil yang berbentuk non ellips

Untuk kecepatan tinggi dan dekat dengan permukaan air, maka  $K$  dapat diketahui dengan pendekatan,

$$K = [AR / (AR + 12(hf/c))] \quad (3.18.)$$

Dimana,

$h_f$  = Kedalaman air sampai garis tengah fin/profil

Tahanan Interferensi Hull dan strut dihitung dengan formula,

$$R_{HA} = [0,75(t/c)^3 - 0,0003] \frac{1}{2} \rho P V^2 c^2 \quad (3.19.)$$

Yang terakhir Tahanan Tip

$$R_{TI} = 0,075 t^2 \frac{1}{2} \rho V^2 \quad (3.20.)$$

### 3.3.4. Tahanan Total

Untuk mendapatkan Tahanan Total wahana laut SWATH dengan menjumlahkan semua komponen Tahanan yang ada, atau dapat dipresentasikan sebagai berikut,

$$R_T = R_F + R_W + R_{APP} \quad (3.21.)$$

Dari formula ini memang belum mencakup keseluruhan komponen Tahanan, namun hal ini sebagai pendekatan untuk memudahkan penghitungan tahanan pada umumnya. Permasalahan yang mengganjal proses perhitungan Tahanan SWATH secara lengkap adalah kurangnya data-data hasil percobaan sehingga untuk beberapa komponen Tahanan tidak mendapatkan data sehingga perhitungan tidak dapat dilaksanakan seperti, Tahanan angin, Spray dan sebagainya.

Beberapa data hasil percobaan juga sering menghasilkan data jadi untuk nilai tahanan tertentu misalnya Residuary sehingga untuk mendapatkan Tahanan Total, tinggal menambahkan dengan Tahanan Gesek. Hal ini seperti data yang digunakan oleh penulis dalam Tugas Akhir ini. Yang diperoleh dari Hasil Uji

Tarik Model SWATH series HSVA, Hamburg, Jerman. Karena sesungguhnya Tahanan Residuary atau Sisa ( $R_R$ ) merupakan gabungan antara Tahanan Gelombang dan Appendages disertai komponen Tahanan lainnya. Sehingga data yang ada dapat lebih dipercaya. Hal tersebut dapat ditampilkan dalam formula berikut.

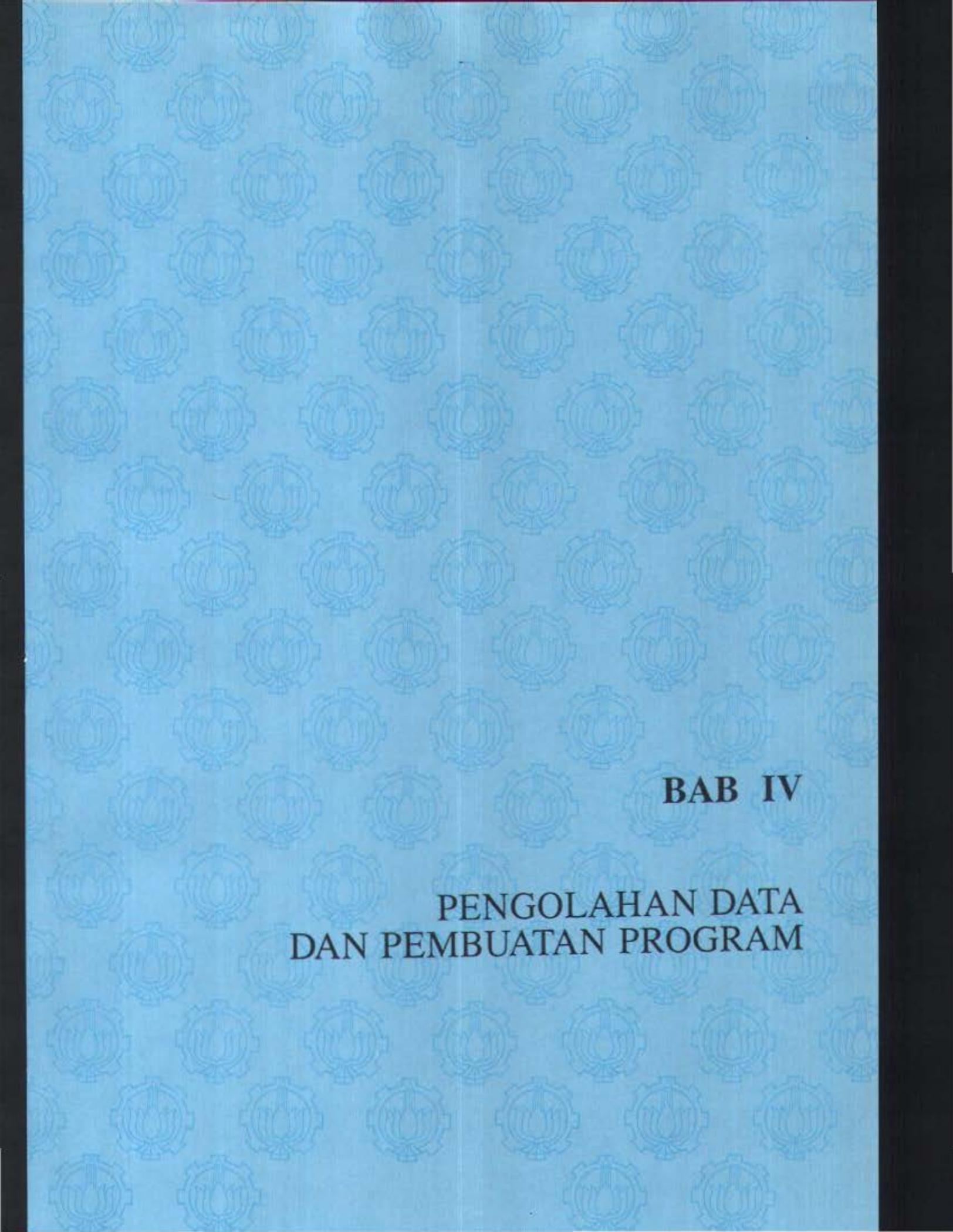
$$R_T = R_F + R_R \quad (3.22.)$$

#### 3.4. Perhitungan Daya (Power)

Setelah perhitungan Tahanan Total wahana laut SWATH, maka tahap selanjutnya adalah perhitungan daya, metoda yang digunakan untuk penghitungan power dengan formula berikut,

$$EHP = R_T \times V_s \quad (3.23)$$

Dimana EHP umumnya dalam satuan Horse Power ( HP ) atau kilo Watt ( kW ). Power Efektif ini merupakan daya disalurkan efektif untuk menggerakkan kapal dengan kecepatan tertentu.



**BAB IV**

**PENGOLAHAN DATA  
DAN PEMBUATAN PROGRAM**

---

## BAB IV

### PENGOLAHAN DATA DAN PEMBUATAN PROGRAM

#### 4.1. Data Penelitian

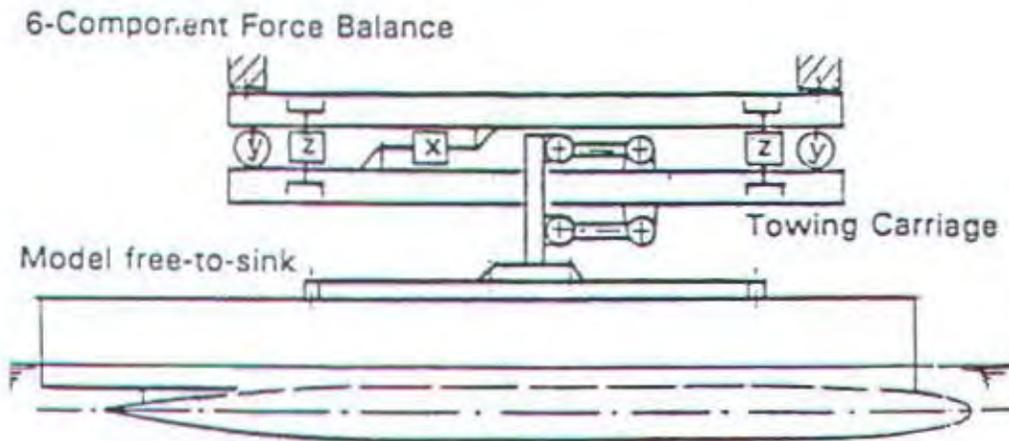
Upaya untuk mengembangkan Prediksi Speed –Power SWATH pada tugas akhir ini membutuhkan adanya data hasil Uji Tarik model SWATH sehingga nantinya akan dapat dikembangkan menjadi sebuah program untuk mempermudah perhitungan.

Data yang diperlukan disini terutama adalah mengenai spesifikasi model maupun dimensinya. Hal lain dapat berupa mode uji tariknya. Sedangkan hal yang utama adalah nilai tahanan dengan fungsi tertentu misalnya Froude Number ataupun Kecepatan.

##### 4.1.1. Sumber Data Penelitian

Tugas akhir ini menggunakan data untuk pengembangan program Prediksi Speed – Power wahana Laut SWATH yang bersumber dari Percobaan Uji Tarik Model SWATH yang dilakukan di Hamburg Ship Model Basin (HSVA), Jerman.

Pelaksanaan Percobaan dilakukan di Towing Tank HSVA yang besar. Model yang digunakan ditarik dengan mode Captive, dimana model free to sink but restricted in trim. Hal ini terlaksana dengan adanya enam komponen penyeimbang gaya. Untuk lebih jelas nampak pada Gambar 4.1. berikut.



Gambar 4.1. Skema Test Set Up Uji Tarik Model SWATH

#### 4.1.2. Spesifikasi Model SWATH

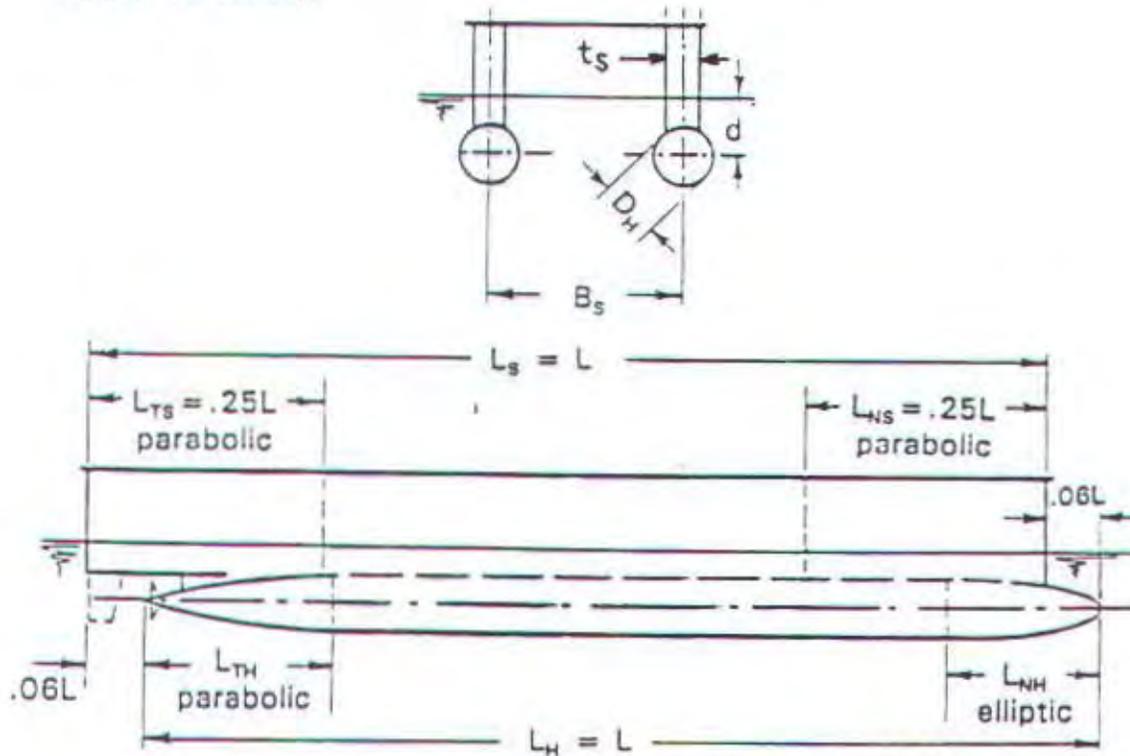
Model yang digunakan untuk uji tarik ini memiliki panjang 2,5 m dengan berbagai variasi konfigurasi. Sedangkan variasi percobaan meliputi range  $F_n$  dari 0,2 sampai 1,2, namun untuk beberapa konfigurasi, tahanan gelombang berlebih sehingga menghambat pencapaian range sampai limit yang terakhir.

Dalam pengujian tahanan model SWATH ini terlebih dulu telah ditentukan sejumlah parameter yang akan digunakan sebagai dasar penilaian, diantaranya,

- Panjang hull dan strut
- Diameter hull
- Lebar strut
- Panjang nose untuk hull dan strut
- Bentuk hull dan strut

- Panjang tail untuk hull dan strut
- Longitudinal shift dari hull dan strut
- Transversal shift dari hull dan strut
- Inklinasi strut
- Penampang melintang dari hull
- Kontour hull dan strut
- Tandem strut
- Jarak antar dua hull
- Sarat

Untuk dimensi model beserta paramaternya akan nampak lebih jelas pada Gambar 4.2. berikut,



Gambar 4.2. Parameter Utama dan Bentuk Konfigurasi model SWATH

Sejumlah parameter diatas pada akhirnya diseleksi kembali sehingga hanya lima parameter utama yang dijadikan bahan pertimbangan dan akan divariasikan, sedangkan yang lainnya dianggap tetap dan standar.

Dimana ukuran untuk tiap parameter adalah,

$L$  = Panjang nominal untuk baik hull maupun strut

$L_{TS}$  = Panjang tail strut

$L_{NS}$  = Panjang nose strut

$L_{TH}$  = Panjang tail hull

$L_{NH}$  = Panjang nose strut

$L_H$  = Panjang hull

$L_S$  = Panjang strut

$d$  = Sarat

$D_H$  = Diameter hull

$B_S$  = Jarak dua hull

$t_s$  = Tebal strut

Beberapa detil bentuk model yang merupakan tetapan dan standar diantaranya dimana strut diposisikan agak mundur ke belakang  $\pm 6\%$  dari  $L$ , hal ini untuk menyediakan ruang untuk rudder dan propeller. Penampang melintang hull berupa lingkaran. Terdapat daerah Parallel Middle Body untuk hull dan strut diman tidak terdapat Contouring. Daerah nose dan tail strut berbentuk Parabolic dengan panjang 25% dari  $L$ . Hal ini juga berlaku untuk hull dengan ketentuan panjang nose sama dengan 80% dari panjang tail hull. Bentuk nose dan tail hull adalah Elliptic dan Parabolic.

Beberapa Parameter yang menjadi bahan uji coba diantaranya adalah,

- $C_{PH}$ , Koefisien Prismatic
- $D_H/L$ , Rasio diameter hull terhadap panjang
- $t_s/D_H$ , Rasio tebal strut terhadap diameter hull
- $B_s/L$ , Rasio jarak antara dua hull terhadap panjang
- $d/D_H$ , Rasio sarat terhadap diameter hull

#### 4.1.3. Beberapa Parameter Yang Dapat Diuji

Seperti telah disampaikan sekilas pada uraian di depan bahwa dari parameter yang telah ditentukan terdapat batasan-batasan tertentu sehingga hanya beberapa konfigurasi yang dapat diuji.

Beberapa parameter tersebut diantaranya adalah Koefisien prismatic ( $C_{PH}$ ) yang sangat tergantung oleh panjang dari nose yang berbentuk elliptic dan tail yang berbentuk parabolic, dimana perbandingan keduanya menentukan nilai  $C_{PH}$  sebagai berikut,

$L_N/L$	$L_T/L$	$C_{PH}$
0,25	0,31	0,771
0,20	0,25	0,817
0,16	0,20	0,853

Tabel 4.1. Nilai  $C_{PH}$

Kemudian dibangun model hull sebanyak lima buah dengan konfigurasi, sebagai berikut,

$C_{PH}$	$D_H/L$			
0,77	0,05	0,064	0,08	0,10
0,82	-	0,064	0,08	-
0,85	-	0,064	0,08	-

Tabel 4.2. Konfigurasi  $D_H/L$  terhadap  $C_{PH}$

Kemudian untuk strut dengan konfigurasi sebagai berikut,

$t_s/L$				
0,02	0,025	0,032	0,04	0,05

Tabel 4.3. Konfigurasi  $t_s/L$

Dari hasil pertimbangan lebih lanjut maka kemudian ditetapkan hanya beberapa yang dapat dilakukan uji coba mengingat beberap kendala teknis yang terjadi. Sehingga konfigurasi yang dipilih diantaranya sebagai berikut,

$C_{PH}$	$D_H/L$	$t_s/D_H$		
0,77	0,05	-	0,50	-
	0,064	0,31	0,50	0,625
	0,08	-	0,50	0,625
	0,10	-	0,50	-

Tabel 4.4. Konfigurasi untuk  $C_{PH} = 0,77$

$C_{PH}$	$D_H/L$	$t_s/D_H$		
0,82	0,064	0,31	0,50	0,625
	0,08	-	0,50	0,625

Tabel 4.5. Konfigurasi untuk  $C_{PH} = 0,82$ 

$C_{PH}$	$D_H/L$	$t_s/D_H$		
0,85	0,064	0,31	0,50	0,625
	0,08	0,31	0,50	0,625

Tabel 4.6. Konfigurasi untuk  $C_{PH} = 0,85$ 

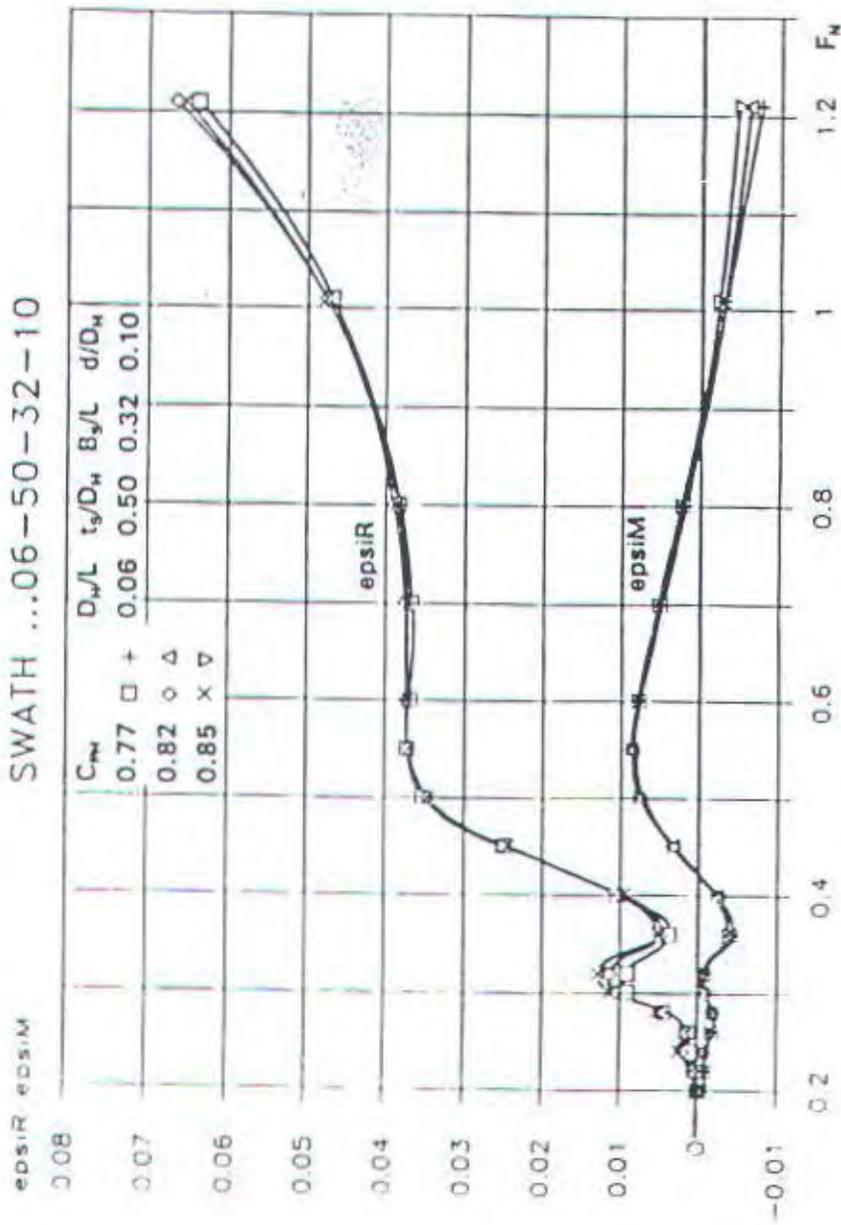
Sedangkan untuk konfigurasi untuk sarat  $d$ , dimana Sarat yang sebenarnya  $T = d + D_H/2$ , dan jarak dua hull dengan rasio sebagai berikut,

$B_S/L$	0,20	0,32	0,50
$d/D_H$	0,625	1,0	1,6

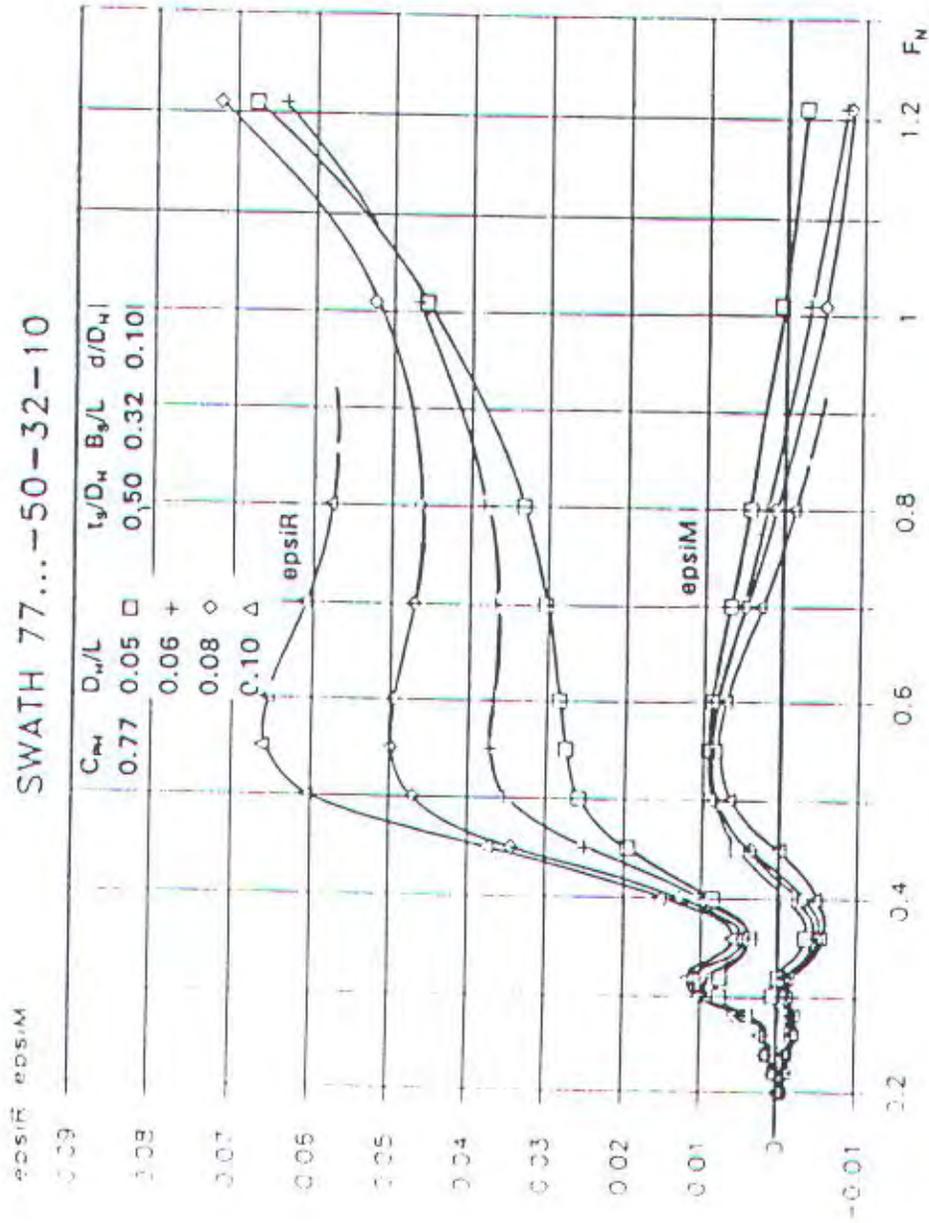
Tabel 4.7. Konfigurasi untuk  $B_S$  dan  $d$ 

#### 4.1.4. Data Hasil Uji Tarik Model SWATH

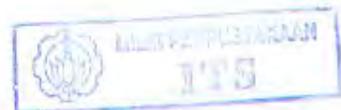
Hasil uji tarik model SWATH nampak pada grafik berikut,

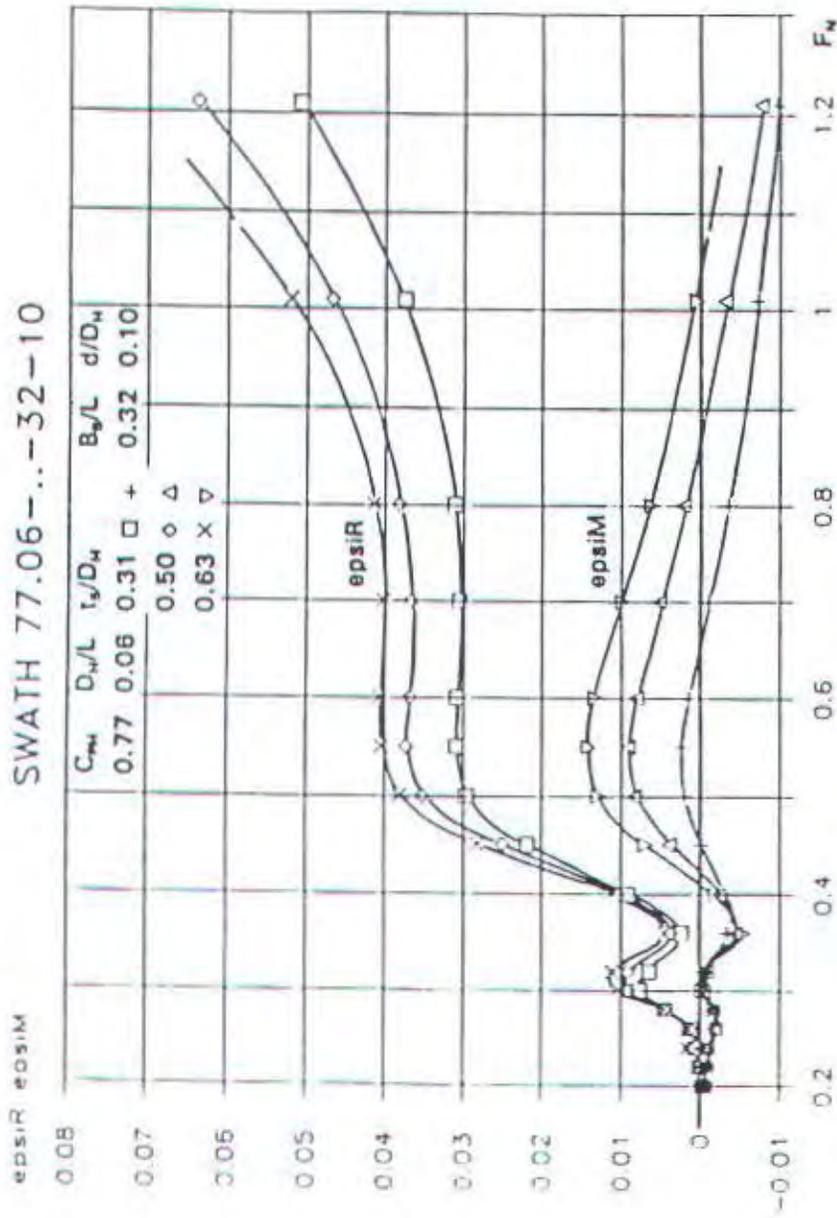


Gambar 4.3. Grafik Tahanan Sisa Model SWATH dengan Variasi  $C_{ph}$

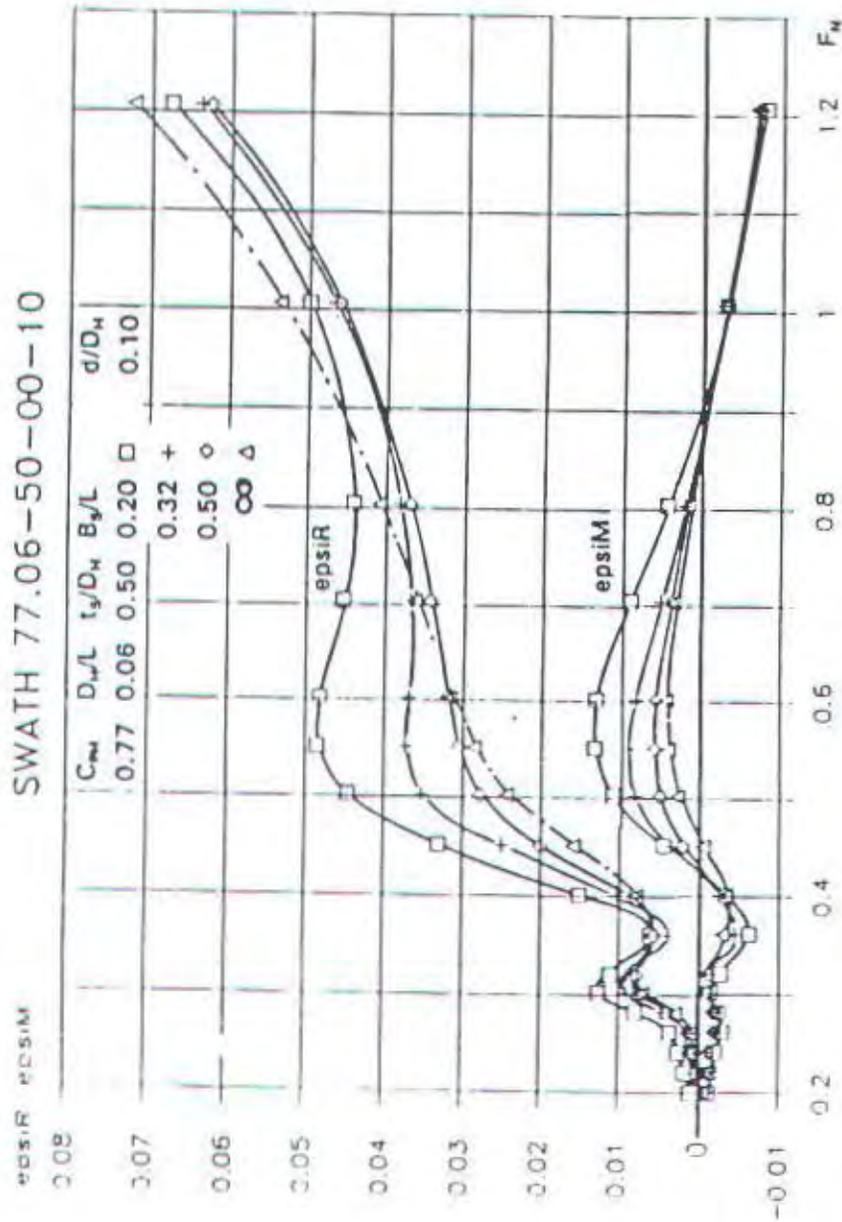


Gambar 4.4. Grafik Tahanan Sisa Model SWATH dengan Variasi  $D_w/L$ .

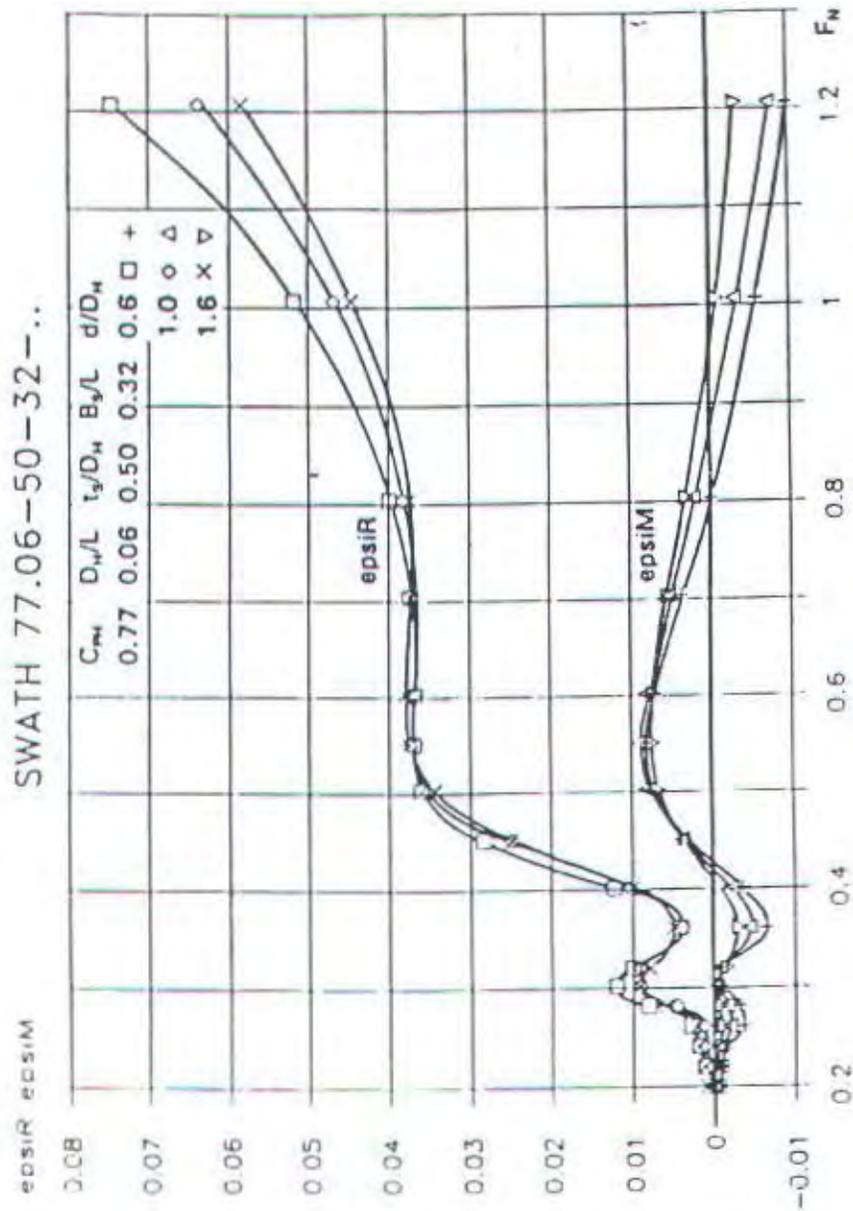




Gambar 4.5. Grafik Tahanan Sisa Model SWATH dengan Variasi  $t_w/D_w$



Gambar 4.6. Grafik Tahanan Sisa Model SWATH dengan Variasi  $B_s/L$ .



Gambar 4.7. Grafik Tahanan Sisa Model SWATH dengan Variasi  $d/D_h$

Hasil uji tarik model SWATH yang dilakukan oleh Hamburg Ship Model Basin HSVA, Jerman ini mengeluarkan output berupa epsi R dan epsi M. Dimana epsi R adalah rasio Tahanan Sisa ( $R_R$ ) dengan displasemen ( $\Delta$ ), untuk lebih jelasnya sebagai berikut,

$$\text{epsi R} = \frac{R_R}{\rho \cdot g \cdot \nabla} \quad (4.1)$$

dimana,

- $\rho$  = Kerapatan massa
- $g$  = Gravitasi
- $\nabla$  = Volume displasemen

sedangkan epsi M adalah rasio Momen Trim Dinamik ( $M_Y$ ) dengan displasemen kali panjang. Untuk lebih jelasnya nampak pada uraian berikut,

$$\text{epsi M} = \frac{M_Y}{\rho \cdot g \cdot \nabla \cdot L} \quad (4.2.)$$

dimana,

- $\rho$  = Kerapatan massa
- $g$  = Gravitasi
- $\nabla$  = Volume displasemen
- $L$  = Panjang

Pemilihan metode penampakan grafik Tahanan Sisa ( $R_R$ ) maupun Momen Trim Dinamik ( $M_Y$ ) dengan persatuan displasemen dimaksudkan karena hubungan keduanya dengan displasemen lebih dekat dan berguna untuk analisa lebih lanjut dibanding dengan luas permukaan basah.

Hal ini mengingat kebiasaan salah satu basis desain sebuah wahana laut adalah displasemen yang diinginkan.

Untuk kebutuhan analisa lebih lanjut dengan pengembangan program komputer untuk Prediksi Speed – Power SWATH data yang dibutuhkan hanya Tahanan Sisa ( $R_R$ ) karena tinjauan dari tugas akhir ini untuk mencari Tahanan Total sehingga terbentuk Prediksi Speed – Power SWATH yang dimaksud.

#### 4.2. Pengolahan Data

Sebelum melangkah ke pengembangan program komputer data yang diperoleh perlu diolah terlebih dulu sehingga sesuai dan dapat diaplikasikan pada program komputer nantinya.

##### 4.2.1. Data Tahanan Sisa ( $R_R$ )

Data Tahanan Sisa ( $R_R$ ) yang ada masih dalam per satuan displasemen, untuk ini penulis ingin mengembalikan ke satuan gaya dimana nantinya diharapkan untuk konversi dari model ke desain kapal pada skala penuh lebih mudah tercapai.

Terlebih dulu kita kebalikan harga Tahanan Sisa ( $R_R$ ) ke satuan gaya dengan penyelesaian sebagai berikut,

$$R_R = \text{epsi } R \cdot \rho \cdot g \cdot \nabla \quad (4.3.)$$

Kemudian penyelesaian berikutnya adalah mencari nilai Koefisien Tahanan Sisa ( $C_R$ ) sebagai berikut,

$$C_R = \frac{R_R}{1/2 \cdot \rho \cdot V^2 S} \quad (4.4.)$$

Dimana,

V = Kecepatan

S = Luas permukaan basah

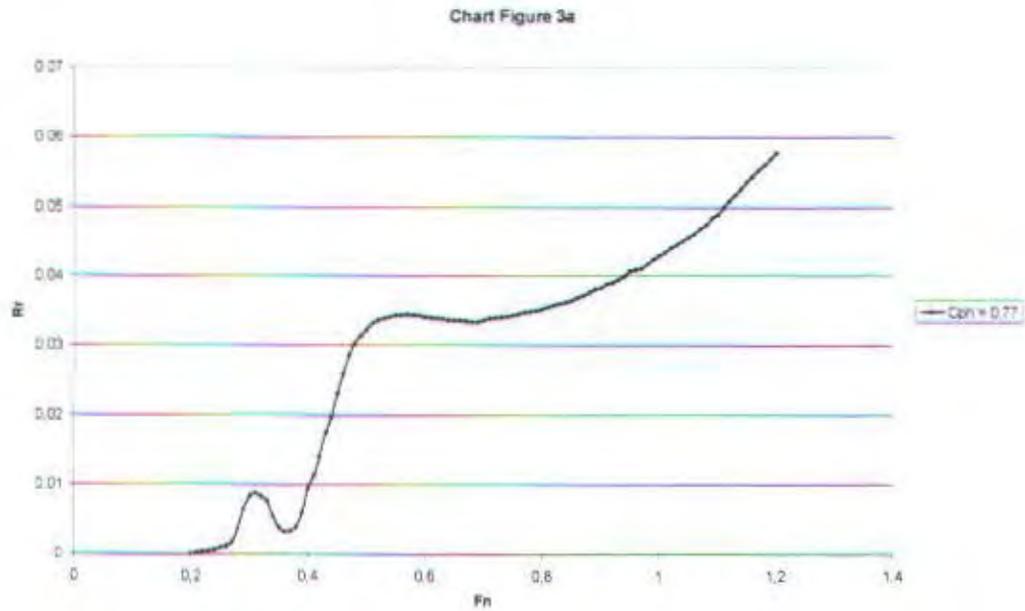
Untuk perhitungan dalam tugas akhir ini dalam menghitung luasan permukaan basah wahana laut SWATH telah menggunakan pendekatan yang dikembangkan oleh pihak Hamburg Ship Model Basin, HSVA. Sebagai berikut,

$$S = L \cdot DH \cdot [2,0 + ((1,12 + (0,90 \cdot (1 - t_s / D_H)^2)) \cdot C_{PH}) + (4,0 \cdot d / D_H)] \quad (4.5.)$$

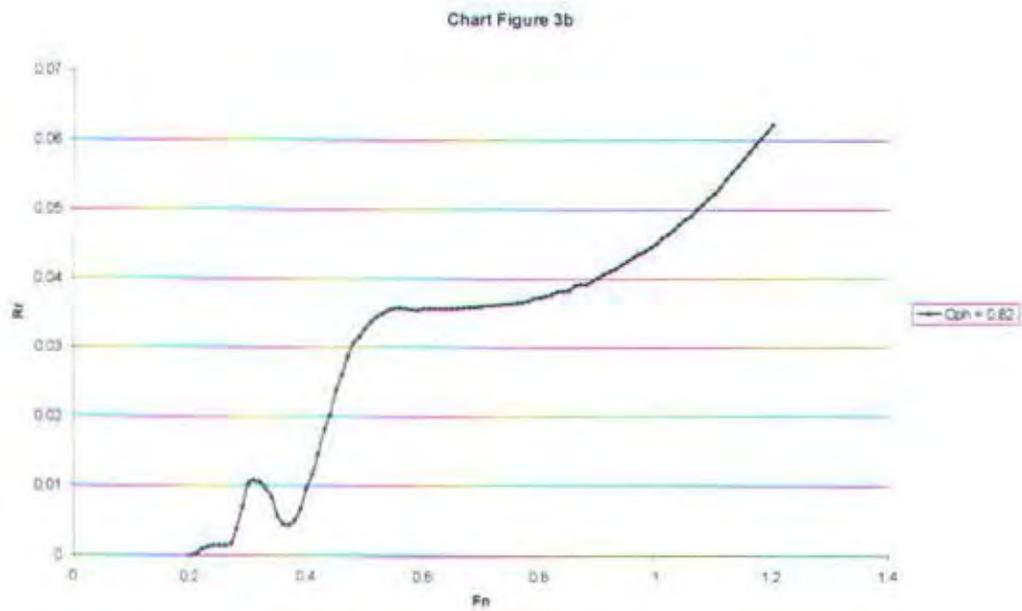
Sedangkan untuk menghitung Volume displasemen, dengan menggunakan formula sebagai berikut,

$$\nabla = L \cdot DH^2 \cdot [0,30 + (1,17 \cdot C_{PH}) + (t_s / D_H \cdot (0,95 + (1,675 \cdot (d / D_H - 1))))] \quad (4.6.)$$

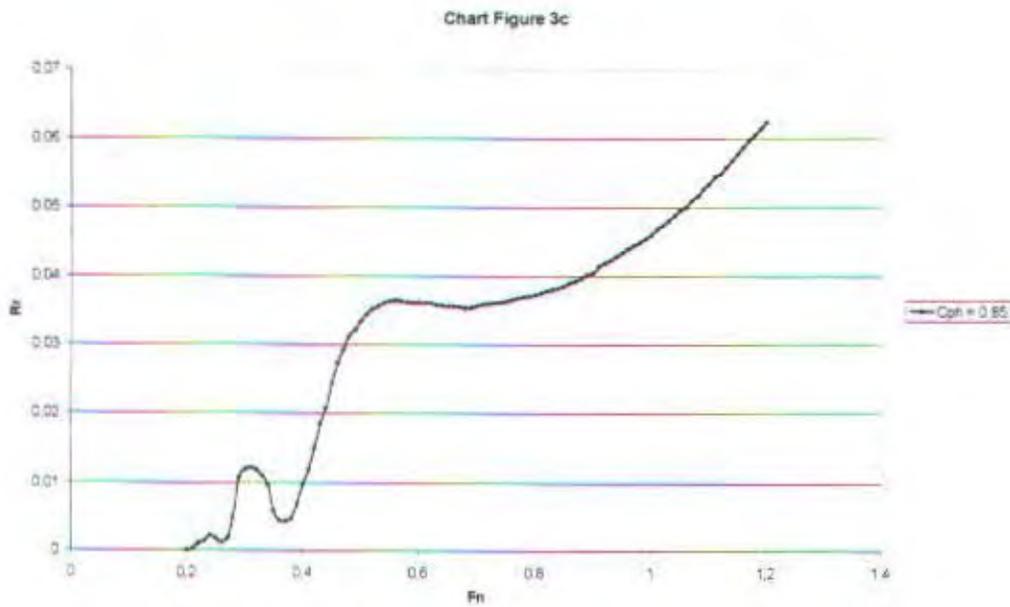
Sehingga setelah dilakukan perubahan satuan Tahanan dari perdisplasemen ke dalam bentuk gaya, akan nampak pada Grafik berikut,



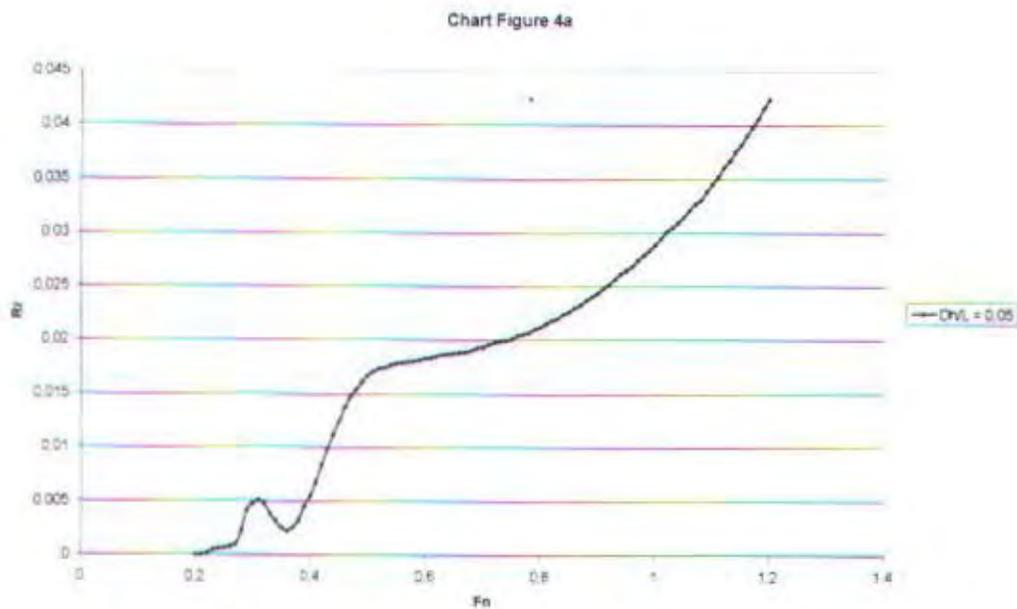
Gambar 4.8. Tahanan Sisa ( $R_R$ ) untuk Variasi  $C_{PH} = 0,77$



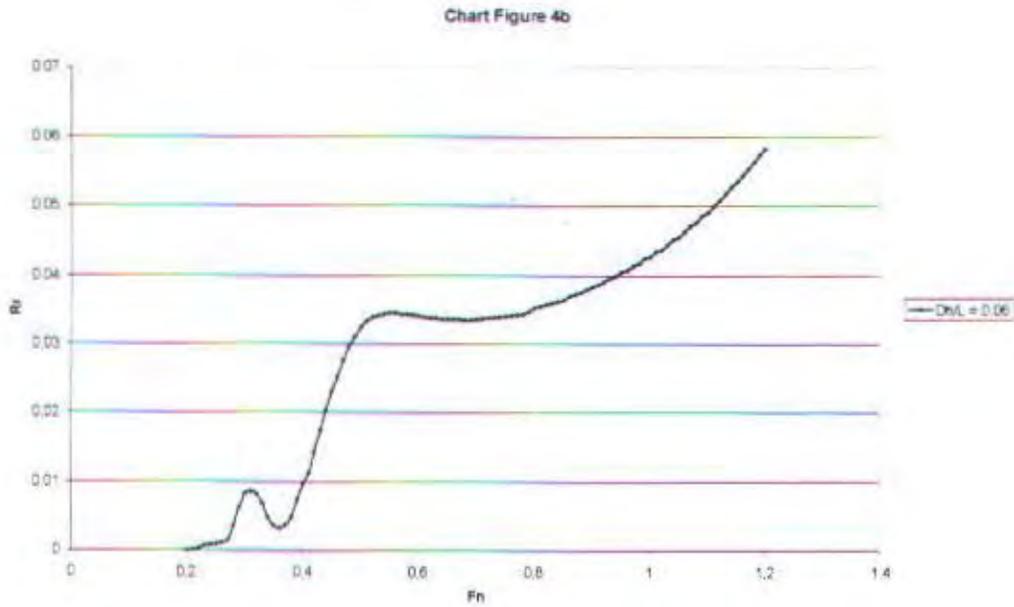
Gambar 4.9. Tahanan Sisa ( $R_R$ ) untuk Variasi  $C_{PH} = 0,82$



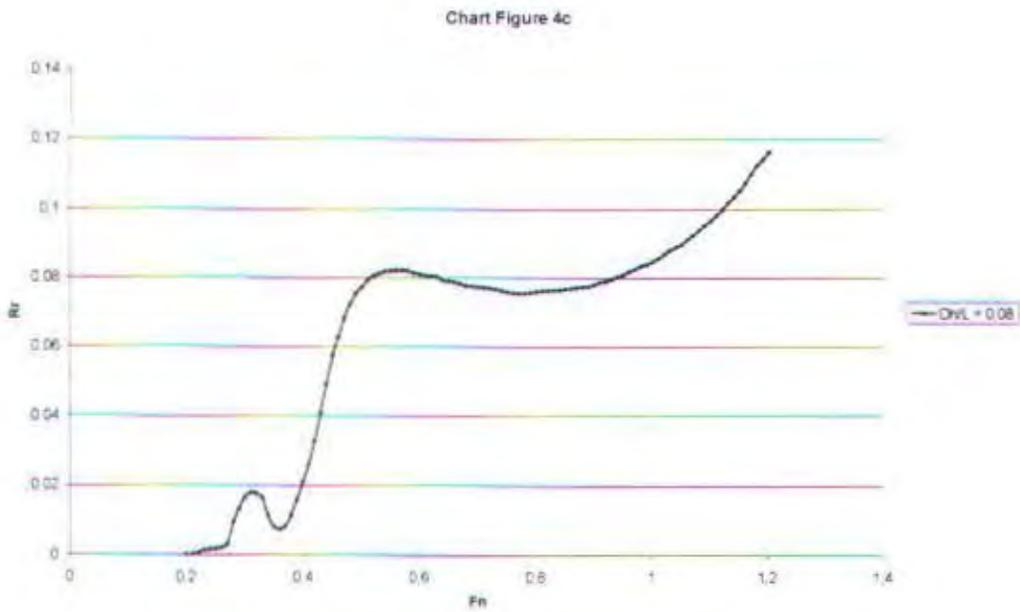
Gambar 4.10. Tahanan Sisa ( $R_R$ ) untuk Variasi  $C_{PH} = 0,85$



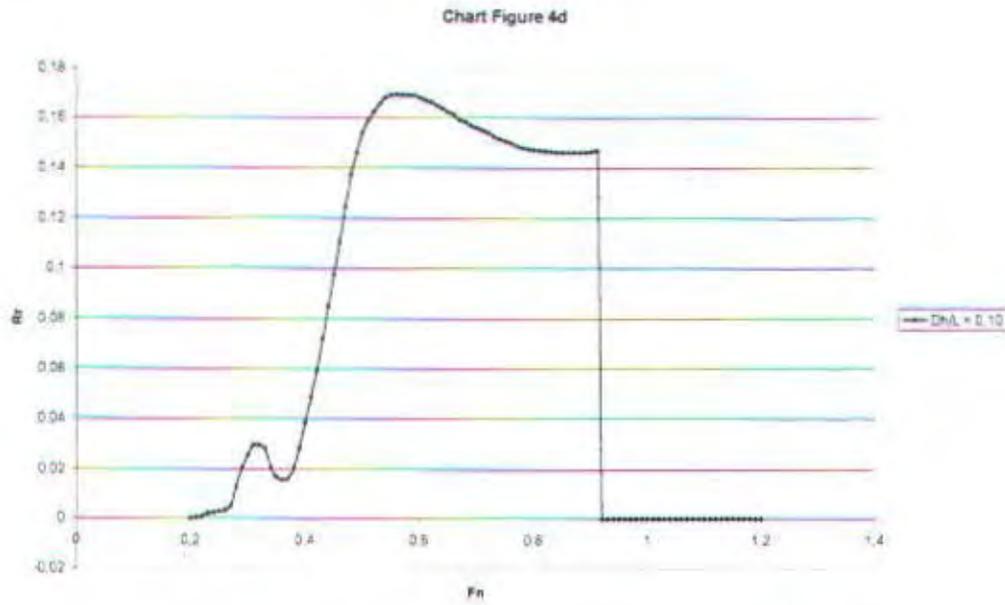
Gambar 4.11. Tahanan Sisa ( $R_R$ ) untuk Variasi  $D_H/L = 0,05$



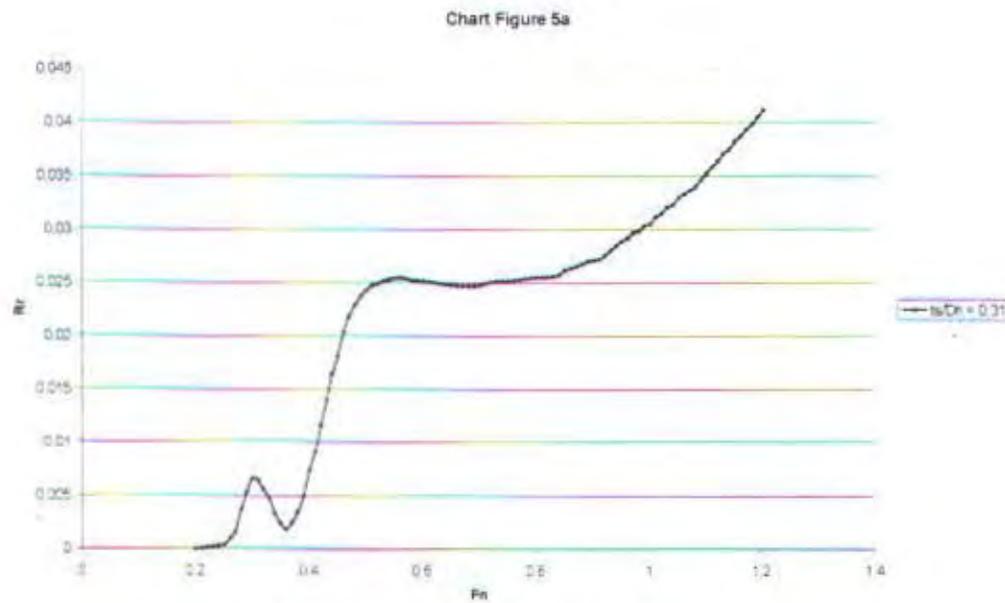
Gambar 4.12. Tahanan Sisa ( $R_R$ ) untuk Variasi  $D_H/L = 0,06$



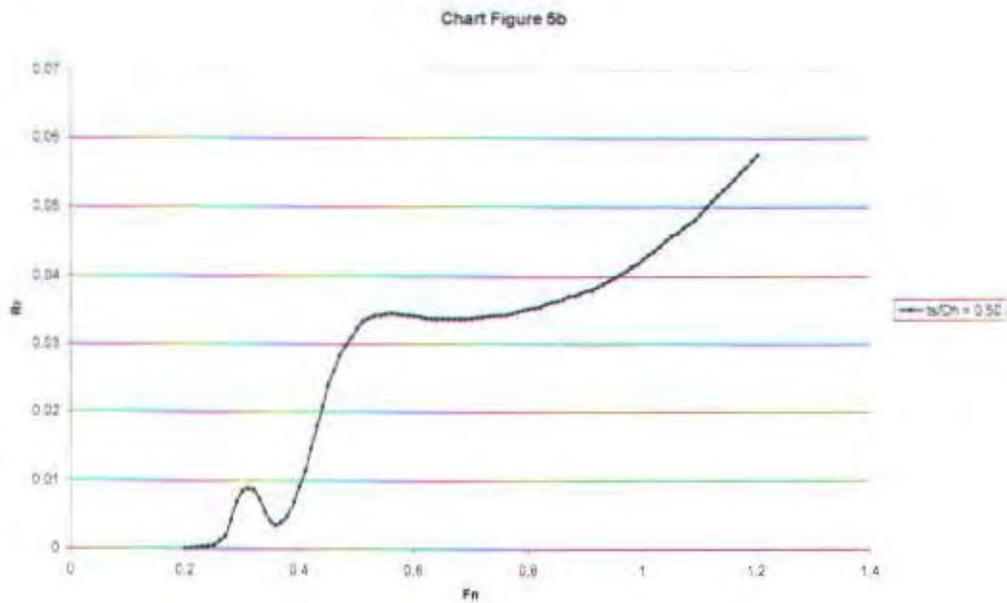
Gambar 4.13. Tahanan Sisa ( $R_R$ ) untuk Variasi  $D_H/L = 0,08$



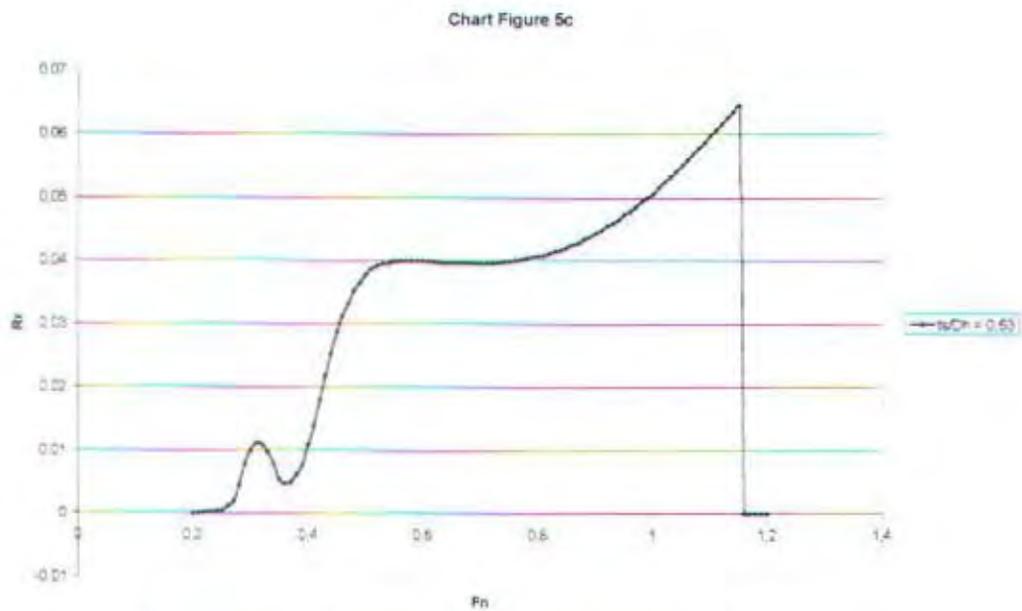
Gambar 4.14. Tahanan Sisa ( $R_R$ ) untuk Variasi  $D_H/L = 0,08$



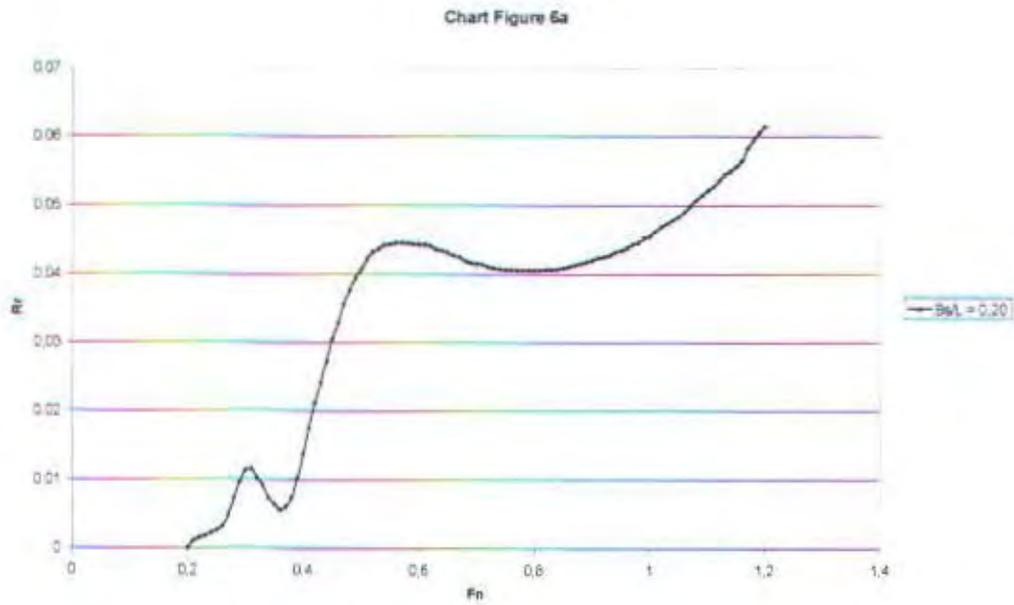
Gambar 4.15. Tahanan Sisa ( $R_R$ ) untuk Variasi  $t_s/D_H = 0,31$



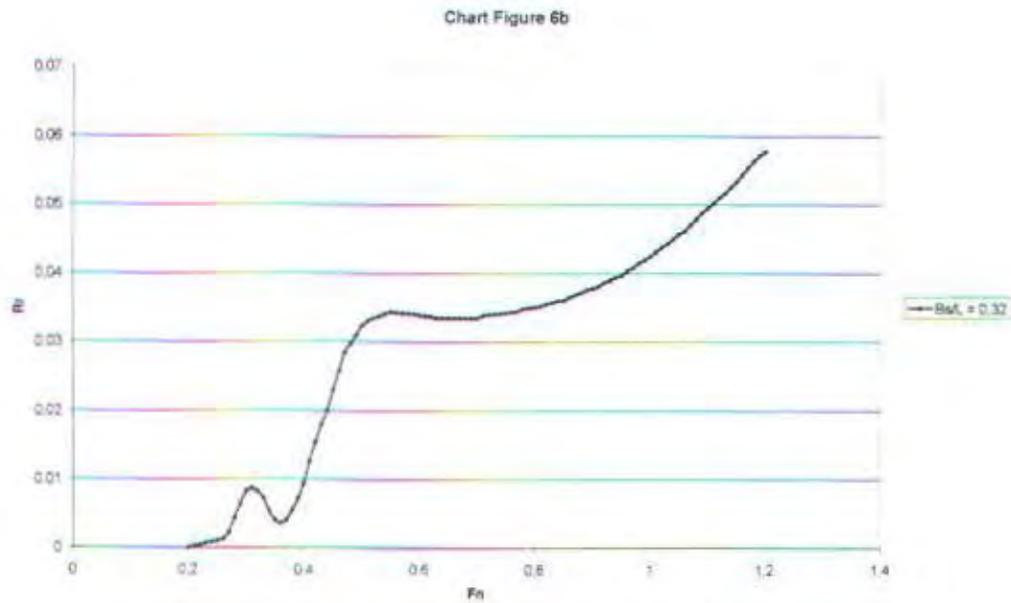
Gambar 4.16. Tahanan Sisa ( $R_R$ ) untuk Variasi  $t_s/D_H = 0,50$



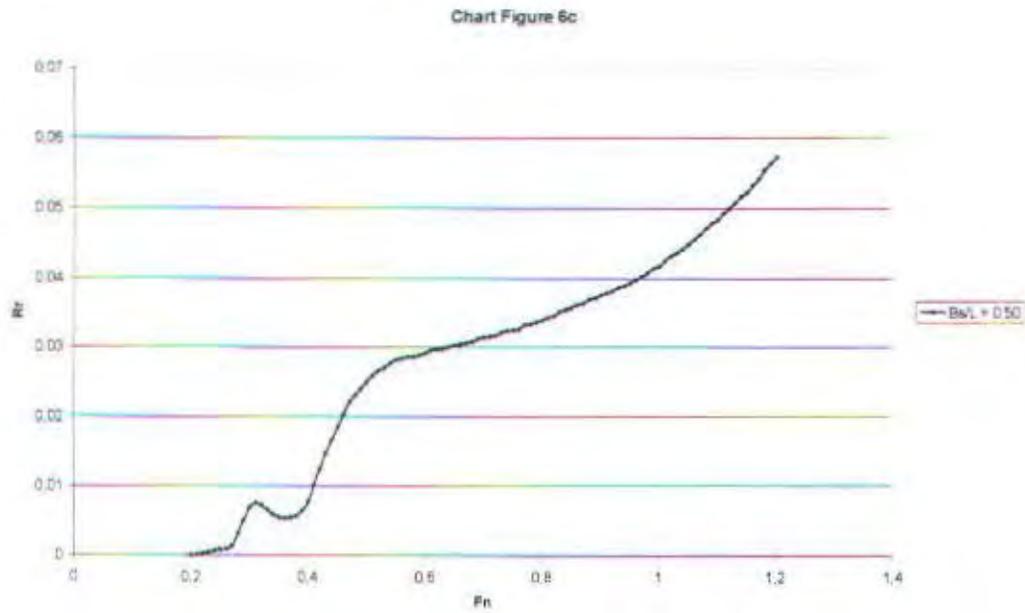
Gambar 4.17. Tahanan Sisa ( $R_R$ ) untuk Variasi  $t_s/D_H = 0,63$



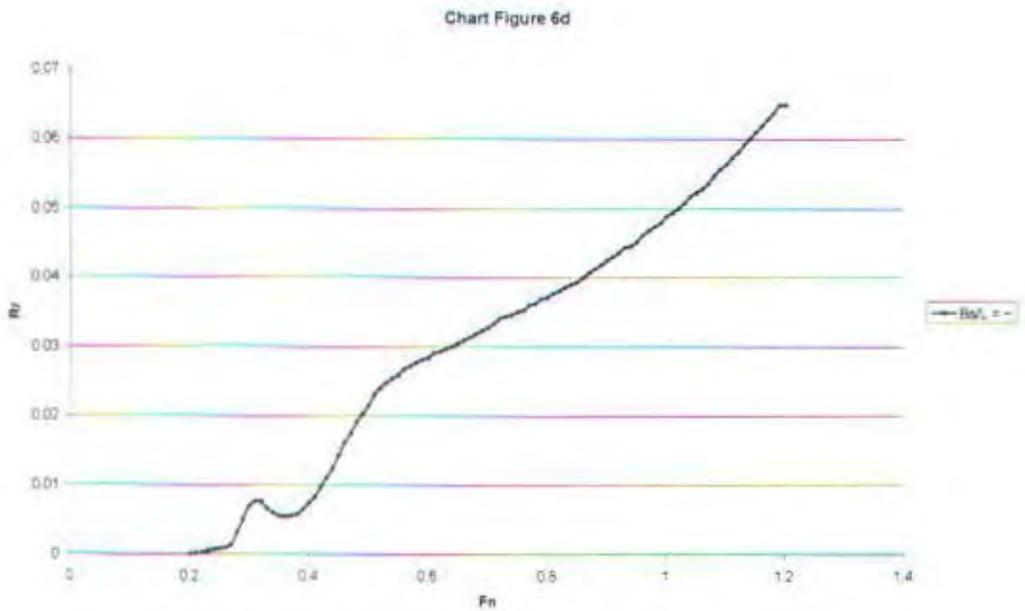
Gambar 4.18. Tahanan Sisa ( $R_R$ ) untuk Variasi  $B_S/L = 0,20$



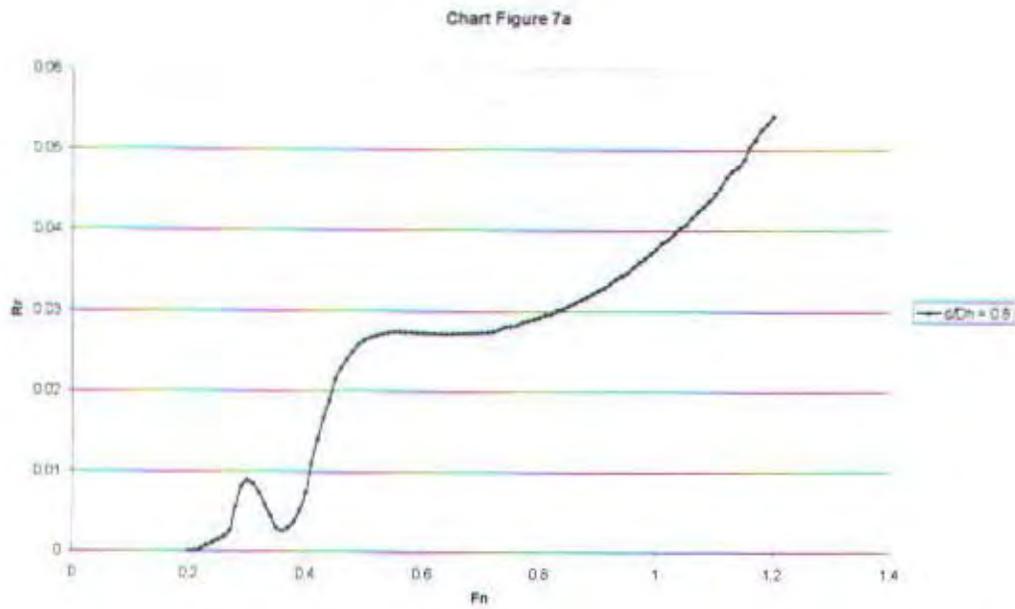
Gambar 4.19. Tahanan Sisa ( $R_R$ ) untuk Variasi  $B_S/L = 0,32$



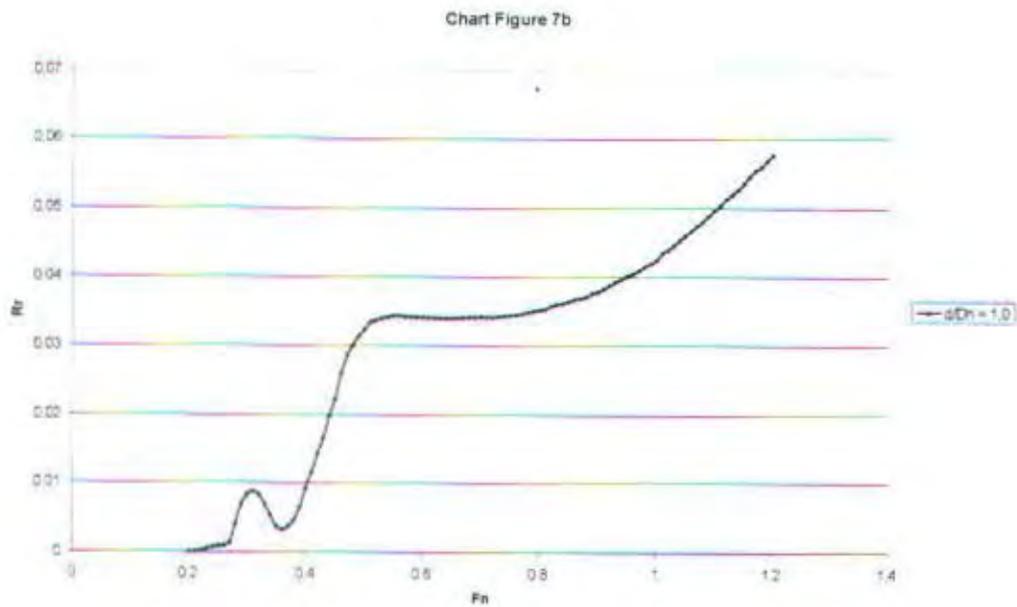
Gambar 4.20. Tahanan Sisa ( $R_R$ ) untuk Variasi  $B_S L = 0,50$



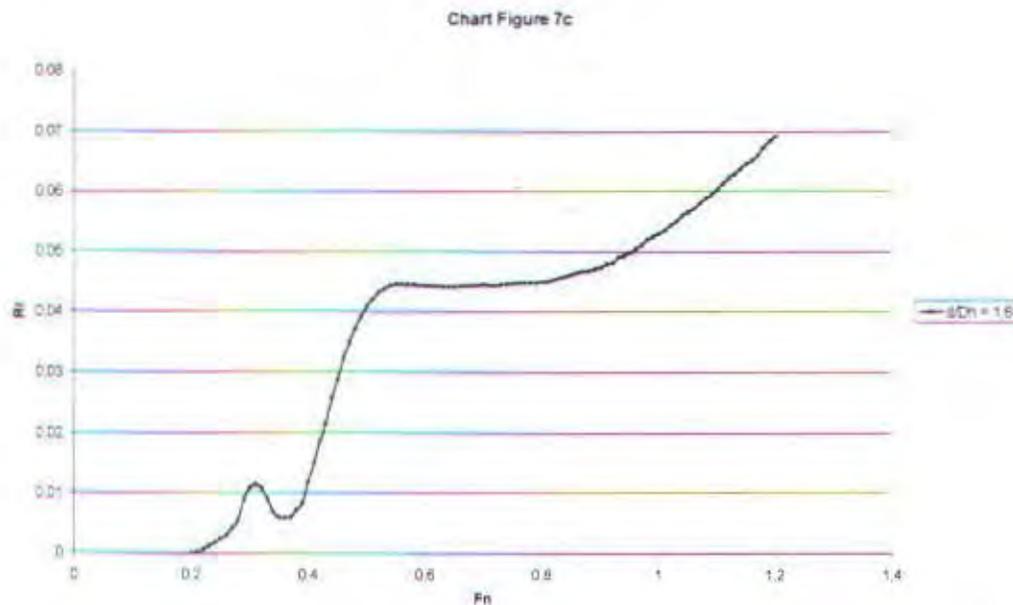
Gambar 4.21. Tahanan Sisa ( $R_R$ ) untuk Variasi  $B_S L = \sim$



Gambar 4.22. Tahanan Sisa ( $R_R$ ) untuk Variasi  $d/D_{II} = 0,6$



Gambar 4.23. Tahanan Sisa ( $R_R$ ) untuk Variasi  $d/D_{II} = 1,0$



Gambar 4.24. Tahanan Sisa ( $R_r$ ) untuk Variasi  $d/D_H = 1,6$

Grafik Tahanan Sisa dari hasil Uji Tarik model SWATH telah dapat diketahui. Sedangkan untuk menuju upaya pengembangan Program maka langkah selanjutnya adalah pembentukan fungsi dari grafik Tahanan Sisa. Maksud pembentukan fungsi ini adalah agar dapat diimplementasikan ke dalam sebuah perhitungan yang sistematis untuk tiap variasi konfigurasi parameter utama SWATH. Untuk lebih jelasnya terdapat pada uraian berikut.

#### 4.2.2. Metode Trend line Analysis

Pengembangan fungsi dari hasil grafik Tahanan Sisa ini menggunakan metode Trend line Analysis atau lebih sering disebut sebagai Regresi. Terdapat banyak ragam metode Regresi, namun pada pengolahan data Tahanan Sisa ini hanya terdapat beberapa yang sesuai untuk karakteristik grafik Tahanan Sisa. Dari

beberapa Ragam Regresi yang dapat diaplikasikan, penulis akhirnya memilih hanya satu ragam regresi yaitu Regresi Polynomial. Alasan pemilihan Regresi Polynomial diantaranya,

- Sesuai untuk analisa bentuk grafik data Tahanan Sisa
- Menghasilkan harga korelasi yang paling mendekati nilai 1

Sedangkan bentuk formula fungsi hasil Regresi Polynomial adalah sebagai berikut,

$$y = a x^n + b x^{n+1} + \dots + c x^{n-n} \quad (4.7.)$$

dimana,

- y = Tahanan Sisa
- x = Froude Number
- a,b,c = Konstanta
- n = Eksponen



Dari pengolahan data dengan menggunakan Regresi Polynomial dapat dengan cara memvariasikan nilai eksponen mulai dari 1. Hal ini berkaitan dengan tingkat ketelitian dan upaya meminimalkan error yang terjadi.

Masih terdapat satu pengujian lagi untuk memvalidasi hasil Regresi Polynomial tersebut yaitu dengan Metode Korelasi atau juga disebut Koefisien Penentuan. Nilai Koefisien Penentuan ini dinotasikan dengan  $r^2$ . Formula dari  $r^2$  adalah sebagai berikut,

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n y_i^2}} \quad (4.8.)$$

$$x_i = X_i - \bar{X} \quad (4.9.)$$

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (4.10.)$$

$$y_i = Y_i - \bar{Y} \quad (4.11.)$$

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i \quad (4.12.)$$

atau untuk rumus yang berbeda

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \sum_{i=1}^n X_i \cdot \sum_{i=1}^n Y_i}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n X_i \right)^2} \cdot \sqrt{n \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n Y_i \right)^2}} \quad (4.13.)$$

dimana,

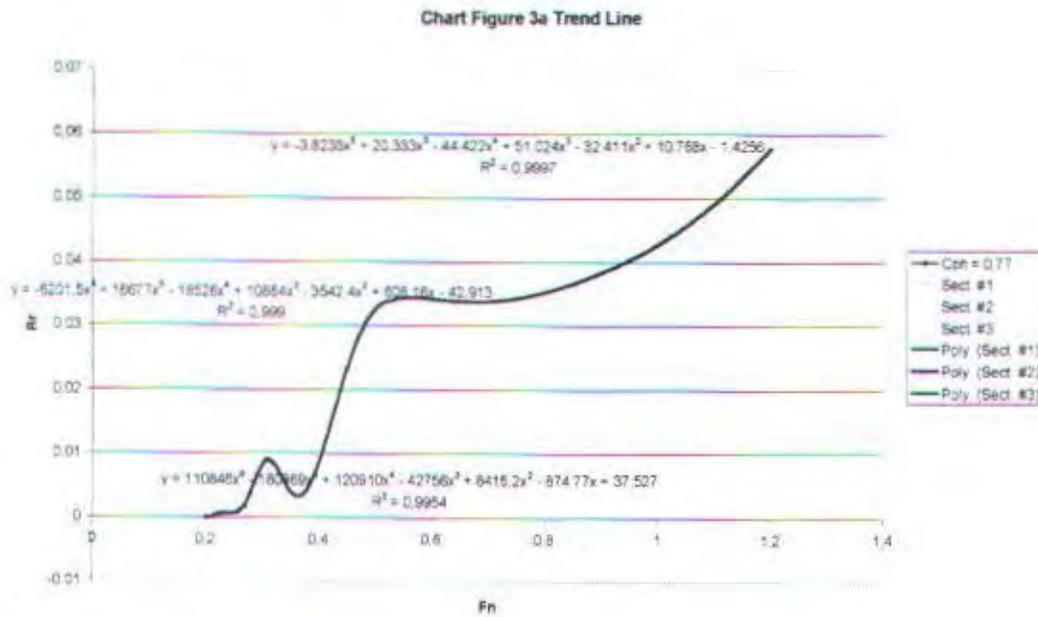
$X_i$  = Nilai Foude Number

$Y_i$  = Nilai Tahanan Sisa

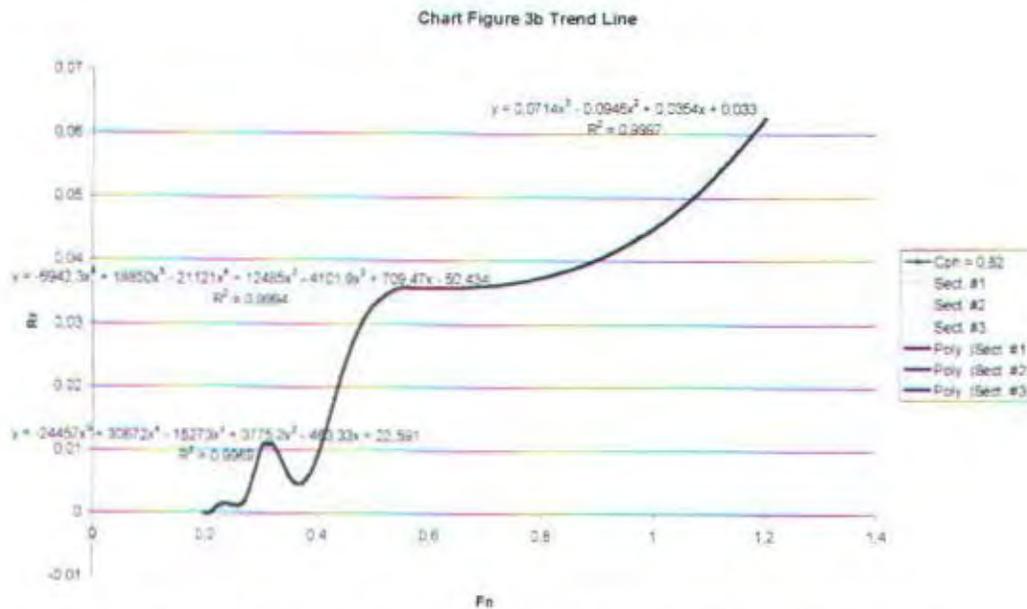
$n$  = Jumlah Data

Melihat bentuk grafik Tahanan Sisa, nampak bahwa banyak terdapat hump, yang mengakibatkan grafik berbentuk gelombang-gelombang. Hal ini membuat fungsi hasil Regresi Polynomial tidak akurat dan memiliki nilai korelasi yang tidak memadai.

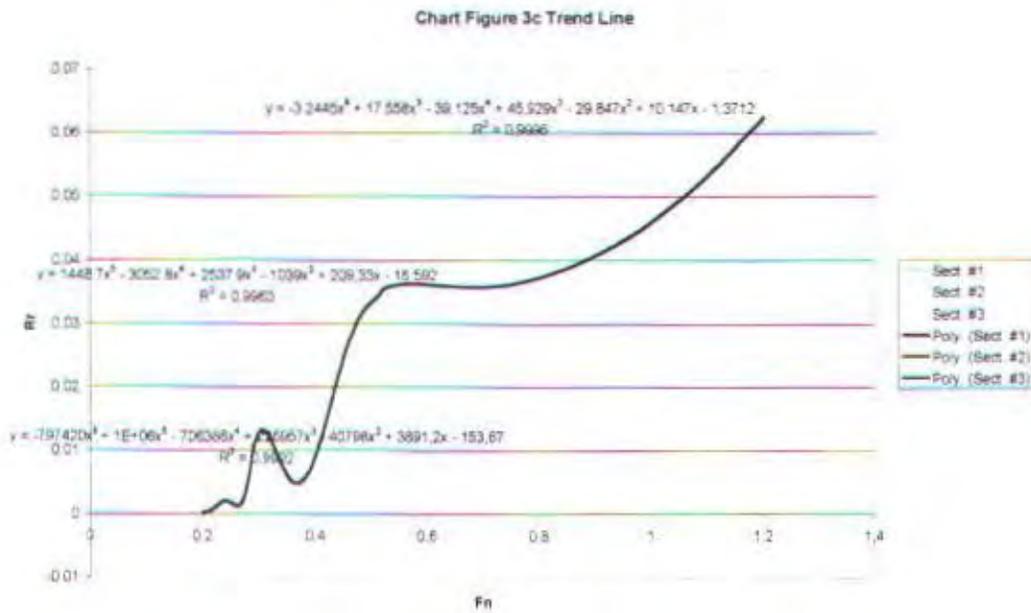
Untuk mengatasi hal tersebut penulis telah membagi tiap grafik Tahanan Sisa menjadi tiga bagian sehingga hasil fungsi yang terjadi lebih akurat dengan nilai korelasi yang mendekati 1. Tentunya dengan lebih banyak bagian akan memberikan ketelitian yang lebih, namun penulis memandang tiga bagian cukup memadai untuk analisa tugas akhir ini. Untuk jelasnya nampak pada Gambar berikut,



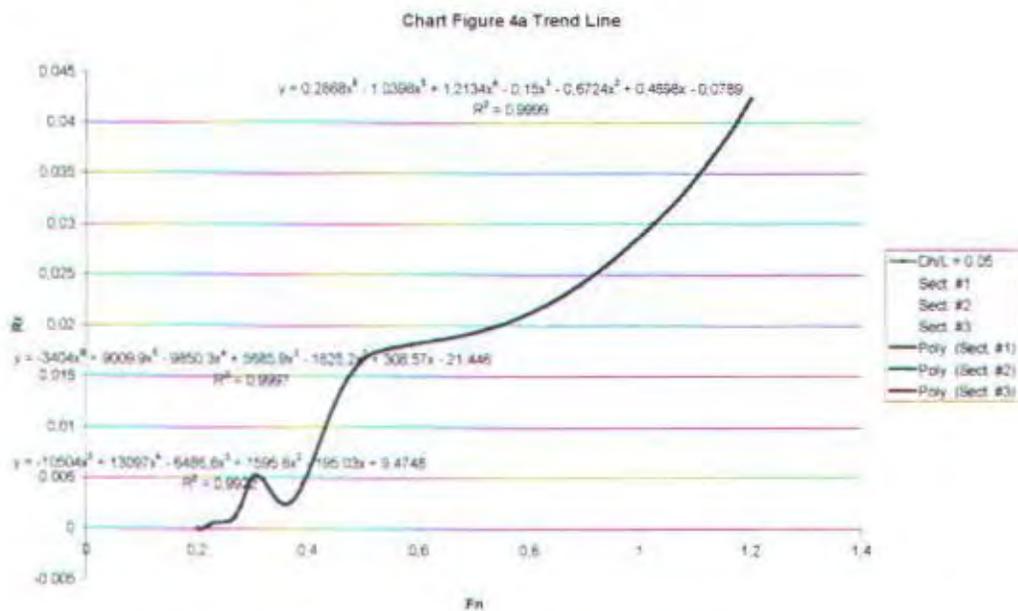
Gambar 4.25. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Cph = 0,77



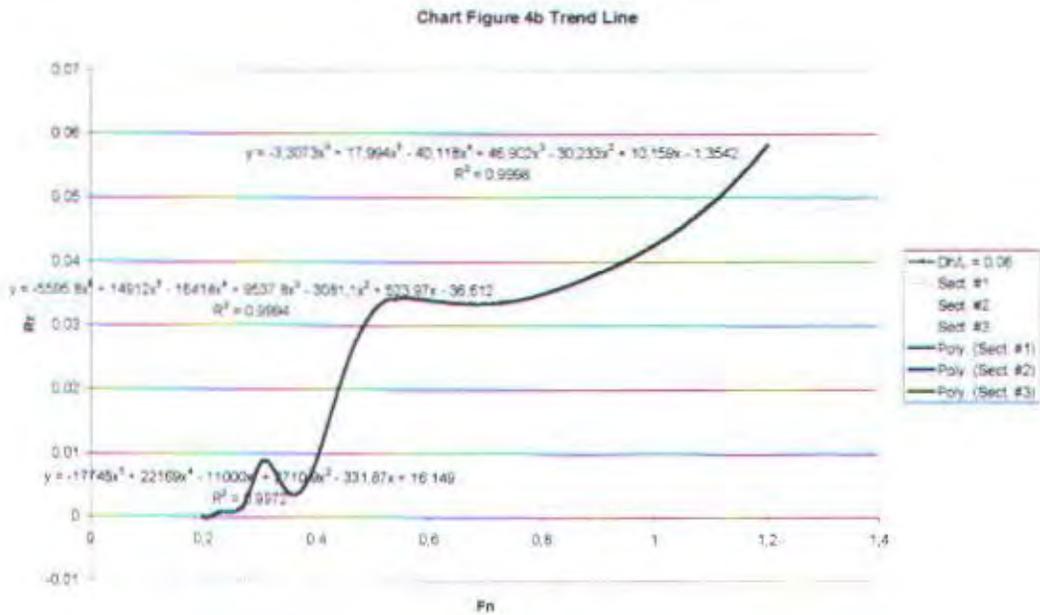
Gambar 4.26. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Cph = 0,82



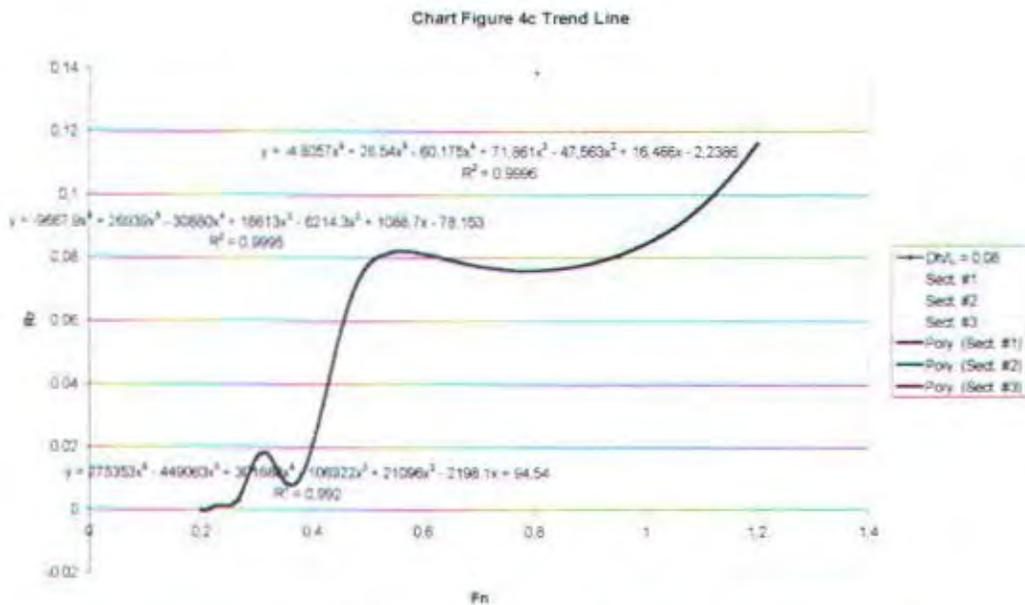
Gambar 4.27. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Cph = 0,85



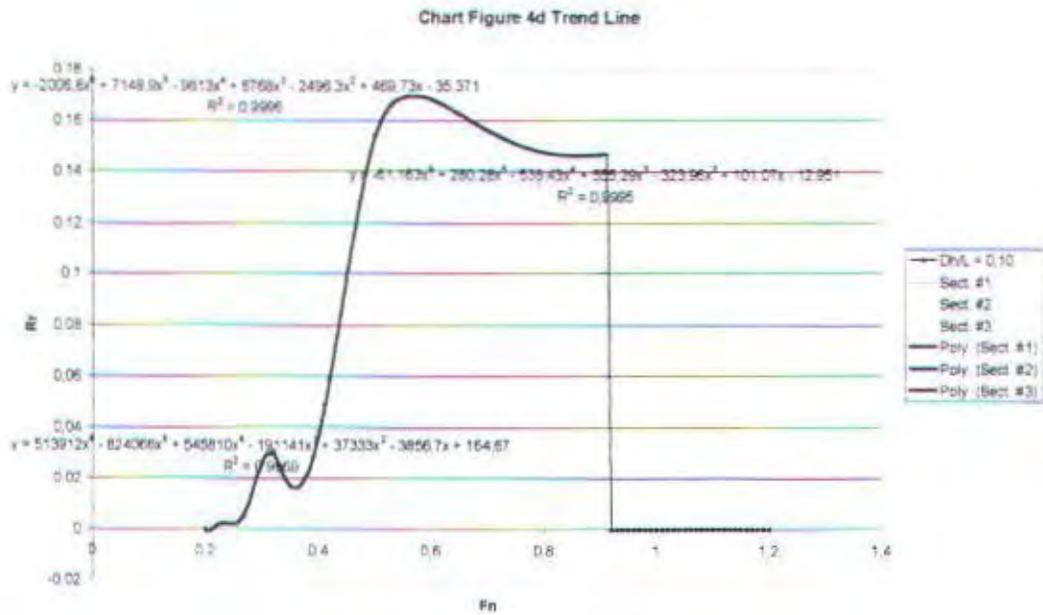
Gambar 4.28. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Dh/L = 0,05



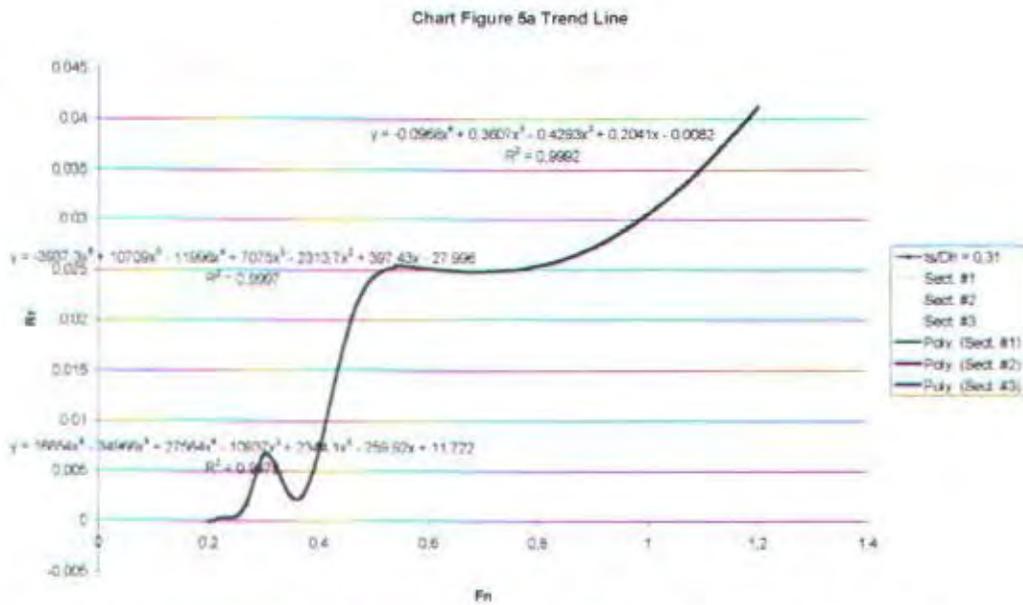
Gambar 4.29. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Dh/L = 0,06



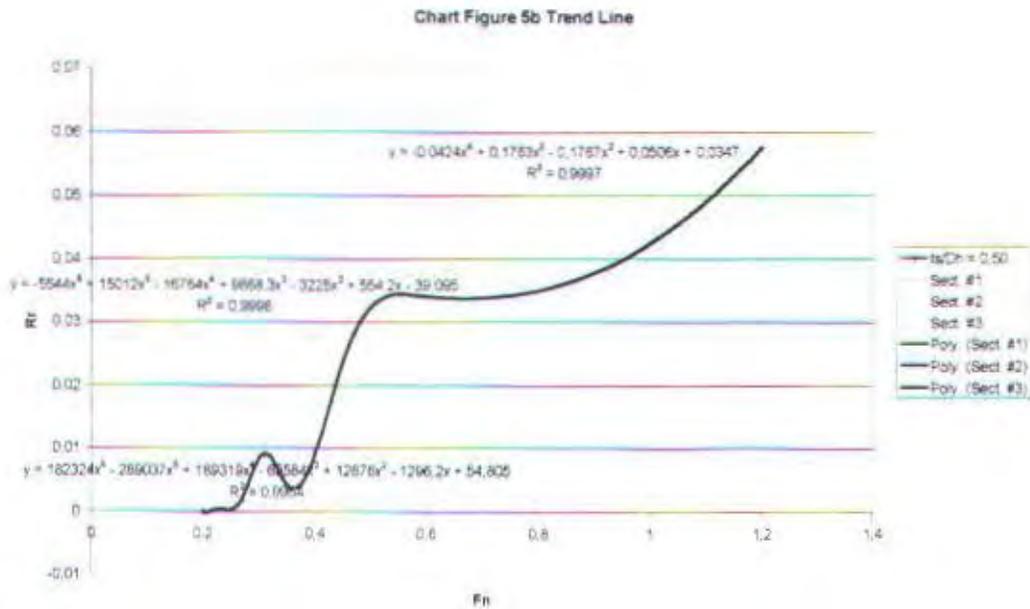
Gambar 4.30. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Dh/L = 0,08



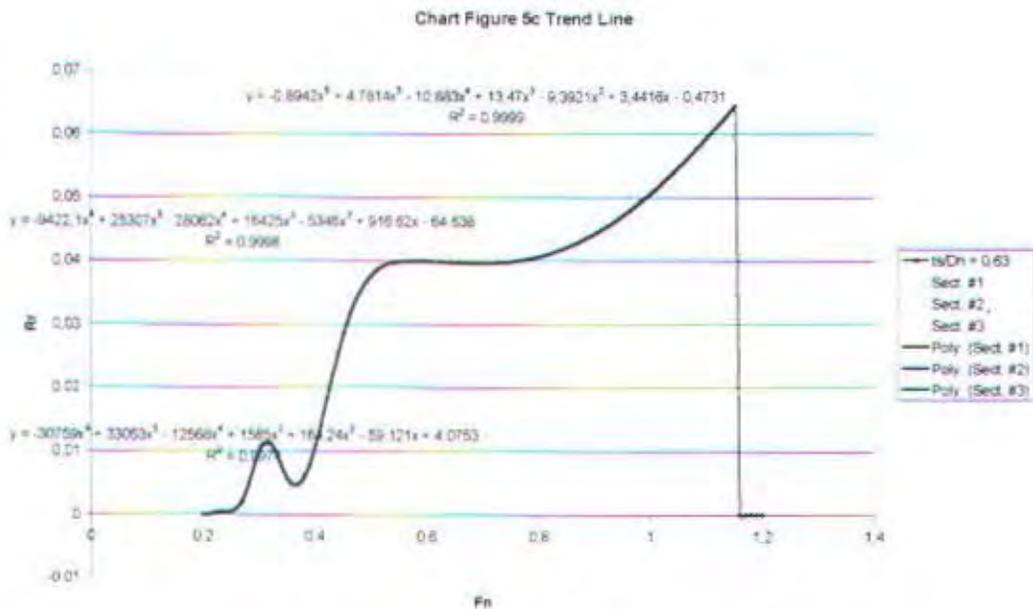
Gambar 4.31. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Dh/L = 0,10



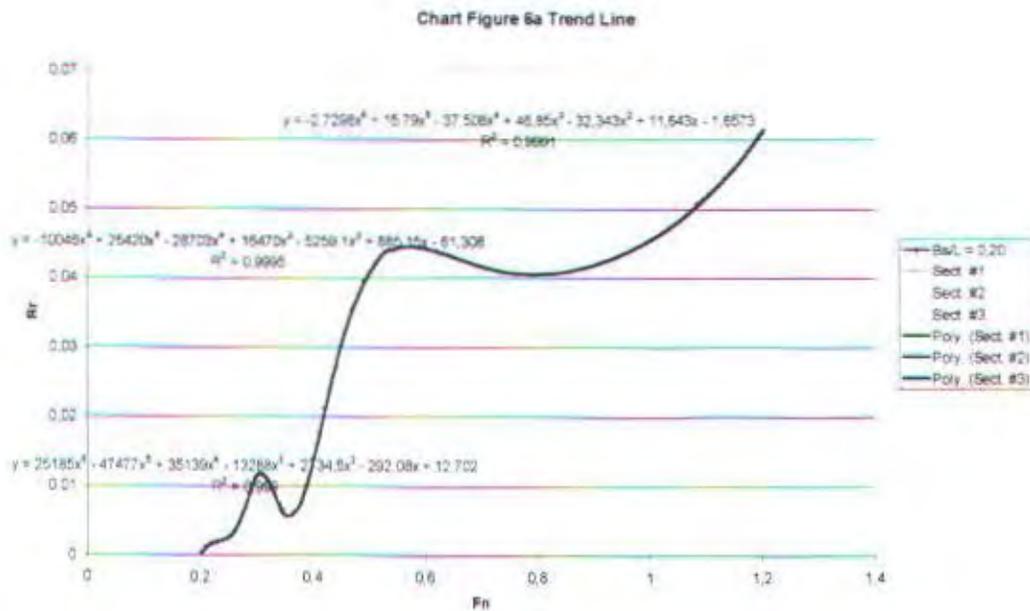
Gambar 4.32. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi ts/Dh = 0,31



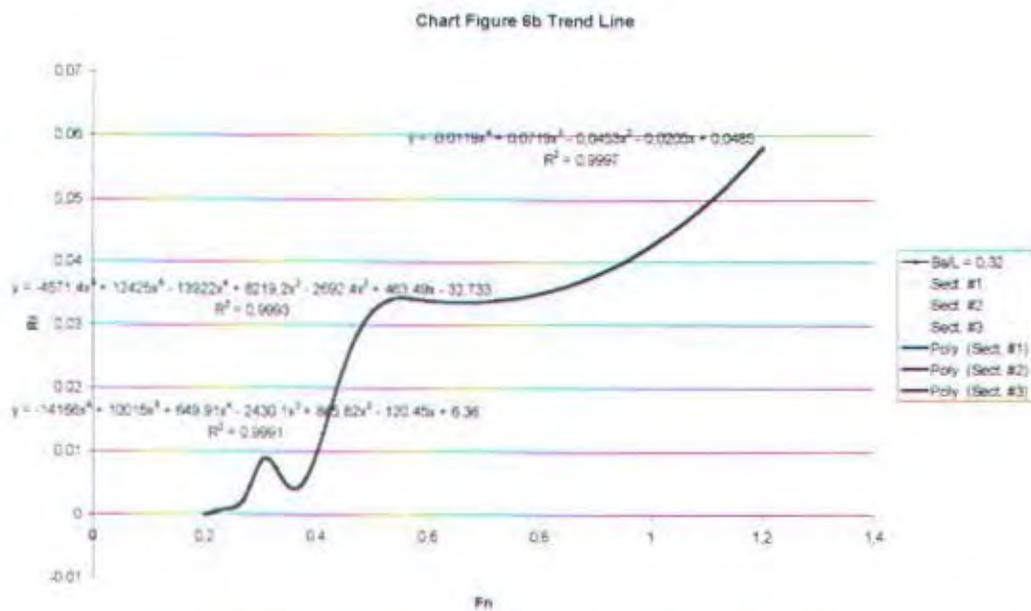
Gambar 4.33. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi  $ts/Dh = 0,50$



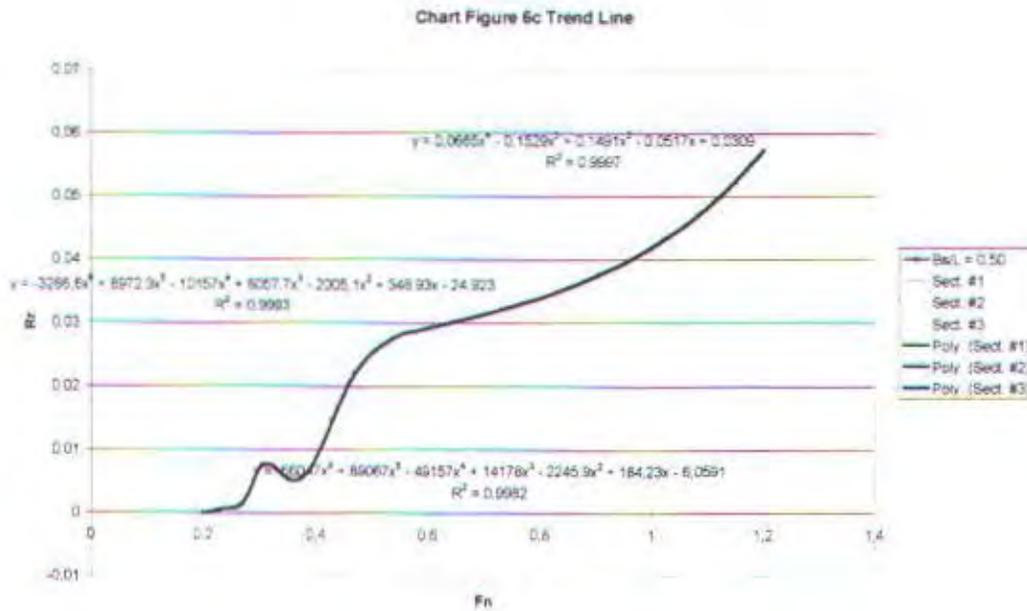
Gambar 4.34. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi  $ts/Dh = 0,63$



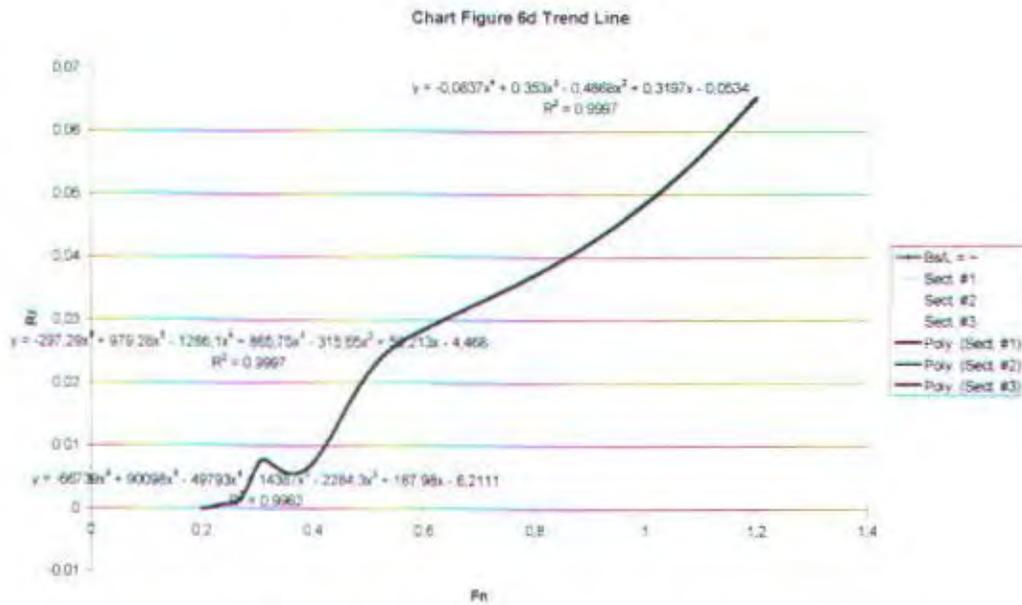
Gambar 4.35. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Bs/L = 0,20



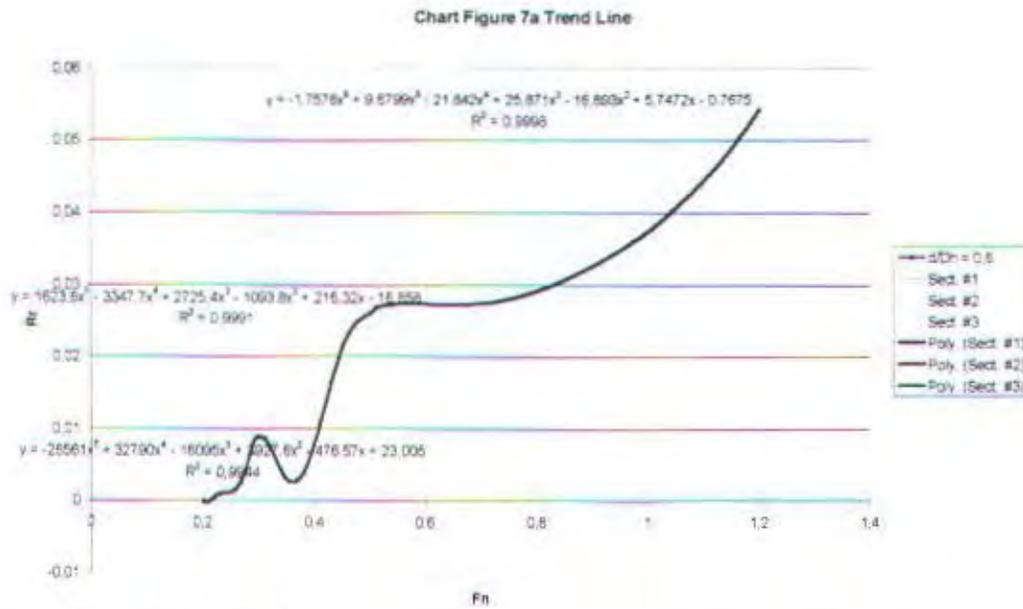
Gambar 4.36. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Bs/L = 0,32



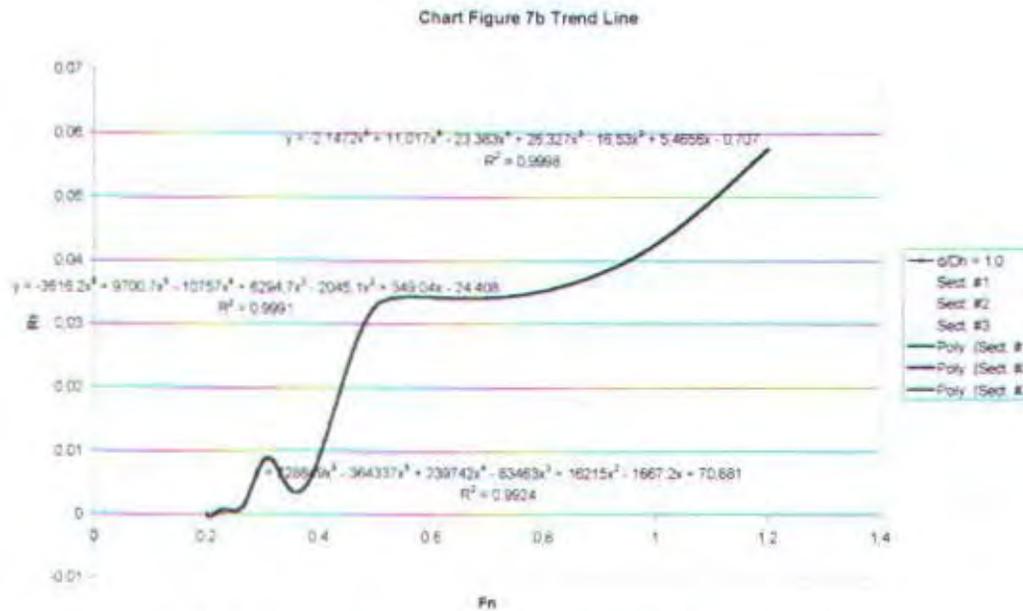
Gambar 4.37. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Bs/L = 0,50



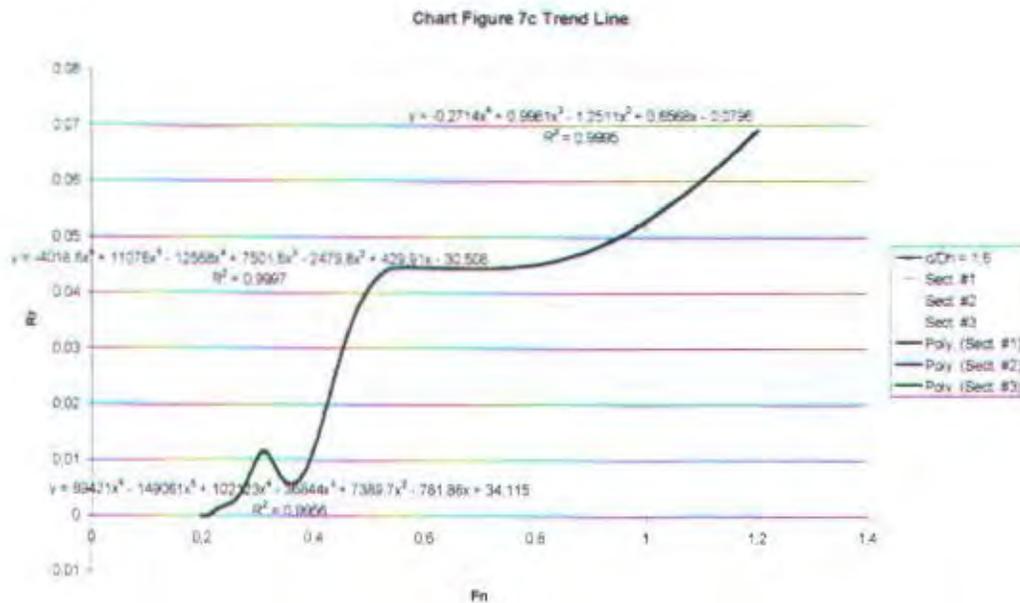
Gambar 4.38. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi Bs/L = ~



Gambar 4.39. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi  $d/dh = 0,6$



Gambar 4.40. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi  $d/dh = 1,0$



Gambar 4.41. Hasil Regresi Polynomial untuk Variasi  $d/dh = 1,6$

Nampak bahwa pada umumnya fungsi dari hasil Regresi Eksponensial memiliki eksponen atau orde minimal 3 dan maksimal 6. Sedangkan nilai korelasi berkisar diatas 0,99 atau 99%. Penulis merasa bahwa nilai korelasi ini sudah cukup memadai untuk validasi data, sehingga dapat dilanjutkan untuk tahap yang selanjutnya.

Fungsi- fungsi grafik Tahanan Sisa merupakan pendekatan yang akan digunakan untuk memprediksi nilai tahanan wahana SWATH dengan variasi konfigurasi Parameter Utama. Lebih detail mengenai fungsi-fungsi tersebut berikut ini tabel dari fungsi Tahanan Sisa beserta nilai korelasi serta batas penggunaannya,

**Chart Figure 3a Trend line**

Sect. #1

$$y = 110846x^6 - 180369x^5 + 120910x^4 - 42756x^3 + 8416,2x^2 - 874,77x + 37,527$$

$$R^2 = 0,9954$$

Batas  $F_n \geq 0,2$  dan  $F_n < 0,32$ 

Sect. #2

$$y = -6201,5x^6 + 16677x^5 - 18526x^4 + 10864x^3 - 3542,4x^2 + 608,16x - 42,913$$

$$R^2 = 0,999$$

Batas  $F_n \geq 0,32$  dan  $F_n < 0,53$ 

Sect. #3

$$y = -3,8235x^6 + 20,333x^5 - 44,422x^4 + 51,024x^3 - 32,411x^2 + 10,768x - 1,4256$$

$$R^2 = 0,9997$$

Batas  $F_n \geq 0,53$  dan  $F_n \leq 1,2$ **Chart Figure 3b Trend line**

Sect. #1

$$y = -24457x^5 + 30672x^4 - 15273x^3 + 3775,2x^2 - 463,33x + 22,591$$

$$R^2 = 0,9969$$

Batas  $F_n \geq 0,2$  dan  $F_n < 0,32$ 

Sect. #2

$$y = -6942,3x^6 - 18850x^5 - 21121x^4 + 12485x^3 - 4101,9x^2 + 709,47x - 50,434$$

$$R^2 = 0,9994$$

Batas  $F_n \geq 0,32$  dan  $F_n < 0,55$

Sect. #3

$$y = 0,0714x^3 - 0,0946x^2 + 0,0354x + 0,033$$

$$R^2 = 0,9997$$

Batas  $F_n \geq 0,55$  dan  $F_n \leq 1,2$

### Chart Figure 3c Trend line

Sect. #1

$$y = -797420x^6 + 1E+06x^5 - 706386x^4 + 226957x^3 - 40798x^2 + 3891,2x - 153,87$$

$$R^2 = 0,9992$$

Batas  $F_n \geq 0,2$  dan  $F_n < 0,29$

Sect. #2

$$y = 1448,7x^5 - 3052,8x^4 + 2537,9x^3 - 1039x^2 + 209,33x - 16,592$$

$$R^2 = 0,9963$$

Batas  $F_n \geq 0,29$  dan  $F_n < 0,51$

Sect. #3

$$y = -3,2445x^6 + 17,558x^5 - 39,125x^4 + 45,929x^3 - 29,847x^2 + 10,147x - 1,3712$$

$$R^2 = 0,9996$$

Batas  $F_n \geq 0,51$  dan  $F_n \leq 1,2$

### Chart Figure 4a Trend line

Sect. #1

$$y = -10504x^5 + 13097x^4 - 6486,8x^3 + 1595,8x^2 - 195,03x + 9,4748$$

$$R^2 = 0,9922$$

Batas  $F_n \geq 0,2$  dan  $F_n < 0,31$

Sect. #2

$$y = -3404x^6 + 9009,9x^5 - 9850,3x^4 + 5685,9x^3 - 1825,2x^2 + 308,57x - 21,446$$

$$R^2 = 0,9997$$

Batas  $F_n \geq 0,31$  dan  $F_n < 0,51$

Sect. #3

$$y = 0,2868x^6 - 1,0398x^5 + 1,2134x^4 - 0,15x^3 - 0,6724x^2 + 0,4698x - 0,0789$$

$$R^2 = 0,9999$$

Batas  $F_n \geq 0,51$  dan  $F_n \leq 1,2$

#### Chart Figure 4b Trend line

Sect. #1

$$y = -17745x^5 + 22169x^4 - 11000x^3 + 2710,9x^2 - 331,87x + 16,149$$

$$R^2 = 0,9972$$

Batas  $F_n \geq 0,2$  dan  $F_n < 0,31$

Sect. #2

$$y = -5595,8x^6 + 14912x^5 - 16414x^4 + 9537,8x^3 - 3081,1x^2 + 523,97x - 36,612$$

$$R^2 = 0,9994$$

Batas  $F_n \geq 0,31$  dan  $F_n < 0,53$

Sect. #3

$$y = -3,3073x^6 + 17,994x^5 - 40,118x^4 + 46,902x^3 - 30,233x^2 + 10,159x - 1,3542$$

$$R^2 = 0,9998$$

Batas  $F_n \geq 0,53$  dan  $F_n \leq 1,2$

**Chart Figure 4c Trend line**

Sect. #1

$$y = 275353x^6 - 449063x^5 + 301688x^4 - 106922x^3 + 21096x^2 - 2198,1x + 94,54$$

$$R^2 = 0,992$$

Batas  $F_n \geq 0,2$  dan  $F_n < 0,31$ 

Sect. #2

$$y = -9667,9x^6 + 26939x^5 - 30880x^4 + 18613x^3 - 6214,3x^2 + 1088,7x - 78,153$$

$$R^2 = 0,9995$$

Batas  $F_n \geq 0,31$  dan  $F_n < 0,54$ 

Sect. #3

$$y = -4,8057x^6 + 26,54x^5 - 60,175x^4 + 71,861x^3 - 47,563x^2 + 16,466x - 2,2386$$

$$R^2 = 0,9996$$

Batas  $F_n \geq 0,54$  dan  $F_n \leq 1,2$ **Chart Figure 4d Trend line**

Sect. #1

$$y = 513912x^6 - 824066x^5 + 545810x^4 - 191141x^3 + 37333x^2 - 3856,7x + 164,67$$

$$R^2 = 0,9969$$

Batas  $F_n \geq 0,2$  dan  $F_n < 0,32$ 

Sect. #2

$$y = -2006,8x^6 + 7148,9x^5 - 9813x^4 + 6768x^3 - 2496,3x^2 + 469,73x - 35,371$$

$$R^2 = 0,9996$$

Batas  $F_n \geq 0,32$  dan  $F_n < 0,55$

Sect. #3

$$y = -61,163x^6 + 280,28x^5 - 538,43x^4 + 555,29x^3 - 323,96x^2 + 101,07x - 12,951$$

$$R^2 = 0,9995$$

Batas  $F_n \geq 0,55$  dan  $F_n \leq 1,2$

### Chart Figure 5a Trend line

Sect. #1

$$y = 16854x^6 - 34966x^5 + 27564x^4 - 10937x^3 + 2344,1x^2 - 259,92x + 11,722$$

$$R^2 = 0,9979$$

Batas  $F_n \geq 0,2$  dan  $F_n < 0,31$

Sect. #2

$$y = -3937,3x^6 + 10709x^5 - 11996x^4 + 7075x^3 - 2313,7x^2 + 397,43x - 27,996$$

$$R^2 = 0,9997$$

Batas  $F_n \geq 0,31$  dan  $F_n < 0,53$

Sect. #3

$$y = -0,0968x^4 + 0,3607x^3 - 0,4293x^2 + 0,2041x - 0,0082$$

$$R^2 = 0,9992$$

Batas  $F_n \geq 0,53$  dan  $F_n \leq 1,2$

### Chart Figure 5b Trend line

Sect. #1

$$y = 182324x^6 - 289037x^5 + 189319x^4 - 65584x^3 + 12676x^2 - 1296,2x + 54,805$$

$$R^2 = 0,9964$$

Batas  $F_n \geq 0,2$  dan  $F_n < 0,32$

Sect. #2

$$y = -5544x^6 + 15012x^5 - 16764x^4 + 9868,3x^3 - 3225x^2 + 554,2x - 39,095$$

$$R^2 = 0,9998$$

Batas  $F_n \geq 0,32$  dan  $F_n < 0,54$

Sect. #3

$$y = -0,0424x^4 + 0,1763x^3 - 0,1767x^2 + 0,0506x + 0,0347$$

$$R^2 = 0,9997$$

Batas  $F_n \geq 0,54$  dan  $F_n \leq 1,2$

### Chart Figure 5c Trend line

Sect. #1

$$y = -30759x^6 + 33053x^5 - 12568x^4 + 1585x^3 + 164,24x^2 - 59,121x + 4,0753$$

$$R^2 = 0,9974$$

Batas  $F_n \geq 0,2$  dan  $F_n < 0,31$

Sect. #2

$$y = -9422,1x^6 + 25307x^5 - 28062x^4 + 16425x^3 - 5346x^2 + 916,62x - 64,638$$

$$R^2 = 0,9998$$

Batas  $F_n \geq 0,31$  dan  $F_n < 0,53$

Sect. #3

$$y = -0,8942x^6 + 4,7814x^5 - 10,883x^4 + 13,47x^3 - 9,3921x^2 + 3,4416x - 0,4731$$

$$R^2 = 0,9999$$

Batas  $F_n \geq 0,53$  dan  $F_n \leq 1,2$

### Chart Figure 6a Trend line

Sect. #1

$$y = 25185x^6 - 47477x^5 + 35139x^4 - 13288x^3 + 2734,5x^2 - 292,08x + 12,702$$

$$R^2 = 0,999$$

Batas  $F_n \geq 0,2$  dan  $F_n < 0,31$

Sect. #2

$$y = -10046x^6 + 26420x^5 - 28703x^4 + 16470x^3 - 5259,1x^2 + 885,15x - 61,308$$

$$R^2 = 0,9995$$

Batas  $F_n \geq 0,31$  dan  $F_n < 0,53$

Sect. #3

$$y = -2,7298x^6 + 15,79x^5 - 37,508x^4 + 46,85x^3 - 32,343x^2 + 11,643x - 1,6573$$

$$R^2 = 0,9991$$

Batas  $F_n \geq 0,53$  dan  $F_n \leq 1,2$

### Chart Figure 6b Trend line

Sect. #1

$$y = -14166x^6 + 10015x^5 + 649,91x^4 - 2430,1x^3 + 845,82x^2 - 120,45x + 6,36$$

$$R^2 = 0,9991$$

Batas  $F_n \geq 0,2$  dan  $F_n < 0,31$

Sect. #2

$$y = -4571,4x^6 + 12425x^5 - 13922x^4 + 8219,2x^3 - 2692,4x^2 + 463,49x - 32,733$$

$$R^2 = 0,9993$$

Batas  $F_n \geq 0,31$  dan  $F_n < 0,54$

Sect. #3

$$y = -0,0119x^4 + 0,0719x^3 - 0,0453x^2 - 0,0205x + 0,0485$$

$$R^2 = 0,9997$$

Batas  $F_n \geq 0,54$  dan  $F_n \leq 1,2$

### Chart Figure 6c Trend line

Sect. #1

$$y = -66047x^6 + 89067x^5 - 49157x^4 + 14178x^3 - 2245,9x^2 + 184,23x - 6,0591$$

$$R^2 = 0,9982$$

Batas  $F_n \geq 0,2$  dan  $F_n < 0,31$

Sect. #2

$$y = -3266,6x^6 + 8972,3x^5 - 10157x^4 + 6057,7x^3 - 2005,1x^2 + 348,93x - 24,923$$

$$R^2 = 0,9993$$

Batas  $F_n \geq 0,31$  dan  $F_n < 0,55$

Sect. #3

$$y = 0,0665x^4 - 0,1529x^3 + 0,1491x^2 - 0,0517x + 0,0309$$

$$R^2 = 0,9997$$

Batas  $F_n \geq 0,55$  dan  $F_n \leq 1,2$

### Chart Figure 6d Trend line

Sect. #1

$$y = -66739x^6 + 90098x^5 - 49793x^4 + 14387x^3 - 2284,3x^2 + 187,98x - 6,2111$$

$$R^2 = 0,9982$$

Batas  $F_n \geq 0,2$  dan  $F_n < 0,31$

Sect. #2

$$y = -297,29x^6 + 979,28x^5 - 1286,1x^4 + 865,75x^3 - 315,65x^2 + 59,213x - 4,468$$

$$R^2 = 0,9997$$

Batas  $F_n \geq 0,31$  dan  $F_n < 0,55$

Sect. #3

$$y = -0,0837x^4 + 0,353x^3 - 0,4868x^2 + 0,3197x - 0,0534$$

$$R^2 = 0,9997$$

Batas  $F_n \geq 0,55$  dan  $F_n \leq 1,2$

### Chart Figure 7a Trend line

Sect. #1

$$y = -26561x^5 + 32790x^4 - 16095x^3 + 3927,6x^2 - 476,57x + 23,005$$

$$R^2 = 0,9944$$

Batas  $F_n \geq 0,2$  dan  $F_n < 0,3$

Sect. #2

$$y = 1623,6x^5 - 3347,7x^4 - 2725,4x^3 - 1093,8x^2 + 216,32x - 16,858$$

$$R^2 = 0,9991$$

Batas  $F_n \geq 0,3$  dan  $F_n < 0,51$

Sect. #3

$$y = -1,7578x^6 + 9,6799x^5 - 21,842x^4 + 25,871x^3 - 16,893x^2 + 5,7472x - 0,7675$$

$$R^2 = 0,9998$$

Batas  $F_n \geq 0,51$  dan  $F_n \leq 1,2$

### Chart Figure 7b Trend line

Sect. #1

$$y = 228849x^6 - 364337x^5 + 239742x^4 - 83463x^3 + 16215x^2 - 1667,2x + 70,881$$

$$R^2 = 0,9924$$

Batas  $F_n \geq 0,2$  dan  $F_n < 0,32$

Sect. #2

$$y = -3616,2x^6 + 9700,7x^5 - 10757x^4 + 6294,7x^3 - 2045,1x^2 + 349,04x - 24,408$$

$$R^2 = 0,9991$$

Batas  $F_n \geq 0,32$  dan  $F_n < 0,53$

Sect. #3

$$y = -2,1472x^6 + 11,017x^5 - 23,383x^4 + 26,327x^3 - 16,53x^2 + 5,4656x - 0,707$$

$$R^2 = 0,9998$$

Batas  $F_n \geq 0,53$  dan  $F_n \leq 1,2$

### Chart Figure 7c Trend line

Sect. #1

$$y = 89421x^6 - 149061x^5 + 102123x^4 - 36844x^3 + 7389,7x^2 - 781,86x + 34,115$$

$$R^2 = 0,9956$$

Batas  $F_n \geq 0,2$  dan  $F_n < 0,32$

Sect. #2

$$y = -4018,6x^6 + 11076x^5 - 12568x^4 + 7501,6x^3 - 2479,8x^2 + 429,91x - 30,508$$

$$R^2 = 0,9997$$

Batas  $F_n \geq 0,32$  dan  $F_n < 0,54$

Sect. #3

$$y = -0,2714x^4 - 0,9981x^3 - 1,2511x^2 + 0,6568x - 0,0796$$

$$R^2 = 0,9995$$

Batas  $F_n \geq 0,54$  dan  $F_n \leq 1,2$

*Tabel 4.8. Daftar Fungsi Grafik Tahanan Sisa*

### 4.3. Perhitungan Tahanan dan Power SWATH Pada Skala Penuh

Untuk menghitung Tahanan wahanan laut SWATH pada skala penuh dengan dimensi tertentu kita menggunakan metode Hukum Kesamaan Geometrika dengan menggunakan faktor sakala ( $\lambda$ ). Selanjutnya kita dapat menggunakan data Tahanan Sisa Model untuk kemudian dikonversikan ke skala penuh untuk dimensi SWATH tertentu.

#### 4.3.1. Perhitungan Tahanan Sisa pada Skala Penuh

Perhitungan Tahanan Sisa SWATH pada skala penuh dilaksanakan dengan bantuan data hasil uji tarik model, yang kemudian dikonversikan ke skala yang sebenarnya. Perhitungan ini menggunakan metode dari Froude, untuk lebih jelasnya diuraikan sebagai berikut,

$$R_{R,SWATH} = R_{R,model} \times \lambda^3 \times \frac{\rho_{airlaut}}{\rho_{airtawar}} \quad (4.14.)$$

Dimana,

$R_{R\ SWATH}$	= Tahanan Sisa SWATH pada skala penuh
$R_{R\ model}$	= Tahanan Sisa Model
$\lambda$	= Faktor Skala
$\rho$	= Kerapatan Massa

Dalam penentuan faktor skala ( $\lambda$ ) ini merupakan perbandingan panjang model dengan SWATH pada skala penuh. Sedangkan perbandingan kerapatan massa ( $\rho$ ) antara air laut dan air tawar karena diperlukan adanya koreksi atas kondisi yang asli, dimana wahana laut SWATH akan berlayar di laut sedangkan model pada saat uji tarik berada pada media air tawar.

#### 4.3.2. Perhitungan Tahanan Gesek pada Skala Penuh

Untuk perhitungan Tahanan Gesek langsung dilakukan dengan menggunakan dimensi SWATH pada skala penuh. Metode yang digunakan untuk perhitungan Tahanan Gesek adalah formula ITTC 1957 seperti tertulis berikut,

$$C_f = \frac{0,075}{(\log_{10} Rn - 2)^2} \quad (3.1.)$$

Untuk Tahanan Gesek yang terjadi dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut,

$$R_f = 1/2 \times C_f \times \rho \times V^2 \times S \quad (3.2.)$$

dimana,

$R_f$	= Tahanan Gesek
$C_f$	= Koefisien Tahanan Gesek
$\rho$	= Kerapatan massa fluida

V = Kecepatan kapal

S = Luas Permukaan Basah

Sedangkan untuk menghitung Luas Permukaan Basah dengan menggunakan formula pendekatan pada Persamaan (4.5.) di depan. Perlu diingat bahwa terdapat perbedaan bentuk korelasi antara model dengan ukuran pada skala penuh sehingga perlu adanya koreksi. Koreksi ini dinotasikan sebagai  $C_A$ , atau Correction Allowance. Dari hasil pengujian model yang dilakukan oleh Hamburg Ship Model Basin, HSVA, Jerman didapatkan harga  $C_A$  sebesar 0,00025. Sehingga besarnya Tahanan Gesek SWATH pada skala penuh perlu dikoreksi menjadi,

$$R_F = 1/2 \times (C_F + C_A) \times \rho \times V^2 \times S \quad (4.15.)$$

#### 4.3.3. Perhitungan Tahanan Total pada Skala Penuh

Setelah nilai Tahanan Sisa dan Tahanan Gesek diketahui, maka besarnya Tahanan Total dapat dihitung dengan formula,

$$R_T = R_F + R_R \quad (3.22.)$$

Satuan dari Tahanan Total beragam namun yang umum adalah kN.

#### 4.3.4. Perhitungan Power pada Skala Penuh

Terakhir untuk menentukan daya atau Power yang dibutuhkan dengan menentukan kecepatan servis serta tahanan totalnya kemudian dimasukkan dalam formula berikut,

$$EHP = R_T \times V_s \quad (3.23)$$

Dimana,

$R_T$  = Tahanan Total (kN)

$V_S$  = Kecepatan Service

Satuan EHP atau Effective Horse Power umumnya dalam kilo Watt (kW) atau Horse Power (HP).

#### 4.4. Pembuatan Program

Untuk mempermudah perhitungan dalam proses Prediksi Speed – Power wahana laut SWATH, penulis mengembangkan program aplikasi komputer dengan bahasa pemrograman Visual Basic. Namun sebelum memasuki pembuatan program terlebih dulu perlu disusun logika penulisan program atau Flow Chart.

##### 4.4.1. Input Program

Pada program yang akan dikembangkan, input yang akan dimasukkan dalam proses Prediksi Speed – Power SWATH diantaranya,

- Input Utama, yang dimaksud disini adalah Kecepatan Servis SWATH yang direncanakan.
- Input Kedua, yang dimaksud disini adalah beberapa Parameter Utama dari Dimensi wahana laut SWATH, seperti
  - a. Panjang, L
  - b. Diameter Hull,  $D_H$
  - c. Tebal Strut,  $t_s$
  - d. Jarak antara dua Hull,  $B_s$

- e. Ketercelupan, d
- f. Sarat, T
- g. Displasemen,

#### 4.4.2. Proses Perhitungan dalam Program Komputer

Semua proses perhitungan dilaksanakan berdasarkan dari metode-metode yang telah diuraikan di depan beserta grafik fungsi Tahanan Sisa yang merupakan hasil Uji Tarik model SWATH.

Beberapa perhitungan untuk sejumlah parameter utama perlu mendapat penyesuaian serta perhitungan yang lebih kompleks mengingat variasi konfigurasi Parameter Utama SWATH merupakan fungsi dari Panjang (L). Hal tersebut nampak pada uraian berikut,

##### a. Diameter Hull

Dengan terlebih dulu menetapkan variasi konfigurasi Parameter Utama. Kemudian dapat ditentukan Panjang (L) dari rasio  $D_H/L$  yang memiliki harga konstan. Setelah Panjang hull diketahui maka dapat dilanjutkan untuk proses perhitungan selanjutnya.

##### b. Jarak antara dua Hull

Seperti halnya parameter Diameter Hull, terlebih dulu menentukan Panjang Hull dari rasio  $B_S/L$ . Kemudian langkah selanjutnya sama.

##### c. Tebal Strut

Yang pertama perlu diketahui nilai rasio  $t_s/D_{H1}$  dan  $D_{H1}/L$  sehingga dapat ditepakan formula untuk mengetahui Panjang Hull,

$$L = t_s / ( t_s/D_H \times D_H/L ). \quad (4.16.)$$

d. Ketercelupan

Seperti halnya pada Tebal Strut, perlu diketahui dulu nilai rasio  $d/D_H$  dan  $D_H/L$  sehingga dapat ditepakan formula untuk mengetahui Panjang Hull,

$$L = d / ( d/D_H \times D_H/L ). \quad (4.17.)$$

e. Sarat

Yang pertama dari  $T = d + ( D_H / 2 )$ , kemudian rasio  $d/D_H$  dan  $D_H/L$  sehingga Panjang Hull dapat diketahui dengan formula,

$$L = ( 2 \times D_H/L \times T ) / ( 1 + ( 2 \times d/D_H ) ) \quad (4.18.)$$

f. Displasemen

Salah satu Parameter desain Wahana Laut adalah Displasemen yang dapat menunjukkan gambaran langsung mengenai kapasitas dari SWATH yang akan dibuat.

Untuk hal tersebut dimulai dengan penentuan Volume Displasemen, Kemudian dari formula yang dikembangkan oleh Hamburg Ship Model Basin, HSVA, Jerman,  $\nabla = L \times D_H^2 \times \text{Konstan}$ . Selanjutnya rasio  $D_H/L$ , sehingga didapatkan formula untuk mendapatkan Panjang Hull, yaitu

$$L = \sqrt[3]{\frac{\nabla}{\text{Konstanta} \times (D_H/L)^2}} \quad (4.19.)$$

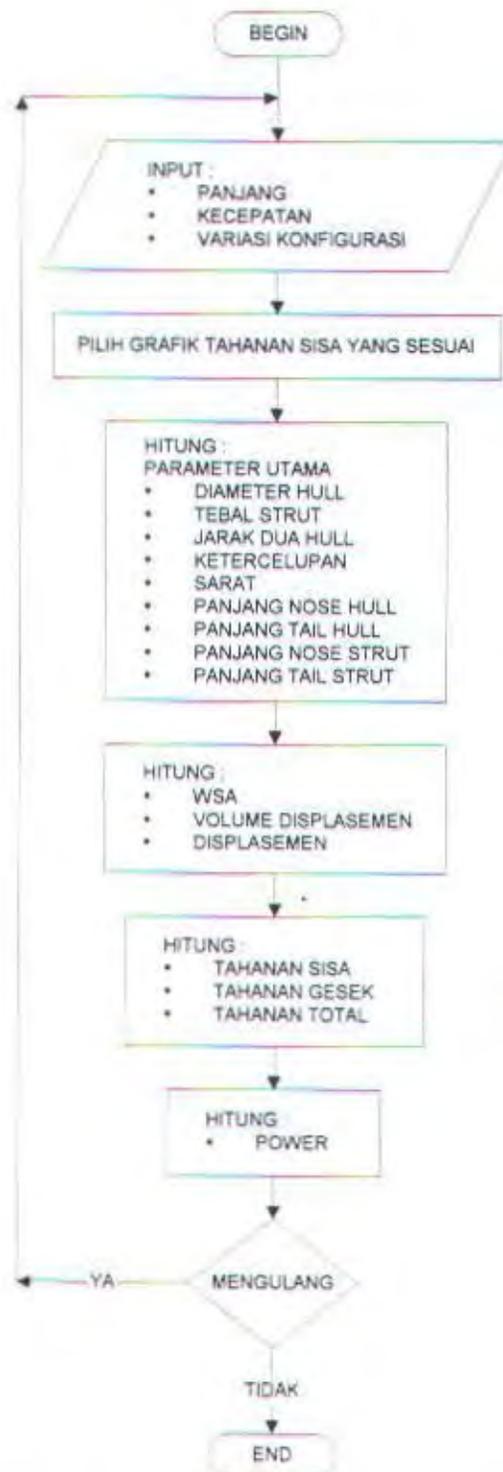
#### 4.4.3. Output Program Komputer

Setelah dilaksanakn proses perhitungan maka akan dihasilkan otuput yang berupa,

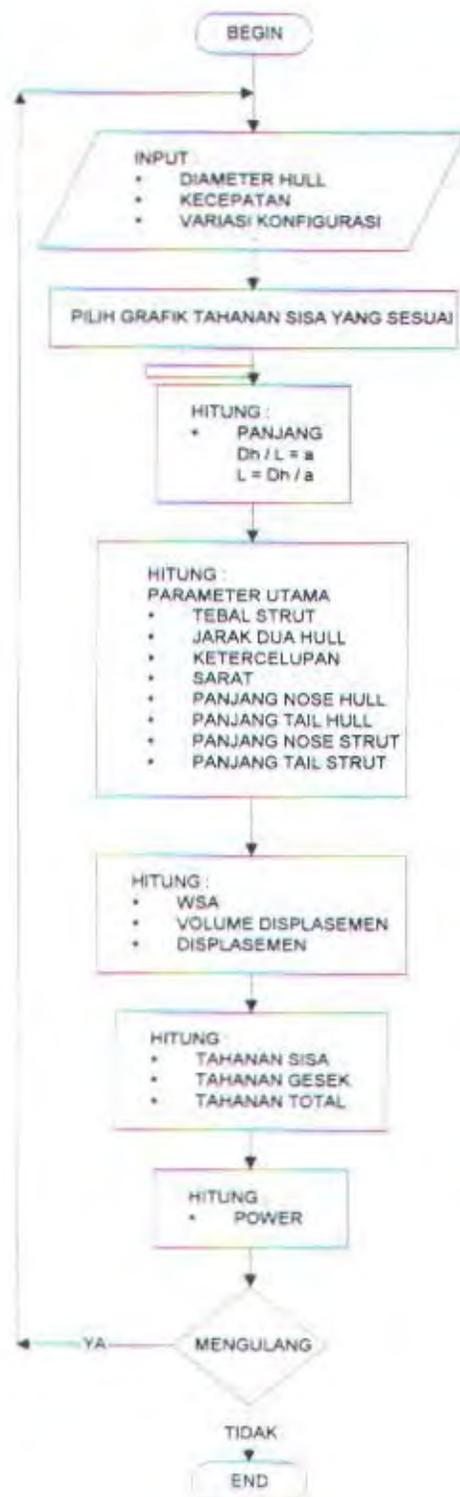
- Output Utama, yang dimaksud disini adalah daya atau Power (EHP)
- Output Kedua, yang dimaksud disini adalah Parameter Utama dimensi Wahana Laut SWATH, seperti Panjang, Diameter Hull, Jarak antara dua Hull, Tebal Strut, Ketercelupan, Sarat, Displasemen, serta detail panjang untuk section nose dan tail dari tiap Hull dan Strut.

#### 4.4.4. Flow Chart Pemrograman

Untuk menunjukkan langkah serta proses perhitungan yang dilaksanakn dalam program komputer yang akan dibuat maka perlu dibuat aliran langkah atau dikenal sebagai Flow Chart Pemrograman. Berikut ini adalah Flow Chart untuk Program Prediksi Speed – Power Wahana Laut Maju SWATH.



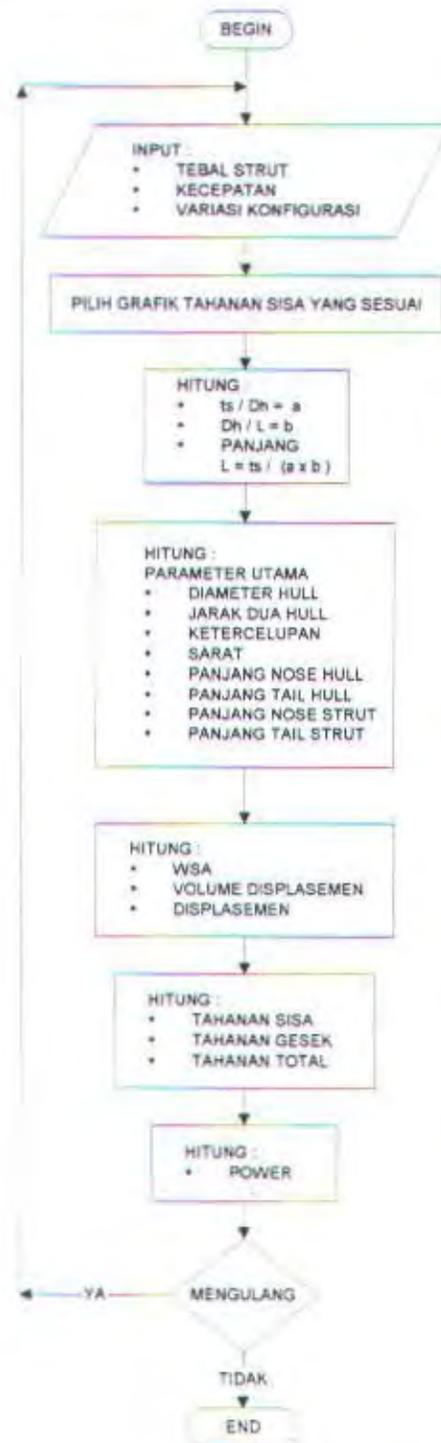
Gambar 4.42. Flow Chart Program untuk Input Panjang (L)



Gambar 4.43. Flow Chart Program untuk Input Diameter Hull ( $D_H$ )



Gambar 4.44. Flow Chart Program untuk Input Jarak dua Hull ( $B_s$ )



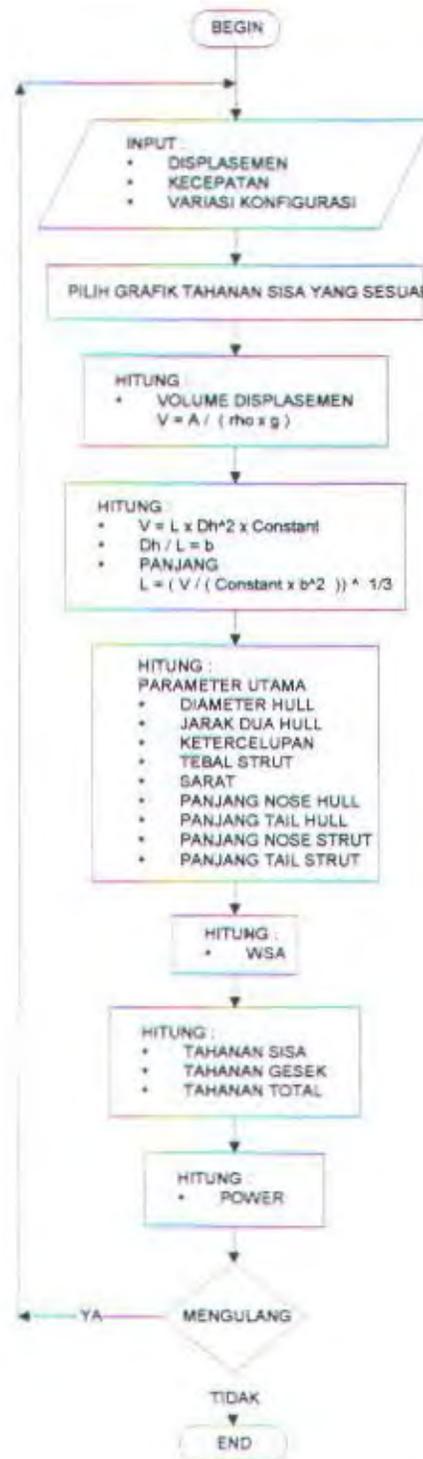
Gambar 4.45. Flow Chart Program untuk Input Tebal Strut ( $t_s$ )



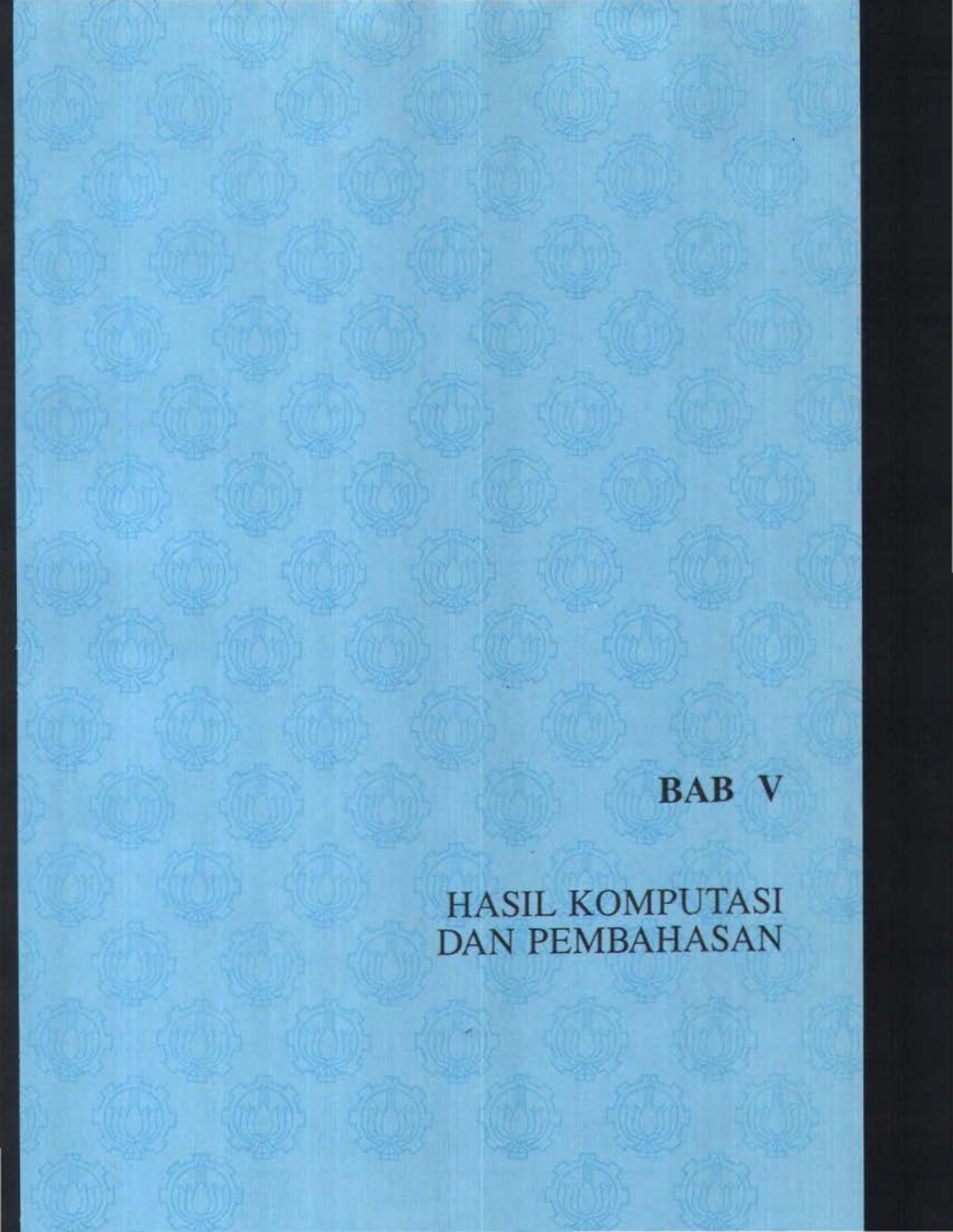
Gambar 4.46. Flow Chart Program untuk Input Ketercelupan (d)



Gambar 4.47. Flow Chart Program untuk Input Sarat (T)



Gambar 4.48. Flow Chart Program untuk Input Displasemen ( $\Delta$ )



**BAB V**

**HASIL KOMPUTASI  
DAN PEMBAHASAN**

## BAB V

### HASIL KOMPUTASI DAN PEMBAHASAN

#### 5.1. Hasil Komputasi

Program ini digunakan sebagai alat untuk mempermudah prediksi Speed Power dari WLM SWATH dengan memasukkan input berupa,

- Panjang Hull (m)
- Kecepatan (m)
- Serta Variasi Konfigurasi (terdapat 17 macam variasi Konfigurasi)

Serta output dari hasil penghitungan adalah,

- Diameter Hull (m)
- Tebal Strut (m)
- Jarak Dua Hull (m)
- Ketercelupan (m)
- Sarat (m)
- Panjang Nose dan Tail Hull (m)
- Panjang Nose dan Tail Strut (m)
- WSA ( $m^2$ )
- Volume Displasemen ( $m^3$ )
- Displasemen (ton)
- Faktor Skala
- Tahanan Sisa (kN)

- Tahanan Gesek (kN)
- Tahanan Total (kN)
- Power dalam kW dan hp

Serta tampilannya sebagai berikut

**PREDIKSI SPEED - POWER WLM SWATH**

Panjang Hull  m

Kecepatan  knots

Variasi Konfigurasi

Diameter Hull  m

Tebal Strut  m

Jarak Dua Hull  m

Kerecilupan  m

Siral  m

Parang Noze Hull  m

Parang Tai Hull  m

Parang Noze Strut  m

Parang Tai Strut  m

Froude Number

Reynolds Number

CF

Leg Pin

WSA  m<sup>2</sup>

Volume Disal  m<sup>3</sup>

Displasemen  ton

Tahanan Sca Model  kN

Faktor Skala

Tahanan Gise  kN

Tahanan Gesek  kN

Tahanan Total  kN

Power  kW

hp

Gambar 5.1. Tampilan Program

yang selanjutnya hasil dari komputasi ini akan dibahas pada bagian berikut ini.

## 5.2. Pembahasan

Untuk keperluan dalam proses analisa hasil komputasi maka dilakukan simulasi input dimana terbagi menjadi,

- Variasi Speed

Simulasi ini dilaksanakan dengan memvariasikan nilai input Speed mulai 10 sampai 34 knots.

- Variasi Panjang Hull

Simulasi ini dilaksanakan dengan memvariasikan nilai input Panjang Hull mulai 25 sampai 34 meter.

Hasil simulasi ini dapat dilihat pada Lampiran A1.

Selanjutnya hasil simulasi tersebut akan dibahas secara lebih detail pada uraian berikut. Beberapa Parameter yang berkaitan dengan kebutuhan power diantaranya adalah,

- Harga Koefisien Prismatic ( $C_{ph}$ )

Bernilai antara 0,77 sampai 0,85

- Rasio Diameter Hull dengan Panjang Hull ( $D_h/L$ )

Bernilai antara 0,05 sampai 0,1

- Rasio Tebal Strut dengan Diameter Hull ( $t_s/D_h$ )

Bernilai antara 0,31 sampai 0,63

- Rasio Jarak Dua Hull dengan Panjang Hull ( $B_s/L$ )

Bernilai antara 0,20 sampai ~

- Rasio Ketercelupan dengan Diameter Hull ( $d/D_h$ )

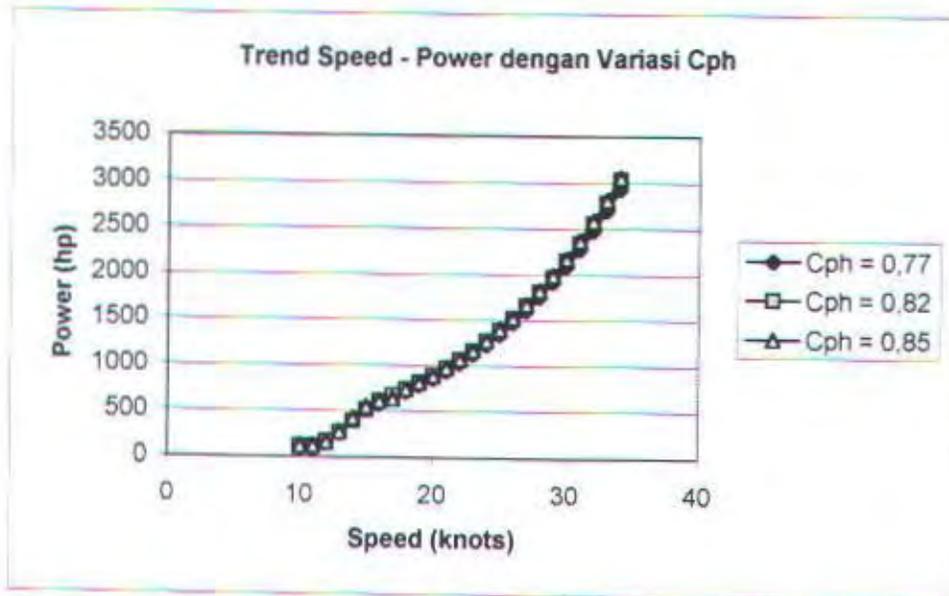
Bernilai antara 0,6 sampai 1,6

Jika satu parameter di atas dijadikan sebagai variabel maka parameter lain menjadi konstanta, dimana  $C_{ph} = 0,77$  ;  $D_h/L = 0,06$  ;  $t_s/D_h = 0,50$  ;  $B_s/L = 0,32$  ; dan  $d/D_h = 1,0$

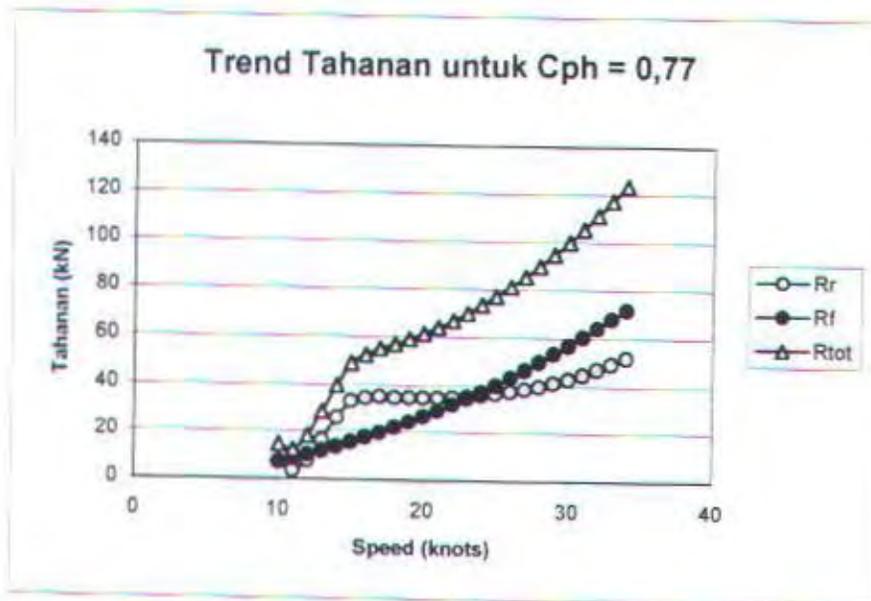
### 5.2.1. Pengaruh Variasi $C_{ph}$ terhadap Power

Untuk mengetahui pengaruh variasi  $C_{ph}$  terhadap power, dilaksanakan simulasi dengan memasukkan input panjang yang konstan yaitu 25 m dengan penambahan kecepatan tiap satu knot dari 10 sampai dengan 34 knots, dengan  $C_{ph} = 0,77 - 0,85$  dan dihasilkan

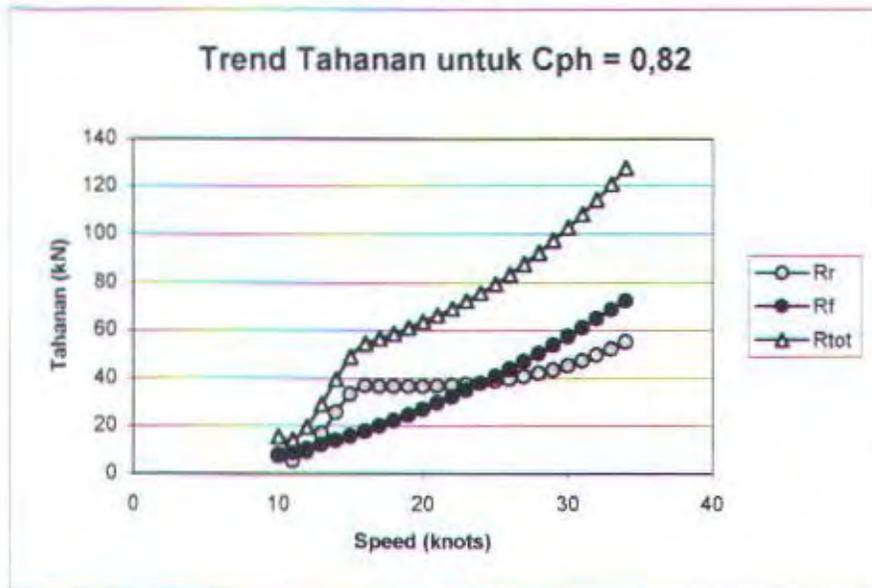
Diameter Hull	=	1,5	m
Tebal Strut	=	0,75	m
Jarak Dua Hull	=	8	m
Ketercelupan	=	1,5	m
Sarat	=	2,25	m
Panjang Nose Hull/Strut	=	6,25	m ( $C_{ph} = 0,77$ )
		5	m ( $C_{ph} = 0,82$ )
		4	m ( $C_{ph} = 0,85$ )
Panjang Tail Hull/Strut	=	7,75	m ( $C_{ph} = 0,77$ )
		6,25	m ( $C_{ph} = 0,82$ )
		5	m ( $C_{ph} = 0,85$ )
Froude Number	=	0,32814 - 1,11569	



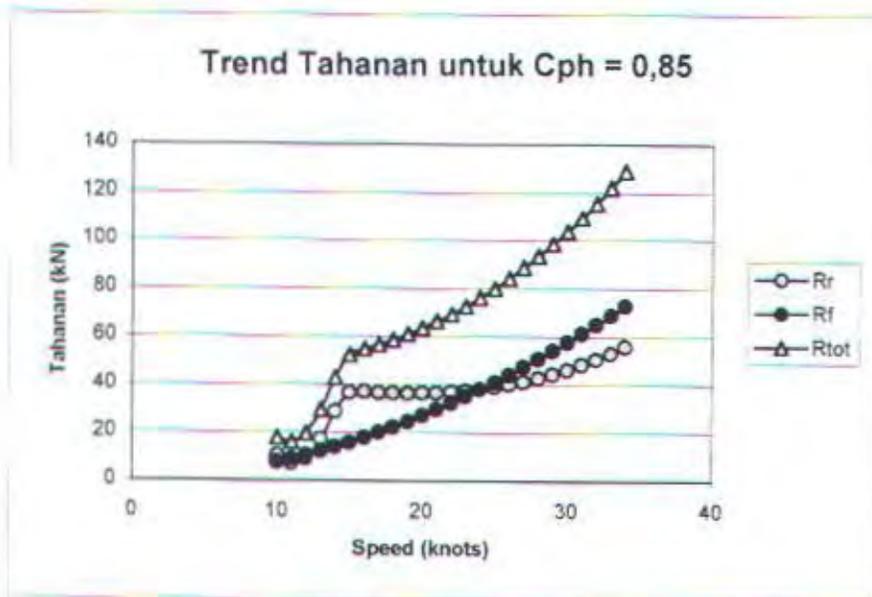
Gambar 5.2. Grafik Trend Speed – Power dengan Variasi Cph



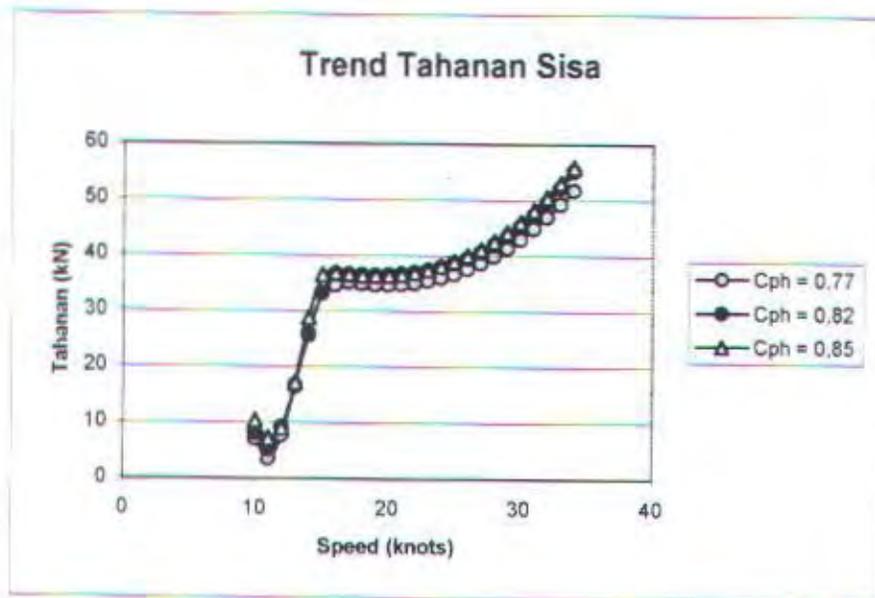
Gambar 5.3. Grafik Trend Tahanan untuk Cph = 0,77



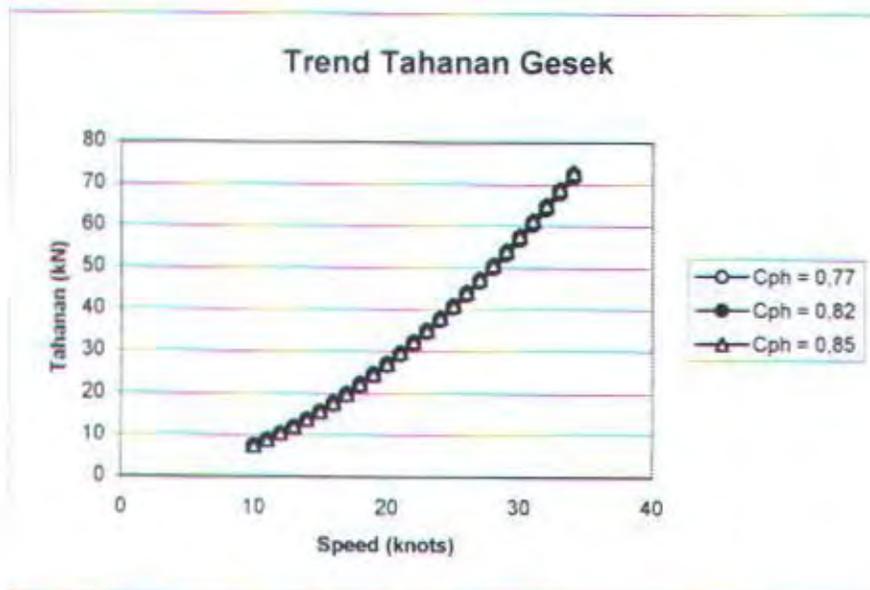
Gambar 5.4. Grafik Trend Tahanan untuk Cph = 0,82



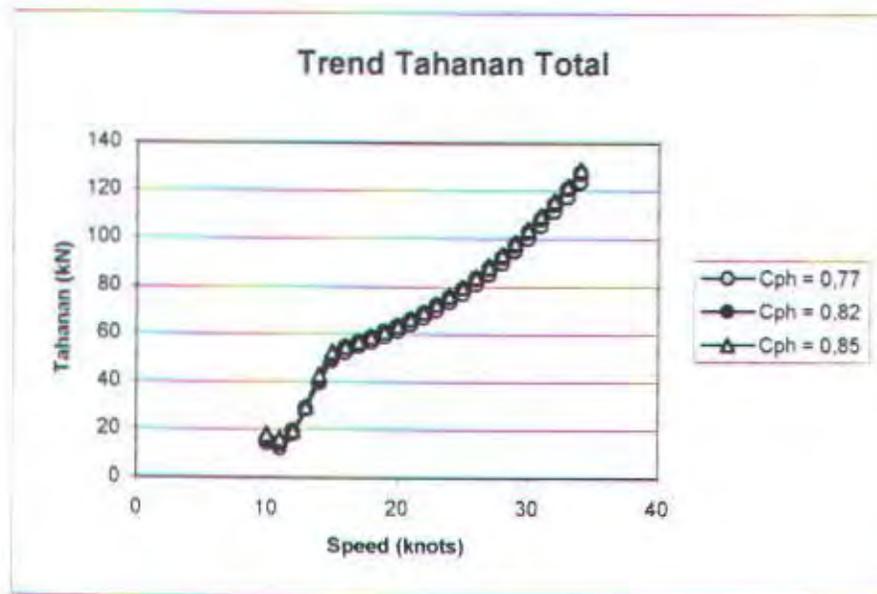
Gambar 5.5. Grafik Trend Tahanan untuk Cph = 0,85



Gambar 5.6. Grafik Trend Tahanan Sisa untuk Variasi Cph



Gambar 5.7. Grafik Trend Tahanan Gesek untuk Variasi Cph



Gambar 5.8. Grafik Trend Tahanan Total untuk Variasi C<sub>ph</sub>

Nampak dari grafik bahwa pertambahan kecepatan seiring dengan peningkatan kebutuhan power. Perbedaan antara variasi C<sub>ph</sub> menunjukkan tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Hal ini disebabkan perbedaan yang ada terdapat pada rasio panjang antara Nose dan Tail Hull terhadap panjang hull secara keseluruhan.

Ditambah lagi perubahan panjang Nose dan Tail Hull antara tiap variasi C<sub>ph</sub> tidak terlalu besar, hal ini dapat dilihat kembali pada bab di depan yang menjelaskan mengenai parameter pengujian model.

Pada interval 10 – 20 knots terlihat power yang dibutuhkan bertambah tidak terlalu tajam tetapi mendekati 30 knots lebih power yang dibutuhkan

meningkat tajam. Hal ini disebabkan tahanan gesek juga meningkat tajam akibat penambahan kecepatan dibandingkan dengan tahanan sisa.

Efek dari Cph ini hanya terdapat pada daerah dimana Froude Number bernilai sekitar 0,3 sehingga perbedaan yang dapat dikatakan memiliki selisih yang cukup berarti hanya ditemukan pada daerah kecepatan menengah saja.

Dari hasil simulasi didapatkan bahwa untuk daerah kecepatan antara 12 – 25 knots tahanan sisa yang lebih dominan dibandingkan dengan tahanan gesek hal ini disebabkan bentuk series model uji yang menyebabkan terjadinya lonjakan nilai tahanan sisa pada daerah hollow dan hump. Yang diakibatkan adanya interferensi dua hull dimana dapat memberikan dampak saling menguatkan atau dapat juga saling melemahkan.

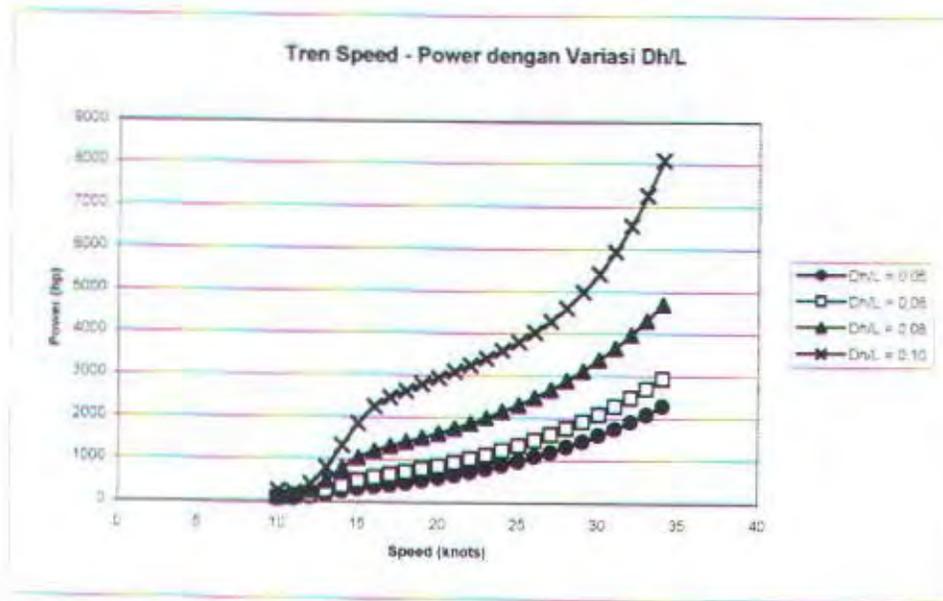
Perbedaan nilai tahanan sisa dari ketiga variasi Cph cukup memiliki arti dibandingkan dengan tahanan gesek. Hal ini sesuai dengan hasil penulisan M.N. Misbach, 1996 dimana didapatkan juga hasil berupa bentuk ujung-ujung hull dan strut ini juga berkaitan dengan tahanan dimana untuk ujung yang memiliki penampang parabola akan menghasilkan tahanan sisa yang lebih besar dibandingkan dengan ellips. Sedangkan untuk bentuk ellips akan menghasilkan tahanan gesek yang lebih besar. Hal ini disebabkan WSA bentuk ujung ellips lebih besar dari bentuk parabola.

### 5.2.2. Pengaruh Variasi Dh/L terhadap Power

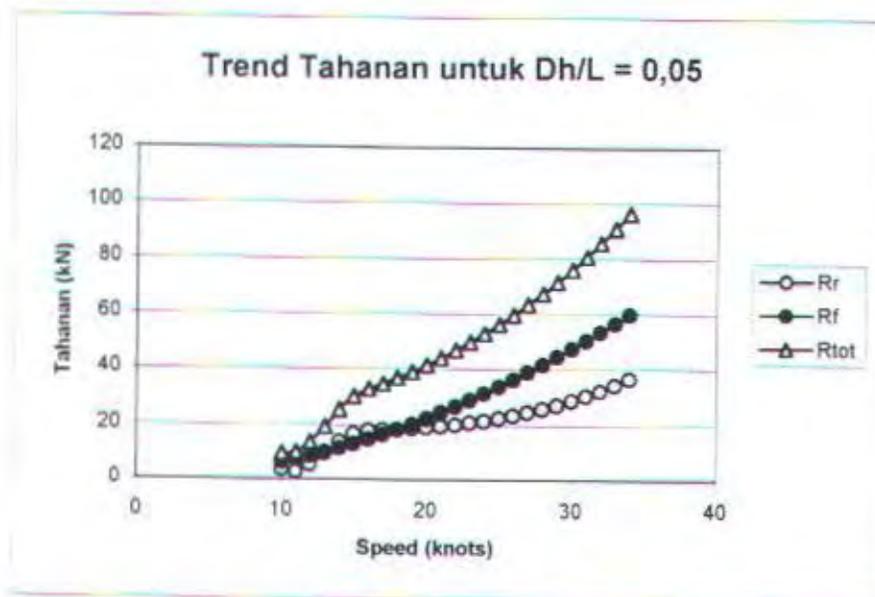
Untuk mengetahui pengaruh variasi Dh/L terhadap power, dilaksanakan simulasi dengan memasukkan input panjang yang konstan yaitu 25 m dengan

pertambahan kecepatan tiap satu knot dari 10 sampai dengan 34 knots, dengan  $Dh/L = 0,05 - 0,10$  dan dihasilkan

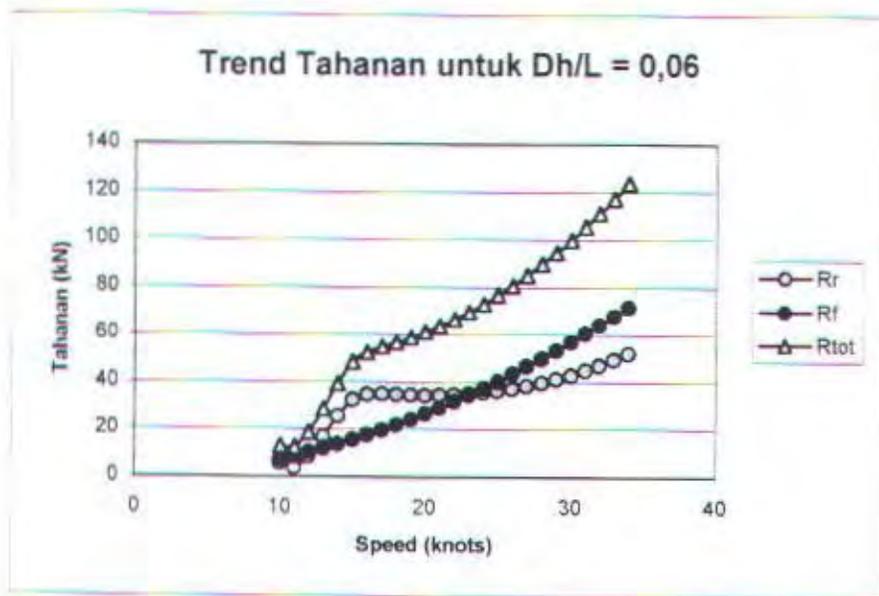
Diameter Hull	=	1,25 m ( $Dh/L = 0,05$ )
		1,5 m ( $Dh/L = 0,06$ )
		2 m ( $Dh/L = 0,08$ )
		2,5 m ( $Dh/L = 0,10$ )
Tebal Strut	=	0,625 m ( $Dh/L = 0,05$ )
		0,75 m ( $Dh/L = 0,06$ )
		1 m ( $Dh/L = 0,08$ )
		1,25 m ( $Dh/L = 0,10$ )
Jarak Dua Hull	=	8 m
Ketercelupan	=	1,25 m ( $Dh/L = 0,05$ )
		1,5 m ( $Dh/L = 0,06$ )
		2 m ( $Dh/L = 0,08$ )
		2,5 m ( $Dh/L = 0,10$ )
Sarat	=	1,875 m ( $Dh/L = 0,05$ )
		2,25 m ( $Dh/L = 0,06$ )
		3 m ( $Dh/L = 0,08$ )
		3,75 m ( $Dh/L = 0,10$ )
Panjang Nose Hull/Strut	=	6,25 m
Panjang Tail Hull/Strut	=	7,75 m
Froude Number	=	0,32814 - 1,11569



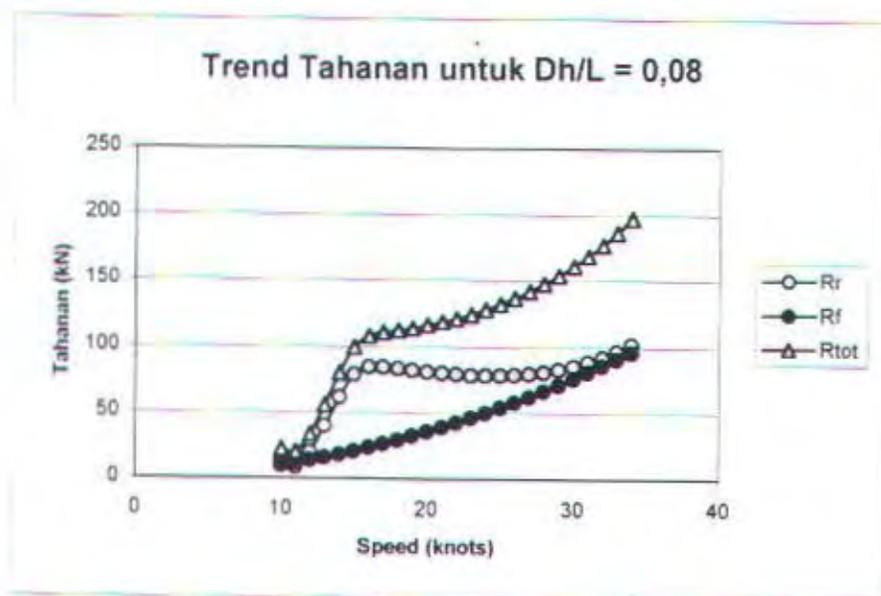
Gambar 5.9. Grafik Trend Speed – Power dengan Variasi Dh/L.



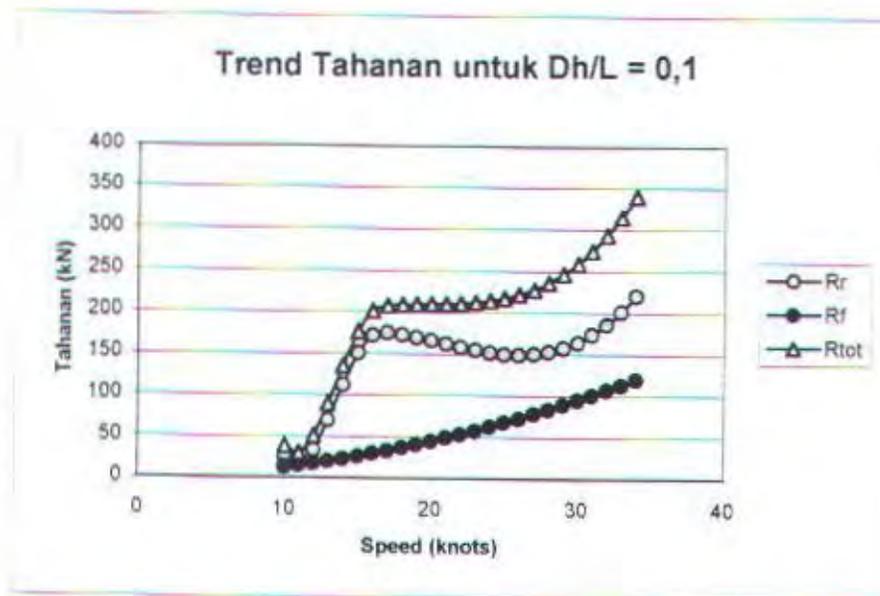
Gambar 5.10. Grafik Trend Tahanan untuk Dh/L = 0,05



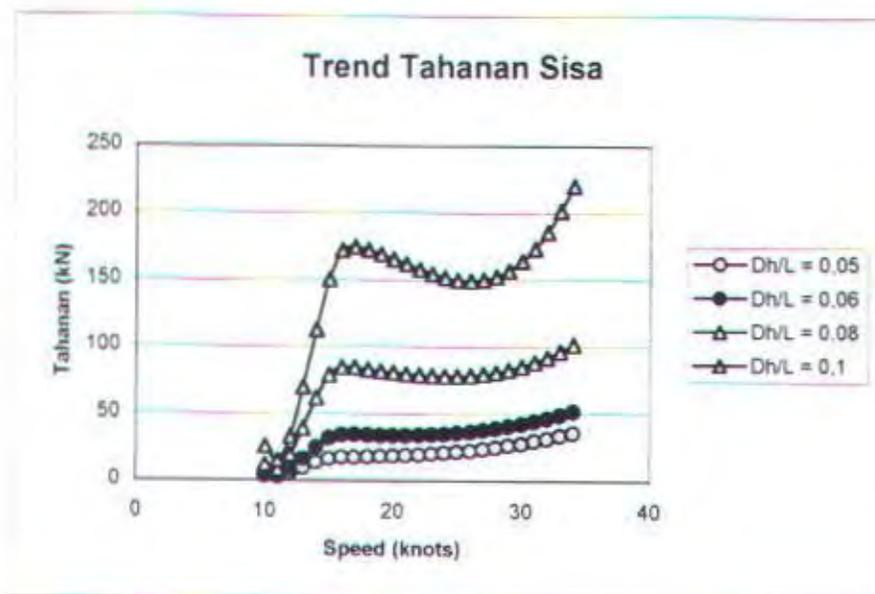
Gambar 5.11. Grafik Trend Tahanan untuk  $Dh/L = 0,06$



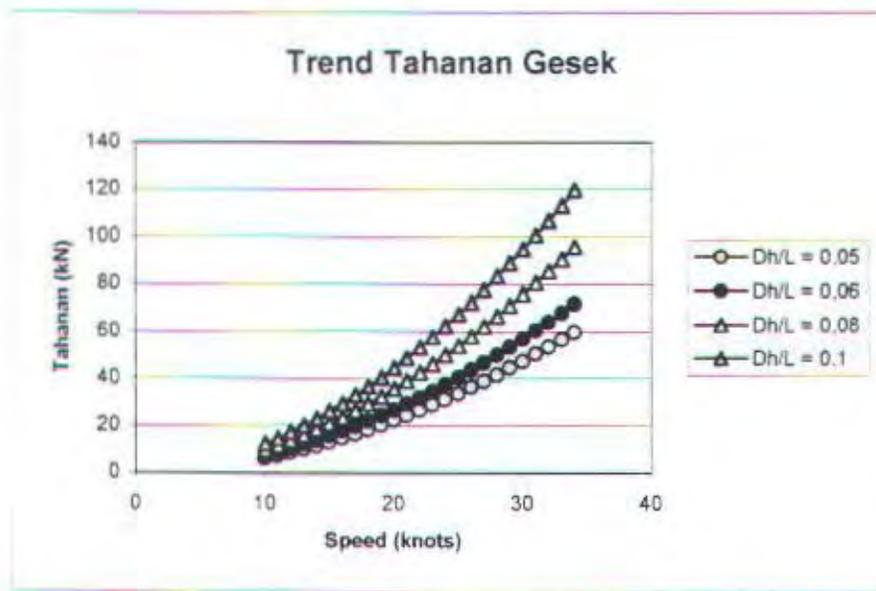
Gambar 5.12. Grafik Trend Tahanan untuk  $Dh/L = 0,08$



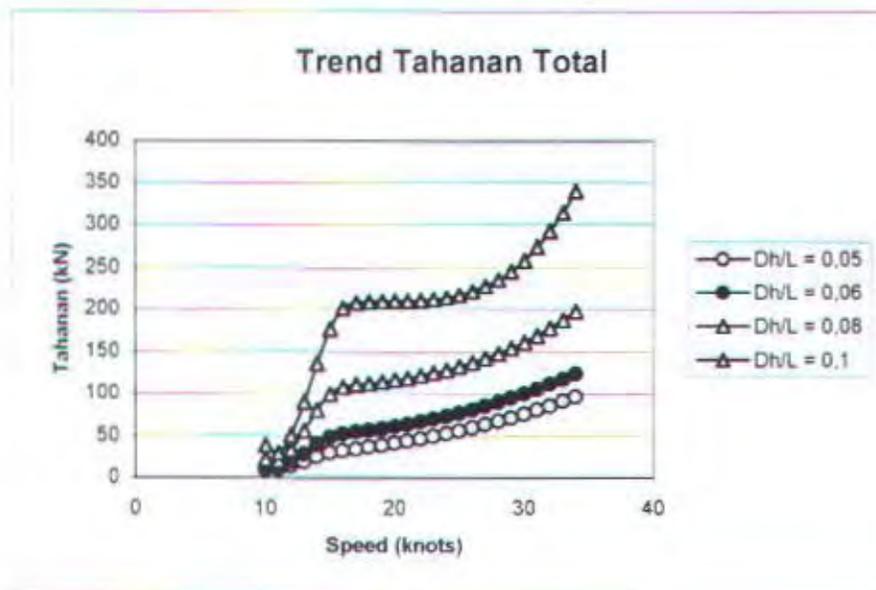
Gambar 5.13. Grafik Trend Tahanan untuk  $Dh/L = 0,10$



Gambar 5.14. Grafik Trend Tahanan Sisa untuk Variasi  $Dh/L$



Gambar 5.15. Grafik Trend Tahanan Gesek untuk Variasi  $Dh/L$ .



Gambar 5.16. Grafik Trend Tahanan Total untuk Variasi  $Dh/L$ .

Nampak dari grafik bahwa bahwa semakin besar nilai rasio  $Dh/L$  maka kebutuhan power juga semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh semakin besarnya penampang diameter hull sehingga tentunya juga berkaitan erat dengan meningkatnya nilai tahanan.

Untuk tahanan sisa akan semakin besar seiring bertambahnya rasio  $Dh/L$  mengingat semakin besar diameter maka gangguan aliran fluida yang melewatinya akan semakin besar juga, dan akibat hal ini semakin banyak terjadi gaya drag yang akhirnya memberikan kontribusi terhadap peningkatan tahanan sisa. Sedangkan untuk tahanan gesek dengan diamter yang bertambah maka WSA akan bertambah juga sehingga mendorong peningkatan nilai tahanan geseknya.

### 5.2.3. Pengaruh Variasi $ts/Dh$ terhadap Power

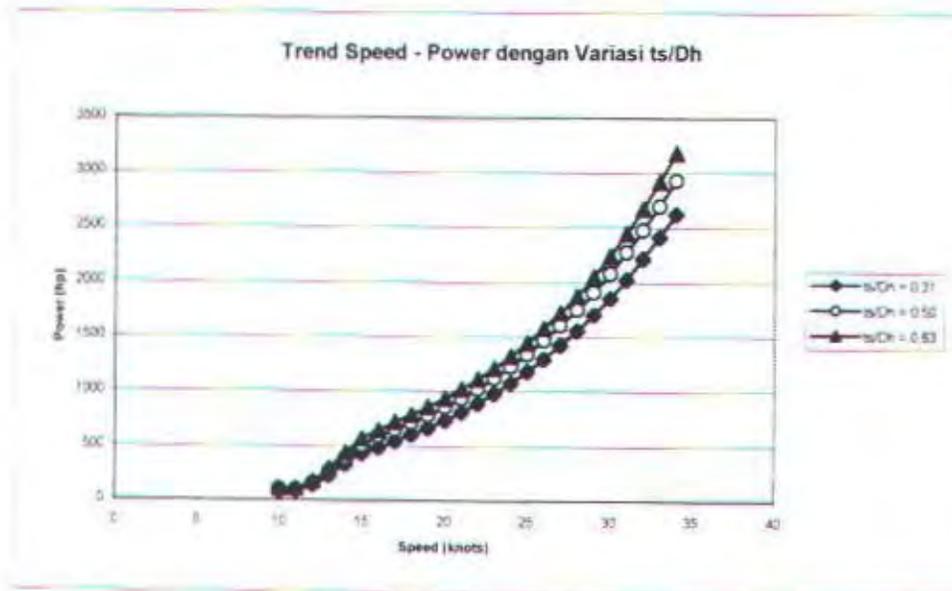
Untuk mengetahui pengaruh variasi  $ts/Dh$  terhadap power, dilaksanakan simulasi dengan memasukkan input panjang yang konstan yaitu 25 m dengan pertambahan kecepatan tiap satu knot dari 10 sampai dengan 34 knots, dengan  $ts/Dh = 0,31 - 0,63$  dan dihasilkan

Diameter Hull	=	1,5 m
Tebal Strut	=	0,465 m ( $ts/Dh = 0,31$ ) 0,75 m ( $ts/Dh = 0,50$ ) 0,945 m ( $ts/Dh = 0,63$ )
Jarak Dua Hull	=	8 m
Ketercelupan	=	1,5 m
Sarat	=	2,25 m

Panjang Nose Hull/Strut	=	6,25 m
Panjang Tail Hull/Strut	=	7,75 m
Froude Number	=	0,32814 – 1,11569

Nampak dari grafik bahwa semakin besar rasio  $t_s/D_h$  akan membawa konsekuensi bertambahnya power yang harus disediakan. Namun terlihat disana bahwa terdapat sedikit perbedaan antara ketiga variasi rasio  $t_s/D_h$ .

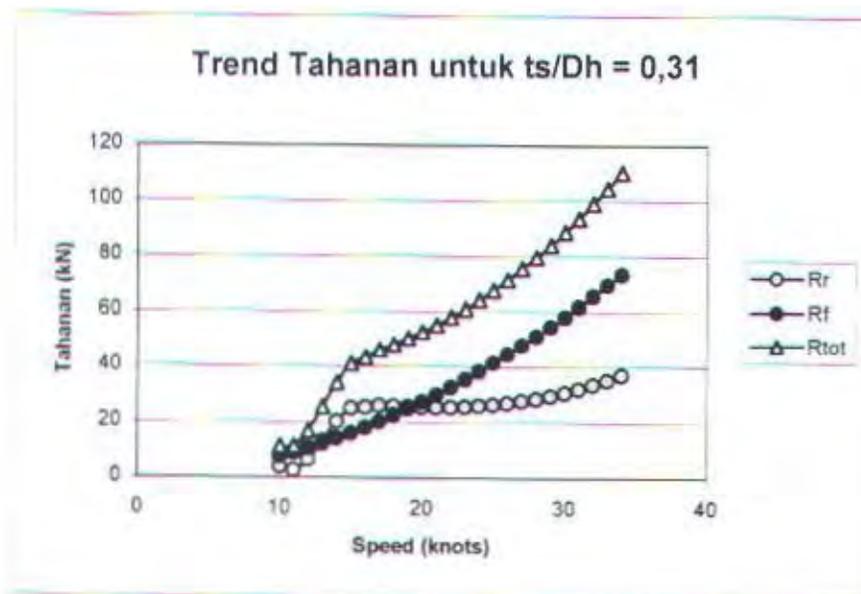
Pertambahan tebal strut tidak terlalu banyak memberikan dampak terhadap tahanan mengingat tebal strut lebih kecil dibandingkan dengan diameter hull sehingga kontribusi penyumbang tahanan tetap dipegang oleh penampang hull. Disamping itu bentuk surface pierceing strut yang slender mengakibatkan tahanan



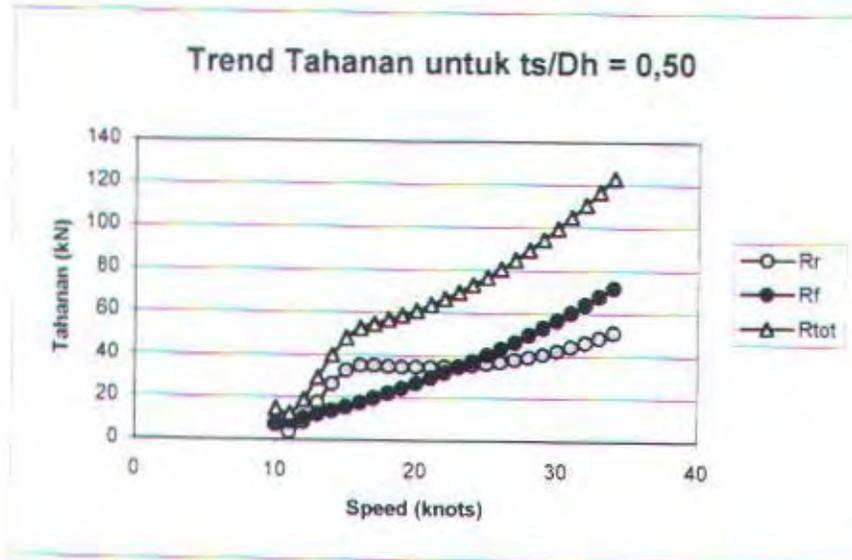
Gambar 5.17. Grafik Trend Speed – Power dengan Variasi  $t_s/D_h$

sisanya seperti oleh gelombang sangat kecil dan memang tujuan bentuk strut adalah demikian. Luas penampang strut juga relatif lebih kecil, sehingga wsa yang dihasilkan juga kecil yang akhirnya tahanan geseknya juga relatif lebih kecil.

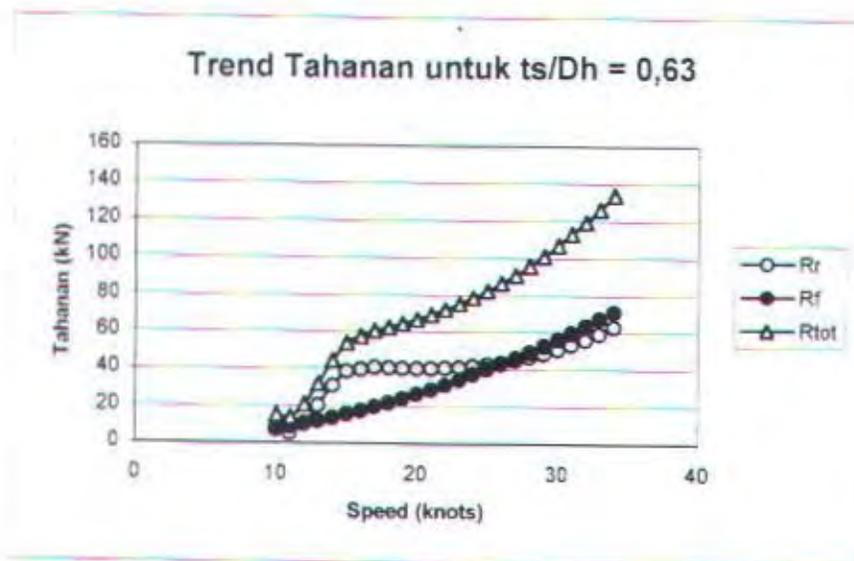
Bentuk grafik power juga hampir menyerupai grafik variasi  $C_{ph}$ , namun perlu diingat bahwa ukuran disana adalah  $h_p$  sehingga sangat berarti walaupun sedikit. Karena akan sangat erat berkaitan dengan penyediaan power dan ketersediaan engine yang sesuai.



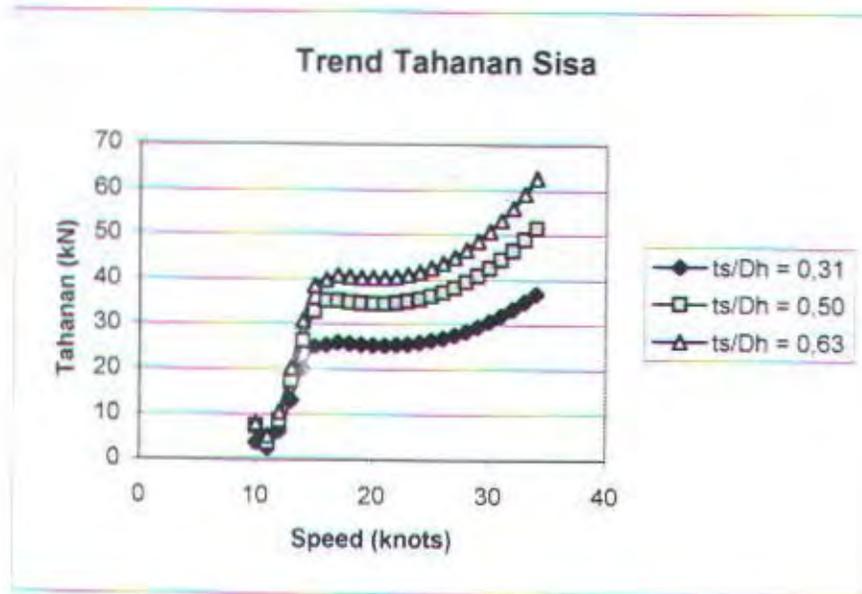
Gambar 5.18. Grafik Trend Tahanan untuk  $t_s/D_h = 0,31$



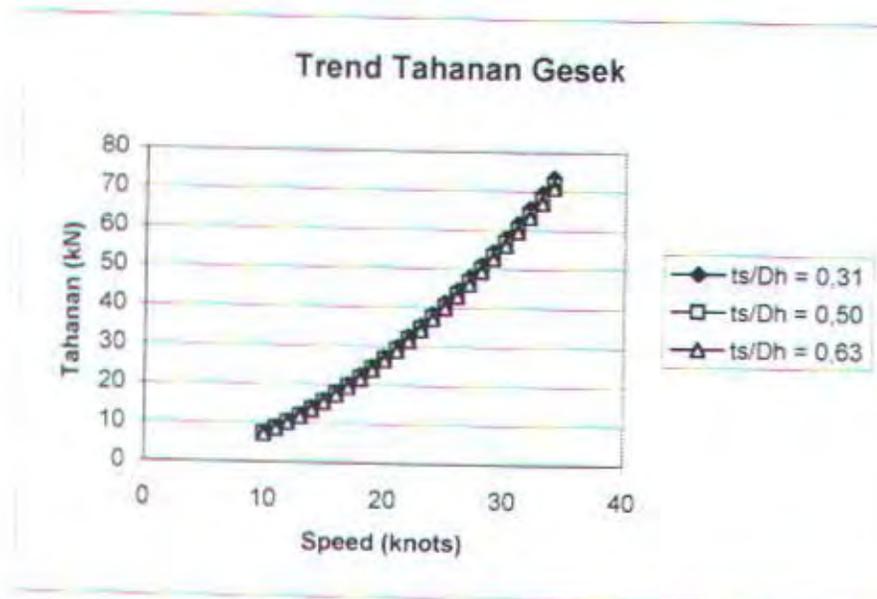
Gambar 5.19. Grafik Trend Tahanan untuk  $ts/Dh = 0,50$



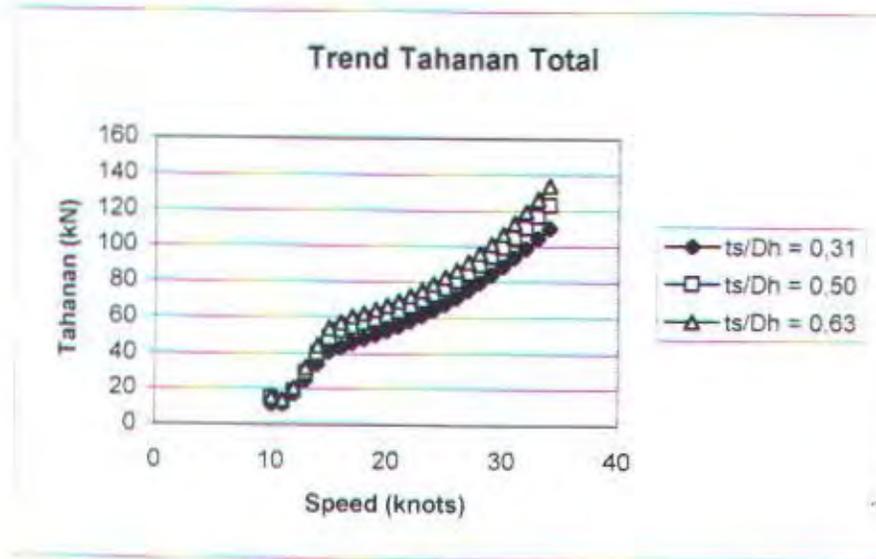
Gambar 5.20. Grafik Trend Tahanan untuk  $ts/Dh = 0,63$



Gambar 5.21. Grafik Trend Tahanan untuk Variasi  $ts/Dh$



Gambar 5.22. Grafik Trend Tahanan untuk Variasi  $ts/Dh$



Gambar 5.23. Grafik Trend Tahanan untuk Variasi  $ts/Dh$

#### 5.2.4. Pengaruh Variasi $Bs/L$ terhadap Power

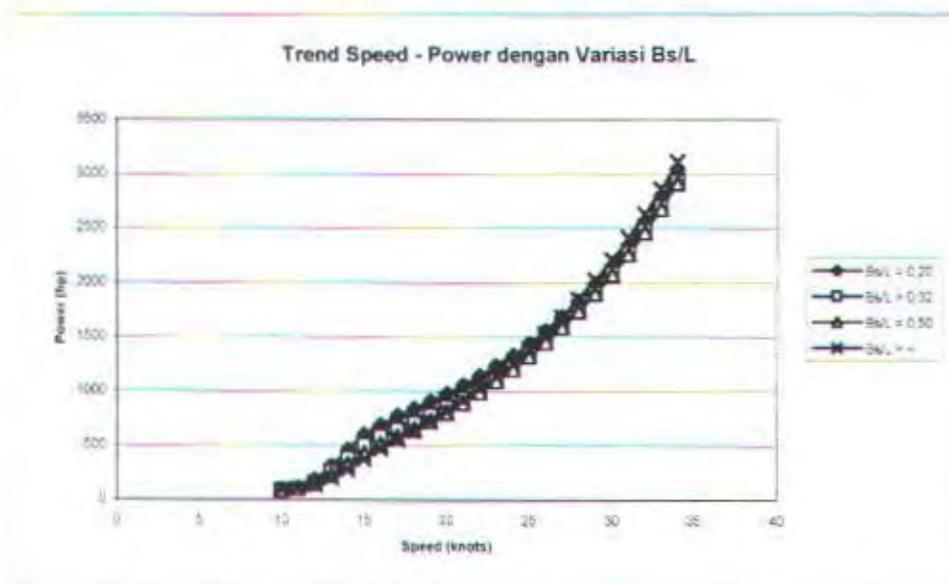
Untuk mengetahui pengaruh variasi  $Bs/L$  terhadap power, dilaksanakan simulasi dengan memasukkan input panjang yang konstan yaitu 25 m dengan penambahan kecepatan tiap satu knot dari 10 sampai dengan 34 knots, dengan  $Bs/L = 0,20$  -- dan dihasilkan

Diameter Hull	=	1,5	m
Tebal Strut	=	0,75	m
Jarak Dua Hull	=	5	m ( $Bs/L = 0,20$ )
		8	m ( $Bs/L = 0,32$ )
		12,5	m ( $Bs/L = 0,50$ )
		~	m ( $Bs/L = \sim$ )

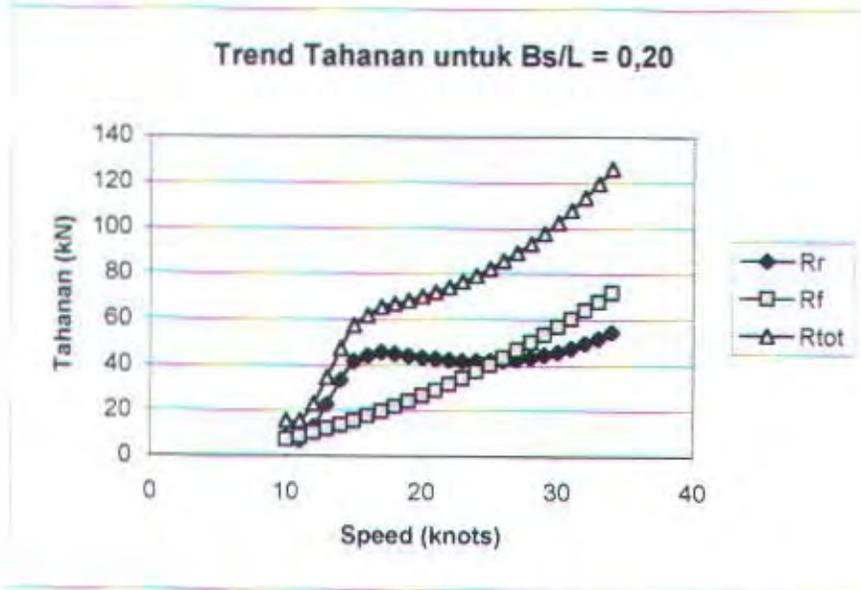


Ketercelupan	=	1,5	m
Sarat	=	2,25	m
Panjang Nose Hull/Strut	=	6,25	m
Panjang Tail Hull/Strut	=	7,75	m
Froude Number	=	0,32814 – 1,11569	

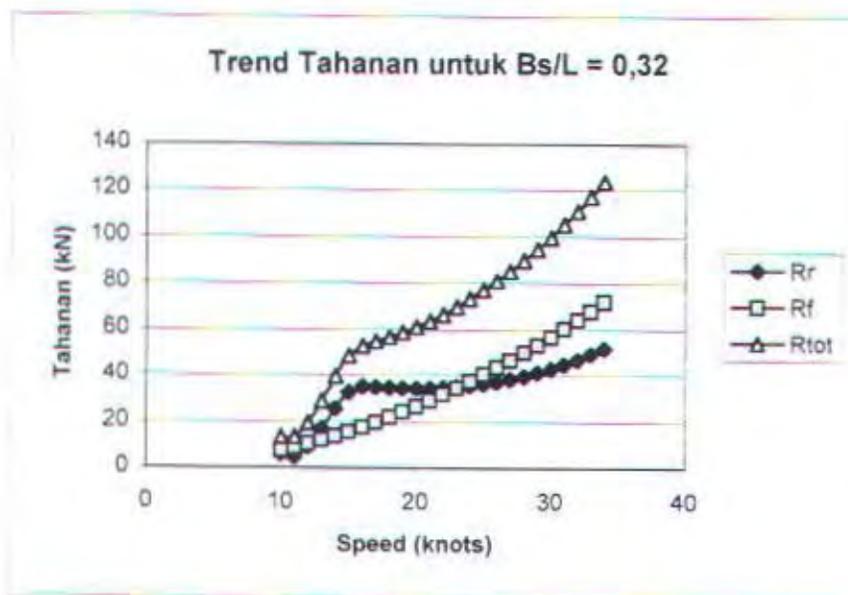
Nampak dari grafik variasi Bs/L menyerupai grafik variasi Cph hal ini dapat diartikan bahwa perubahan atau variasi jarak antara dua hull tidak banyak memberikan dampak terhadap tahanan. Karena sesungguhnya dengan pemisahan jarak antar dua hull sesuai dengan beberapa teori seperti telah diuraikan pada bab-bab awal terdapat asumsi yang beragam seperti pendapat bahwa sesungguhnya SWATH dapat dianalogikan dengan sebuah kapal dengan badan yang ramping yang berlayar dekat dengan dinding yang memanjang.



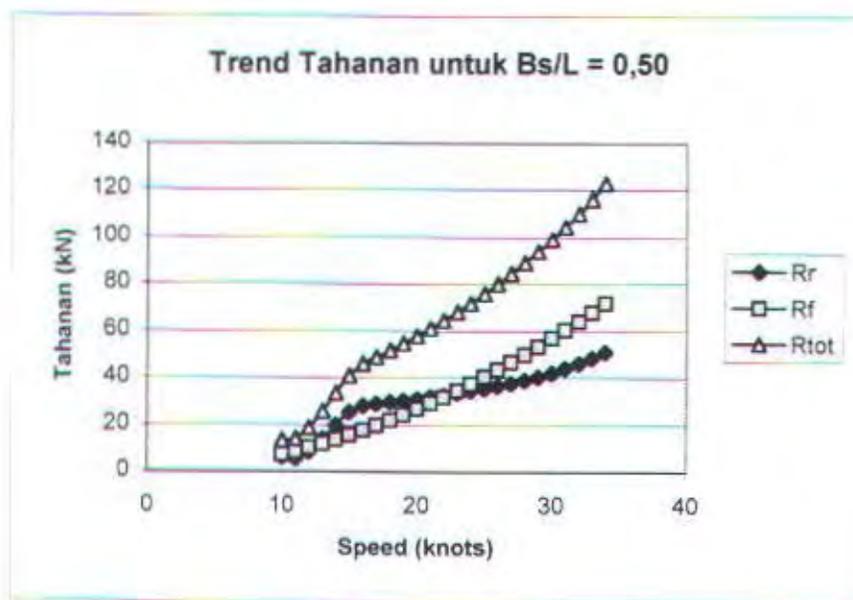
Gambar 5.24. Grafik Trend Speed - Power dengan Variasi Bs/L



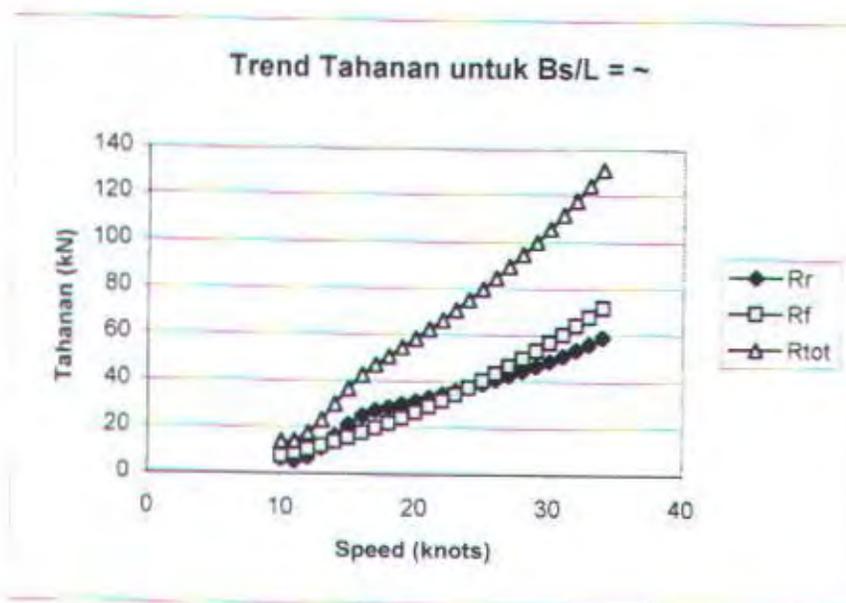
Gambar 5.25. Grafik Trend Tahanan untuk  $Bs/L = 0,20$



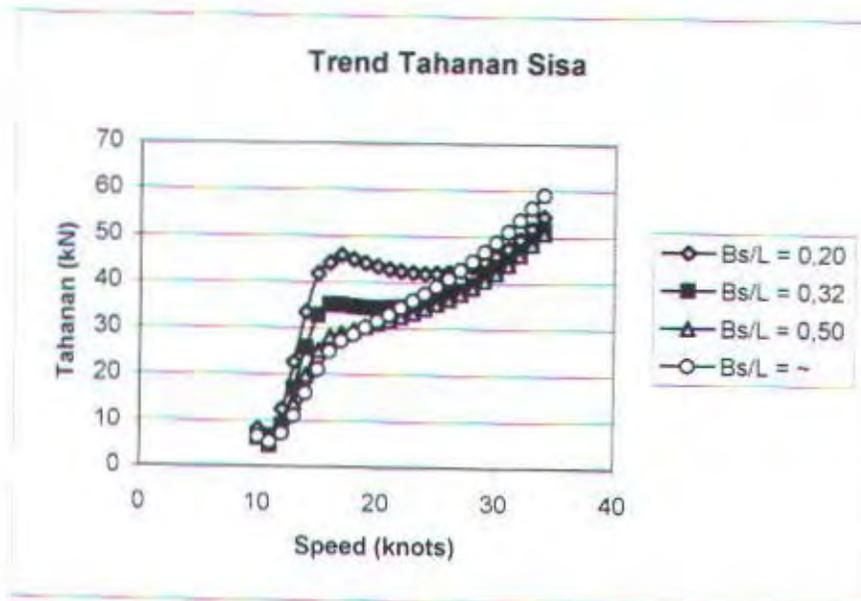
Gambar 5.26. Grafik Trend Tahanan untuk  $Bs/L = 0,32$



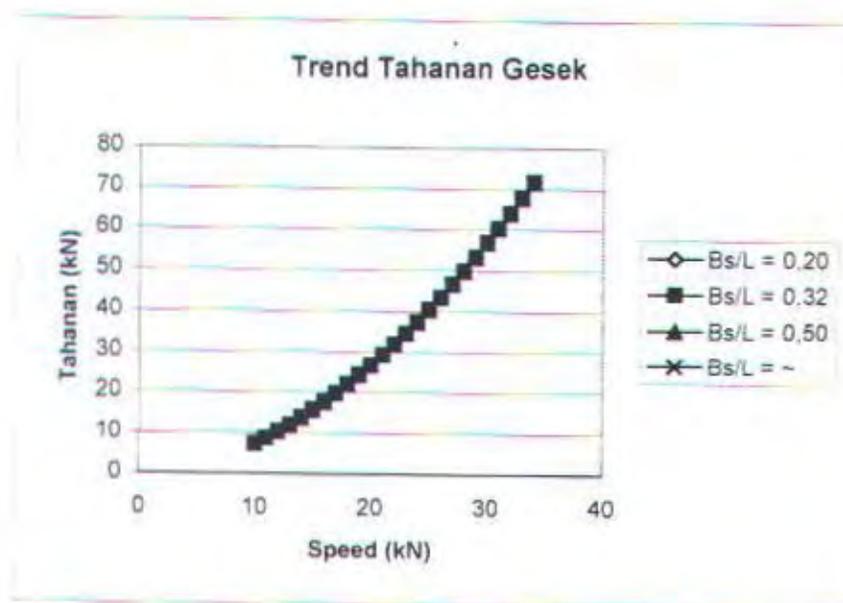
Gambar 5.27. Grafik Trend Tahanan untuk  $Bs/L = 0,50$



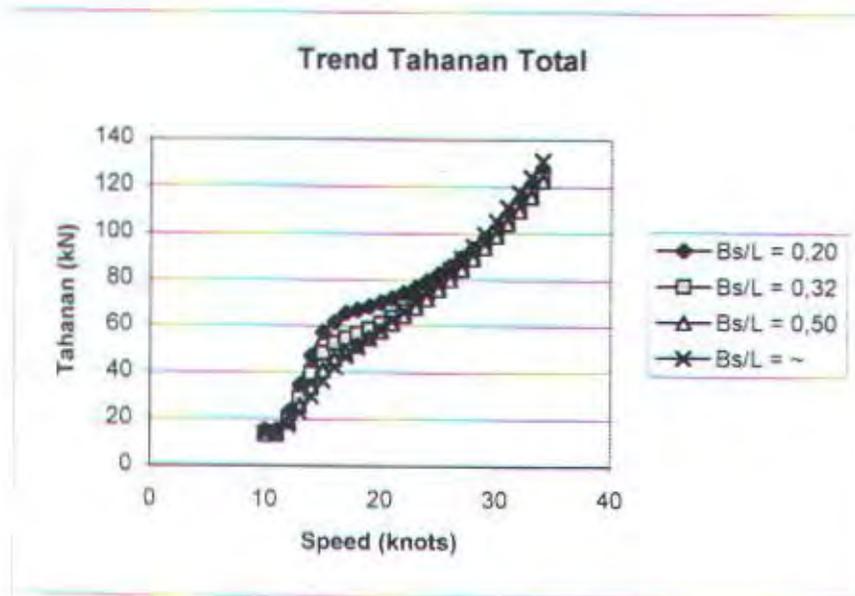
Gambar 5.28. Grafik Trend Tahanan untuk  $Bs/L = \sim$



Gambar 5.29. Grafik Trend Tahanan Sisa untuk Variasi  $Bs/L$



Gambar 5.30. Grafik Trend Tahanan Gesek untuk Variasi  $Bs/L$



Gambar 5.31. Grafik Trend Tahanan Total untuk Variasi  $Bs/L$

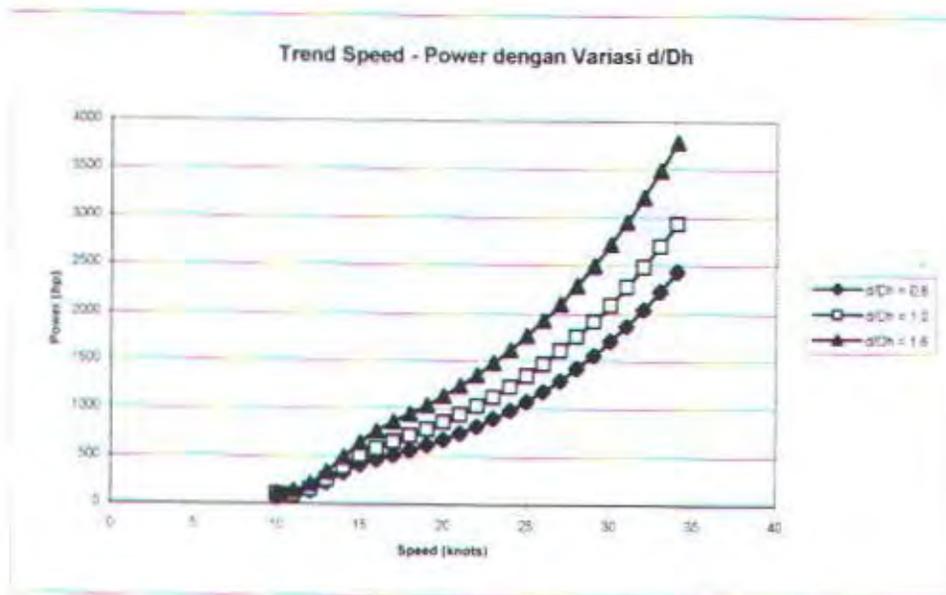
Namun sesungguhnya dengan semakin lebarnya jarak antar dua hull ini maka pengaruh gangguan dari gelombang akan berkurang, dan juga ketinggian daerah hump pada grafik tahanan sisa.

Sedangkan untuk tahanan gesek perubahan jarak antara dua hull ini tidak memberikan dampak apapun.

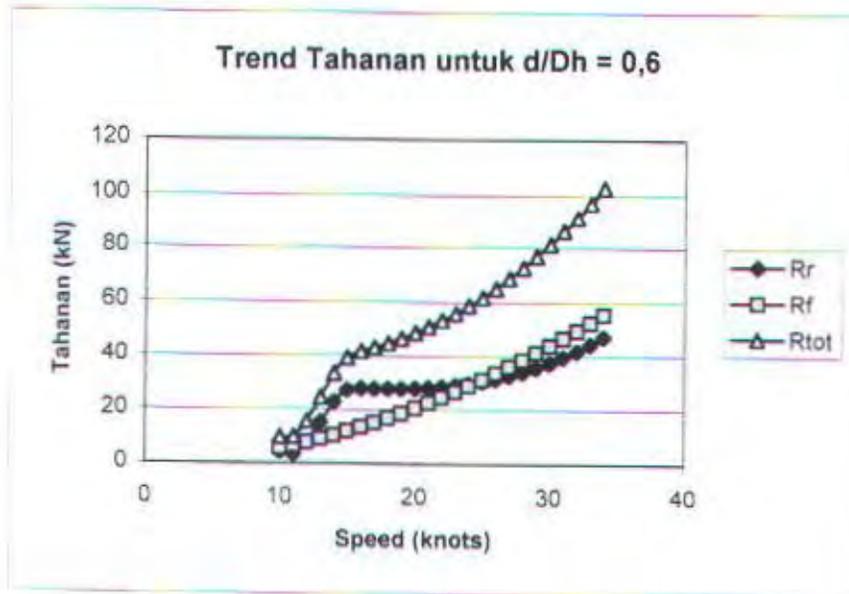
#### 5.2.5. Pengaruh Variasi $d/D_h$ terhadap Power

Untuk mengetahui pengaruh variasi  $d/D_h$  terhadap power, dilaksanakan simulasi dengan memasukkan input panjang yang konstan yaitu 25 m dengan penambahan kecepatan tiap satu knot dari 10 sampai dengan 34 knots, dengan  $d/D_h = 0,6 - 1,6$  dan dihasilkan

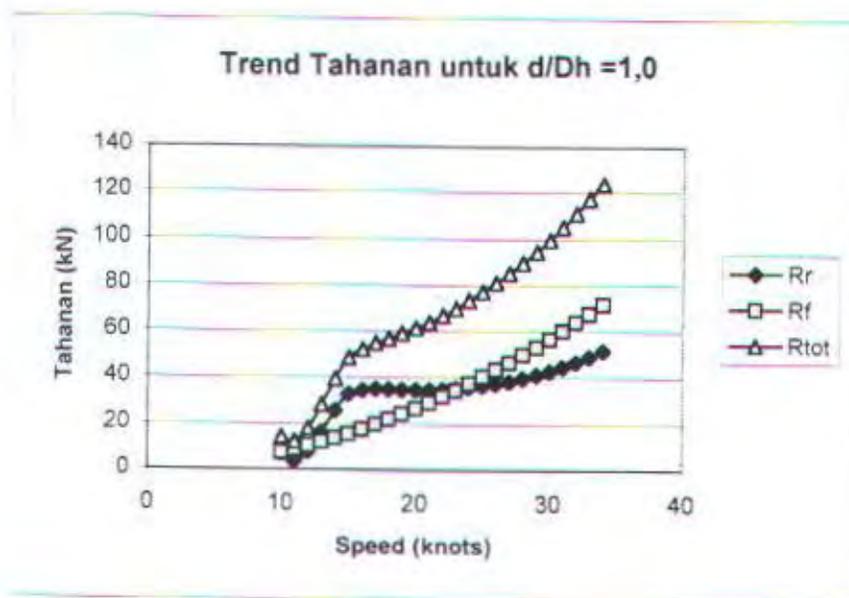
Diameter Hull	=	1,5 m
Tebal Strut	=	0,75 m
Jarak Dua Hull	=	8 m
Ketercelupan	=	0,9 m ( $d/D_h = 0,6$ )
		1,5 m ( $d/D_h = 1,0$ )
		2,4 m ( $d/D_h = 1,6$ )
Sarat	=	1,65 m ( $d/D_h = 0,6$ )
		2,5 m ( $d/D_h = 1,0$ )
		3,15 m ( $d/D_h = 1,6$ )
Panjang Nose Hull/Strut	=	6,25 m
Panjang Tail Hull/Strut	=	7,75 m
Froude Number	=	0,32814 – 1,11569



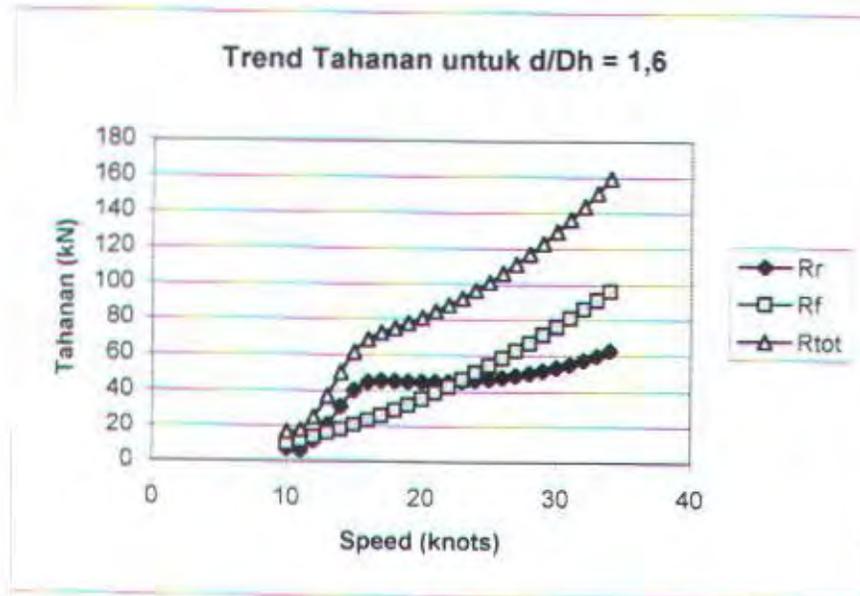
Gambar 5.32. Grafik Trend Speed - Power dengan Variasi  $d/D_h$



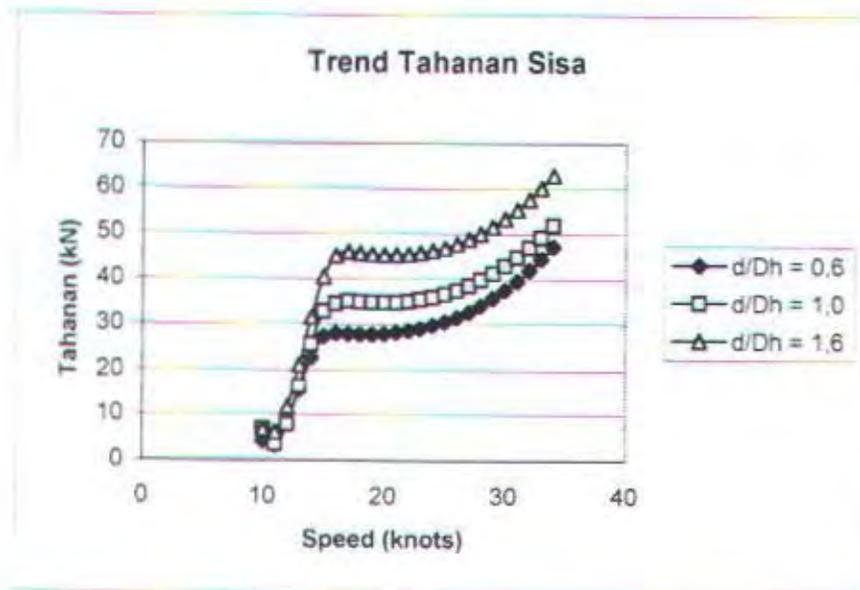
Gambar 5.33. Grafik Trend Tahanan untuk  $d/D_h = 0,6$



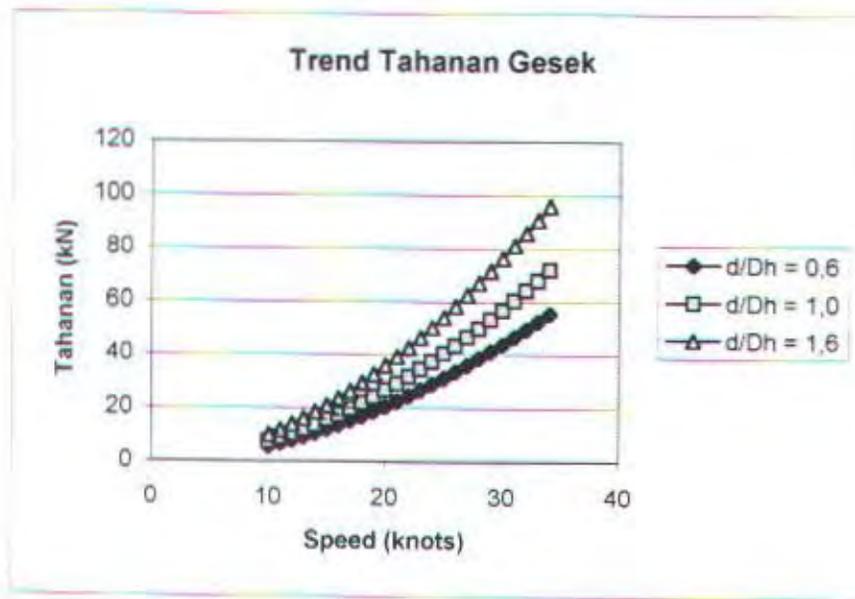
Gambar 5.34. Grafik Trend Tahanan untuk  $d/D_h = 1,0$



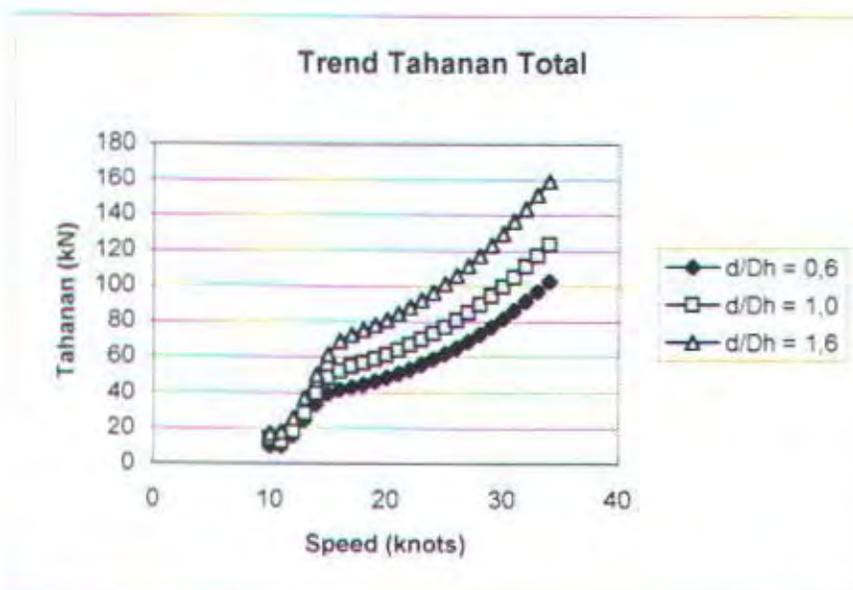
Gambar 5.35. Grafik Trend Tahanan untuk  $d/Dh = 1,6$



Gambar 5.36. Grafik Trend Tahanan Sisa untuk  $d/Dh$



Gambar 5.37. Grafik Trend Tahanan Gesek untuk  $d/D_h$



Gambar 5.38. Grafik Trend Tahanan Total untuk  $d/D_h$

Nampak dari grafik variasi  $d/D_h$  bahwa peningkatan rasio  $d/D_h$  seiring dengan peningkatan Power yang dibutuhkan. Berkenaan dengan tahanan sisa untuk bagian hull tentu akan mengalami pengurangan tahanan sisa seiring bertambahnya kedalaman karena efek permukaan fluida semakin berkurang. Sehingga tahanan gesek yang lebih mendominasi hal ini disebabkan WSA untuk bagian hull tetap.

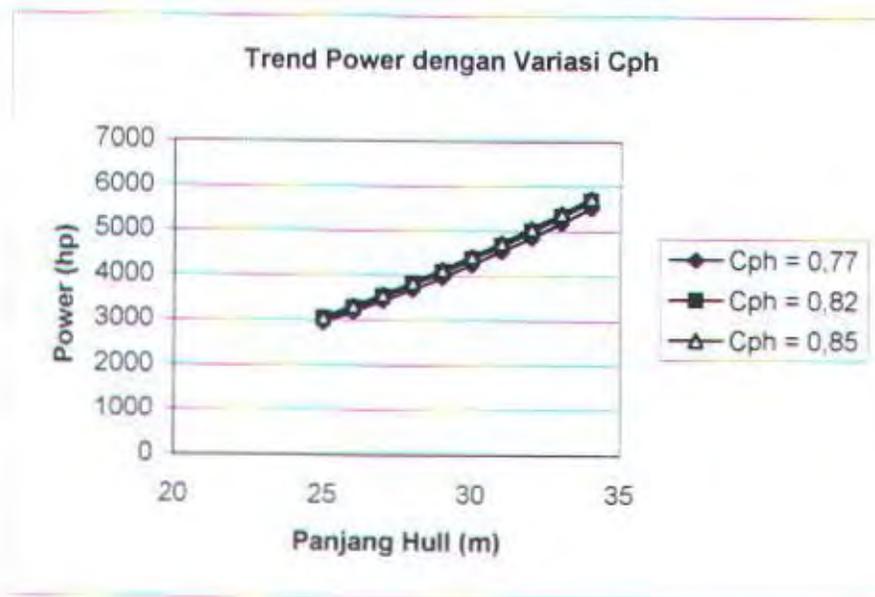
Namun untuk bagian strut dengan bertambahnya ketercelupan maka luasan WSA akan bertambah sehingga tahanan geseknya akan meningkat. Hal ini memberikan konsekuensi secara menyeluruh terdapat kenaikan tahanan gesek sehingga tahanan total akan bertambah. Dan terakhir menyebabkan Power yang dibutuhkan akan meningkat dengan semakin dalamnya ketercelupan dari hull.

#### **5.2.6. Pengaruh Variasi Cph terhadap Power dengan Pertambahan Panjang Hull**

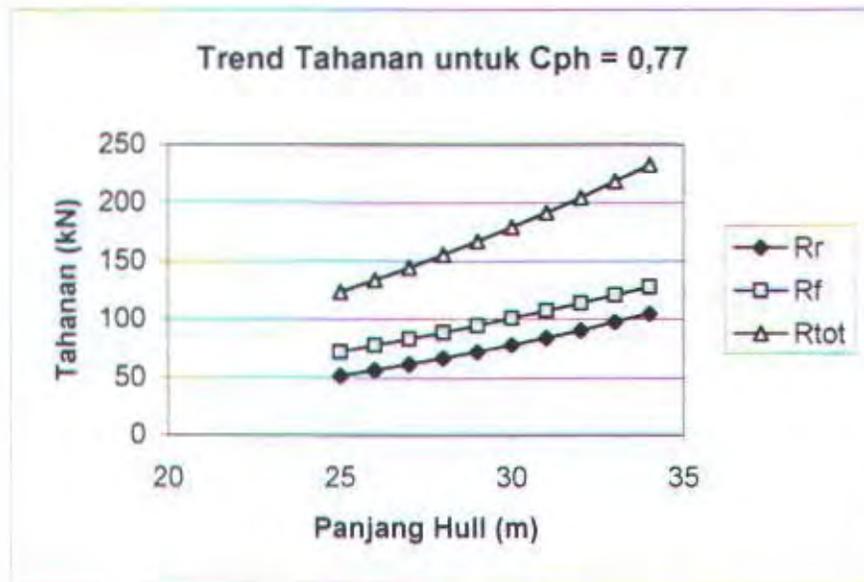
Untuk mengetahui pengaruh variasi Cph terhadap power, dilaksanakan simulasi dengan memasukkan input kecepatan yang konstan yaitu 34 knots dengan pertambahan panjang hull tiap satu meter dari 25 sampai dengan 34 meter, dengan  $C_{ph} = 0,77 - 0,85$  dan dihasilkan

Diameter Hull	=	1,5 – 2,04	m
Tebal Strut	=	0,75 – 1,02	m
Jarak Dua Hull	=	8 – 10,98	m
Ketercelupan	=	1,5 – 2,04	m
Sarat	=	2,25 – 3,06	m

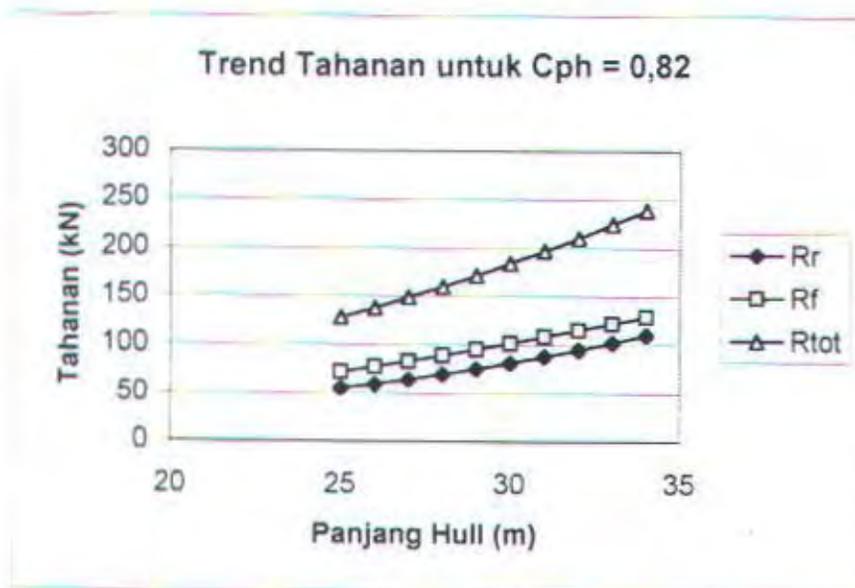
Panjang Nose Hull/Strut	=	6,25 – 8,5	m (Cph = 0,77)
		5 – 6,8	m (Cph = 0,82)
		4 – 5,44	m (Cph = 0,85)
Panjang Tail Hull/Strut	=	7,75 – 10,54	m (Cph = 0,77)
		6,25 – 8,5	m (Cph = 0,77)
		5 – 6,8	m (Cph = 0,77)
Froude Number	=	1,11569 – 0,956696	



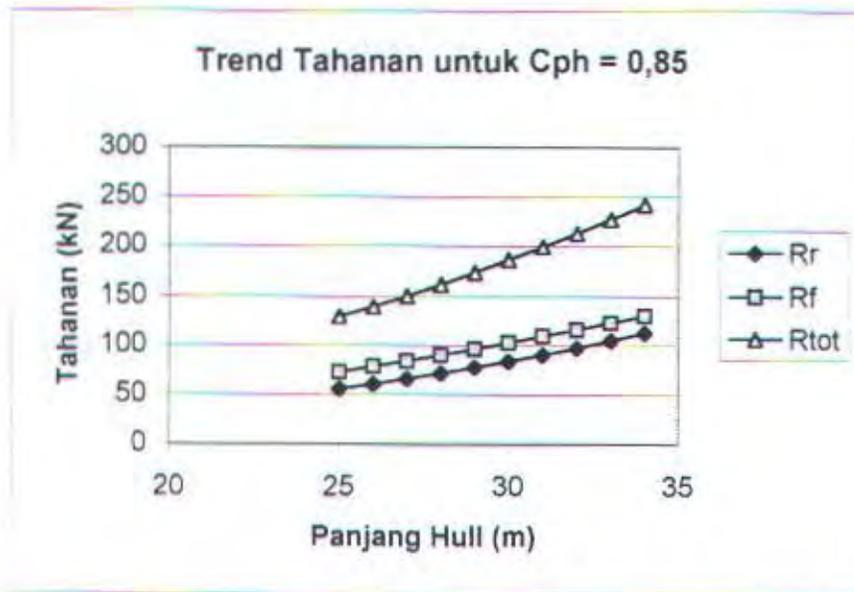
Gambar 5.39. Grafik Trend Speed - Power dengan Variasi Cph dengan pertambahan panjang hull



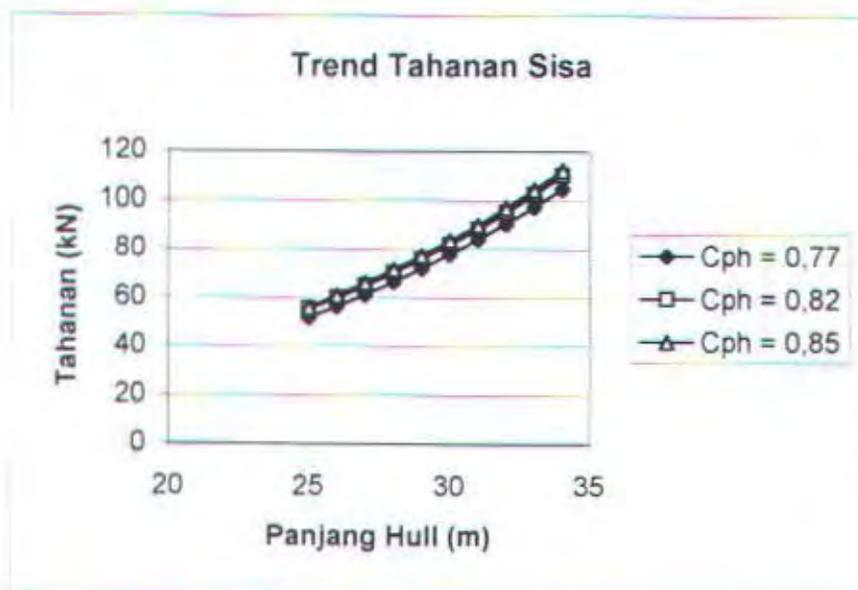
Gambar 5.40. Grafik Trend Tahanan untuk  $C_{ph} = 0,77$  dengan pertambahan panjang hull



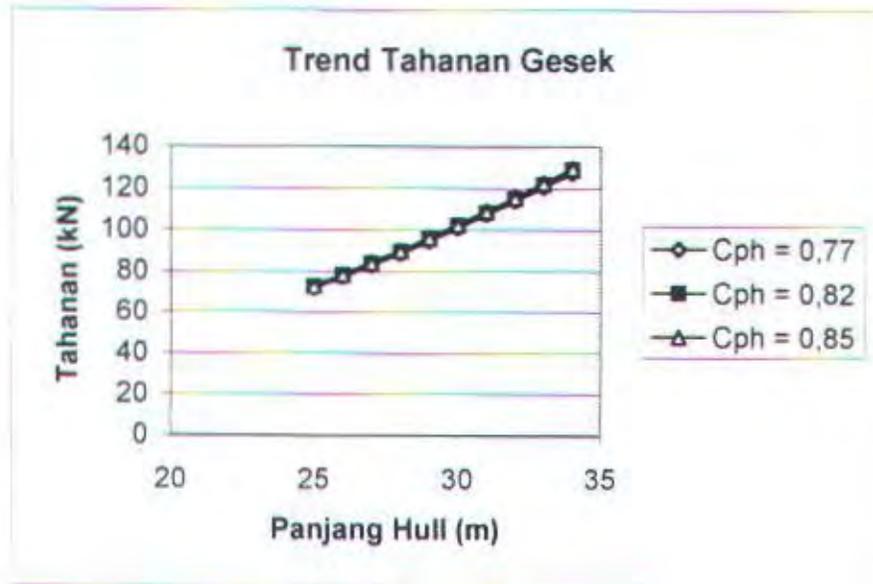
Gambar 5.41. Grafik Trend Tahanan untuk  $C_{ph} = 0,82$  dengan pertambahan panjang hull



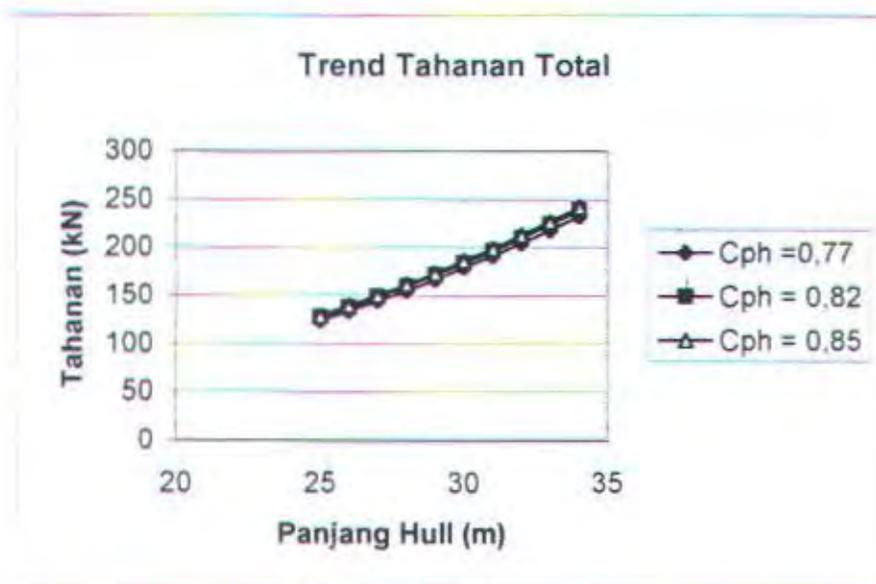
Gambar 5.42. Grafik Trend Tahanan untuk  $C_{ph} = 0,85$  dengan pertambahan panjang hull



Gambar 5.43. Grafik Trend Tahanan Sisa untuk Variasi  $C_{ph}$  dengan pertambahan panjang hull



Gambar 5.44. Grafik Trend Tahanan Gesek untuk Variasi  $C_{ph}$  dengan penambahan panjang hull



Gambar 5.45. Grafik Trend Tahanan Total untuk Variasi  $C_{ph}$  dengan penambahan panjang hull

Nampak dari grafik variasi Cph dengan kecepatan konstan dan penambahan panjang bahwa dari tiap variasi mengarah pada trend yang sama. Variasi Cph = 0,85 memberikan konsekuensi kebutuhan power yang lebih besar. Hal ini disebabkan yang utama adalah penambahan dimensi dari hull yaitu panjang yang bertambah akan membawa konsekuensi WSA lebih besar sehingga tahanan gesek juga akan bertambah sesuai trend penambahan panjang hull.

Dengan penambahan panjang hull, aliran fluida yang melewati akan mendapat gangguan yang lebih besar sehingga seperti halnya tahanan gelombang akan bertambah juga. Hal ini disebabkan tahanan gelombang yang dialami strut yang juga bertambah panjang akan bertambah.

Pada tahanan gesek akan lebih mendominasi daripada tahanan sisa. Arah trend dari keduanya hampir sama sehingga tidak terjadi hump maupun hollow. Hal ini disebabkan daerah kecepatan sudah berada pada daerah kecepatan tinggi, sehingga grafik tahanan sudah mengalami trend yang stabil.

### **5.2.7. Pengaruh Variasi Dh/L terhadap Power dengan Pertambahan Panjang Hull**

Untuk mengetahui pengaruh variasi Dh/L terhadap power, dilaksanakan simulasi dengan memasukkan input kecepatan yang konstan yaitu 34 knots dengan penambahan panjang hull tiap satu meter dari 25 sampai dengan 34 meter, dengan Dh/L = 0,05 - 0,10 dan dihasilkan

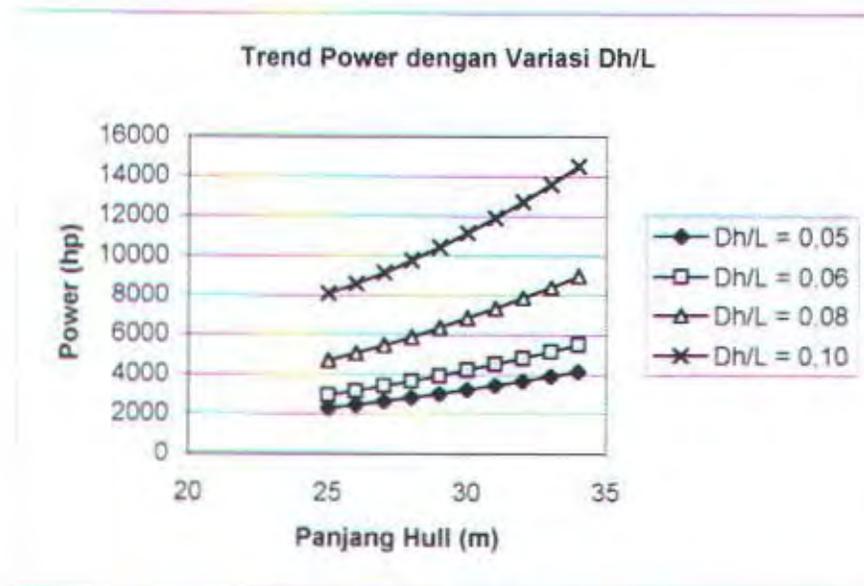
Diameter Hull	=	1,25 - 1,7	m (Dh/L = 0,05)
		1,5 - 2,04	m (Dh/L = 0,06)

		2 – 2,72	m (Dh/L = 0,08)
		2,5 – 3,4	m (Dh/L = 0,10)
Tebal Strut	=	0,625 – 0,85	m (Dh/L = 0,05)
		0,75 – 1,02	m (Dh/L = 0,06)
		1 – 1,36	m (Dh/L = 0,08)
		1,25 – 1,7	m (Dh/L = 0,10)
Jarak Dua Hull	=	8 – 10,98	m
Ketercelupan	=	1,25 – 1,7	m (Dh/L = 0,05)
		1,5 – 2,04	m (Dh/L = 0,06)
		2 – 2,72	m (Dh/L = 0,08)
		2,5 – 3,4	m (Dh/L = 0,10)
Sarat	=	1,875 – 2,55	m (Dh/L = 0,05)
		2,25 – 3,06	m (Dh/L = 0,06)
		3 – 4,08	m (Dh/L = 0,08)
		3,75 – 5,1	m (Dh/L = 0,10)
Panjang Nose Hull/Strut	=	6,25 – 8,5	m
Panjang Tail Hull/Strut	=	7,75 – 10,54	m
Froude Number	=	1,11569 – 0,956696	

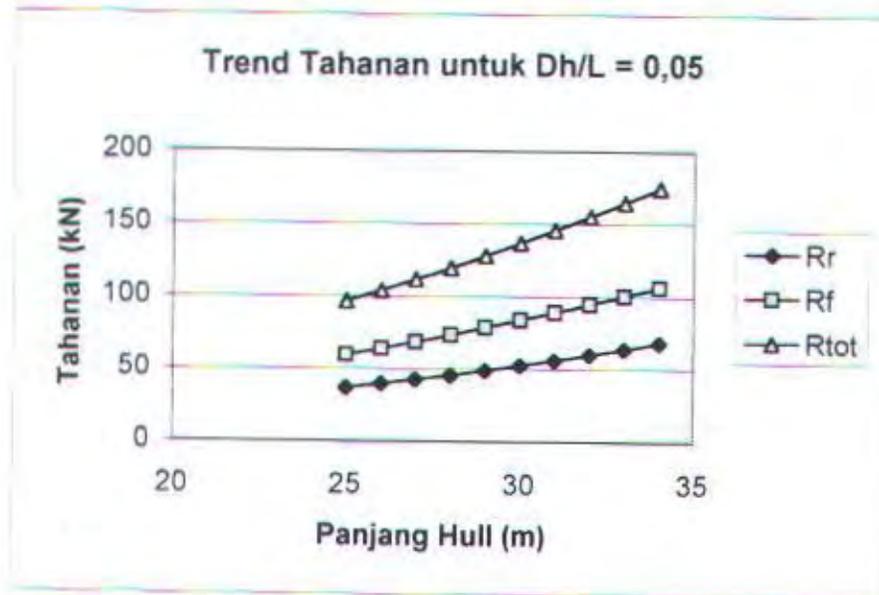
Nampak dari variasi Dh/L dengan kecepatan konstan dan penambahan panjang hull menunjukkan hal yang serupa dengan grafik pada kecepatan berubah dan panjang konstan dimana terdapat perbedaan yang sangat besar diantara

keempat variasi rasio  $Dh/L$ . Variasi  $Dh/L = 0,10$  yang membawa konsekuensi kebutuhan power yang terbesar.

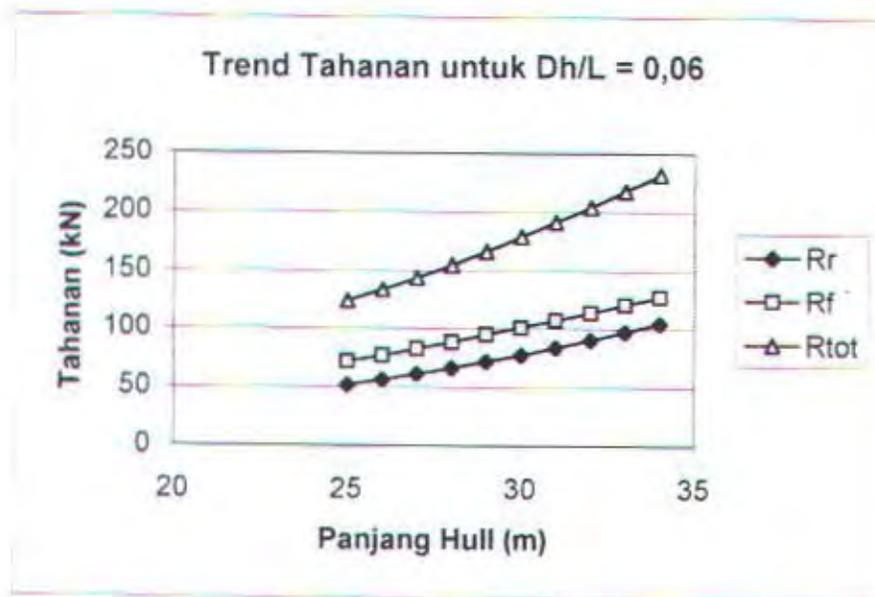
Dengan bertambahnya panjang hull dan diikuti dengan luas penampang diameter yang terbesar akan mendorong peningkatan nilai tahanan. Untuk tahanan gesek akan bertambah besar dengan bertambahnya diameter maka secara keseluruhan luas penampang hull dan strut akan bertambah sehingga WSA akan bertambah besar dengan kenaikan yang tajam.



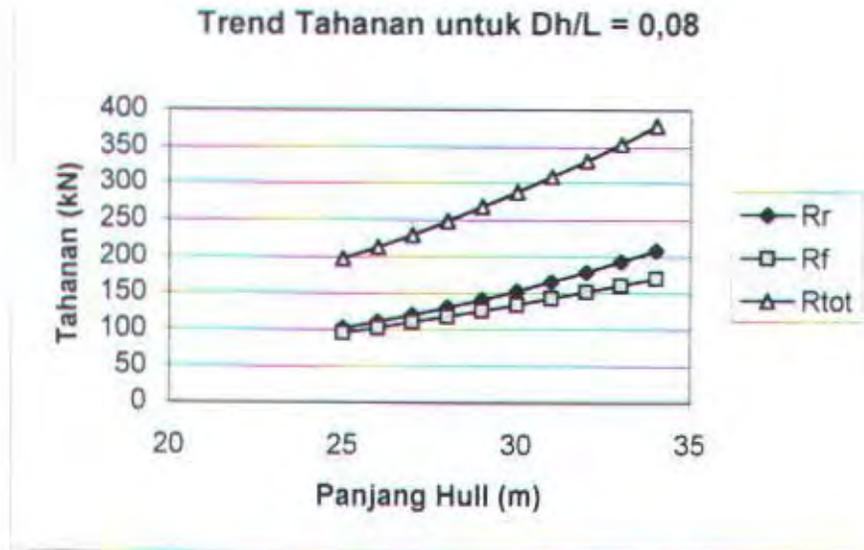
Gambar 3.46. Grafik Trend Speed – Power dengan Variasi Dh/L dengan pertambahan panjang hull



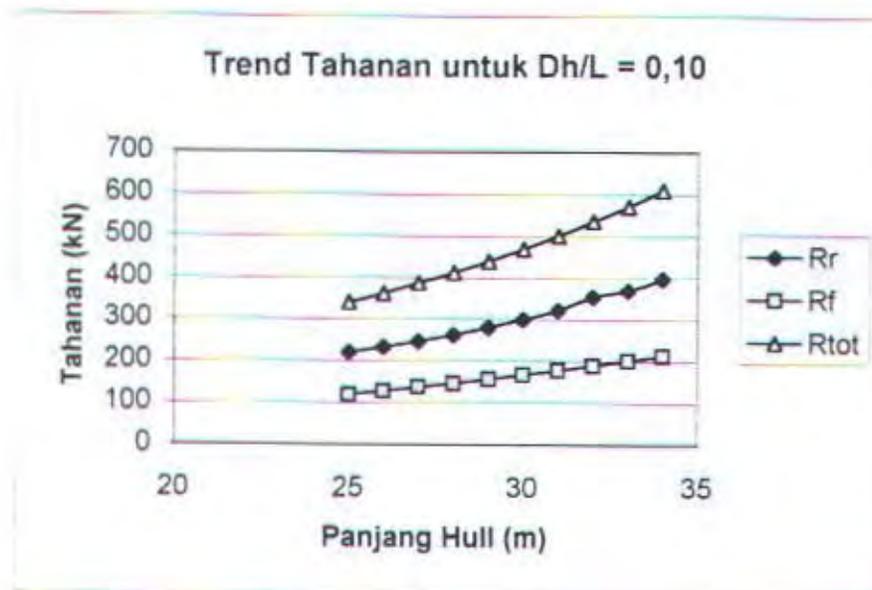
Gambar 5.47. Grafik Trend Tahanan untuk  $Dh/L = 0,05$  dengan penambahan panjang hull



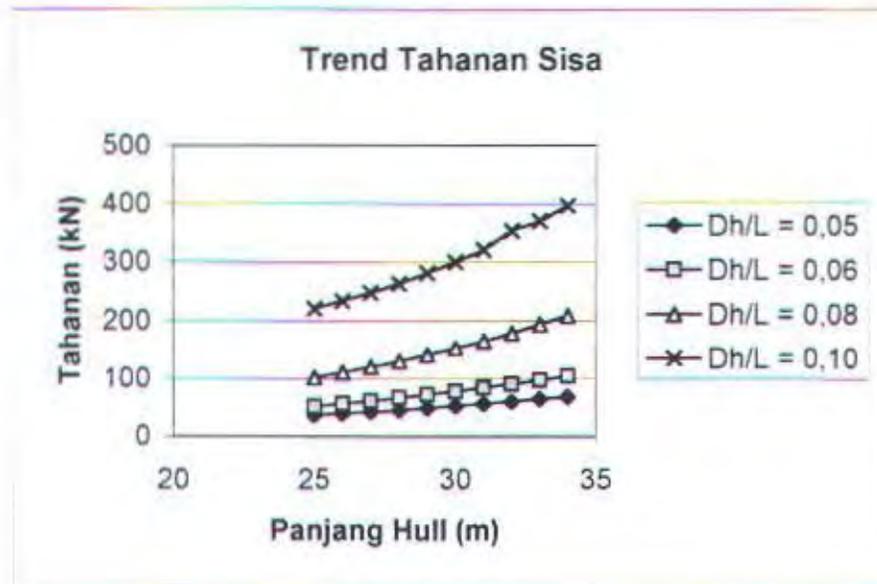
Gambar 5.48. Grafik Trend Tahanan untuk  $Dh/L = 0,06$  dengan penambahan panjang hull



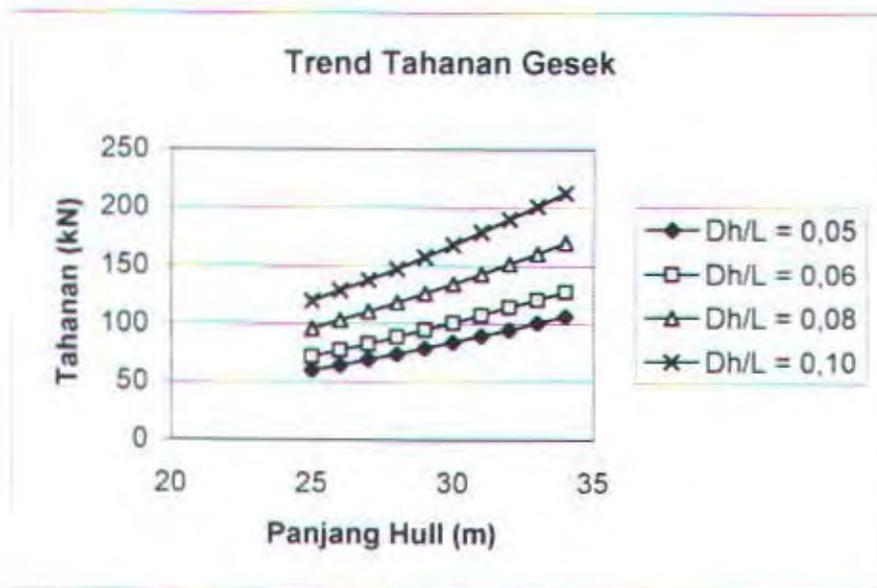
Gambar 5.49. Grafik Trend Tahanan untuk  $Dh/L = 0,08$  dengan penambahan panjang hull



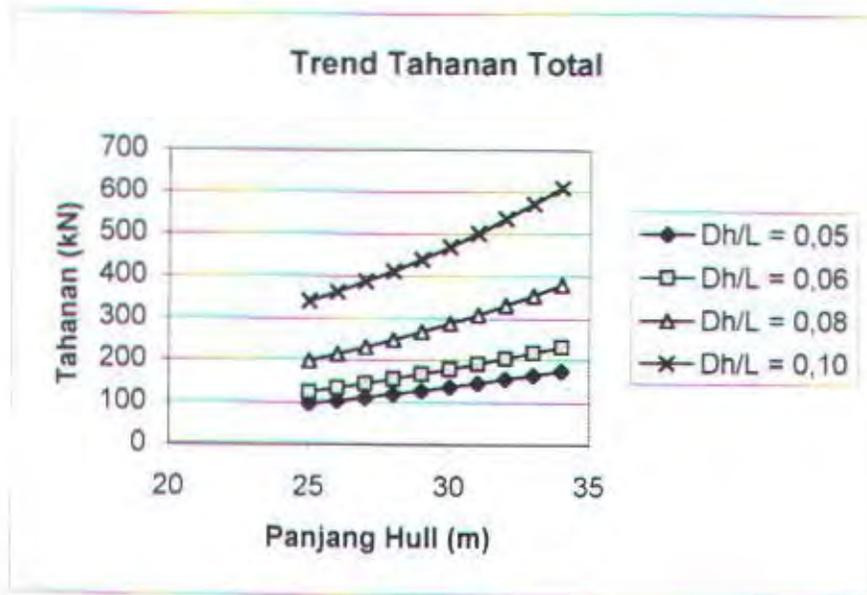
Gambar 5.50. Grafik Trend Tahanan untuk  $Dh/L = 0,10$  dengan penambahan panjang hull



Gambar 5.51. Grafik Trend Tahanan Sisa untuk Variasi  $Dh/L$  dengan penambahan panjang hull



Gambar 5.52. Grafik Trend Tahanan Gesek untuk Variasi  $Dh/L$  dengan penambahan panjang hull



Gambar 5.53. Grafik Trend Tahanan Total untuk Variasi Dh/L dengan pertambahan panjang hull

Untuk luas penampang hull dan strut bertambah maka gangguan aliran fluida yang melewatinya akan semakin besar. Dengan demikian beberapa dampak yang timbul seperti tahanan gelombang akan bertambah sehingga secara keseluruhan tahanan sisa akan bertambah dengan cukup tajam.

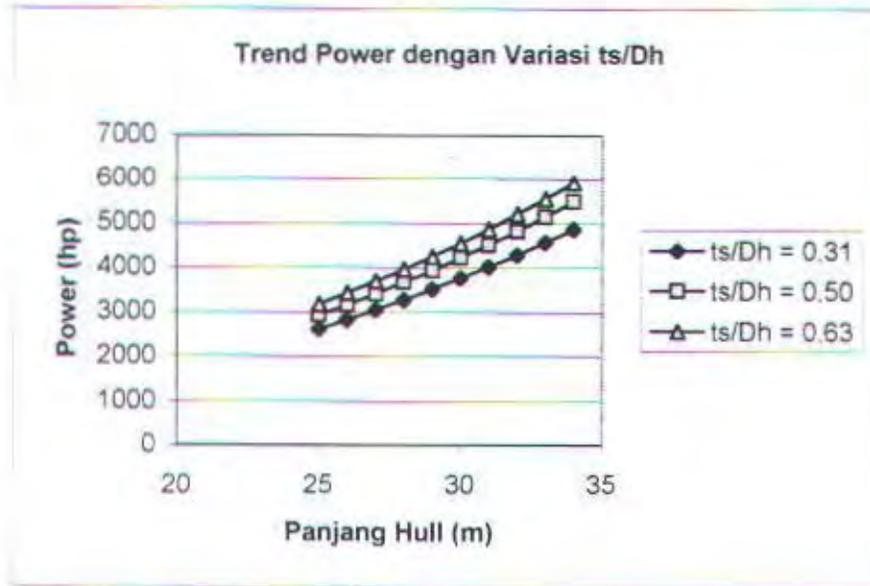
Namun untuk beberapa variasi  $Dh/L = 0,08$  dan  $0,10$  nilai tahanan sisa lebih mendominasi karena tahanan gelombang meningkat lebih banyak. Hal ini disebabkan tahanan gelombang mendapat suplai tambahan gaya drag dari percikan gelombang atau lebih dikenal dengan Spray drag.

### 5.2.8. Pengaruh Variasi $ts/Dh$ terhadap Power dengan Pertambahan Panjang Hull

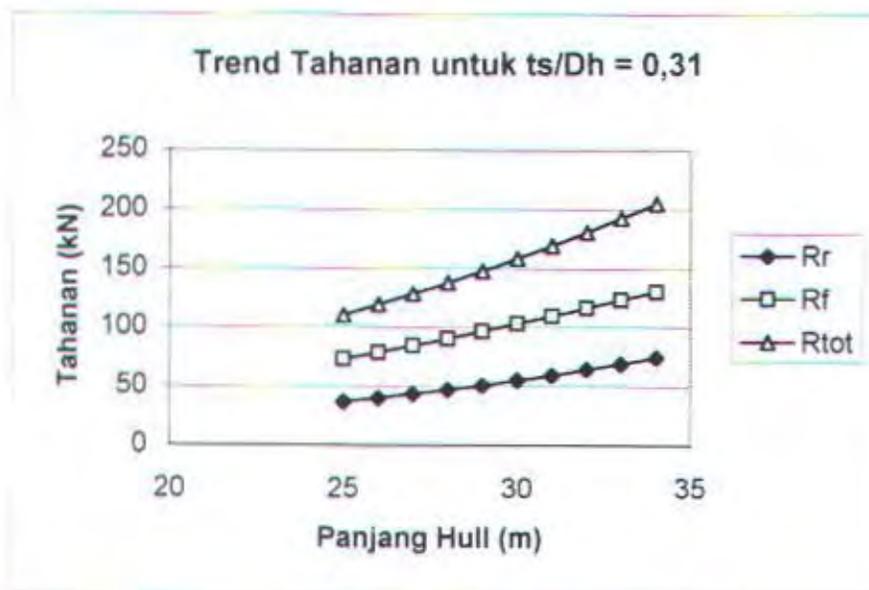
Untuk mengetahui pengaruh variasi  $ts/Dh$  terhadap power, dilaksanakan simulasi dengan memasukkan input kecepatan yang konstan yaitu 34 knots dengan pertambahan panjang hull tiap satu meter dari 25 sampai dengan 34 meter, dengan  $ts/Dh = 0,31 - 0,63$  dan dihasilkan

Diameter Hull	=	1,5 – 2,04	m
Tebal Strut	=	0,465 – 0,6324m ( $ts/Dh = 0,31$ )	
		0,75 – 1,02	m ( $Dh/L = 0,50$ )
		0,945 – 1,2852m ( $Dh/L = 0,63$ )	
Jarak Dua Hull	=	8 – 10,98	m
Ketercelupan	=	1,5 – 2,04	m
Sarat	=	2,25 – 3,06	m
Panjang Nose Hull/Strut	=	6,25 – 8,5	m
Panjang Tail Hull/Strut	=	7,75 – 10,54	m
Froude Number	=	1,11569 – 0,956696	

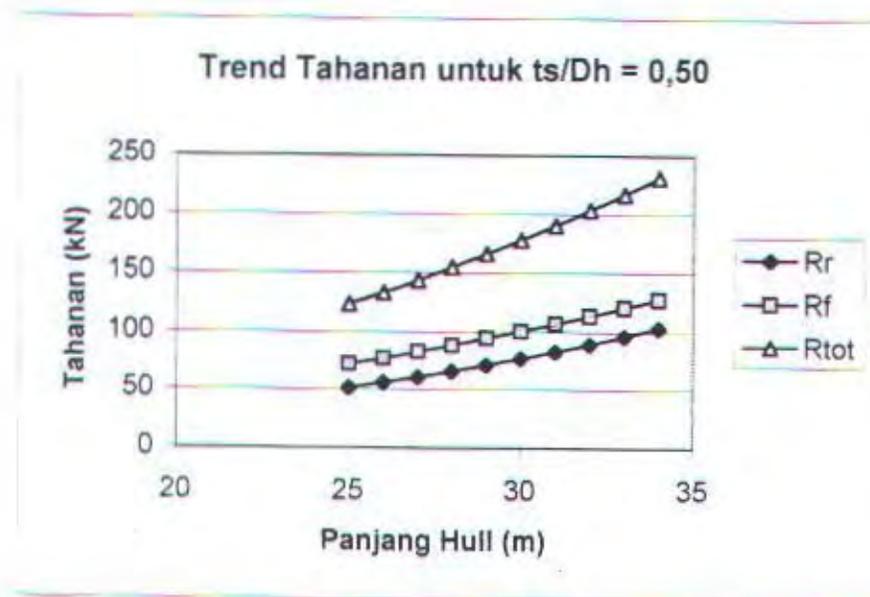
Nampak dari grafik variasi  $ts/Dh$  dengan kecepatan konstan dan pertambahan panjang menunjukkan trend yang menyerupai variasi  $C_{ph}$  namun terdapat perbedaan yang lebih besar dari ketiga variasi. Dimana variasi  $ts/Dh = 0,63$  membawa konsekuensi kebutuhan power yang terbesar dan yang terkecil adalah  $ts/Dh = 0,31$ .



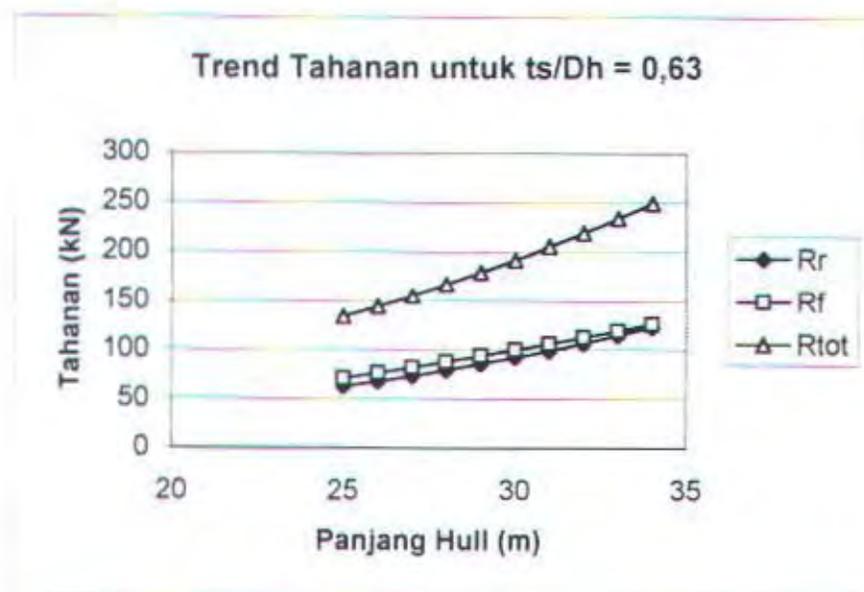
Gambar 5.54. Grafik Trend Speed - Power dengan Variasi  $ts/Dh$  dengan pertambahan panjang hull



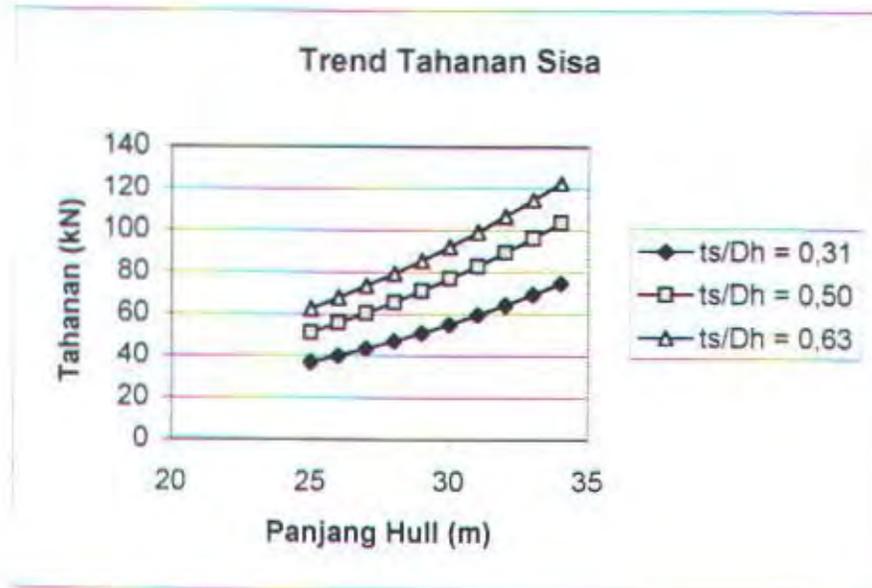
Gambar 5.55. Grafik Trend Tahanan untuk  $ts/Dh = 0,31$  dengan pertambahan panjang hull



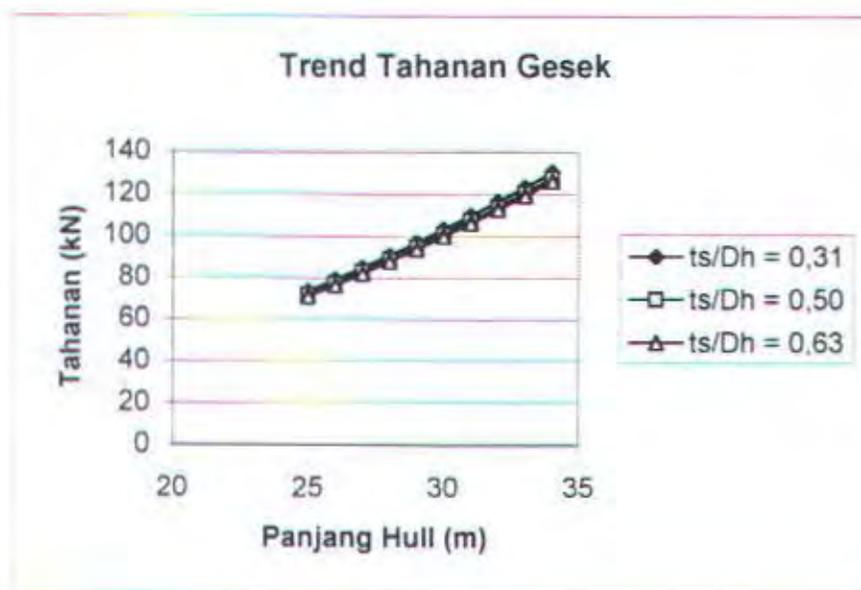
Gambar 5.56. Grafik Trend Tahanan untuk  $ts/Dh = 0,50$  dengan pertambahan panjang hull



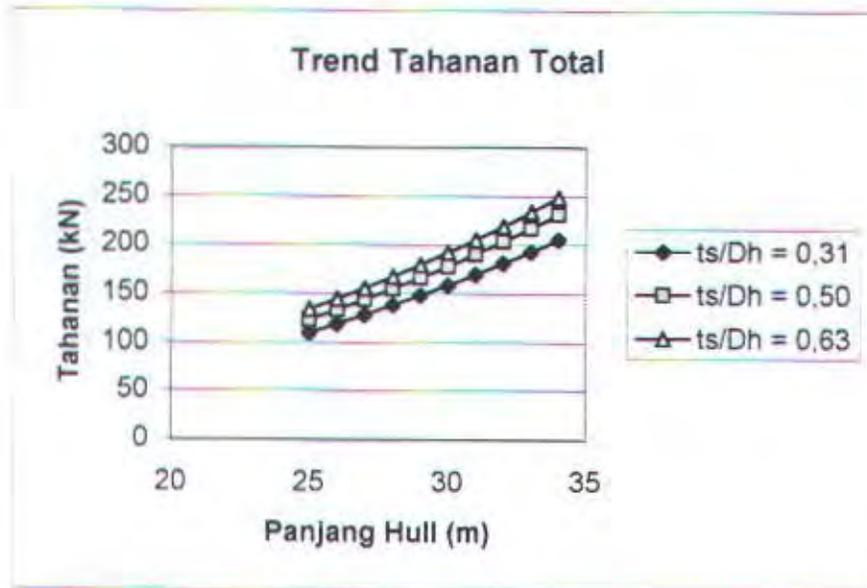
Gambar 5.57. Grafik Trend Tahanan untuk  $ts/Dh = 0,63$  dengan pertambahan panjang hull



Gambar 5.58. Grafik Trend Tahanan Sisa untuk Variasi  $ts/Dh$  dengan pertambahan panjang hull



Gambar 5.59. Grafik Trend Tahanan Gesek untuk Variasi  $ts/Dh$  dengan pertambahan panjang hull



Gambar 5.60. Grafik Trend Tahanan Total untuk Variasi  $ts/Dh$  dengan pertambahan panjang hull

Bertambahnya ketebalan strut akan mendorong pertambahan tahanan gelombang mengingat luasan penampang yang semakin lebar sehingga gangguan aliran fluida yang terjadi juga semakin besar. Pada variasi ini tahanan sisa tidak mendominasi nilai tahanan total dibandingkan dengan tahanan gesek.

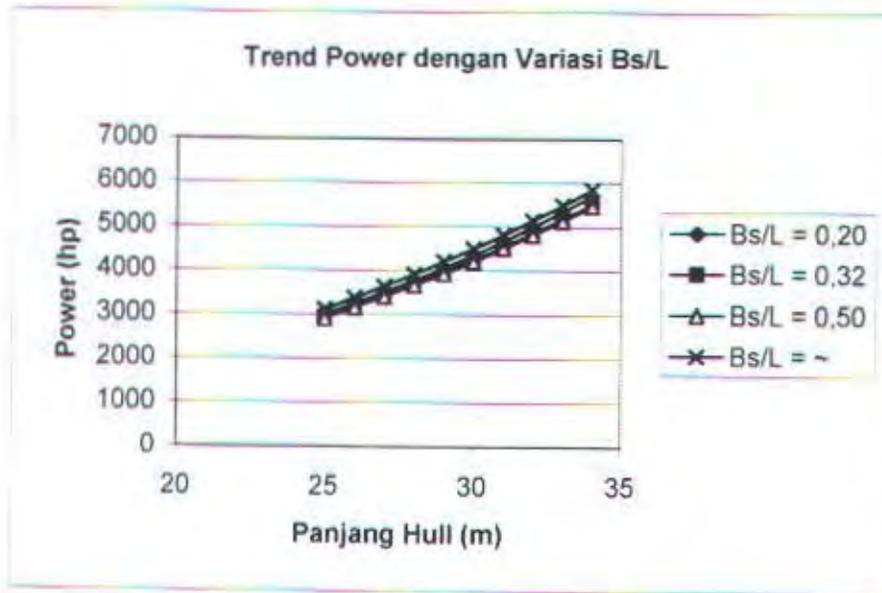
Tahanan gesek akan semakin besar seiring bertambah lebarnya strut mengingat adanya tambahan luasan WSA sehingga keseluruhan nilai tahanan gesek akan bertambah. Nampak disini walaupun tahanan gesek mendominasi tahanan total, namun semakin panjang hull tahanan sisa akan mendekati nilai tahanan gesek dan menunjukkan indikasi adanya keseimbangan antara keduanya seiring bertambahnya panjang hull.

### 5.2.9. Pengaruh Variasi Bs/L terhadap Power dengan Pertambahan Panjang Hull

Untuk mengetahui pengaruh variasi Bs/L terhadap power, dilaksanakan simulasi dengan memasukkan input kecepatan yang konstan yaitu 34 knots dengan pertambahan panjang hull tiap satu meter dari 25 sampai dengan 34 meter, dengan  $Bs/L = 0,20$  -- dan dihasilkan

Diameter Hull	=	1,5 – 2,04	m
Tebal Strut	=	0,75 – 1,02	m
Jarak Dua Hull	=	5 – 6,8	m ( $Bs/L = 0,20$ )
		8 – 10,98	m ( $Bs/L = 0,32$ )
		12,5 – 17	m ( $Bs/L = 0,50$ )
		~	m ( $Bs/L = \sim$ )
Ketercelupan	=	1,5 – 2,04	m
Sarat	=	2,25 – 3,06	m
Panjang Nose Hull/Strut	=	6,25 – 8,5	m
Panjang Tail Hull/Strut	=	7,75 – 10,54	m
Froude Number	=	1,11569 – 0,956696	

Dari grafik variasi Bs/L menunjukkan trend yang menyerupai variasi Cph, disini yang memberikan nilai power terbesar yang dibutuhkan dihasilkan oleh variasi  $Bs/L = \sim$ . Hal ini disebabkan walaupun dampak pertambahan jarak antara dua hull tidak mempengaruhi tahanan gesek, karena luas WSA dari hull mupun

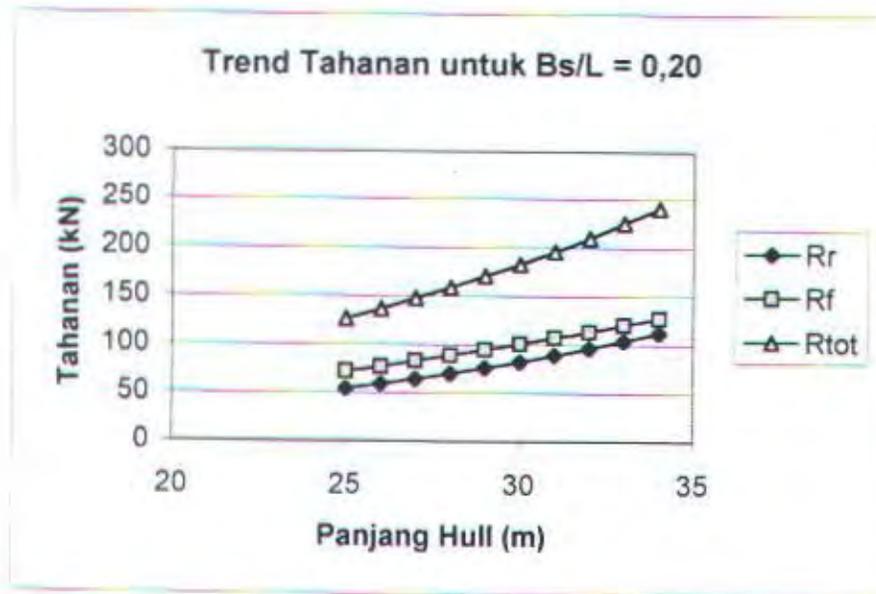


Gambar 5.61. Grafik Trend Speed – Power dengan Variasi Bs/L dengan penambahan panjang hull

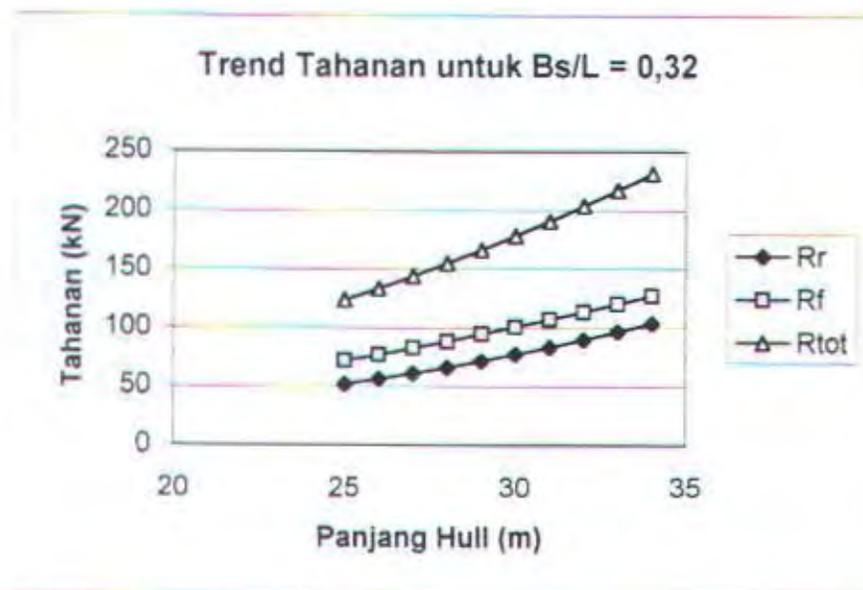
strut yang tercelup tetap sehingga tahanan gesek tidak berubah untuk ketiga variasi tersebut.

Sedangkan untuk tahanan sisa hal ini sangat berpengaruh karena prinsip dua hull sejajar ini membawa konsekuensi gangguan gelombang yang dapat mengakibatkan dampak memperkuat atau melemahkan tahanan yang terjadi untuk hal ini semakin bertambah lebar jarak dua hull nilai tahanan sisa juga bertambah besar.

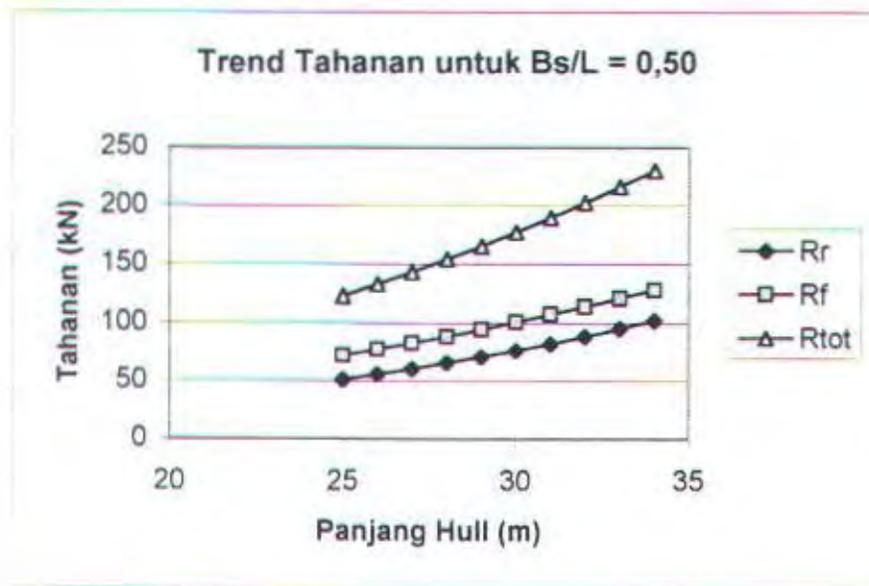
Walapun terdapat penambahan tahanan sisa namun, nilai tahanan gesek masih mendominasi nilai dari tahanan total.



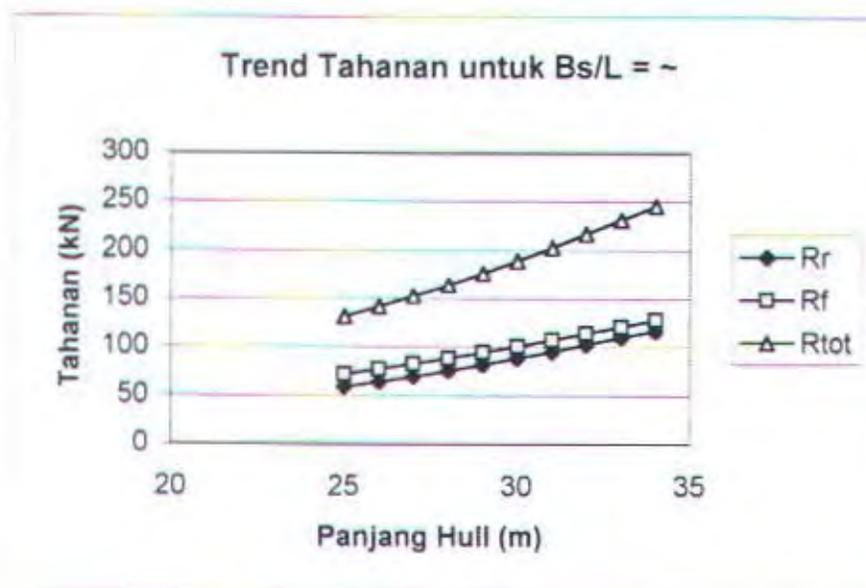
Gambar 5.62. Grafik Trend Tahanan untuk  $Bs/L = 0,20$  dengan penambahan panjang hull



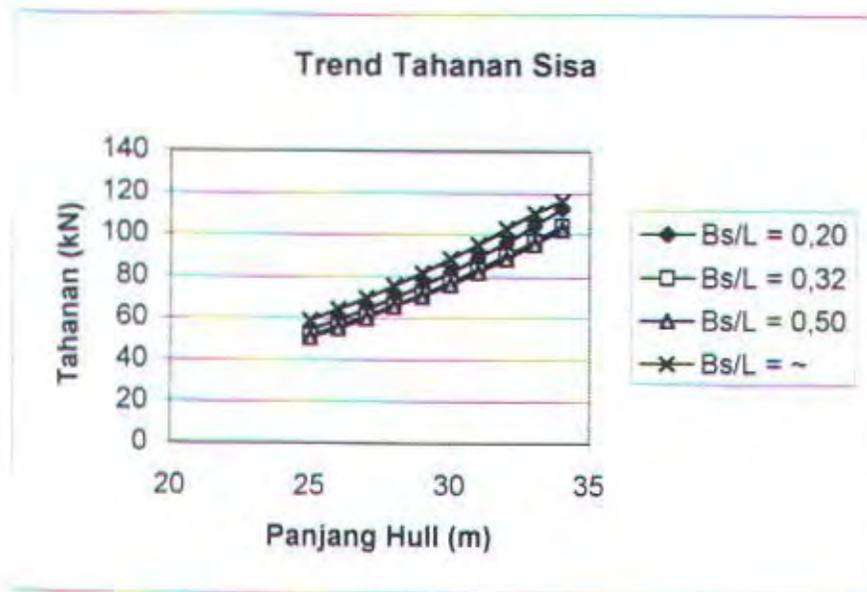
Gambar 5.63. Grafik Trend Tahanan untuk  $Bs/L = 0,32$  dengan penambahan panjang hull



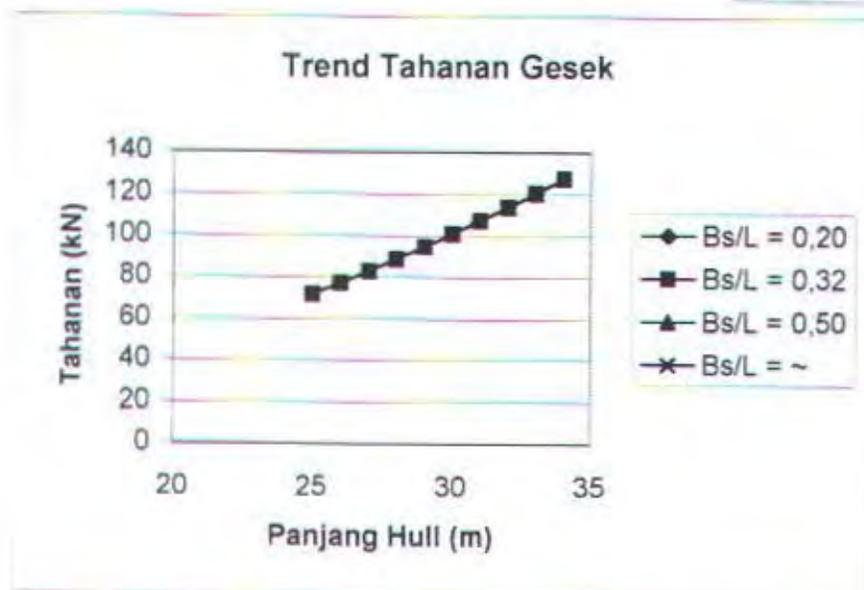
Gambar 5.64. Grafik Trend Tahanan untuk  $Bs/L = 0,50$  dengan pertambahan panjang hull



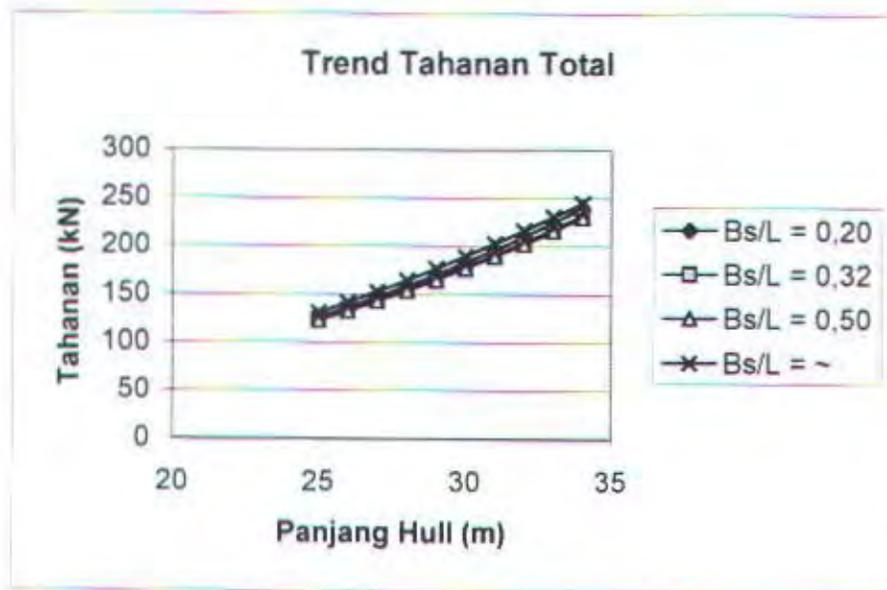
Gambar 5.65. Grafik Trend Tahanan untuk  $Bs/L = \sim$  dengan pertambahan panjang hull



Gambar 5.66. Grafik Trend Tahanan Sisa untuk Variasi  $Bs/L$  dengan penambahan panjang hull



Gambar 5.67. Grafik Trend Tahanan Gesek untuk Variasi  $Bs/L$  dengan penambahan panjang hull



Gambar 5.68. Grafik Trend Tahanan Total untuk Variasi Bs L dengan penambahan panjang hull

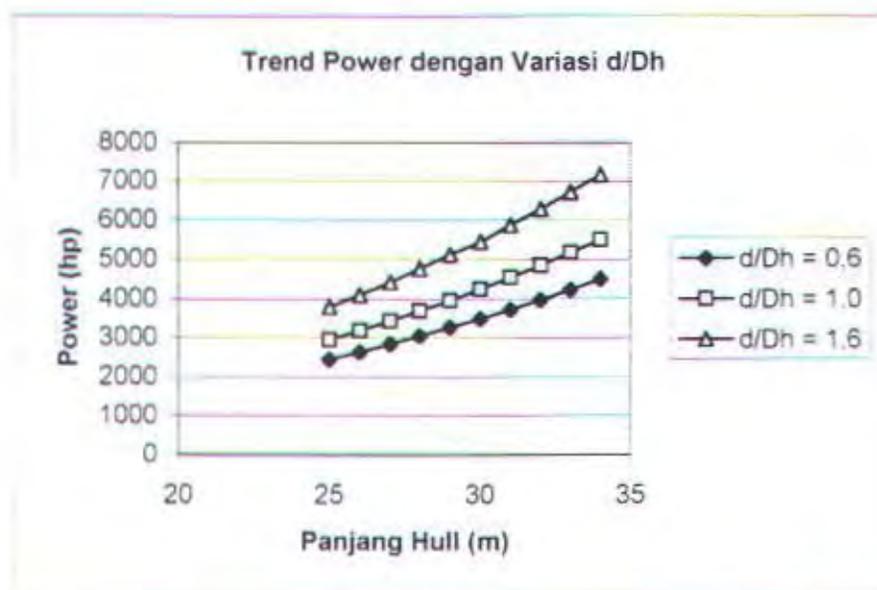
#### 5.2.10. Pengaruh Variasi $d/D_h$ terhadap Power dengan Pertambahan Panjang Hull

Untuk mengetahui pengaruh variasi  $d/D_h$  terhadap power, dilaksanakan simulasi dengan memasukkan input kecepatan yang konstan yaitu 34 knots dengan penambahan panjang hull tiap satu meter dari 25 sampai dengan 34 meter, dengan  $d/D_h = 0,6 - 1,6$  dan dihasilkan

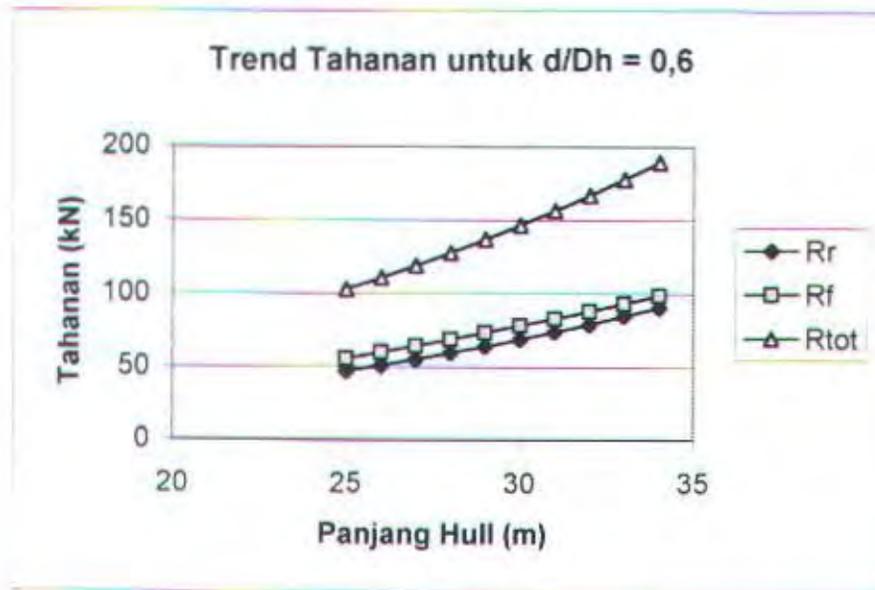
Diameter Hull	=	1,5 – 2,04	m
Tebal Strut	=	0,75 – 1,02	m
Jarak Dua Hull	=	8 – 10,98	m
Ketercelupan	=	0,9 – 1,224	m ( $d/D_h = 0,6$ )

		1,5 – 2,04	m ( $d/D_h = 1,0$ )
		2,4 – 3,264	m ( $d/D_h = 1,6$ )
Sarat	=	1,65 – 2,244	m ( $d/D_h = 0,6$ )
		2,5 – 3,06	m ( $d/D_h = 1,0$ )
		3,15 – 4,284	m ( $d/D_h = 1,6$ )
Panjang Nose Hull/Strut	=	6,25 – 8,5	m
Panjang Tail Hull/Strut	=	7,75 – 10,54	m
Froude Number	=	1,11569 – 0,956696	

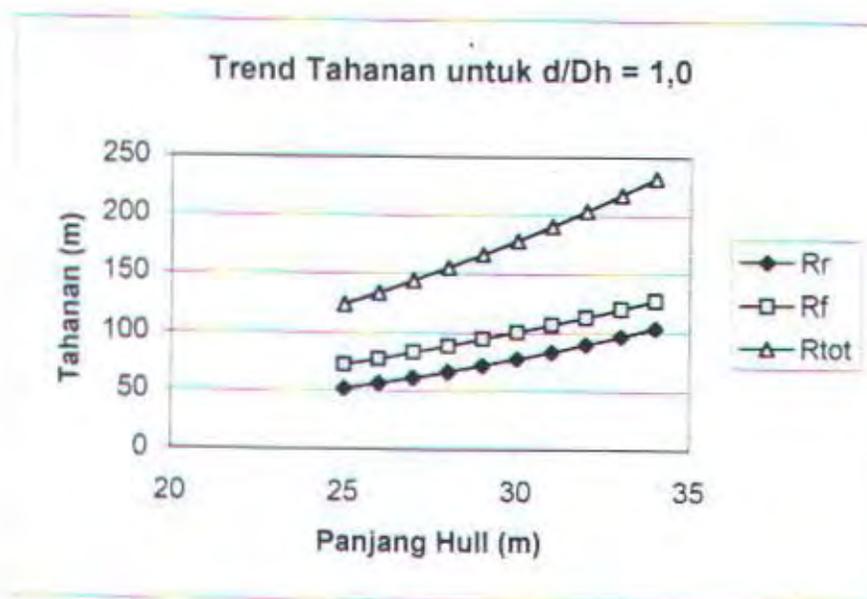
Dari grafik variasi  $d/D_h$  terlihat perbedaan dari ketiga variasi dimana untuk variasi  $d/D_h = 1,6$  memberikan konsekuensi kebutuhan power yang terbesar sedangkan untuk  $d/D_h = 0,6$  memberikan nilai power yang terkecil.



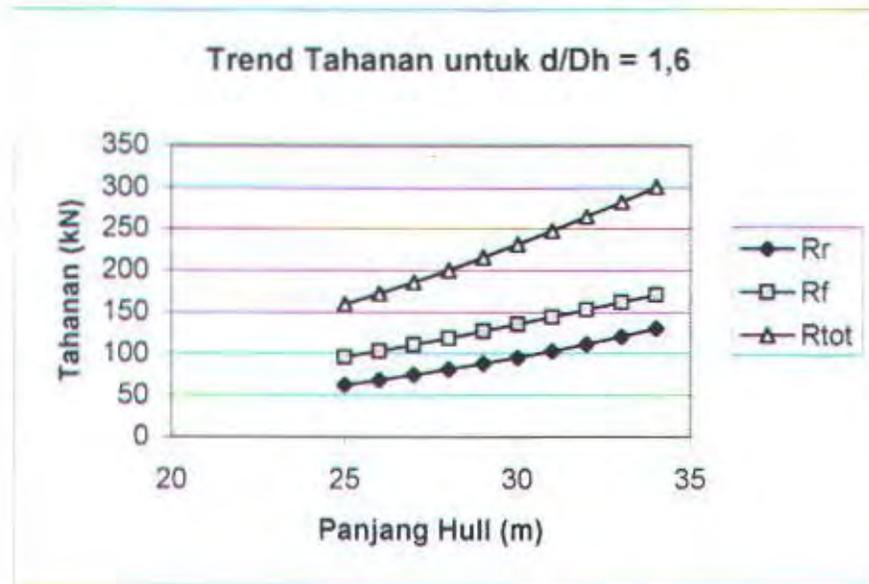
Gambar 5.69. Grafik Trend Speed – Power dengan Variasi  $d/D_h$  dengan penambahan panjang hull



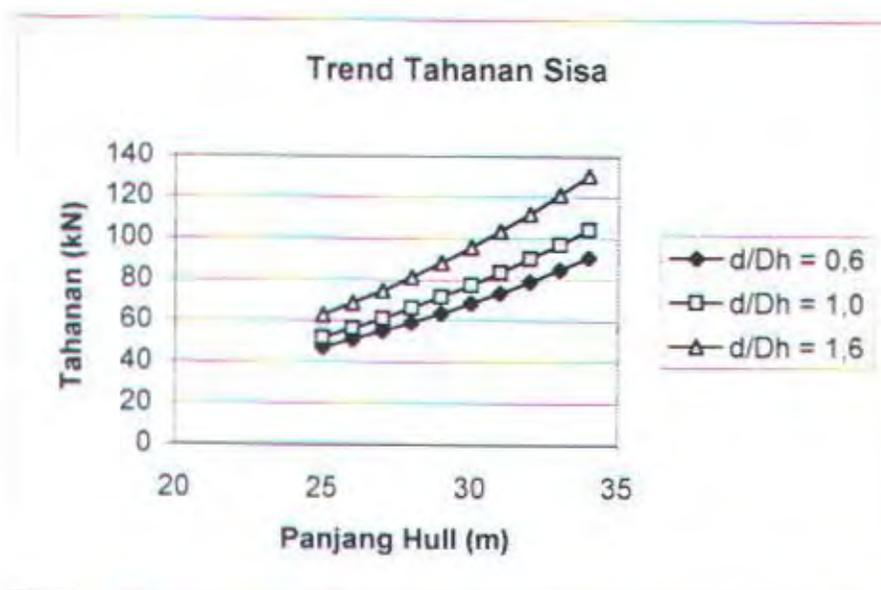
Gambar 5.70. Grafik Trend Tahanan untuk  $d/D_h = 0,6$  dengan pertambahan panjang hull



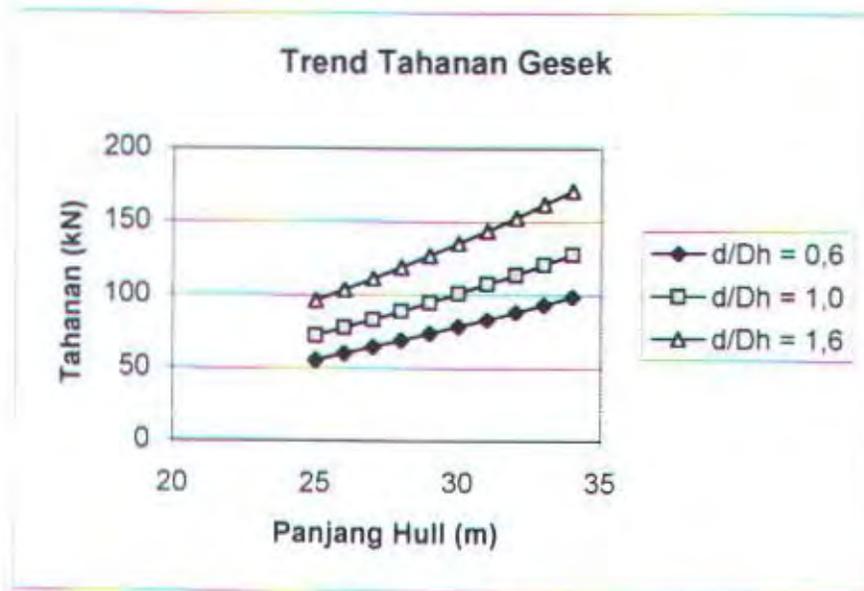
Gambar 5.71. Grafik Trend Tahanan untuk  $d/D_h = 1,0$  dengan pertambahan panjang hull



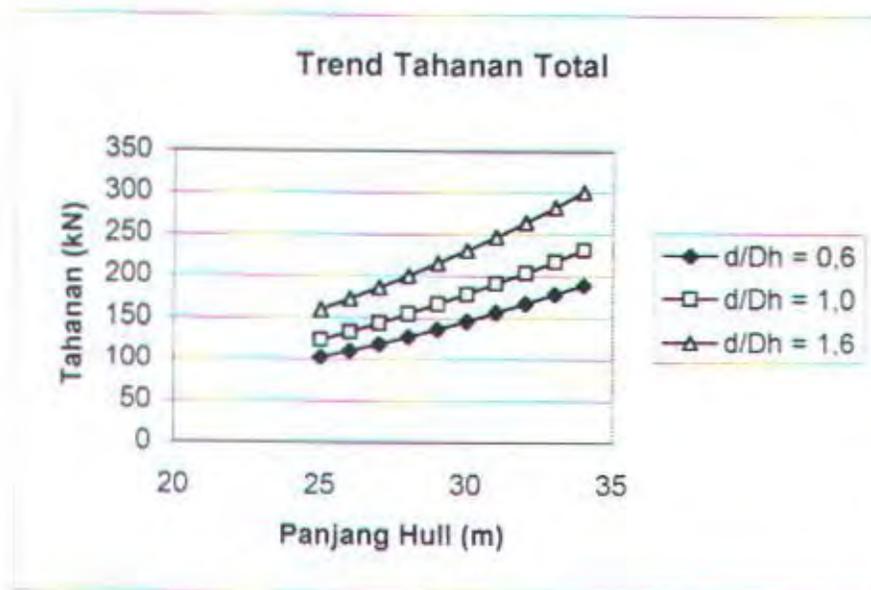
Gambar 5.72. Grafik Trend Tahanan untuk  $d/D_h = 1,6$  dengan pertambahan panjang hull



Gambar 5.73. Grafik Trend Tahanan Sisa untuk Variasi  $d/D_h$  dengan pertambahan panjang hull



Gambar 5.74. Grafik Trend Tahanan Gesek untuk Variasi  $d/D_h$  dengan pertambahan panjang hull



Gambar 5.75. Grafik Trend Tahanan Total untuk Variasi  $d/D_h$  dengan pertambahan panjang hull

Hal ini diakibatkan adanya penambahan kedalaman bagian yang tercelup fluida. Dengan bertambahnya rasio  $d/D_h$  maka kedalaman akan bertambah. Dampak yang signifikan disini berkaitan dengan luas WSA yang semakin besar. Untuk luas WSA hull tetap karena dampak penambahan ketercelupan ini tidak berpengaruh terhadap hull.

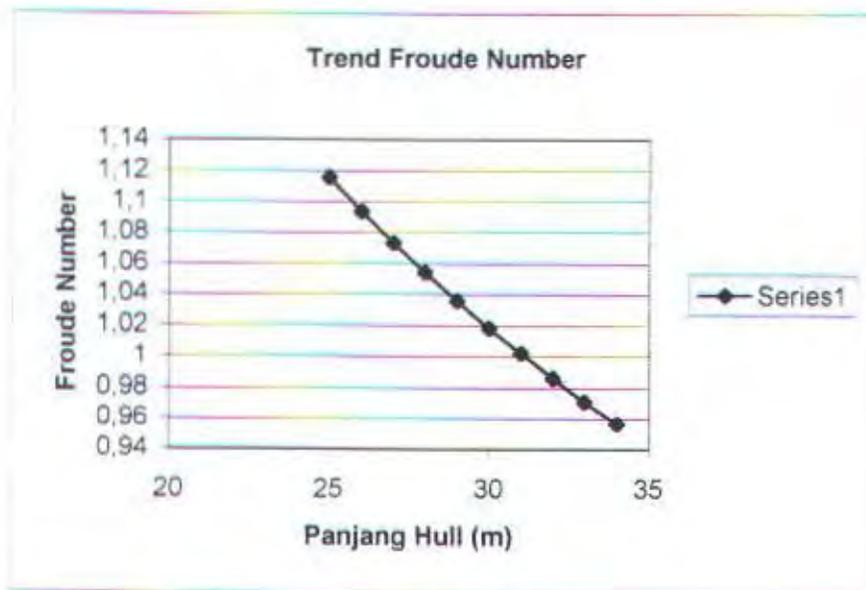
Namun untuk strut akan sangat berpengaruh karena adanya penambahan luas WSA dari strut. Dengan demikian nilai tahanan gesek akan semakin besar seiring bertambahnya luas WSA. Dan tahanan gesek lebih mendominasi nilai tahanan total dibandingkan dengan besarnya tahanan sisa dari ketiga variasi ini.

#### 5.2.11. Beberapa Catatan Secara Umum

Beberapa hal yang perlu dicatat dalam analisa prediksi Speed-Power WLM SWATH ini diantaranya adalah trend kenaikan nilai Froude Number untuk kondisi panjang hull konstan dengan penambahan kecepatan.

Sedangkan untuk kondisi kecepatan konstan dan panjang yang bertambah secara bertahap terjadi fenomena yang sebaliknya, yaitu terjadi penurunan nilai Froude Number. Hal ini sesuai dengan formula Froude Number yang merupakan fungsi terbalik antara kecepatan dan panjang benda.

Untuk bilangan Reynolds bertambah terus seiring bertambahnya kecepatan dan panjang dari hull hal ini sesuai dengan formula bilangan Reynolds dimana terdapat hubungan sebanding antara kecepatan dan panjang sehingga keduanya saling memperkuat nilai bilangan Reynolds.



Gambar 5.76. Trend Froude Number

Untuk input panjang hull konstan maka dimensi dari hull maupun strut juga konstan. Hal ini disebabkan parameter panjang hull sangat mempengaruhi ukuran dimensi hull dan strut, seperti telah diuraikan pada bab-bab di depan. Sehingga saat mengadakan input panjang yang berubah seperti simulasi kedua maka hasil yang didapatkan adalah perubahan yang menyeluruh untuk setiap penambahan panjang.

Hal ini dapat diperhatikan dari rasio  $D_h/L$  dan  $B_s/L$  yang terpengaruh oleh panjang hull dan selanjutnya parameter lain seperti  $t_s/D_h$  dan  $d/D_h$  terpengaruh oleh diameter hull sehingga jelas parameter yang memegang peranan dalam penentuan dimensi hull dan strut series ini adalah panjang hull.



**BAB VI**

**KESIMPULAN DAN SARAN**

---

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Dari hasil analisa yang dilaksanakan pada pembahasan dapat ditentukan beberapa kesimpulan sebagai berikut,

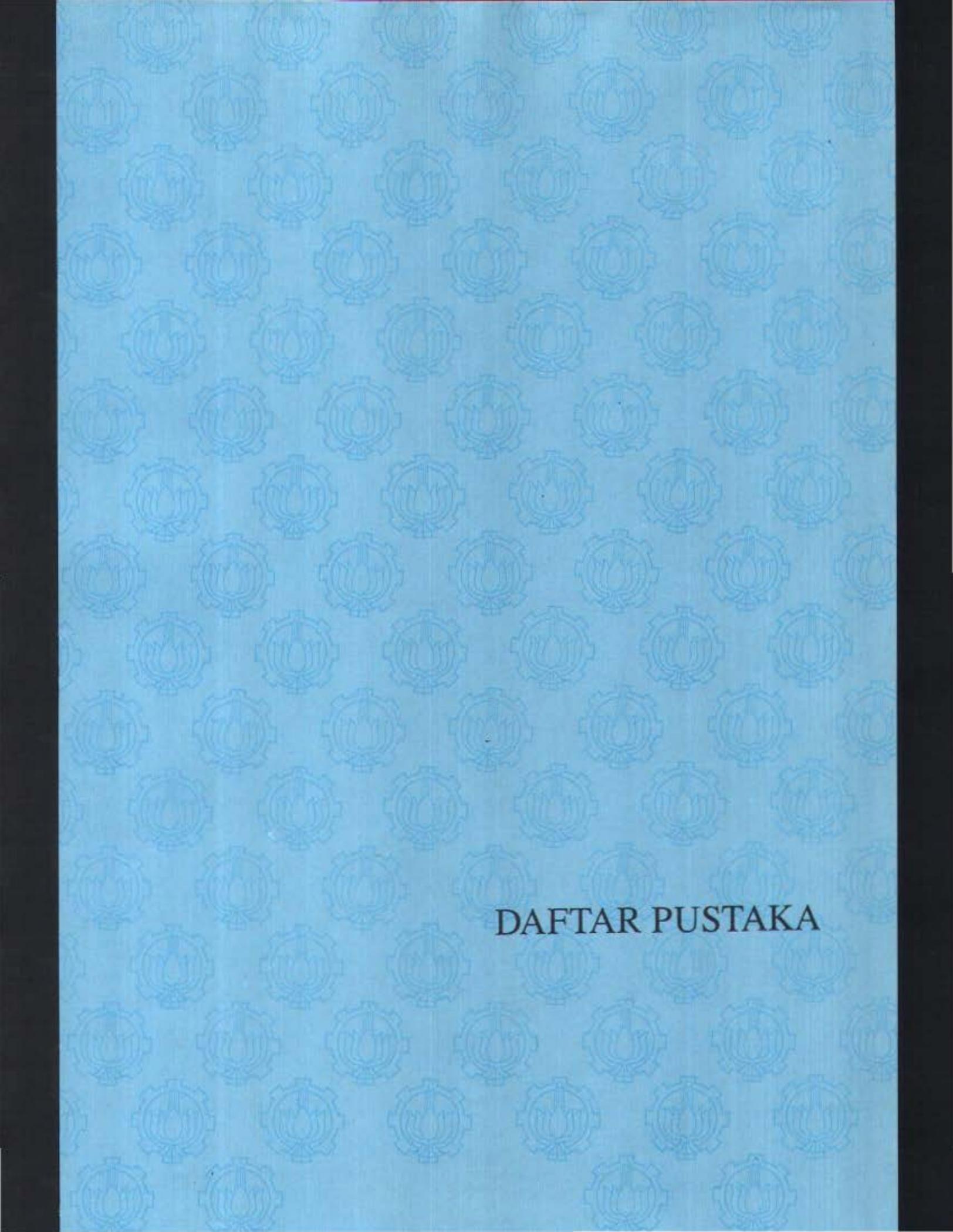
1. Besar kebutuhan power WLM SWATH tergantung dari parameter utama yaitu, kecepatan dan panjang hull. Dimana keduanya sangat berperan dalam timbulnya beragam tahanan kapal.
2. Panjang hull mempengaruhi dimensi dari hull dan strut. Hal ini sesuai dengan parameter penentu dimensi SWATH series HSVA.
3. Semakin besarnya tahanan gesek dapat meningkat tajam akibat fungsi eksponensial dari Speed, sehingga pada kecepatan tinggi terjadi lonjakan kebutuhan Power yang meningkat drastis.
4. Jarak antara dua hull dapat meningkatkan dan atau mengurangi nilai tahanan sisa. Hal ini akibat interferensi dari gelombang yang terjadi.
5. Adanya kecenderungan untuk kecepatan medium (10 – 25 knots) tahanan sisa mendominasi nilai tahanan total, sedangkan tahanan gesek mendominasi untuk kecepatan tinggi.

6. Perbedaan yang sangat besar dari segi kebutuhan power dihasilkan oleh variasi Dh/L dan yang paling kecil adalah variasi Cph.

### 6.2.Saran

Dengan memperhatikan hasil analisa dalam pembahasan, penulis ingin mengemukakan beberapa saran sebagai berikut,

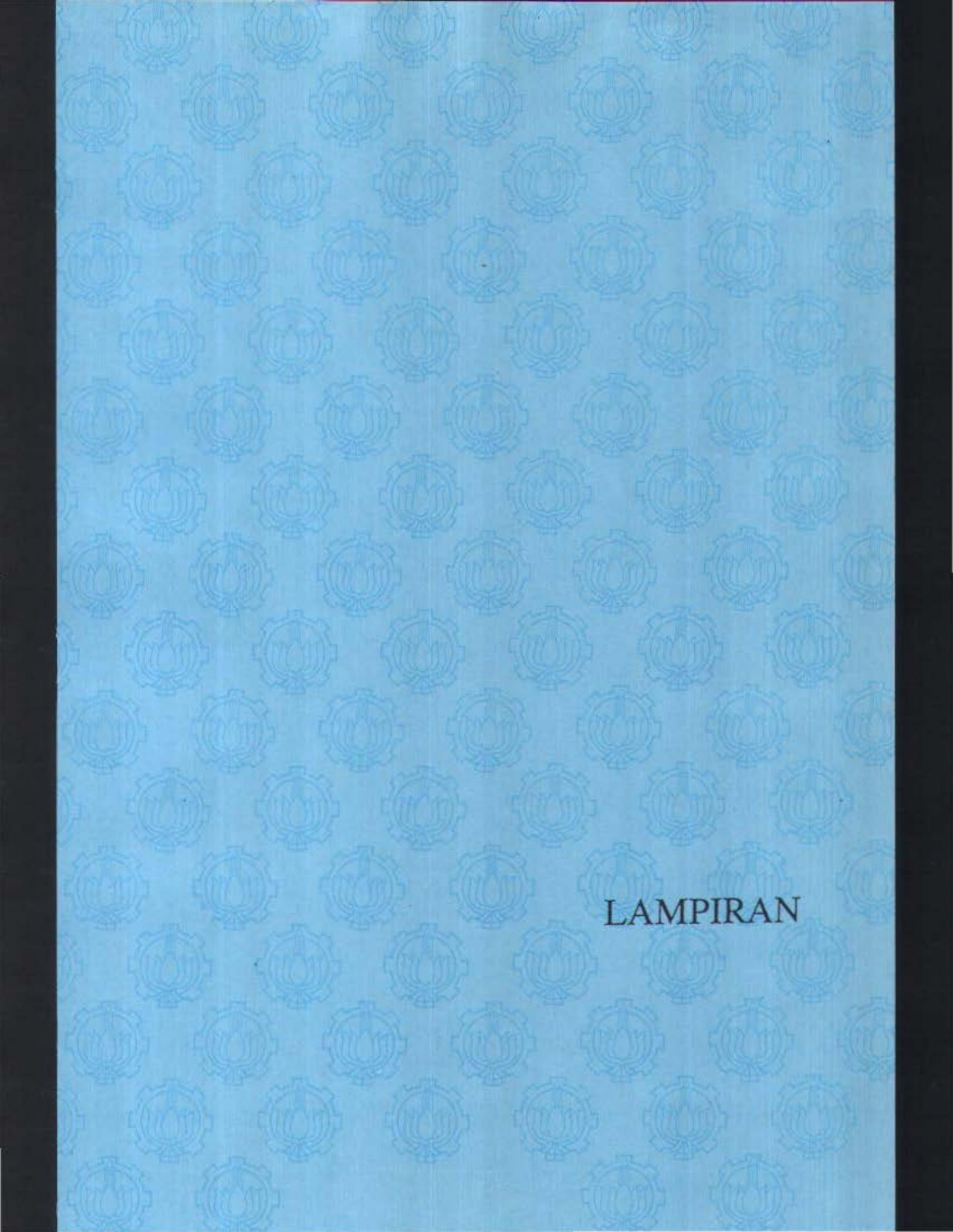
1. Hasil Prediksi Speed-Power WLM SWATH ini hanya berdasarkan series milik HSVA yang tidak mencakup beberapa parameter lain seperti adanya appendages serta bentuk kontur hull dan strut yang tertentu, sehingga untuk menghasilkan data yang akurat selayaknya dilaksanakan pembuatan model yang lebih spesifik.
2. Dalam mendesain WLM SWATH perlu kiranya memperhatikan kondisi, tipe dan macam peralatan yang akan dipasang, mengingat konstruksi SWATH yang unik sehingga tidak sama dengan peletakan untuk kapal konvensional.



DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR PUSTAKA

1. *Preliminary Guide for Building and Classing Small Water Plane Area Twin Hull (SWATH Vessels)*, American Bureau of Shipping, September 1990
2. Papanikolaou, Apostolos D., *Computer-Aided Preliminary Design of A High Speed SWATH Passenger/Car Ferry*, Proceedings IMSDC '91, The 4<sup>th</sup> International Marine System Design Conference, International Conference Center, Kobe, Japan, May 26 – 30, 1991
3. Andersen, P., Guldhammer, H.E., *A Computer-Oriented Power Prediction Procedure*, Proceedings CADMO '86, International Conference on Computer Aided Design, Manufacture and Operation in the Marine and Offshore Industries, Washington D.C., USA, September 1986
4. Stevens, Robert M., *New Dimensions for Naval Catamarans*, Naval Engineers Journal, August 1972
5. Dinsmore, Robertson P., *SWATH Ships: Their Number Grow*, Marine Technology Society Journal Vol. 28 No. 4, Winter 1994 – 1995
6. Harvald, S.V.A.A., *Resistance and Propulsion of Ships*, John Wiley & Sons, 1983
7. Siswanto, Digul, MSc., *Diktat Teori Tahanan Kapal*, Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, ITS, 1986
8. Group of Authorities, *Principles of Naval Architecture Second Revision, Volume II : Resistance, Propulsion and Vibration*, edited by Edward V. Lewis, SNAME, 1988
9. Bond, J.R., Commander, USN, *Catamarans – Dreams or Reality*, Naval Engineers Journal, Vol. 82, No. 3 (June 1970), pps 95-109
10. Adjie, Surjo W., *Tinjauan Speed-Power Prediction Wahana Laut Maju Tipe SWATH*
11. Leopold, R., *A New Hull Form for High – Speed Volume – Limited Displacement – Type Ships*, Transactions of Spring Meeting, Society of Naval Architects and Marine Engineers, 1969)
12. Bertram, V., MacGregor, J.R., *Leistungsprognose von SWATH-Schiffen in der fruhen Entwurfsphase*, Schiff & Hafen Nr. 10, 1992
13. Schenzle, Peter, *The HSVA Systematic SWATH Model Series*, Paper presented in FAST '95, Travemunde, September 1995
14. Blount, Donald L., and Robert J. Bartee, *Design of Propulsion Systems for High Speed Craft*, Marine Technology, Vol. 34, No. 4, Oktober 1997 pp 276-292



LAMPIRAN

## **LAMPIRAN A1**

HASIL SIMULASI SPEED – POWER WLM SWATH  
PANJANG KONSTAN 25 m  
KECEPATAN 10 s/d 34 knots

Panjang 25  
Kecepatan 10

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,32814	108141601	0,002059
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,32814	108141601	0,002059
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,32814	108141601	0,002059
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,32814	108141601	0,002059
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,32814	108141601	0,002059
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,32814	108141601	0,002059
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,32814	108141601	0,002059
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,32814	108141601	0,002059
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,32814	108141601	0,002059
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,32814	108141601	0,002059
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,32814	108141601	0,002059
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,32814	108141601	0,002059
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,32814	108141601	0,002059
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,32814	108141601	0,002059
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,32814	108141601	0,002059
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,32814	108141601	0,002059
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,32814	108141601	0,002059

Panjang 25  
Kecepatan 11

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,3609	118955761	0,00203
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,3609	118955761	0,00203
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,3609	118955761	0,00203
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,3609	118955761	0,00203
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,3609	118955761	0,00203
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,3609	118955761	0,00203
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,3609	118955761	0,00203
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,3609	118955761	0,00203
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,3609	118955761	0,00203
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,3609	118955761	0,00203
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,3609	118955761	0,00203
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,3609	118955761	0,00203
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,3609	118955761	0,00203
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,3609	118955761	0,00203
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,3609	118955761	0,00203
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,3609	118955761	0,00203
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,3609	118955761	0,00203

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,0399	363,84	94,27	947,9	7,07	10	7,25	7,35	14,6	75,06	102,12 e
8,0399	266,36	97,56	980,99	7,93	10	8,13	7,42	15,55	79,46	108,79
8,0399	267,87	99,53	1000,84	1,017	10	10,42	7,47	17,89	91,95	125,1
8,0399	219,86	65,46	658,26		10	3,58	6,13	9,71	49,92	67,92 e
8,0399	263,84	94,27	947,9		10	5,84	7,35	13,19	67,79	92,24
8,0399	351,78	167,59	1685,16		10	12,44	9,8	22,25	114,35	165,57
8,0399	439,73	261,859	2633,06		10	26,58	12,25	38,84	199,59	271,56
8,0399	269,71	84,116	845,8		10	3,8	7,52	11,33	58,22	79,2 e
8,0399	263,84	94,27	947,9		10	7,41	7,36	14,77	75,88	103,24
8,0399	260,89	102,21	101775		10	7,96	7,27	15,23	78,3	106,53
8,0399	263,84	94,26	947,9		10	8,18	7,35	15,54	79,83	108,37 e
8,0399	263,84	94,26	947,9		10	6,14	7,35	13,49	69,36	94,37
8,0399	263,84	94,26	947,9		10	6,24	7,35	13,59	69,88	95,08
8,0399	263,84	94,26	947,9		10	6,53	7,35	13,88	71,34	97,07
8,0399	203,84	75,42	758,42		10	4,31	5,68	9,99	51,37	69,9 e
8,0399	263,84	94,27	947,9		10	6,89	7,35	14,25	73,25	99,66
8,0399	353,84	122,53	1232,12		10	6,91	9,86	16,78	86,21	117,29

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,0753	263,84	94,27	947,9		10	3,61	8,78	12,39	70,06	95,31 e
8,0753	266,36	97,56	980,99			5,38	8,86	14,24	80,48	109,5
8,0753	267,87	99,53	1000,84			7,21	8,91	16,13	91,19	124,08
8,0753	219,86	65,46	658,26			2,65	7,32	9,97	56,34	76,65 e
8,0753	263,84	94,27	947,9			3,93	8,78	12,71	71,86	97,77
8,0753	351,78	167,59	1685,16			8,49	11,7	20,2	114,19	155,36
8,0753	439,73	261,86	2633,06			15,52	14,63	30,16	170,45	231,9
8,0753	269,71	84,12	845,81			2,47	8,97	11,4	64,69	88,02 e
8,0753	263,84	94,27	947,9			3,67	8,78	12,45	70,4	95,7
8,0753	260,89	101,21	1017,75			5,24	8,68	13,92	78,69	107,07
8,0753	263,84	94,27	947,9			6,71	8,78	15,49	87,58	119,16 e
8,0753	263,84	94,27	947,9			4,55	8,78	13,33	75,37	102,55
8,0753	263,84	94,27	947,9			5,442	8,78	14,2	80,3	109,25
8,0753	263,84	94,27	947,9			5,32	8,78	14,1	79,71	108,45
8,0753	203,84	75,42	758,42			3,29	6,78	10,07	59,94	77,47 e
8,0753	263,84	94,27	947,9			3,59	8,78	12,38	69,96	95,19
8,0753	353,84	122,54	1232,12			6,12	11,7	17,89	101,15	137,67

Panjang 25  
Kecepatan 12

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,39377	129769921	0,002006
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,39377	129769921	0,002006
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,39377	129769921	0,002006
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,39377	129769921	0,002006
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,39377	129769921	0,002006
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,39377	129769921	0,002006
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,39377	129769921	0,002006
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,39377	129769921	0,002006
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,39377	129769921	0,002006
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,39377	129769921	0,002006
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,39377	129769921	0,002006
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,39377	129769921	0,002006
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,39377	129769921	0,002006
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,39377	129769921	0,002006
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,39377	129769921	0,002006
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,39377	129769921	0,002006
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,39377	129769921	0,002006

Panjang 25  
Kecepatan 13

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,42658	140584081	0,00198
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,42658	140584081	0,00198
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,42658	140584081	0,00198
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,42658	140584081	0,00198
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,42658	140584081	0,00198
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,42658	140584081	0,00198
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,42658	140584081	0,00198
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,42658	140584081	0,00198
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,42658	140584081	0,00198
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,42658	140584081	0,00198
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,42658	140584081	0,00198
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,42658	140584081	0,00198
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,42658	140584081	0,00198
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,42658	140584081	0,00198
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,42658	140584081	0,00198
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,42658	140584081	0,00198
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,42658	140584081	0,00198

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,11311	263,84	94,27	947,9			7,82	10,32	18,13	111,84	152,16 e
8,11311	266,36	97,56	980,99			9,13	10,42	19,55	120,54	164
8,11311	267,87	99,53	1000,84			9,04	10,48	19,51	120,34	163,73
8,11311	219,86	65,46	658,26			5,13	8,59	13,73	84,69	115,22 e
8,11311	263,84	94,27	947,9			8,47	10,32	18,79	115,88	157,65
8,11311	351,78	167,59	1685,16			19,85	13,76	33,6	207,24	281,96
8,11311	439,73	261,86	2633,06			33,75	17,19	50,95	314,19	427,46
8,11311	269,71	84,12	845,81			6,38	10,55	16,93	104,39	142,03 e
8,11311	263,84	94,27	947,9			8,57	10,32	18,89	116,52	158,53
8,11311	260,89	101,21	1017,75			10,53	10,2	20,73	127,85	173,95
8,11311	263,84	94,27	947,9			12,66	10,32	22,98	141,74	192,84 e
8,11311	263,84	94,27	947,9			9,08	10,32	19,39	119,6	162,73
8,11311	263,84	94,27	947,9			8,48	10,32	18,8	115,94	157,74
8,11311	263,84	94,27	947,9			7,2	10,32	17,52	108,07	147,03
8,11311	203,84	75,42	758,42			7,96	7,97	15,93	98,26	133,69 e
8,11311	263,84	94,27	947,9			7,8	10,32	18,12	111,77	152,07
8,11311	353,84	122,54	1232,12			11,76	13,83	25,6	157,87	214,79

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,14794	263,84	94,27	947,9			16,43	11,97	28,41	189,79	258,22 e
8,14794	266,36	97,56	980,99			16,77	12,08	28,86	192,79	263,31
8,14794	267,87	99,53	1000,84			17,25	12,16	29,41	196,46	267,29
8,14794	219,86	65,46	658,26			9,42	9,98	19,39	129,58	176,3 e
8,14794	263,84	94,27	947,9			16,64	11,97	28,61	191,15	260,06
8,14794	351,78	167,59	1685,16			39,81	15,96	55,77	372,59	506,93
8,14794	439,73	261,86	2633,06			69,88	19,96	89,84	600,18	816,57
8,14794	269,71	84,12	845,81			13,08	12,24	25,31	169,135	230,12 e
8,14794	263,84	94,27	947,9			17,36	11,97	29,33	195,97	266,63
8,14794	260,89	101,21	1017,75			20,23	11,84	32,07	214,28	291,53
8,14794	263,84	94,27	947,9			22,71	11,97	34,68	231,71	315,25 e
8,14794	263,84	94,27	947,9			17,05	11,97	29,03	193,92	263,84
8,14794	263,84	94,27	947,9			13,85	11,97	25,82	172,52	234,72
8,14794						11,15	11,97	23,12	154,47	210,17
8,14794	203,84	75,42	758,42			15,45	9,25	24,69	165	224,49 e
8,14794	263,84	94,27	947,9			16,26	11,97	28,24	188,65	256,67
8,14794	353,84	122,54	1232,12			21,16	16,06	37,21	248,62	338,26

Panjang 25  
Kecepatan 14

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,4594	151398241	0,00196
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,4594	151398241	0,00196
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,4594	151398241	0,00196
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,4594	151398241	0,00196
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,4594	151398241	0,00196
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,4594	151398241	0,00196
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,4594	151398241	0,00196
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,4594	151398241	0,00196
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,4594	151398241	0,00196
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,4594	151398241	0,00196
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,4594	151398241	0,00196
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,4594	151398241	0,00196
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,4594	151398241	0,00196
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,4594	151398241	0,00196
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,4594	151398241	0,00196
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,4594	151398241	0,00196
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,4594	151398241	0,00196

Panjang 25  
Kecepatan 15

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,49221	162212401	0,001944
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,49221	162212401	0,001944
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,49221	162212401	0,001944
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,49221	162212401	0,001944
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,49221	162212401	0,001944
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,49221	162212401	0,001944
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,49221	162212401	0,001944
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,49221	162212401	0,001944
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,49221	162212401	0,001944
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,49221	162212401	0,001944
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,49221	162212401	0,001944
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,49221	162212401	0,001944
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,49221	162212401	0,001944
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,49221	162212401	0,001944
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,49221	162212401	0,001944
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,49221	162212401	0,001944
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,49221	162212401	0,001944

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,1801	263,84	94,27	947,9			26,05	13,74	39,79	286,28	389,5 e
8,1801	266,36	97,56	980,99			25,67	13,67	39,54	284,49	387,06
8,1801	267,87	99,53	1000,84			28,86	13,95	42,81	308,06	419,13
8,1801	219,86	65,46	658,26			13,89	11,45	25,34	182,31	248,04 e
8,1801	263,84	94,27	947,9			25,62	13,74	39,36	283,21	385,33
8,1801	351,78	167,59	1685,16			61,68	18,32	80	575,58	783,1
8,1801	439,73	261,86	2633,06			112,54	22,9	135,44	974,44	1325,77
8,1801	269,71	84,12	845,81			20,1	14,05	34,15	245,69	334,28 e
8,1801	263,84	94,27	947,9			26,33	13,74	40,07	288,29	392,24
8,1801	260,89	101,21	1017,75			30,76	13,59	44,35	319,09	434,14
8,1801	263,84	94,27	947,9			33,52	13,74	47,26	340,05	462,65 e
8,1801	263,84	94,27	947,9			25,83	13,74	39,57	284,7	387,35
8,1801	263,84	94,27	947,9			19,97	13,74	33,71	242,57	330,02
8,1801						16,12	13,74	29,86	214,85	292,31
8,1801	203,84	75,42	758,42			22,87	10,62	33,48	240,9	327,77 e
8,1801	263,84	94,27	947,9			25,71	13,74	39,45	283,86	386,21
8,1801	353,84	122,54	1232,12			31,63	18,43	50,06	360,15	490

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,21	263,84	94,27	947,9			33,23	15,62	48,86	376,63	512,42 e
8,21	266,36	97,56	980,99			33,19	15,77	48,97	377,47	513,56
8,21	267,87	99,53	1000,84			36,52	15,86	52,39	403,81	549,41
8,21	219,86	65,46	658,26			16,92	13,02	29,94	230,83	314,05 e
8,21	263,84	94,27	947,9			32,61	15,62	48,24	371,83	505,89
8,21	351,78	167,59	1685,16			78,76	20,83	99,59	767,75	1044,55
8,21	439,73	261,86	2633,06			150,33	26,04	176,37	1359,54	1849,72
8,21	269,71	84,12	845,81			24,99	15,97	40,97	315,79	429,65 e
8,21	263,84	94,27	947,9			32,83	15,62	48,45	373,5	508,16
8,21	260,89	101,21	1017,75			38,52	15,45	53,97	416,05	566,06
8,21	263,84	94,27	947,9			41,78	15,62	57,4	442,49	602,02 e
8,21	263,84	94,27	947,9			32,75	15,62	48,37	372,87	507,3
8,21	263,84	94,27	947,9			25,29	15,62	40,92	315,4	429,12
8,21						21,09	15,62	36,71	282,99	385,02
8,21	203,84	75,42	758,42			27,34	12,07	39,41	303,78	413,3 e
8,21	263,84	94,27	947,9			32,89	15,62	48,51	373,96	508,79
8,21	353,84	122,54	1232,12			40,49	20,95	61,45	473,71	644,51

Panjang 25  
Kecepatan 16

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,52503	173026561	0,001927
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,52503	173026561	0,001927
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,52503	173026561	0,001927
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,52503	173026561	0,001927
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,52503	173026561	0,001927
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,52503	173026561	0,001927
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,52503	173026561	0,001927
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,52503	173026561	0,001927
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,52503	173026561	0,001927
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,52503	173026561	0,001927
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,52503	173026561	0,001927
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,52503	173026561	0,001927
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,52503	173026561	0,001927
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,52503	173026561	0,001927
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,52503	173026561	0,001927
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,52503	173026561	0,001927
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,52503	173026561	0,001927

Panjang 25  
Kecepatan 17

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,55784	183840722	0,001911
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,55784	183840722	0,001911
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,55784	183840722	0,001911
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,55784	183840722	0,001911
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,55784	183840722	0,001911
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,55784	183840722	0,001911
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,55784	183840722	0,001911
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,55784	183840722	0,001911
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,55784	183840722	0,001911
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,55784	183840722	0,001911
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,55784	183840722	0,001911
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,55784	183840722	0,001911
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,55784	183840722	0,001911
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,55784	183840722	0,001911
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,55784	183840722	0,001911
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,55784	183840722	0,001911
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,55784	183840722	0,001911

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,2381	263,84	94,27	947,9			34,57	17,62	52,19	429,12	583,84 e
8,2381	266,36	97,56	980,99			36,72	17,79	54,5	448,17	609,75
8,2381	267,87	99,53	1000,84			36,95	17,89	54,84	450,9	613,48
8,2381	219,86	65,46	658,26			17,97	14,68	32,65	268,45	365,24 e
8,2381	263,84	94,27	947,9			34,8	17,62	52,42	430,98	586,37
8,2381	351,78	167,59	1685,16			84,37	23,5	107,86	886,89	1206,66
8,2381	439,73	261,86	2633,06			171,88	29,36	201,24	1654,68	2251,27
8,2381	269,71	84,12	845,81			25,3	18,01	43,31	356,09	484,47 e
8,2381	263,84	94,27	947,9			35,26	17,62	52,88	434,8	591,56
8,2381	260,89	101,21	1017,75			39,92	17,42	57,34	471,5	641,5
8,2381	263,84	94,27	947,9			44,15	17,62	61,77	507,92	691,05 e
8,2381	263,84	94,27	947,9			35,15	17,62	52,77	433,89	590,32
8,2381	263,84	94,27	947,9			28,25	17,62	45,87	377,13	513,11
8,2381						25,02	17,62	42,64	350,59	476,99
8,2381	203,84	75,42	758,42			28,06	13,61	41,67	342,64	466,17 e
8,2381	263,84	94,27	947,9			34,53	17,61	52,15	428,81	583,41
8,2381	353,84	122,54	1232,12			45,09	23,63	68,72	565,04	768,76

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,2644	263,84	94,27	947,9			35,16	19,72	54,89	479,5	652,39 e
8,2644	266,36	97,56	980,99			36,6	19,91	56,51	439,65	671,64
8,2644	267,87	99,53	1000,84			36,66	20,02	56,68	495,18	637,71
8,2644	219,86	65,46	658,26			18,19	16,43	34,63	302,51	411,57 e
8,2644	263,84	94,27	947,9			35,06	19,72	54,79	478,63	651,19
8,2644	351,78	167,59	1685,16			84,41	26,3	110,7	967,11	1315,8
8,2644	439,73	261,86	2633,06			174,82	32,87	207,7	1814,44	2468,63
8,2644	269,71	84,12	845,81			25,96	20,16	46,12	402,95	548,24 e
8,2644	263,84	94,27	947,9			35,23	19,72	54,95	480,06	653,14
8,2644	260,89	101,21	1017,75			40,99	19,5	60,49	528,53	719,09
8,2644	263,84	94,27	947,9			45,85	19,72	65,57	572,85	779,39 e
8,2644	263,84	94,27	947,9			35,09	19,72	54,82	478,89	651,55
8,2644	263,84	94,27	947,9			28,96	19,72	48,68	425,31	578,65
8,2644						27,35	19,72	47,07	411,22	559,49
8,2644	203,84	75,42	758,42			27,89	15,24	43,13	376,81	512,66 e
8,2644	263,84	94,27	947,9			35,16	19,72	54,88	479,48	652,36
8,2644	353,84	122,54	1232,12			46	26,45	72,45	632,98	861,19

Panjang 25  
Kecepatan 18

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,59066	194654882	0,001896
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,59066	194654882	0,001896
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,59066	194654882	0,001896
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,59066	194654882	0,001896
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,59066	194654882	0,001896
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,59066	194654882	0,001896
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,59066	194654882	0,001896
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,59066	194654882	0,001896
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,59066	194654882	0,001896
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,59066	194654882	0,001896
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,59066	194654882	0,001896
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,59066	194654882	0,001896
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,59066	194654882	0,001896
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,59066	194654882	0,001896
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,59066	194654882	0,001896
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,59066	194654882	0,001896
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,59066	194654882	0,001896

Panjang 25  
Kecepatan 19

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,62347	205469042	0,001882
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,62347	205469042	0,001882
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,62347	205469042	0,001882
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,62347	205469042	0,001882
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,62347	205469042	0,001882
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,62347	205469042	0,001882
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,62347	205469042	0,001882
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,62347	205469042	0,001882
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,62347	205469042	0,001882
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,62347	205469042	0,001882
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,62347	205469042	0,001882
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,62347	205469042	0,001882
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,62347	205469042	0,001882
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,62347	205469042	0,001882
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,62347	205469042	0,001882
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,62347	205469042	0,001882
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,62347	205469042	0,001882

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8.28926	263,84	94,27	947,9			34,87	21,94	56,81	525,47	714,92 e
8.28926	266,36	97,56	980,99			36,51	22,15	58,65	542,56	738,18
8.28926	267,87	99,53	1000,84			36,47	22,27	58,74	543,4	739,32
8.28926	219,86	65,46	658,26			18,46	18,28	36,74	339,86	462,4 e
8.28926	263,84	94,27	947,9			34,69	21,94	56,63	523,84	712,71
8.28926	351,78	167,59	1685,16			83,12	29,25	112,37	1039,46	1414,23
8.28926	439,73	261,86	2633,06			172,4	36,56	208,97	1932,94	2629,86
8.28926	269,71	84,12	845,81			25,67	22,42	48,09	444,87	605,27 e
8.28926	263,84	94,27	947,9			34,85	21,94	56,79	525,29	714,68
8.28926	260,89	101,21	1017,75			40,64	21,69	62,33	576,55	784,42
8.28926	263,84	94,27	947,9			44,99	21,94	66,92	619,06	842,25 e
8.28926	263,84	94,27	947,9			34,75	21,94	56,69	524,38	713,44
8.28926	263,84	94,27	947,9			29,71	21,94	51,65	477,77	650,02
8.28926						28,79	21,94	50,72	469,19	638,36
8.28926	203,84	75,42	758,42			27,82	16,95	44,76	414,07	563,36 e
8.28926	263,84	94,27	947,9			34,9	21,94	56,84	525,79	715,36
8.28926	353,84	122,54	1232,12			45,64	29,42	75,06	694,32	944,65

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8.31275	263,84	94,27	947,9			34,7	24,26	58,96	575,72	783,29 e
8.31275	266,36	97,56	980,99			36,49	24,49	60,98	595,45	810,13
8.31275	267,87	99,53	1000,84			36,41	24,63	61,04	595,99	810,87
8.31275	219,86	65,46	658,26			18,78	20,22	39	380,82	518,12 e
8.31275	263,84	94,27	947,9			34,47	24,26	58,73	573,43	780,18
8.31275	351,78	167,59	1685,16			81,89	32,35	114,24	1115,43	1517,6
8.31275	439,73	261,86	2633,06			169,23	40,43	209,66	2047,15	2785,23
8.31275	269,71	84,12	845,81			25,46	24,8	50,26	490,76	667,7 e
8.31275	263,84	94,27	947,9			34,61	24,26	58,87	574,77	781,99
8.31275	260,89	101,21	1017,75			40,4	23,99	64,39	628,74	855,44
8.31275	263,84	94,27	947,9			44,2	24,26	68,46	668,41	909,4 e
8.31275	263,84	94,27	947,9			34,54	24,26	58,8	574,12	781,12
8.31275	263,84	94,27	947,9			30,45	24,26	54,71	534,15	726,74
8.31275						30,21	24,26	54,47	531,85	723,6
8.31275	203,84	75,42	758,42			27,83	18,74	46,58	454,79	618,76 e
8.31275	263,84	94,27	947,9			34,75	24,26	59,01	576,22	783,97
8.31275	353,84	122,54	1232,12			45,39	32,54	77,93	760,86	1035,19

Panjang 25  
Kecepatan 20

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,65629	216283202	0,001868
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,65629	216283202	0,001868
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,65629	216283202	0,001868
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,65629	216283202	0,001868
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,65629	216283202	0,001868
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,65629	216283202	0,001868
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,65629	216283202	0,001868
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,65629	216283202	0,001868
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,65629	216283202	0,001868
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,65629	216283202	0,001868
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,65629	216283202	0,001868
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,65629	216283202	0,001868
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,65629	216283202	0,001868
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,65629	216283202	0,001868
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,65629	216283202	0,001868
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,65629	216283202	0,001868
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,65629	216283202	0,001868

Panjang 25  
Kecepatan 21

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,6891	227097362	0,001856
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,6891	227097362	0,001856
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,6891	227097362	0,001856
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,6891	227097362	0,001856
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,6891	227097362	0,001856
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,6891	227097362	0,001856
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,6891	227097362	0,001856
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,6891	227097362	0,001856
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,6891	227097362	0,001856
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,6891	227097362	0,001856
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,6891	227097362	0,001856
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,6891	227097362	0,001856
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,6891	227097362	0,001856
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,6891	227097362	0,001856
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,6891	227097362	0,001856
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,6891	227097362	0,001856
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,6891	227097362	0,001856

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,33502	263,84	94,27	947,9			34,67	26,69	61,36	630,69	858,08 e
8,33502	266,36	97,56	980,99			36,56	26,95	63,51	652,74	888,08
8,33502	267,87	99,53	1000,84			36,47	27,1	63,57	653,39	888,96
8,33502	219,86	65,46	658,26			19,17	22,24	41,42	425,68	579,16 e
8,33502	263,84	94,27	947,9			34,39	26,69	61,09	627,83	854,2
8,33502	351,78	167,59	1685,16			80,76	35,59	116,35	1195,81	1626,96
8,33502	439,73	261,86	2633,06			165,58	44,49	210,07	2159,01	2937,43
8,33502	269,71	84,12	845,81			25,35	27,29	52,63	540,98	736,02 e
8,33502	263,84	94,27	947,9			34,5	26,69	61,19	628,93	855,69
8,33502	260,89	101,21	1017,75			40,32	26,39	66,71	685,65	932,85
8,33502	263,84	94,27	947,9			43,5	26,69	70,19	721,38	981,48 e
8,33502	263,84	94,27	947,9			34,46	26,69	61,16	628,57	855,19
8,33502	263,84	94,27	947,9			31,18	26,69	57,87	594,77	809,21
8,33502						31,63	26,69	58,33	599,47	815,6
8,33502	203,84	75,42	758,42			27,96	20,62	48,58	499,35	679,39 e
8,33502	263,84	94,27	947,9			34,72	26,69	61,41	631,19	858,77
8,33502	353,84	122,54	1232,12			45,26	35,8	81,06	833,11	1133,48

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,3562	263,84	94,27	947,9			34,78	29,23	64,01	690,81	939,87 e
8,3562	266,36	97,56	980,99			36,73	29,51	66,24	714,89	972,64
8,3562	267,87	99,53	1000,84			36,67	29,68	66,35	716,06	974,23
8,3562	219,86	65,46	658,26			19,63	24,36	43,99	474,8	645,98 e
8,3562	263,84	94,27	947,9			34,47	29,23	63,71	687,49	935,37
8,3562	351,78	167,59	1685,16			79,77	38,98	118,75	1281,48	1743,51
8,3562	439,73	261,86	2633,06			161,72	48,72	210,45	2271,08	3089,91
8,3562	269,71	84,12	845,81			25,33	29,88	55,22	595,89	810,73 e
8,3562	263,84	94,27	947,9			34,54	29,23	63,77	688,22	936,35
8,3562	260,89	101,21	1017,75			40,39	28,91	69,29	747,79	1017,4
8,3562	263,84	94,27	947,9			42,91	29,23	72,14	778,51	1059,19 e
8,3562	263,84	94,27	947,9			34,53	29,23	63,77	688,15	936,27
8,3562	263,84	94,27	947,9			31,92	29,23	61,15	659,97	897,92
8,3562						33,07	29,23	62,3	672,36	914,77
8,3562	203,84	75,42	758,42			28,21	22,58	50,79	548,17	745,81 e
8,3562	263,84	94,27	947,9			34,81	29,23	64,05	691,17	940,36
8,3562	353,84	122,54	1232,12			45,27	39,2	84,47	911,59	1240,26

Panjang 25  
Kecepatan 22

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,72191	237911522	0,001844
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,72191	237911522	0,001844
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,72191	237911522	0,001844
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,72191	237911522	0,001844
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,72191	237911522	0,001844
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,72191	237911522	0,001844
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,72191	237911522	0,001844
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,72191	237911522	0,001844
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,72191	237911522	0,001844
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,72191	237911522	0,001844
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,72191	237911522	0,001844
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,72191	237911522	0,001844
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,72191	237911522	0,001844
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,72191	237911522	0,001844
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,72191	237911522	0,001844
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,72191	237911522	0,001844
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,72191	237911522	0,001844

Panjang 25  
Kecepatan 23

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,75473	248725682	0,001833
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,75473	248725682	0,001833
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,75473	248725682	0,001833
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,75473	248725682	0,001833
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,75473	248725682	0,001833
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,75473	248725682	0,001833
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,75473	248725682	0,001833
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,75473	248725682	0,001833
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,75473	248725682	0,001833
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,75473	248725682	0,001833
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,75473	248725682	0,001833
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,75473	248725682	0,001833
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,75473	248725682	0,001833
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,75473	248725682	0,001833
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,75473	248725682	0,001833
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,75473	248725682	0,001833
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,75473	248725682	0,001833

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,376415	263,84	94,27	947,9			35,03	31,88	66,91	756,52	1029,28 e
8,376415	266,36	97,56	980,99			37,02	32,18	69,2	782,4	1064,49
8,376415	267,87	99,53	1000,84			37,02	32,37	69,39	784,48	1067,32
8,376415	219,86	65,46	658,26			20,18	26,57	46,75	528,5	719,05 e
8,376415	263,84	94,27	947,9			34,71	31,88	66,59	752,87	1024,31
8,376415	351,78	167,59	1685,16			78,97	42,51	121,48	1373,41	1868,59
8,376415	439,73	261,86	2633,06			157,95	53,13	211,09	2386,47	3246,9
8,376415	269,71	84,12	845,81			25,42	32,59	58,01	655,88	892,36 e
8,376415	263,84	94,27	947,9			34,73	31,88	66,61	753,1	1024,63
8,376415	260,89	101,21	1017,75			40,63	31,52	72,16	815,76	1109,88
8,376415	263,84	94,27	947,9			42,45	31,88	74,33	840,33	1143,3 e
8,376415	263,84	94,27	947,9			34,75	31,88	66,63	753,35	1024,97
8,376415	263,84	94,27	947,9			32,7	31,88	64,58	730,13	993,38
8,376415						34,53	31,88	66,41	750,86	1021,57
8,376415	203,84	75,42	758,42			28,59	24,63	53,22	601,67	818,59 e
8,376415	263,84	94,27	947,9			35,04	31,88	66,92	756,59	1029,38
8,376415	353,84	122,54	1232,12			45,42	42,75	88,17	996,86	1356,28

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,39572	263,84	94,27	947,9			35,44	34,63	70,08	828,28	1126,92 e
8,39572	266,36	97,56	980,99			37,44	34,96	72,4	855,79	1164,34
8,39572	267,87	99,53	1000,84			37,52	35,16	72,69	859,15	1168,91
8,39572	219,86	65,46	658,26			20,82	28,86	49,68	587,18	798,88 e
8,39572	263,84	94,27	947,9			35,12	34,63	69,75	824,42	1121,66
8,39572	351,78	167,59	1685,16			78,42	46,18	124,6	1472,69	2003,66
8,39572	439,73	261,86	2633,06			154,54	57,72	212,26	2508,86	3413,41
8,39572	269,71	84,12	845,81			25,62	35,4	61,03	721,36	981,44 e
8,39572	263,84	94,27	947,9			35,08	34,63	69,72	824,05	1121,15
8,39572	260,89	101,21	1017,75			41,06	34,25	75,31	890,17	1211,11
8,39572	263,84	94,27	947,9			42,14	34,63	76,77	907,44	1234,62 e
8,39572	263,84	94,27	947,9			35,13	34,63	69,77	824,64	1121,95
8,39572	263,84	94,27	947,9			33,53	34,63	68,16	805,67	1096,14
8,39572						36,04	34,63	70,67	835,32	1136,48
8,39572	203,84	75,42	758,42			29,11	26,76	55,86	660,3	898,36 e
8,39572	263,84	94,27	947,9			35,42	34,63	70,05	827,96	1126,47
8,39572	353,84	122,54	1232,12			45,73	46,45	92,18	1089,5	1482,31

Panjang 25  
Kecepatan 24

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,787546	259539842	0,001822
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,787546	259539842	0,001822
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,787546	259539842	0,001822
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,787546	259539842	0,001822
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,787546	259539842	0,001822
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,787546	259539842	0,001822
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,787546	259539842	0,001822
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,787546	259539842	0,001822
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,787546	259539842	0,001822
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,787546	259539842	0,001822
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,787546	259539842	0,001822
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,787546	259539842	0,001822
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,787546	259539842	0,001822
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,787546	259539842	0,001822
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,787546	259539842	0,001822
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,787546	259539842	0,001822
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,787546	259539842	0,001822

Panjang 25  
Kecepatan 25

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,82036	270354002	0,0018129
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,82036	270354002	0,0018129
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,82036	270354002	0,0018129
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,82036	270354002	0,0018129
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,82036	270354002	0,0018129
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,82036	270354002	0,0018129
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,82036	270354002	0,0018129
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,82036	270354002	0,0018129
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,82036	270354002	0,0018129
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,82036	270354002	0,0018129
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,82036	270354002	0,0018129
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,82036	270354002	0,0018129
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,82036	270354002	0,0018129
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,82036	270354002	0,0018129
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,82036	270354002	0,0018129
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,82036	270354002	0,0018129
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,82036	270354002	0,0018129

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,4142	263,84	94,27	947,9			36,01	37,49	73,51	906,57	1233,43 e
8,4142	266,36	97,56	980,99			38	37,85	75,86	935,62	1272,95
8,4142	267,87	99,53	1000,84			38,19	38,07	76,26	940,57	1279,69
8,4142	219,86	65,46	658,26			21,55	31,24	52,8	651,2	885,99 e
8,4142	263,84	94,27	947,9			35,69	37,49	73,19	902,63	1228,07
8,4142	351,78	167,59	1685,16			78,15	49,99	128,15	1580,48	2150,31
8,4142	439,73	261,86	2633,06			151,77	62,49	214,26	2642,5	3595,24
8,4142	269,71	84,12	845,81			25,94	38,33	64,27	792,72	1078,53 e
8,4142	263,84	94,27	947,9			35,6	37,49	73,1	901,55	1226,6
8,4142	260,89	101,21	1017,75			41,7	37,08	78,78	971,64	1321,96
8,4142	263,84	94,27	947,9			42	37,49	79,49	980,5	1334,01 e
8,4142	263,84	94,27	947,9			35,68	37,49	73,17	902,5	1227,89
8,4142	263,84	94,27	947,9			34,43	37,49	71,92	887,02	1206,83
8,4142						37,6	37,49	75,09	926,13	1260,04
8,4142	203,84	75,42	758,42			29,78	28,97	58,75	724,53	985,76 e
8,4142	263,84	94,27	947,9			35,94	37,49	73,44	905,75	1232,31
8,4142	353,84	122,54	1232,12			46,21	50,28	96,49	1190,1	1619,18

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,43193	263,84	94,27	947,9			36,74	40,46	77,2	991,87	1349,49 e
8,43193	266,36	97,56	980,99			38,74	40,85	79,59	1022,47	1391,12
8,43193	267,87	99,53	1000,84			39,04	41,08	80,12	1029,28	1400,39
8,43193	219,86	65,46	658,26			22,4	33,72	56,12	720,99	980,94 e
8,43193	263,84	94,27	947,9			36,44	40,46	76,9	987,97	1344,17
8,43193	351,78	167,59	1685,16			78,23	53,95	132,17	1698,06	2310,28
8,43193	439,73	261,86	2633,06			149,91	67,43	217,34	2792,24	3798,96
8,43193	269,71	84,12	845,81			26,39	41,36	67,75	870,38	1184,19 e
8,43193	263,84	94,27	947,9			36,3	40,46	76,76	986,11	1341,64
8,43193	260,89	101,21	1017,75			42,56	40,01	82,57	1060,85	1443,33
8,43193	263,84	94,27	947,9			42,06	40,46	82,52	1060,16	1442,4 e
8,43193	263,84	94,27	947,9			36,4	40,46	76,86	987,44	1343,46
8,43193	263,84	94,27	947,9			35,41	40,46	75,87	974,68	1326,1
8,43193						39,22	40,46	79,68	1023,7	1392,79
8,43193	203,84	75,42	758,42			30,61	31,26	61,87	794,87	1081,46 e
8,43193	263,84	94,27	947,9			36,64	40,46	77,1	990,5	1347,62
8,43193	353,84	122,54	1232,12			46,878	54,26	101,13	1299,28	1767,73

Panjang 25  
Kecepatan 25

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,85317	281168163	0,0018033
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,85317	281168163	0,0018033
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,85317	281168163	0,0018033
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,85317	281168163	0,0018033
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,85317	281168163	0,0018033
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,85317	281168163	0,0018033
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,85317	281168163	0,0018033
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,85317	281168163	0,0018033
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,85317	281168163	0,0018033
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,85317	281168163	0,0018033
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,85317	281168163	0,0018033
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,85317	281168163	0,0018033
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,85317	281168163	0,0018033
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,85317	281168163	0,0018033
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,85317	281168163	0,0018033
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,85317	281168163	0,0018033
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,85317	281168163	0,0018033

Panjang 25  
Kecepatan 27

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,88599	291982323	0,001794
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,88599	291982323	0,001794
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,88599	291982323	0,001794
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,88599	291982323	0,001794
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,88599	291982323	0,001794
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,88599	291982323	0,001794
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,88599	291982323	0,001794
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,88599	291982323	0,001794
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,88599	291982323	0,001794
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,88599	291982323	0,001794
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,88599	291982323	0,001794
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,88599	291982323	0,001794
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,88599	291982323	0,001794
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,88599	291982323	0,001794
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,88599	291982323	0,001794
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,88599	291982323	0,001794
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,88599	291982323	0,001794

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr.Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8.44897	263.84	94.27	947.9			37.65	43.53	81.18	1084.67	1475.74 e
8.44897	266.36	97.56	980.99			39.65	43.95	83.6	1116.96	1519.68
8.44897	267.87	99.53	1000.84			40.06	44.2	84.26	1125.83	1531.75
8.44897	219.86	65.46	658.26			23.37	36.27	59.65	796.96	1084.29 e
8.44897	263.84	94.27	947.9			37.37	43.53	80.9	1080.94	1470.66
8.44897	351.78	167.59	1685.16			78.68	58.04	136.72	1826.79	2485.43
8.44897	439.73	261.86	2633.06			149.25	72.55	221.8	2963.46	4031.92
8.44897	269.71	84.12	845.81			26.96	44.5	71.46	954.78	1299.02 e
8.44897	263.84	94.27	947.9			37.17	43.53	80.7	1078.24	1466.99
8.44897	260.89	101.21	1017.75			43.66	43.04	86.71	1158.5	1576.19
8.44897	263.84	94.27	947.9			42.33	43.53	85.86	1147.16	1560.76 e
8.44897	263.84	94.27	947.9			37.3	43.53	80.83	1079.99	1469.37
8.44897	263.84	94.27	947.9			36.49	43.53	80.02	1069.17	1454.65
8.44897						40.93	43.53	84.46	1128.48	1535.35
8.44897	203.84	75.42	758.42			31.62	33.63	65.25	871.82	1186.16 e
8.44897	263.84	94.27	947.9			37.5	43.53	81.04	1082.73	1473.11
8.44897	353.84	122.54	1232.12			47.73	58.38	106.1	1417.69	1928.83

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr.Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8.46535	263.84	94.27	947.9			38.73	46.7	85.44	1185.48	1612.9 e
8.46535	266.36	97.56	980.99			40.76	47.15	87.91	1219.74	1659.5
8.46535	267.87	99.53	1000.84			41.28	47.42	88.7	1230.8	1674.54
8.46535	219.86	65.46	658.26			24.5	38.92	63.39	879.55	1196.67 e
8.46535	263.84	94.27	947.9			38.48	46.7	85.19	1182.03	1608.21
8.46535	351.78	167.59	1685.16			79.57	62.27	141.85	1968.14	2677.75
8.46535	439.73	261.86	2633.06			150.06	77.84	227.9	3162.14	4302.23
8.46535	269.71	84.12	845.81			27.67	47.75	75.41	1046.35	1423.61 e
8.46535	263.84	94.27	947.9			38.23	46.7	84.93	1178.46	1603.35
8.46535	260.89	101.21	1017.75			45.01	46.18	91.19	1265.32	1721.53
8.46535	263.84	94.27	947.9			42.82	46.7	89.53	1242.24	1690.13 e
8.46535	263.84	94.27	947.9			38.39	46.7	85.09	1180.67	1606.35
8.46535	263.84	94.27	947.9			37.69	46.7	84.4	1171.04	1593.25
8.46535						42.73	46.7	89.44	1240.94	1688.35
8.46535	203.84	75.42	758.42			32.81	36.08	68.89	955.93	1300.59 e
8.46535	263.84	94.27	947.9			38.56	46.7	85.26	1183.01	1609.54
8.46535	353.84	122.54	1232.12			48.78	62.64	111.42	1546	2103.4

Panjang 25  
Kecepatan 28

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,9188	302796483	0,001785
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,9188	302796483	0,001785
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,9188	302796483	0,001785
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,9188	302796483	0,001785
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,9188	302796483	0,001785
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,9188	302796483	0,001785
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,9188	302796483	0,001785
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,9188	302796483	0,001785
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,9188	302796483	0,001785
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,9188	302796483	0,001785
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,9188	302796483	0,001785
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,9188	302796483	0,001785
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,9188	302796483	0,001785
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,9188	302796483	0,001785
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,9188	302796483	0,001785
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,9188	302796483	0,001785
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,9188	302796483	0,001785

Panjang 25  
Kecepatan 29

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,951618	313610643	0,001777
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,951618	313610643	0,001777
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,951618	313610643	0,001777
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,951618	313610643	0,001777
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,951618	313610643	0,001777
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,951618	313610643	0,001777
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,951618	313610643	0,001777
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,951618	313610643	0,001777
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,951618	313610643	0,001777
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,951618	313610643	0,001777
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,951618	313610643	0,001777
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,951618	313610643	0,001777
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,951618	313610643	0,001777
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,951618	313610643	0,001777
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,951618	313610643	0,001777
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,951618	313610643	0,001777
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,951618	313610643	0,001777

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr.Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,48115	263,84	94,27	947,9			40	49,98	89,99	1294,82	1761,65 e
8,48115	266,36	97,56	980,99			42,07	50,46	92,53	1331,47	1811,53
8,48115	267,87	99,53	1000,84			42,71	50,75	93,46	1344,73	1829,57
8,48115	219,86	65,46	658,26			25,7	41,65	67,36	969,23	1318,68 e
8,48115	263,84	94,27	947,9			39,79	49,98	89,78	1291,78	1757,52
8,48115	351,78	167,59	1685,16			80,94	66,65	147,59	2123,69	2889,37
8,48115	439,73	261,86	2633,06			152,62	83,31	235,93	3394,83	4618,82
8,48115	269,71	84,12	845,81			28,51	51,1	79,61	1145,55	1558,58 e
8,48115	263,84	94,27	947,9			39,48	49,98	89,47	1287,33	1751,47
8,48115	260,89	101,21	1017,75			46,62	49,43	96,05	1382,08	1880,38
8,48115	263,84	94,27	947,9			43,57	49,98	93,56	1346,22	1831,59 e
8,48115	263,84	94,27	947,9			39,67	49,98	89,65	1290,03	1755,14
8,48115	263,84	94,27	947,9			39,03	49,98	89,02	1280,88	1742,69
8,48115						44,64	49,98	94,62	1361,56	1852,46
8,48115	203,84	75,42	758,42			34,2	38,62	72,82	1047,75	1425,5 e
8,48115	263,84	94,27	947,9			39,8	49,98	89,78	1291,9	1757,69
8,48115	353,84	122,54	1232,12			50,06	67,04	117,1	1684,9	2292,37

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr.Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,49639	263,84	94,27	947,9			41,46	53,37	94,83	1413,21	1922,74 e
8,49639	266,36	97,56	980,99			43,61	53,88	97,49	1452,89	1976,72
8,49639	267,87	99,53	1000,84			44,34	54,18	98,52	1468,27	1997,65
8,49639	219,86	65,46	658,26			27,09	44,47	71,56	1066,47	1450,98 e
8,49639	263,84	94,27	947,9			41,29	53,37	94,66	1410,68	1919,3
8,49639	351,78	167,59	1685,16			82,85	71,16	154	2295,08	3122,55
8,49639	439,73	261,86	2633,06			157,22	88,95	246,17	3668,65	4991,36
8,49639	269,71	84,12	845,81			29,51	54,56	84,07	1252,85	1704,56 e
8,49639	263,84	94,27	947,9			40,93	53,37	94,3	1405,38	1912,09
8,49639	260,89	101,21	1017,75			48,52	52,77	101,29	1509,56	2053,82
8,49639	263,84	94,27	947,9			44,59	53,37	97,96	1459,92	1986,29 e
8,49639	263,84	94,27	947,9			41,15	53,37	94,52	1408,64	1916,51
8,49639	263,84	94,27	947,9			40,52	53,37	93,89	1399,31	1903,82
8,49639						46,67	53,37	100,04	1490,87	2028,4
8,49639	203,84	75,42	758,42			35,79	41,23	77,02	1147,86	1561,72 e
8,49639	263,84	94,27	947,9			41,24	53,37	94,61	1410,01	1918,38
8,49639	353,84	122,54	1232,12			51,56	71,57	123,14	1835,09	2496,72

Panjang 25  
Kecepatan 30

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,984432	324424803	0,001769
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	0,984432	324424803	0,001769
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	0,984432	324424803	0,001769
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	0,984432	324424803	0,001769
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,984432	324424803	0,001769
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	0,984432	324424803	0,001769
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	0,984432	324424803	0,001769
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,984432	324424803	0,001769
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,984432	324424803	0,001769
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,984432	324424803	0,001769
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,984432	324424803	0,001769
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,984432	324424803	0,001769
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	0,984432	324424803	0,001769
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,984432	324424803	0,001769
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	0,984432	324424803	0,001769
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	0,984432	324424803	0,001769
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	0,984432	324424803	0,001769

Panjang 25  
Kecepatan 31

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,017247	335238963	0,001761
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	1,017247	335238963	0,001761
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	1,017247	335238963	0,001761
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	1,017247	335238963	0,001761
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,017247	335238963	0,001761
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	1,017247	335238963	0,001761
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	1,017247	335238963	0,001761
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,017247	335238963	0,001761
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,017247	335238963	0,001761
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,017247	335238963	0,001761
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,017247	335238963	0,001761
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,017247	335238963	0,001761
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,017247	335238963	0,001761
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	1,017247	335238963	0,001761
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	1,017247	335238963	0,001761
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	1,017247	335238963	0,001761
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	1,017247	335238963	0,001761

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr.Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,51111	263,84	94,27	947,9			43,12	56,85	99,97	1541,21	2096,88 e
8,51111	266,36	97,56	980,99			45,39	57,4	102,79	1584,73	2156,09
8,51111	267,87	99,53	1000,84			46,19	57,72	103,91	1602,02	2179,62
8,51111	219,86	65,46	658,26			28,63	47,38	76,01	1171,78	1594,26 e
8,51111	263,84	94,27	947,9			42,99	56,85	99,84	1539,29	2094,27
8,51111	351,78	167,59	1685,16			85,32	75,8	161,13	2484,07	3379,69
8,51111	439,73	261,86	2633,06			164,14	94,76	258,89	3991,28	5430,31
8,51111	269,71	84,12	845,81			30,66	58,12	88,78	1368,72	1862,2 e
8,51111	263,84	94,27	947,9			42,6	56,85	99,45	1533,2	2085,99
8,51111	260,89	101,21	1017,75			50,71	56,22	106,93	1648,59	2242,98
8,51111	263,84	94,27	947,9			45,91	56,85	102,76	1584,24	2155,42 e
8,51111	263,84	94,27	947,9			42,85	56,85	99,7	1537,07	2091,25
8,51111	263,84	94,27	947,9			42,19	56,85	99,05	1526,99	2077,54
8,51111						48,84	56,85	105,69	1692,43	2216,91
8,51111	203,84	75,42	758,42			37,6	43,92	81,53	1256,87	1710,03 e
8,51111	263,84	94,27	947,9			42,9	56,85	99,76	1537,94	2092,43
8,51111	353,84	122,54	1232,12			53,3	76,25	129,56	1997,32	2717,49

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr.Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,52535	263,84	94,27	947,9			44,97	60,44	105,42	1679,37	2284,85 e
8,52535	266,36	97,56	980,99			47,43	61,02	108,45	1727,75	2350,68
8,52535	267,87	99,53	1000,84			48,27	61,37	109,64	1746,63	2376,37
8,52535	219,86	65,46	658,26			30,33	50,37	80,7	1285,67	1749,21 e
8,52535	263,84	94,27	947,9			44,9	60,44	105,34	1678,13	2283,17
8,52535	351,78	167,59	1685,16			88,43	80,59	169,02	2692,53	3663,31
8,52535	439,73	261,86	2633,06			173,64	100,74	274,38	4370,98	5946,92
8,52535	269,71	84,12	845,81			31,97	61,79	93,76	1493,65	2032,17 e
8,52535	263,84	94,27	947,9			44,47	60,44	104,91	1671,37	2273,97
8,52535	260,89	101,21	1017,75			53,22	59,77	112,99	1800,03	2449,02
8,52535	263,84	94,27	947,9			47,53	60,44	107,97	1720,08	2340,24 e
8,52535	263,84	94,27	947,9			44,76	60,44	105,2	1675,91	2280,14
8,52535	263,84	94,27	947,9			44,05	60,44	104,49	1664,63	2264,8
8,52535						51,15	60,44	111,6	1777,79	2418,77
8,52535	203,84	75,42	758,42			39,64	46,69	86,34	1375,4	1871,3 e
8,52535	263,84	94,27	947,9			44,78	60,44	105,23	1676,31	2280,7
8,52535	353,84	122,54	1232,12			55,3	81,06	136,36	2172,35	2955,58

Panjang 25  
Kecepatan 32

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,050061	346053123	0,001753
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	1,050061	346053123	0,001753
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	1,050061	346053123	0,001753
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	1,050061	346053123	0,001753
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,050061	346053123	0,001753
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	1,050061	346053123	0,001753
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	1,050061	346053123	0,001753
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,050061	346053123	0,001753
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,050061	346053123	0,001753
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,050061	346053123	0,001753
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,050061	346053123	0,001753
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,050061	346053123	0,001753
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,050061	346053123	0,001753
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	1,050061	346053123	0,001753
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	1,050061	346053123	0,001753
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	1,050061	346053123	0,001753
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	1,050061	346053123	0,001753

Panjang 25  
Kecepatan 33

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,082875	356867283	0,001746
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	1,082875	356867283	0,001746
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	1,082875	356867283	0,001746
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	1,082875	356867283	0,001746
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,082875	356867283	0,001746
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	1,082875	356867283	0,001746
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	1,082875	356867283	0,001746
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,082875	356867283	0,001746
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,082875	356867283	0,001746
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,082875	356867283	0,001746
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,082875	356867283	0,001746
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,082875	356867283	0,001746
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,082875	356867283	0,001746
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	1,082875	356867283	0,001746
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	1,082875	356867283	0,001746
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	1,082875	356867283	0,001746
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	1,082875	356867283	0,001746

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr.Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,53914	263,84	94,27	947,9			47,04	64,13	111,18	1828,25	2487,41 e
8,53914	266,36	97,56	980,99			49,74	64,75	114,49	1882,77	2561,59
8,53914	267,87	99,53	1000,84			50,59	65,11	115,71	1902,75	2588,78
8,53914	219,86	65,46	658,26			32,22	53,44	85,66	1408,68	1916,57 e
8,53914	263,84	94,27	947,9			47,01	64,13	111,15	1827,76	2486,75
8,53914	351,78	167,59	1685,16			92,2	85,51	177,71	2922,42	3976,08
8,53914	439,73	261,86	2633,06			186,01	106,89	292,9	4816,61	6553,21
8,53914	269,71	84,12	845,81			33,45	65,56	99,01	1628,13	2215,15 e
8,53914	263,84	94,27	947,9			46,57	64,13	110,7	1820,47	2476,83
8,53914	260,89	101,21	1017,75			56,06	63,42	119,48	1964,77	2673,15
8,53914	263,84	94,27	947,9			49,48	64,13	113,62	1868,41	2542,06 e
8,53914	263,84	94,27	947,9			46,89	64,13	111,02	1825,76	2484,03
8,53914	263,84	94,27	947,9			46,11	64,13	110,25	1812,94	2466,58
8,53914						53,63	64,13	117,76	1936,58	2634,81
8,53914	203,84	75,42	758,42			41,92	49,55	91,46	1504,1	2046,39 e
8,53914	263,84	94,27	947,9			46,89	64,13	111,03	1825,8	2484,08
8,53914	353,84	122,54	1232,12			57,56	86,01	143,57	2360,96	3212,2

Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr.Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,55251	263,84	94,27	947,9			49,33	67,93	117,25	1988,44	2705,36 e
8,55251	266,36	97,56	980,99			52,34	68,58	120,92	2050,61	2789,95
8,55251	267,87	99,53	1000,84			53,16	68,96	122,13	2071,06	2817,77
8,55251	219,86	65,46	658,26			34,28	56,6	90,89	1541,35	2097,08 e
8,55251	263,84	94,27	947,9			49,34	67,93	117,27	1988,74	2705,78
8,55251	351,78	167,59	1685,16			96,7	90,56	187,27	3175,77	4320,78
8,55251	439,73	261,86	2633,06			201,53	113,21	314,74	5337,55	7261,97
8,55251	269,71	84,12	845,81			35,09	69,44	104,53	1772,7	2411,83 e
8,55251	263,84	94,27	947,9			48,89	67,93	116,82	1981,11	2695,39
8,55251	260,89	101,21	1017,75			59,24	67,17	126,41	2143,71	2916,61
8,55251	263,84	94,27	947,9			51,79	67,93	119,72	2030,24	2762,23 e
8,55251	263,84	94,27	947,9			49,26	67,93	117,18	1987,25	2703,74
8,55251	263,84	94,27	947,9			48,4	67,93	116,32	1972,69	2683,94
8,55251						56,28	67,93	124,21	2106,42	2865,88
8,55251	203,84	75,42	758,42			44,44	52,48	96,92	1643,64	2236,24 e
8,55251	263,84	94,27	947,9			49,24	67,93	117,17	1987,05	2703,47
8,55251	353,84	122,54	1232,12			60,09	91,1	151,19	2563,96	3488,38

Panjang 25  
Kecepatan 34

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn	Cf
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444	0,0017399
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	1,11569	367681444	0,0017399
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	1,11569	367681444	0,0017399
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444	0,0017399
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444	0,0017399
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444	0,0017399
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444	0,0017399
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444	0,0017399
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444	0,0017399
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444	0,0017399
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444	0,0017399
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444	0,0017399
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444	0,0017399
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444	0,0017399
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444	0,0017399
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444	0,0017399
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444	0,0017399



Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr.Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
8,56547	263,84	94,27	947,9			51,83	71,82	123,65	2160,53	2939,49 e
8,56547	266,36	97,56	980,99			55,25	72,51	127,75	2232,16	3036,95
8,56547	267,87	99,53	1000,84			55,98	72,92	128,9	2252,25	3064,29
8,56547	219,86	65,46	658,26			36,55	59,85	96,4	1684,27	2291,53 e
8,56547	263,84	94,27	947,9			51,9	71,82	123,72	2161,65	2941,02
8,56547	351,78	167,59	1685,16			101,96	95,76	197,73	3454,75	4700,34
8,56547	439,73	261,86	2633,06			220,48	119,7	340,18	5943,79	8086,79
8,56547	289,71	84,12	845,81			36,92	73,42	110,34	1927,86	2622,93 e
8,56547	263,84	94,27	947,9			51,45	71,82	123,28	2153,93	2930,52
8,56547	260,89	101,21	1017,75			62,78	71,02	133,8	2337,81	3180,7
8,56547	263,84	94,27	947,9			54,47	71,82	126,29	2206,6	3002,18 e
8,56547	263,84	94,27	947,9			51,86	71,82	123,68	2161	2940,14
8,56547	263,84	94,27	947,9			50,93	71,82	122,75	2144,69	2917,95
8,56547						59,13	71,82	130,95	2287,97	3112,88
8,56547	203,84	75,42	758,42			47,23	55,49	102,72	1794,7	2441,76 e
8,56547	263,84	94,27	947,9			51,85	71,82	123,67	2160,76	2939,81
8,56547	353,84	122,54	1232,12			62,91	96,32	159,23	2782,17	3785,27

**LAMPIRAN A2**  
HASIL SIMULASI SPEED – POWER WLM SWATH  
PANJANG 25 s/d 34 m  
KECEPATAN 34 knots

Panjang 25  
Kecepatan 34

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn
1	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444
2	1,5	0,75	8	1,5	2,25	5	6,25	5	6,25	1,11569	367681444
3	1,5	0,75	8	1,5	2,25	4	5	4	5	1,11569	367681444
4	1,25	0,625	8	1,25	1,875	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444
5	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444
6	2	1	8	2	3	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444
7	2,5	1,25	8	2,5	3,75	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444
8	1,5	0,465	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444
9	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444
10	1,5	0,945	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444
11	1,5	0,75	5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444
12	1,5	0,75	8	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444
13	1,5	0,75	12,5	1,5	2,25	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444
14	1,5	0,75	0	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444
15	1,5	0,75	8	0,9	1,65	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444
16	1,5	0,75	8	1,5	2,5	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444
17	1,5	0,75	8	2,4	3,15	6,25	7,75	6,25	7,75	1,11569	367681444

Panjang 26  
Kecepatan 34

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn
1	1,56	0,78	8,32	1,56	2,34	6,5	8,06	6,5	8,06	1,094024	382388701
2	1,56	0,78	8,32	1,56	2,34	5,2	6,5	5,2	6,5	1,094024	382388701
3	1,56	0,78	8,32	1,56	2,34	4,16	5,2	4,16	5,2	1,094024	382388701
4	1,3	0,65	8,32	1,3	1,95	6,5	8,06	6,5	8,06	1,094024	382388701
5	1,56	0,78	8,32	1,56	2,34	6,5	8,06	6,5	8,06	1,094024	382388701
6	2,08	1,04	8,32	2,08	3,12	6,5	8,06	6,5	8,06	1,094024	382388701
7	2,6	1,3	8,32	2,6	3,9	6,5	8,06	6,5	8,06	1,094024	382388701
8	1,56	0,4836	8,32	1,56	2,34	6,5	8,06	6,5	8,06	1,094024	382388701
9	1,56	0,78	8,32	1,56	2,34	6,5	8,06	6,5	8,06	1,094024	382388701
10	1,56	0,9828	8,32	1,56	2,34	6,5	8,06	6,5	8,06	1,094024	382388701
11	1,56	0,78	5,2	1,56	2,34	6,5	8,06	6,5	8,06	1,094024	382388701
12	1,56	0,78	8,32	1,56	2,34	6,5	8,06	6,5	8,06	1,094024	382388701
13	1,56	0,78	13	1,56	2,34	6,5	8,06	6,5	8,06	1,094024	382388701
14	1,56	0,78		1,56	2,34	6,5	8,06	6,5	8,06	1,094024	382388701
15	1,56	0,78	8,32	0,936	1,716	6,5	8,06	6,5	8,06	1,094024	382388701
16	1,56	0,78	8,32	1,56	2,34	6,5	8,06	6,5	8,06	1,094024	382388701
17	1,56	0,78	8,32	2,496	3,276	6,5	8,06	6,5	8,06	1,094024	382388701

Cf	Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr.Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
0,0017399	8,56547	263,84	94,27	947,9			51,83	71,82	123,65	2160,53	2939,49
0,0017399	8,56547	266,36	97,56	980,99			55,25	72,51	127,75	2232,16	3036,95
0,0017399	8,56547	267,87	99,53	1000,84			55,98	72,92	128,9	2252,25	3064,29
0,0017399	8,56547	219,86	65,46	658,26			36,55	59,85	96,4	1684,27	2291,53
0,0017399	8,56547	263,84	94,27	947,9			51,9	71,82	123,72	2161,65	2941,02
0,0017399	8,56547	351,78	167,59	1685,16			101,96	95,76	197,73	3454,75	4700,34
0,0017399	8,56547	439,73	261,86	2633,06			220,48	119,7	340,18	5943,79	8086,79
0,0017399	8,56547	269,71	84,12	845,81			36,92	73,42	110,34	1927,86	2622,93
0,0017399	8,56547	263,84	94,27	947,9			51,45	71,82	123,28	2153,93	2930,52
0,0017399	8,56547	260,89	101,21	1017,75			62,78	71,02	133,8	2337,81	3180,7
0,0017399	8,56547	263,84	94,27	947,9			54,47	71,82	126,29	2206,6	3002,18
0,0017399	8,56547	263,84	94,27	947,9			51,86	71,82	123,68	2161	2940,14
0,0017399	8,56547	263,84	94,27	947,9		10	50,93	71,82	122,75	2144,69	2917,95
0,0017399	8,56547						59,13	71,82	130,95	2287,97	3112,88
0,0017399	8,56547	203,84	75,42	758,42			47,23	55,49	102,72	1794,7	2441,76
0,0017399	8,56547	263,84	94,27	947,9			51,85	71,82	123,67	2160,76	2939,81
0,0017399	8,56547	353,84	122,54	1232,12			62,91	96,32	159,23	2782,17	3785,27

Cf	Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr.Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
0,001731	8,5825	285,36	106,04	1066,26		10,4	56,42	77,28	133,7	2335,98	3178,2
0,001731	8,5825	288,09	109,74	1103,48			59,95	78,02	137,97	2410,64	3279,78
0,001731	8,5825	289,73	111,96	1125,81			60,84	78,46	139,31	2434,01	3311,58
0,001731	8,5825	237,8	73,64	740,46			39,4	64,4	103,8	1913,71	2467,64
0,001731	8,5825	285,36	106,04	1066,26			56,45	77,28	133,73	2336,65	3179,11
0,001731	8,5825	380,49	188,51	1895,57			110,69	103,04	213,73	3734,3	5080,68
0,001731	8,5825	475,61	294,56	2961,84			233,49	128,8	362,29	6330,05	8612,32
0,001731	8,5825	291,72	94,62	951,42			40,15	79	119,15	2081,83	2832,42
0,001731	8,5825	285,36	106,04	1066,26			55,95	77,28	133,23	2327,82	3167,11
0,001731	8,5825	282,19	113,85	1144,83			67,94	76,42	144,36	2522,35	3431,77
0,001731	8,5825	285,36	106,04	1066,26			59,23	77,28	136,51	2385,23	3245,21
0,001731	8,5825	285,36	106,04	1066,26			56,37	77,28	133,65	2335,21	3177,16
0,001731	8,5825	285,36	106,04	1066,26			55,34	77,28	132,68	2317,82	3153,5
0,001731	8,5825	285,36	106,04	1066,26			64,37	77,28	141,65	2475,03	3367,39
0,001731	8,5825	220,47	84,84	853,12			51,02	59,71	110,73	1934,69	2632,23
0,001731	8,5825	285,36	106,04	1066,26			56,37	77,28	133,64	2334,94	3176,79
0,001731	8,5825	382,71	137,83	1385,97			68,64	103,64	172,28	3010,12	4095,41

Parjang 27  
Kecepatan 34

variasi	Dia Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn
1	1,62	0,81	8,64	1,62	2,43	6,75	8,37	6,75	8,37	1,073573	397095959
2	1,62	0,81	8,64	1,62	2,43	5,4	6,75	5,4	6,75	1,073573	397095959
3	1,62	0,81	8,64	1,62	2,43	4,32	5,4	4,32	5,4	1,073573	397095959
4	1,35	0,675	8,64	1,35	2,025	6,75	8,37	6,75	8,37	1,073573	397095959
5	1,62	0,81	8,64	1,62	2,43	6,75	8,37	6,75	8,37	1,073573	397095959
6	2,16	1,08	8,64	2,16	3,24	6,75	8,37	6,75	8,37	1,073573	397095959
7	2,7	1,35	8,64	2,7	4,05	6,75	8,37	6,75	8,37	1,073573	397095959
8	1,62	0,5022	8,64	1,62	2,43	6,75	8,37	6,75	8,37	1,073573	397095959
9	1,62	0,81	8,64	1,62	2,43	6,75	8,37	6,75	8,37	1,073573	397095959
10	1,62	1,0206	8,64	1,62	2,43	6,75	8,37	6,75	8,37	1,073573	397095959
11	1,62	0,81	5,4	1,62	2,43	6,75	8,37	6,75	8,37	1,073573	397095959
12	1,62	0,81	8,64	1,62	2,43	6,75	8,37	6,75	8,37	1,073573	397095959
13	1,62	0,81	13,5	1,62	2,43	6,75	8,37	6,75	8,37	1,073573	397095959
14	1,62	0,81	-	1,62	2,43	6,75	8,37	6,75	8,37	1,073573	397095959
15	1,62	0,81	8,64	0,972	1,782	6,75	8,37	6,75	8,37	1,073573	397095959
16	1,62	0,81	8,64	1,62	2,43	6,75	8,37	6,75	8,37	1,073573	397095959
17	1,62	0,81	8,64	2,592	3,402	6,75	8,37	6,75	8,37	1,073573	397095959

Parjang 28  
Kecepatan 34

variasi	Dia Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn
1	1,68	0,84	8,96	1,68	2,52	7	8,68	7	8,68	1,054228	411803217
2	1,68	0,84	8,96	1,68	2,52	5,6	7	5,6	7	1,054228	411803217
3	1,68	0,84	8,96	1,68	2,52	4,48	5,6	4,48	5,6	1,054228	411803217
4	1,4	0,7	8,96	1,4	2,1	7	8,68	7	8,68	1,054228	411803217
5	1,68	0,84	8,96	1,68	2,52	7	8,68	7	8,68	1,054228	411803217
6	2,24	1,12	8,96	2,24	3,36	7	8,68	7	8,68	1,054228	411803217
7	2,8	1,4	8,96	2,8	4,2	7	8,68	7	8,68	1,054228	411803217
8	1,68	0,5208	8,96	1,68	2,52	7	8,68	7	8,68	1,054228	411803217
9	1,68	0,84	8,96	1,68	2,52	7	8,68	7	8,68	1,054228	411803217
10	1,68	1,0584	8,96	1,68	2,52	7	8,68	7	8,68	1,054228	411803217
11	1,68	0,84	5,6	1,68	2,52	7	8,68	7	8,68	1,054228	411803217
12	1,68	0,84	8,96	1,68	2,52	7	8,68	7	8,68	1,054228	411803217
13	1,68	0,84	-14	1,68	2,52	7	8,68	7	8,68	1,054228	411803217
14	1,68	0,84	-	1,68	2,52	7	8,68	7	8,68	1,054228	411803217
15	1,68	0,84	8,96	1,008	1,848	7	8,68	7	8,68	1,054228	411803217
16	1,68	0,84	8,96	1,68	2,52	7	8,68	7	8,68	1,054228	411803217
17	1,68	0,84	8,96	2,688	3,528	7	8,68	7	8,68	1,054228	411803217

Cf	Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr.Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
0,001722	8,5988	307,74	118,75	1194,08		10,8	61,29	82,97	144,22	2519,86	3428,38
0,001722	8,5988	310,68	122,9	1235,76			64,97	83,72	148,96	2597,98	3534,66
0,001722	8,5988	312,44	125,38	1260,77			66,02	84,19	150,21	2624,54	3570,81
0,001722	8,5988	256,45	82,47	829,22			42,43	69,1	111,53	1948,71	2651,31
0,001722	8,5988	307,74	118,75	1194,08			61,3	82,93	144,23	2519,96	3428,52
0,001722	8,5988	410,32	211,11	2122,81			120,11	110,57	230,68	4030,5	5483,67
0,001722	8,5988	512,9	329,87	3316,9			247,91	138,21	388,12	6746,34	9178,7
0,001722	8,5988	314,59	105,96	1065,48			43,6	84,77	128,37	2242,9	3051,56
0,001722	8,5988	307,74	118,75	1194,08			60,73	82,93	143,66	2510,07	3415,06
0,001722	8,5988	304,31	127,5	1282,08			73,44	82	155,45	2716,01	3695,25
0,001722	8,5988	307,74	118,75	1194,08			64,37	82,93	147,3	2573,65	3501,57
0,001722	8,5988	307,74	118,75	1194,08			61,17	82,93	144,1	2517,77	3425,54
0,001722	8,5988	307,74	118,75	1194,08			60,12	82,93	143,05	2499,37	3400,51
0,001722	8,5988	307,74	118,75	1194,08			69,93	82,93	152,86	2670,76	3633,69
0,001722	8,5988	237,75	95,01	955,39			55,05	64,07	119,12	2081,25	2831,64
0,001722	8,5988	307,74	118,75	1194,08			61,16	82,93	144,09	2517,58	3425,28
0,001722	8,5988	412,71	154,36	1552,12			74,76	111,21	185,97	3249,38	4420,93

Cf	Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr.Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
0,001714	8,61469	330,97	132,44	1331,73		11,2	66,48	88,76	155,24	2712,4	3690,33
0,001714	8,61469	334,12	137,06	1378,22			70,33	89,6	159,93	2794,43	3801,94
0,001714	8,61469	336,02	139,84	1406,11			71,52	90,11	161,63	2824,09	3842,3
0,001714	8,61469	275,8	91,97	924,81			45,62	73,96	119,58	2089,37	2842,68
0,001714	8,61469	330,96	132,44	1331,73			66,45	88,76	155,21	2711,82	3689,55
0,001714	8,61469	441,27	235,45	2367,53			130,29	118,34	248,62	4344,05	5910,27
0,001714	8,61469	551,59	367,89	3699,26			263,85	147,93	411,78	7194,67	9788,67
0,001714	8,61469	338,33	118,18	1188,3			47,27	90,73	138	2411,23	3280,58
0,001714	8,61469	330,97	132,44	1331,73			65,82	88,76	154,58	2700,89	3674,68
0,001714	8,61469	327,27	142,2	1429,87			79,3	87,77	167,07	2919,06	3971,51
0,001714	8,61469	330,97	132,44	1331,73			69,91	88,76	158,66	2772,23	3771,74
0,001714	8,61469	330,97	132,44	1331,73			66,28	88,76	155,04	2708,91	3685,59
0,001714	8,61469	330,97	132,44	1331,73			65,17	88,76	153,93	2689,53	3659,23
0,001714	8,61469	330,97	132,44	1331,73			75,81	88,76	164,56	2875,31	3911,99
0,001714	8,61469	255,69	105,97	1065,53			59,32	68,57	127,89	2234,58	3040,25
0,001714	8,61469	330,97	132,44	1331,73			66,28	88,76	155,04	2708,91	3685,59
0,001714	8,61469	443,85	172,15	1731,04			81,3	119,03	200,33	3500,27	4762,27

Panjang 29  
Kecepatan 34

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn
1	1,74	0,87	9,28	1,74	2,61	7,25	8,99	7,25	8,99	1,03589	426510475
2	1,74	0,87	9,28	1,74	2,61	5,8	7,25	5,8	7,25	1,03589	426510475
3	1,74	0,87	9,28	1,74	2,61	4,64	5,8	4,64	5,8	1,03589	426510475
4	1,45	0,725	9,28	1,45	2,175	7,25	8,99	7,25	8,99	1,03589	426510475
5	1,74	0,87	9,28	1,74	2,61	7,25	8,99	7,25	8,99	1,03589	426510475
6	2,32	1,16	9,28	2,32	3,48	7,25	8,99	7,25	8,99	1,03589	426510475
7	2,9	1,45	9,28	2,9	4,35	7,25	8,99	7,25	8,99	1,03589	426510475
8	1,74	0,5394	9,28	1,74	2,61	7,25	8,99	7,25	8,99	1,03589	426510475
9	1,74	0,87	9,28	1,74	2,61	7,25	8,99	7,25	8,99	1,03589	426510475
10	1,74	1,0962	9,28	1,74	2,61	7,25	8,99	7,25	8,99	1,03589	426510475
11	1,74	0,87	5,8	1,74	2,61	7,25	8,99	7,25	8,99	1,03589	426510475
12	1,74	0,87	9,28	1,74	2,61	7,25	8,99	7,25	8,99	1,03589	426510475
13	1,74	0,87	14,5	1,74	2,61	7,25	8,99	7,25	8,99	1,03589	426510475
14	1,74	0,87		1,74	2,61	7,25	8,99	7,25	8,99	1,03589	426510475
15	1,74	0,87	9,28	1,044	1,914	7,25	8,99	7,25	8,99	1,03589	426510475
16	1,74	0,87	9,28	1,74	2,61	7,25	8,99	7,25	8,99	1,03589	426510475
17	1,74	0,87	9,28	2,784	3,654	7,25	8,99	7,25	8,99	1,03589	426510475

Panjang 30  
Kecepatan 34

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn
1	1,8	0,9	9,6	1,8	2,7	7,5	9,3	7,5	9,3	1,018481	441217732
2	1,8	0,9	9,6	1,8	2,7	6	7,5	6	7,5	1,018481	441217732
3	1,8	0,9	9,6	1,8	2,7	4,8	6	4,8	6	1,018481	441217732
4	1,5	0,75	9,6	1,5	2,25	7,5	9,3	7,5	9,3	1,018481	441217732
5	1,8	0,9	9,6	1,8	2,7	7,5	9,3	7,5	9,3	1,018481	441217732
6	2,4	1,2	9,6	2,4	3,6	7,5	9,3	7,5	9,3	1,018481	441217732
7	3	1,5	9,6	3	4,5	7,5	9,3	7,5	9,3	1,018481	441217732
8	1,8	0,558	9,6	1,8	2,7	7,5	9,3	7,5	9,3	1,018481	441217732
9	1,8	0,9	9,6	1,8	2,7	7,5	9,3	7,5	9,3	1,018481	441217732
10	1,8	1,134	9,6	1,8	2,7	7,5	9,3	7,5	9,3	1,018481	441217732
11	1,8	0,9	6	1,8	2,7	7,5	9,3	7,5	9,3	1,018481	441217732
12	1,8	0,9	9,6	1,8	2,7	7,5	9,3	7,5	9,3	1,018481	441217732
13	1,8	0,9	15	1,8	2,7	7,5	9,3	7,5	9,3	1,018481	441217732
14	1,8	0,9		1,8	2,7	7,5	9,3	7,5	9,3	1,018481	441217732
15	1,8	0,9	9,6	1,08	1,98	7,5	9,3	7,5	9,3	1,018481	441217732
16	1,8	0,9	9,6	1,8	2,7	7,5	9,3	7,5	9,3	1,018481	441217732
17	1,8	0,9	9,6	2,88	3,78	7,5	9,3	7,5	9,3	1,018481	441217732

Cf	Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr.Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
0,001706	8,62993	355,02	147,14	1479,58		11,6	71,99	94,77	166,77	2913,81	3964,37
0,001706	8,62993	358,41	152,28	1531,22			76,04	95,68	171,71	3000,25	4081,97
0,001706	8,62993	360,45	155,36	1562,21			77,36	96,22	173,58	3032,88	4126,37
0,001706	8,62993	295,85	102,18	1027,48			48,98	78,98	127,96	2235,8	3041,91
0,001706	8,62993	355,02	147,14	1479,58			71,92	94,77	166,69	2912,44	3962,5
0,001706	8,62993	473,36	261,59	2630,36			141,24	126,36	267,6	4675,64	6361,42
0,001706	8,62993	591,7	408,73	4109,93			281,43	157,95	439,38	7677,02	10444,92
0,001706	8,62993	362,92	131,3	1320,22			51,18	96,88	148,06	2586,99	3519,7
0,001706	8,62993	355,02	147,14	1479,58			71,23	94,77	166,01	2900,53	3946,3
0,001706	8,62993	351,06	157,99	1588,61			85,53	93,72	179,24	3131,8	4260,95
0,001706	8,62993	355,02	147,14	1479,58			75,86	94,77	170,63	2981,32	4056,22
0,001706	8,62993	355,02	147,14	1479,58			71,71	94,77	166,48	2908,86	3957,63
0,001706	8,62993	355,02	147,14	1479,58			70,54	94,77	165,32	2888,48	3929,9
0,001706	8,62993	355,02	147,14	1479,58			82,01	94,77	176,78	3088,8	4202,45
0,001706	8,62993	274,28	117,73	1183,82			63,85	73,22	137,07	2394,86	3258,32
0,001706	8,62993	355,02	147,14	1479,58			71,73	94,77	166,5	2909,17	3958,05
0,001706	8,62993	476,12	191,26	1923,21			88,27	127,1	215,37	3763,09	5119,85

Cf	Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr.Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
0,001699	8,64465	379,92	162,9	1637,97		12	77,84	100,97	178,82	3124,34	4250,81
0,001699	8,64465	383,56	168,58	1695,15			82,11	101,94	184,05	3215,7	4375,1
0,001699	8,64465	385,73	171,99	1729,46			83,56	102,52	186,08	3251,17	4423,36
0,001699	8,64465	316,6	113,12	1137,48			52,54	84,14	136,68	2388,12	3249,15
0,001699	8,64465	379,9	162,9	1637,97			77,71	100,97	178,69	3122,06	4247,7
0,001699	8,64465	506,57	289,59	2911,95			153,02	134,63	287,65	5025,98	6838,07
0,001699	8,64465	633,21	452,49	4549,93			300,76	168,29	469,05	8195,32	11150,1
0,001699	8,64465	388,39	145,35	1461,56			55,34	103,22	158,56	2770,36	3769,2
0,001699	8,64465	379,92	162,9	1637,97			76,98	100,97	177,95	3109,21	4230,22
0,001699	8,64465	375,69	174,9	1758,68			92,14	99,85	191,99	3354,52	4563,97
0,001699	8,64465	379,92	162,9	1637,97			82,25	100,97	183,22	3201,31	4355,52
0,001699	8,64465	379,92	162,9	1637,97			77,47	100,97	178,45	3117,85	4241,98
0,001699	8,64465	379,92	162,9	1637,97			76,24	100,97	177,22	3096,4	4212,79
0,001699	8,64465	379,92	162,9	1637,97			88,55	100,97	189,52	3311,38	4505,27
0,001699	8,64465	293,52	130,33	1310,55			68,64	78,01	146,65	2562,28	3486,1
0,001699	8,64465	379,92	162,9	1637,97			77,51	100,97	178,49	3118,6	4242,99
0,001699	8,64465	509,52	211,74	2129,1			95,7	135,42	231,12	4038,16	5454,09

Panjang 31  
Kecepatan 34

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn
1	1,86	0,93	9,92	1,86	2,79	7,75	9,61	7,75	9,61	1,001919	455924990
2	1,86	0,93	9,92	1,86	2,79	6,2	7,75	6,2	7,75	1,001919	455924990
3	1,86	0,93	9,92	1,86	2,79	4,96	6,2	4,96	6,2	1,001919	455924990
4	1,55	0,775	9,92	1,55	2,325	7,75	9,61	7,75	9,61	1,001919	455924990
5	1,86	0,93	9,92	1,86	2,79	7,75	9,61	7,75	9,61	1,001919	455924990
6	2,48	1,24	9,92	2,48	3,72	7,75	9,61	7,75	9,61	1,001919	455924990
7	3,1	1,55	9,92	3,1	4,65	7,75	9,61	7,75	9,61	1,001919	455924990
8	1,86	0,5766	9,92	1,86	2,79	7,75	9,61	7,75	9,61	1,001919	455924990
9	1,86	0,93	9,92	1,86	2,79	7,75	9,61	7,75	9,61	1,001919	455924990
10	1,86	1,1718	9,92	1,86	2,79	7,75	9,61	7,75	9,61	1,001919	455924990
11	1,86	0,93	6,2	1,86	2,79	7,75	9,61	7,75	9,61	1,001919	455924990
12	1,86	0,93	9,92	1,86	2,79	7,75	9,61	7,75	9,61	1,001919	455924990
13	1,86	0,93	15,5	1,86	2,79	7,75	9,61	7,75	9,61	1,001919	455924990
14	1,86	0,93		1,86	2,79	7,75	9,61	7,75	9,61	1,001919	455924990
15	1,86	0,93	9,92	1,116	2,046	7,75	9,61	7,75	9,61	1,001919	455924990
16	1,86	0,93	9,92	1,86	2,79	7,75	9,61	7,75	9,61	1,001919	455924990
17	1,86	0,93	9,92	2,976	3,906	7,75	9,61	7,75	9,61	1,001919	455924990

Panjang 32  
Kecepatan 34

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn
1	1,92	0,96	10,24	1,92	2,88	8	9,92	8	9,92	0,98614	470632248
2	1,92	0,96	10,24	1,92	2,88	6,4	8	6,4	8	0,98614	470632248
3	1,92	0,96	10,24	1,92	2,88	5,12	6,4	5,12	6,4	0,98614	470632248
4	1,6	0,8	10,24	1,6	2,4	8	9,92	8	9,92	0,98614	470632248
5	1,92	0,96	10,24	1,92	2,88	8	9,92	8	9,92	0,98614	470632248
6	2,56	1,28	10,24	2,56	3,84	8	9,92	8	9,92	0,98614	470632248
7	3,2	1,6	10,24	3,2	4,8	8	9,92	8	9,92	0,98614	470632248
8	1,92	0,5952	10,24	1,92	2,88	8	9,92	8	9,92	0,98614	470632248
9	1,92	0,96	10,24	1,92	2,88	8	9,92	8	9,92	0,98614	470632248
10	1,92	1,2096	10,24	1,92	2,88	8	9,92	8	9,92	0,98614	470632248
11	1,92	0,96	6,4	1,92	2,88	8	9,92	8	9,92	0,98614	470632248
12	1,92	0,96	10,24	1,92	2,88	8	9,92	8	9,92	0,98614	470632248
13	1,92	0,96	16	1,92	2,88	8	9,92	8	9,92	0,98614	470632248
14	1,92	0,96		1,92	2,88	8	9,92	8	9,92	0,98614	470632248
15	1,92	0,96	10,24	1,152	2,112	8	9,92	8	9,92	0,98614	470632248
16	1,92	0,96	10,24	1,92	2,88	8	9,92	8	9,92	0,98614	470632248
17	1,92	0,96	10,24	3,072	4,032	8	9,92	8	9,92	0,98614	470632248

Cf	Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr.Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
0,001691	8,658893	405,67	179,74	1807,29		12,4	84,05	107,35	191,4	3344,22	4549,96
0,001691	8,658893	409,55	186,01	1870,38			88,56	108,38	196,94	3441,04	4681,69
0,001691	8,658893	411,88	189,77	1908,23			90,13	108,99	199,13	3479,2	4733,6
0,001691	8,658893	338,06	124,82	1255,06			56,28	89,46	145,74	2546,43	3464,53
0,001691	8,658893	405,67	179,74	1807,29			83,86	107,35	191,21	3340,9	4545,44
0,001691	8,658893	540,9	319,53	3212,96			165,68	143,14	308,82	5395,78	7341,19
0,001691	8,658893	676,12	499,27	5020,26			321,95	178,93	500,88	8751,5	11906,8
0,001691	8,658893	414,71	160,38	1612,64			59,75	109,75	169,5	2961,52	4029,28
0,001691	8,658893	405,67	179,74	1807,29			83,07	107,35	190,43	3327,18	4526,78
0,001691	8,658893	401,16	192,98	1940,47			99,17	106,16	205,33	3587,51	4880,97
0,001691	8,658893	405,67	179,74	1807,29			89,1	107,35	196,46	3432,54	4670,13
0,001691	8,658893	405,67	179,74	1807,29			83,58	107,35	190,94	3336,13	4538,95
0,001691	8,658893	405,67	179,74	1807,29			82,29	107,35	189,64	3313,49	4508,14
0,001691	8,658893	405,67	179,74	1807,29			95,43	107,35	202,79	3543,16	4820,62
0,001691	8,658893	313,42	143,81	1446,03			73,71	82,94	156,65	2737,03	3723,85
0,001691	8,658893	405,67	179,74	1807,29			83,66	107,35	191,01	3337,43	4540,73
0,001691	8,658893	544,06	233,63	2349,19			103,6	143,98	247,58	4325,8	5885,44

Cf	Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr.Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
0,001684	8,672682	432,27	197,7	1987,89		12,8	90,61	113,92	204,53	3573,69	4862,16
0,001684	8,672682	436,4	204,6	2057,28			95,41	115,01	210,42	3676,52	5002,07
0,001684	8,672682	438,88	208,74	2098,92			97,08	115,66	212,75	3717,21	5057,43
0,001684	8,672682	360,22	137,29	1380,48			60,22	94,93	155,15	2710,85	3688,23
0,001684	8,672682	432,27	197,7	1987,89			90,36	113,92	204,28	3569,21	4856,07
0,001684	8,672682	576,36	351,46	3534,03			179,24	151,89	331,14	5785,71	7871,72
0,001684	8,672682	720,45	549,16	5521,93			345,12	189,87	534,99	9347,42	12717,58
0,001684	8,672682	441,9	176,4	1773,79			64,44	116,46	180,89	3160,64	4300,19
0,001684	8,672682	432,27	197,7	1987,89			89,53	113,92	203,45	3554,69	4836,31
0,001684	8,672682	427,45	212,26	2134,39			106,61	112,65	219,27	3831,08	5212,36
0,001684	8,672682	432,27	197,7	1987,89			96,43	113,92	210,36	3675,4	5000,55
0,001684	8,672682	432,27	197,7	1987,89			90,05	113,92	203,98	3563,93	4848,88
0,001684	8,672682	432,27	197,7	1987,89			88,68	113,92	202,6	3539,9	4816,2
0,001684	8,672682	432,27	197,7	1987,89			102,67	113,92	216,59	3784,27	5148,67
0,001684	8,672682	333,97	158,18	1590,53			79,07	88,01	167,08	2919,3	3971,84
0,001684	8,672682	432,27	197,7	1987,89			90,17	113,92	204,09	3565,93	4851,6
0,001684	8,672682	579,73	256,97	2583,94			111,99	152,78	264,78	4626,33	6294,33

Panjang 33  
Kecepatan 34

variasi	Dia Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn
1	1,98	0,99	10,56	1,98	2,97	8,25	10,23	8,25	10,23	0,971083	485339506
2	1,98	0,99	10,56	1,98	2,97	6,6	8,25	6,6	8,25	0,971083	485339506
3	1,98	0,99	10,56	1,98	2,97	5,28	6,6	5,28	6,6	0,971083	485339506
4	1,65	0,825	10,56	1,65	2,475	8,25	10,23	8,25	10,23	0,971083	485339506
5	1,98	0,99	10,56	1,98	2,97	8,25	10,23	8,25	10,23	0,971083	485339506
6	2,64	1,32	10,56	2,64	3,96	8,25	10,23	8,25	10,23	0,971083	485339506
7	3,3	1,65	10,56	3,3	4,95	8,25	10,23	8,25	10,23	0,971083	485339506
8	1,98	0,6138	10,56	1,98	2,97	8,25	10,23	8,25	10,23	0,971083	485339506
9	1,98	0,99	10,56	1,98	2,97	8,25	10,23	8,25	10,23	0,971083	485339506
10	1,98	1,2474	10,56	1,98	2,97	8,25	10,23	8,25	10,23	0,971083	485339506
11	1,98	0,99	6,6	1,98	2,97	8,25	10,23	8,25	10,23	0,971083	485339506
12	1,98	0,99	10,56	1,98	2,97	8,25	10,23	8,25	10,23	0,971083	485339506
13	1,98	0,99	16,5	1,98	2,97	8,25	10,23	8,25	10,23	0,971083	485339506
14	1,98	0,99		1,98	2,97	8,25	10,23	8,25	10,23	0,971083	485339506
15	1,98	0,99	10,56	1,188	2,178	8,25	10,23	8,25	10,23	0,971083	485339506
16	1,98	0,99	10,56	1,98	2,97	8,25	10,23	8,25	10,23	0,971083	485339506
17	1,98	0,99	10,56	3,168	4,158	8,25	10,23	8,25	10,23	0,971083	485339506

Panjang 34  
Kecepatan 34

variasi	Dia. Hull	Tebal Strut	Spacing	Celup	Sarat	PNH	PTH	PNS	PTS	Fn	Rn
1	2,04	1,02	10,98	2,04	3,06	8,5	10,54	8,5	10,54	0,956696	500046763
2	2,04	1,02	10,98	2,04	3,06	6,8	8,5	6,8	8,5	0,956696	500046763
3	2,04	1,02	10,98	2,04	3,06	5,44	6,8	5,44	6,8	0,956696	500046763
4	1,7	0,85	10,88	1,7	2,55	8,5	10,54	8,5	10,54	0,956696	500046763
5	2,04	1,02	10,88	2,04	3,06	8,5	10,54	8,5	10,54	0,956696	500046763
6	2,72	1,36	10,88	2,72	4,08	8,5	10,54	8,5	10,54	0,956696	500046763
7	3,4	1,7	10,88	3,4	5,1	8,5	10,54	8,5	10,54	0,956696	500046763
8	2,04	0,6324	10,88	2,04	3,06	8,5	10,54	8,5	10,54	0,956696	500046763
9	2,04	1,02	10,88	2,04	3,06	8,5	10,54	8,5	10,54	0,956696	500046763
10	2,04	1,2852	10,88	2,04	3,06	8,5	10,54	8,5	10,54	0,956696	500046763
11	2,04	1,02	6,8	2,04	3,06	8,5	10,54	8,5	10,54	0,956696	500046763
12	2,04	1,02	10,88	2,04	3,06	8,5	10,54	8,5	10,54	0,956696	500046763
13	2,04	1,02	17	2,04	3,06	8,5	10,54	8,5	10,54	0,956696	500046763
14	2,04	1,02		2,04	3,06	8,5	10,54	8,5	10,54	0,956696	500046763
15	2,04	1,02	10,88	1,224	2,244	8,5	10,54	8,5	10,54	0,956696	500046763
16	2,04	1,02	10,88	2,04	3,06	8,5	10,54	8,5	10,54	0,956696	500046763
17	2,04	1,02	10,88	3,264	4,284	8,5	10,54	8,5	10,54	0,956696	500046763

Cf	Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
0,001677	8,686046	459,71	216,82	2180,14		13,2	97,56	120,67	218,23	3812,98	5187,72
0,001677	8,686046	464,1	224,38	2256,25			102,67	121,82	224,49	3922,41	5336,62
0,001677	8,686046	466,74	228,92	2301,91			104,44	122,51	226,96	3965,46	5395,19
0,001677	8,686046	383,09	150,57	1513,99			64,36	100,56	164,92	2881,47	3920,37
0,001677	8,686046	459,71	216,82	2180,14			97,23	120,67	217,9	3807,2	5179,89
0,001677	8,686046	612,94	385,45	3875,81			193,76	160,89	354,65	6196,5	8430,61
0,001677	8,686046	766,18	602,27	6055,96			370,36	201,11	571,47	9984,95	13584,97
0,001677	8,686046	469,95	193,46	1945,33			69,4	123,36	192,76	3367,91	4582,18
0,001677	8,686046	459,71	216,82	2180,14			96,36	120,67	217,03	3791,96	5159,13
0,001677	8,686046	454,59	232,79	2340,8			114,5	119,32	233,83	4085,53	5558,54
0,001677	8,686046	459,71	216,82	2180,14			104,27	120,67	224,94	3930,25	5347,29
0,001677	8,686046	459,71	216,82	2180,14			96,9	120,67	217,57	3801,49	5172,1
0,001677	8,686046	459,71	216,82	2180,14			95,44	120,67	216,1	3775,84	5137,2
0,001677	8,686046	459,71	216,82	2180,14			110,26	120,67	230,93	4034,85	5489,59
0,001677	8,686046	355,16	173,48	1744,35			84,73	93,23	177,95	3109,28	4230,32
0,001677	8,686046	459,71	216,82	2180,14			97,07	120,67	217,73	3804,32	5175,94
0,001677	8,686046	616,52	281,82	2833,84			120,91	161,83	282,74	4940,08	6721,2

Cf	Log Rn	WSA	Vol. Displ	Displ	Rr Mod	Skala	Rr	Rf	Rtot	PowkW	Powhp
0,001671	8,69901	487,99	237,13	2384,41		13,6	104,9	127,6	232,5	4062,33	5526,98
0,001671	8,69901	492,66	245,41	2467,64			110,36	128,82	239,18	4178,97	5685,68
0,001671	8,69901	495,45	250,37	2517,58			112,22	129,55	241,77	4224,2	5747,22
0,001671	8,69901	406,66	164,67	1655,84			68,71	106,33	175,04	3058,43	4161,13
0,001671	8,69901	487,99	237,13	2384,41			104,49	127,6	232,09	4055,17	5517,24
0,001671	8,69901	650,66	421,56	4238,94			209,26	170,13	379,39	6628,83	9018,81
0,001671	8,69901	813,32	658,69	6623,35			397,79	212,66	610,45	10665,91	14511,44
0,001671	8,69901	498,86	211,59	2127,6			74,66	130,44	205,1	3583,5	4875,51
0,001671	8,69901	487,99	237,13	2384,41			103,58	127,6	231,18	4039,26	5495,59
0,001671	8,69901	482,56	254,6	2560,12			122,85	126,18	249,03	4351,14	5919,92
0,001671	8,69901	487,99	237,13	2384,41			112,64	127,6	240,24	4197,47	5710,85
0,001671	8,69901	487,99	237,13	2384,41			104,14	127,6	231,74	4049,07	5508,93
0,001671	8,69901	487,99	237,13	2384,41			102,56	127,6	230,16	4021,46	5471,38
0,001671	8,69901	487,99	237,13	2384,41			118,22	127,6	245,82	4295,01	5843,56
0,001671	8,69901	377,02	189,73	1907,78			90,7	98,58	189,28	3307,18	4499,56
0,001671	8,69901	487,99	237,13	2384,41			104,36	127,6	231,96	4052,86	5514,09
0,001671	8,69901	654,46	308,23	3099,34			130,35	171,12	301,47	5267,37	7166,49

**LAMPIRAN B1**  
LISTING PROGRAM  
PREDIKSI SPEED – POWER WLM SWATH

```

Private Sub CmdHitung1_Click()

' Input
a = panjang.Text
v = kecepatan.Text
c = konfigurasi.Text

b = (v * 1850) / 3600

' Parameter Utama
d = Cph
e = Dh1
f = tsdh
g = Bsl
h = ddh
i = nh
j = th

' Menghitung Froude Number
froude.Text = b / (9.81 * a) ^ 0.5
X = froude.Text

' Pemilihan Variasi Konfigurasi
If (c = 1) Then
    d = 0.77
    e = 0.06
    f = 0.5
    g = 0.32
    h = 1
    i = 0.25
    j = 0.31

    ' Chart Figure 3b Trend line
    If X >= 0.19 And X < 0.32 Then          ' Batas
        ' Sect. #1
        y = (-572.48 * (X ^ 4)) + (586.85 * (X ^ 3)) - (222.67
* (X ^ 2)) + (37.126 * X) - 2.2975
        ' R2 = 0,9954

    ElseIf X >= 0.32 And X < 0.53 Then      ' Batas
        ' Sect. #2
        y = (-15.747 * (X ^ 3)) + (20.603 * (X ^ 2)) - (8.6932
* X) + 1.1976
        ' R2 = 0,999

    ElseIf X >= 0.53 And X <= 1.2 Then      ' Batas
        ' Sect. #3
        y = (0.0288 * (X ^ 3)) + (0.007 * (X ^ 2)) - (0.0453 *
X) + 0.0524
        ' R2 = 0,9997

```

End If

Else

If (c = 2) Then

d = 0.82

e = 0.06

f = 0.5

g = 0.32

h = 1

i = 0.2

j = 0.25

' Chart Figure 3b Trend line

If X >= 0.19 And X < 0.32 Then ' Batas

' Sect. #1

y = (16.587 \* (X ^ 3)) - (11.219 \* (X ^ 2)) + (2.5434  
\* X) - 0.1925

' R2 = 0,9969

ElseIf X >= 0.32 And X < 0.55 Then ' Batas

' Sect. #2

y = (-12.098 \* (X ^ 3)) + (16.052 \* (X ^ 2)) - (6.8316  
\* X) + 0.9487

' R2 = 0,9994

ElseIf X >= 0.55 And X <= 1.2 Then ' Batas

' Sect. #3

y = (0.0714 \* (X ^ 3)) - (0.0946 \* (X ^ 2)) + (0.0354  
\* X) + 0.033

' R2 = 0,9997

End If

Else

If (c = 3) Then

d = 0.85

e = 0.06

f = 0.5

g = 0.32

h = 1

i = 0.16

j = 0.2

' Chart Figure 3c Trend line

If X >= 0.19 And X < 0.29 Then ' Batas

' Sect. #1

y = (1623.5 \* (X ^ 4)) - (1519.5 \* (X ^ 3)) + (530.61  
\* (X ^ 2)) - (81.903 \* X) + 4.7145

' R2 = 0,9992

ElseIf X >= 0.29 And X < 0.51 Then ' Batas

' Sect. #2

```

y = (-153.07 * (X ^ 4)) + (237.37 * (X ^ 3)) - (134.94
* (X ^ 2)) + (33.391 * X) - 3.0292
' R2 = 0,9963

ElseIf X >= 0.51 And X <= 1.2 Then          ' Batas
' Sect. #3
y = (0.0421 * (X ^ 3)) - (0.0205 * (X ^ 2)) - (0.0236
* X) + 0.048
' R2 = 0,9996
End If

Else
If (c = 4) Then

    d = 0.77
    e = 0.05
    f = 0.5
    g = 0.32
    h = 1
    i = 0.25
    j = 0.31

    ' Chart Figure 4a Trend line
    If X >= 0.19 And X < 0.31 Then          ' Bata
s
    ' Sect. #1
    y = (-295.19 * (X ^ 4)) + (303.32 * (X ^ 3)) - (115.32
* (X ^ 2)) + (19.267 * X) - 1.195
    ' R2 = 0,9922

    ElseIf X >= 0.31 And X < 0.51 Then      '
Batas
    ' Sect. #2
    y = (-7.4367 * (X ^ 3)) + (9.6009 * (X ^ 2)) - (3.9932
* X) - 0.5428
    ' R2 = 0,9997

    ElseIf X >= 0.51 And X <= 1.2 Then      ' Batas
    ' Sect. #3
    y = (0.0427 * (X ^ 3)) - (0.0508 * (X ^ 2)) + (0.0241
* X) + 0.0127
    ' R2 = 0,9999
    End If

Else
If (c = 5) Then

    d = 0.77
    e = 0.06
    f = 0.5
    g = 0.32
    h = 1
    i = 0.25
    j = 0.31

```

```

' Chart Figure 4b Trend line
If X >= 0.19 And X < 0.31 Then          ' Batas
' Sect. #1
y = (-455.55 * (X ^ 4)) + (470.74 * (X ^ 3)) - (179.82
* (X ^ 2)) + (30.159 * X) - 1.8765
' R2 = 0,9972

ElseIf X >= 0.31 And X < 0.53 Then      ' Batas
' Sect. #2
y = (-12.938 * (X ^ 3)) + (16.928 * (X ^ 2)) - (7.1104
* X) + 0.9733
' R2 = 0,9994

ElseIf X >= 0.53 And X <= 1.2 Then      ' Bata
s
' Sect. #3
y = (0.0232 * (X ^ 3)) + (0.0245 * (X ^ 2)) - (0.0621
* X) + 0.0572
' R2 = 0,9998
End If
End If
End If
End If
End If
End If
If (c = 6) Then

d = 0.77
e = 0.08
f = 0.5
g = 0.32
h = 1
i = 0.25
j = 0.31

' Chart Figure 4c Trend line
If X >= 0.19 And X < 0.31 Then          ' Batas
' Sect. #1
y = (-1040.1 * (X ^ 4)) + (1066.2 * (X ^ 3)) - (404.26
* (X ^ 2)) + (67.335 * X) - 4.1622
' R2 = 0,992

ElseIf X >= 0.31 And X < 0.54 Then      ' Batas
' Sect. #2
y = (-30.812 * (X ^ 3)) + (40.298 * (X ^ 2)) - (16.905
* X) + 2.3089
' R2 = 0,9995

ElseIf X >= 0.54 And X <= 1.2 Then      ' Bat
as
' Sect. #3
y = (0.2208 * (X ^ 3)) - (0.3689 * (X ^ 2)) + (0.1671
* X) + 0.0656

```

```

    ' R2 = 0,9996
    End If

Else
If (c = 7) Then

    d = 0.77
    e = 0.1
    f = 0.5
    g = 0.32
    h = 1
    i = 0.25
    j = 0.31

    ' Chart Figure 4d Trend line
    If X >= 0.19 And X < 0.32 Then          ' Bata
s
    ' Sect. #1
    y = (-1588.8 * (X ^ 4)) + (1635.4 * (X ^ 3)) - (622.45
* (X ^ 2)) + (104.04 * X) - 6.452
    ' R2 = 0,9969

    ElseIf X >= 0.32 And X < 0.55 Then      ' B
atas
    ' Sect. #2
    y = (-52.382 * (X ^ 3)) + (69.991 * (X ^ 2)) - (29.89
* X) + 4.1485
    ' R2 = 0,9996

    ElseIf X >= 0.55 And X <= 1.2 Then
'Batas
    ' Sect. #3
    y = (1.2839 * (X ^ 3)) - (2.618 * (X ^ 2)) + (1.6644 *
X) - 0.1661
    ' R2 = 0,9995
    End If

Else
If (c = 8) Then

    d = 0.77
    e = 0.06
    f = 0.31
    g = 0.32
    h = 1
    i = 0.25
    j = 0.31

    ' Chart Figure 5a Trend line
    If X >= 0.19 And X < 0.31 Then          ' Batas
    ' Sect. #1
    y = (-501.91 * (X ^ 4)) + (507.76 * (X ^ 3)) - (190.23
* (X ^ 2)) + (31.332 * X) - 1.9163
    ' R2 = 0,9979

```

```

ElseIf X >= 0.31 And X < 0.53 Then          ' Bata
s
  ' Sect. #2
  y = (-11.318 * (X ^ 3)) + (14.633 * (X ^ 2)) - (6.0895
* X) + 0.8262
  ' R2 = 0,9997

  ElseIf X >= 0.53 And X <= 1.2 Then        ' Batas
  ' Sect. #3
  y = (0.0278 * (X ^ 3)) - (0.0098 * (X ^ 2)) - (0.025 *
X) + 0.0375
  ' R2 = 0,9992
  End If

Else
If (c = 9) Then

  d = 0.77
  e = 0.06
  f = 0.5
  g = 0.32
  h = 1
  i = 0.25
  j = 0.31

  ' Chart Figure 5b Trend line
  If X >= 0.19 And X < 0.32 Then            ' Batas
  ' Sect. #1
  y = (-566.1 * (X ^ 4)) + (577.19 * (X ^ 3)) - (217.7 *
(X ^ 2)) + (36.065 * X) - 2.2171
  ' R2 = 0,9964

  ElseIf X >= 0.32 And X < 0.54 Then        ' Bata
s
  ' Sect. #2
  y = (36.831 * (X ^ 4)) - (77.462 * (X ^ 3)) + (58.962
* (X ^ 2)) - (19.173 * X) + 2.2598
  ' R2 = 0,9998

  ElseIf X >= 54 And X <= 1.2 Then          ' Batas
  ' Sect. #3
  y = (0.0315 * (X ^ 3)) + (0.0041 * (X ^ 2)) - (0.0471
* X) + 0.0539
  ' R2 = 0,9997
  End If

Else
If (c = 10) Then

  d = 0.77
  e = 0.06
  f = 0.63
  g = 0.32

```

```

h = 1
i = 0.25
j = 0.31

' Chart Figure 5c Trend line
If X >= 0.19 And X < 0.31 Then          ' Batas
' Sect. #1
y = (-566.52 * (X ^ 4)) + (582.62 * (X ^ 3)) - (221.33
* (X ^ 2)) + (36.889 * X) - 2.2795
' R2 = 0,9974

ElseIf X >= 0.31 And X < 0.53 Then      ' Bata
s
' Sect. #2
y = (-16.534 * (X ^ 3)) + (21.533 * (X ^ 2)) - (9.0264
* X) + 1.2353
' R2 = 0,9998

ElseIf X >= 0.53 And X <= 1.2 Then      ' Bata
s
' Sect. #3
y = (0.071 * (X ^ 3)) - (0.0678 * (X ^ 2)) - (0.0031 *
X) + 0.0505
' R2 = 0,9999
End If

Else
If (c = 11) Then

d = 0.77
e = 0.06
f = 0.5
g = 0.2
h = 1
i = 0.25
j = 0.31

' Chart Figure 6a Trend line
If X >= 0.19 And X < 0.31 Then          ' Batas
' Sect. #1
y = (-715.41 * (X ^ 4)) + (728.75 * (X ^ 3)) - (275.25
* (X ^ 2)) + (45.777 * X) - 2.831
' R2 = 0,999

ElseIf X >= 0.31 And X < 0.53 Then      ' Batas
' Sect. #2
y = (-15.298 * (X ^ 3)) + (19.926 * (X ^ 2)) - (8.3222
* X) + 1.1338
' R2 = 0,9995

ElseIf X >= 0.53 And X <= 1.2 Then      ' Bata
s
' Sect. #3
y = (0.0922 * (X ^ 3)) - (0.1312 * (X ^ 2)) + (0.0338

```

```

* X) + 0.0507
  ' R2 = 0,9991
  End If

Else
If (c = 12) Then

  d = 0.77
  e = 0.06
  f = 0.5
  g = 0.32
  h = 1
  i = 0.25
  j = 0.31

  ' Chart Figure 6b Trend line
  If X >= 0.19 And X < 0.31 Then          ' Batas
  ' Sect. #1
  y = (-463.64 * (X ^ 4)) + (475.32 * (X ^ 3)) - (180.26
* (X ^ 2)) + (30.035 * X) - 1.8578
  ' R2 = 0,9991

  ElseIf X >= 0.31 And X < 0.54 Then      ' Batas
  ' Sect. #2
  y = (-12.222 * (X ^ 3)) + (16.003 * (X ^ 2)) - (6.7188
* X) + 0.9194
  ' R2 = 0,9993

  ElseIf X >= 0.54 And X <= 1.2 Then      ' Batas
  ' Sect. #3
  y = (0.0332 * (X ^ 3)) + (0.00006 * (X ^ 2)) - (0.0431
* X) + 0.0525
  ' R2 = 0,9997
  End If

Else
If (c = 13) Then

  d = 0.77
  e = 0.06
  f = 0.5
  g = 0.5
  h = 1
  i = 0.25
  j = 0.31

  ' Chart Figure 6c Trend line
  If X >= 0.19 And X < 0.31 Then          ' Batas
  ' Sect. #1
  y = (-317.19 * (X ^ 4)) + (329.54 * (X ^ 3)) - (126.36
* (X ^ 2)) + (21.251 * X) - 1.3249
  ' R2 = 0,9982

  ElseIf X >= 0.31 And X < 0.55 Then      ' Bata

```

```

s
  ' Sect. #2
  y = (-7.1728 * (X ^ 3)) + (9.5215 * (X ^ 2)) - (4.0291
* X) + 0.5564
  ' R2 = 0,9993

  ElseIf X >= 0.55 And X <= 1.2 Then          ' Bata
s
  ' Sect. #3
  y = (0.0801 * (X ^ 3)) - (0.1508 * (X ^ 2)) + (0.1163
* X) - 0.0036
  ' R2 = 0,9997
  End If

Else
If (c = 14) Then

  d = 0.77
  e = 0.06
  f = 0.5
  g = 0
  h = 1
  i = 0.25
  j = 0.31

  ' Chart Figure 6d Trend line
  If X >= 0.19 And X < 0.31 Then          ' Batas
  ' Sect. #1
  y = (-318.3 * (X ^ 4)) + (330.63 * (X ^ 3)) - (126.76
* (X ^ 2)) + (21.316 * X) - 1.3288
  ' R2 = 0,9982

  ElseIf X >= 31 And X < 0.55 Then          ' Batas
  ' Sect. #2
  y = (-4.7455 * (X ^ 3)) + (6.5388 * (X ^ 2)) - (2.8504
* X) + 0.4053
  ' R2 = 0,9997

  ElseIf X >= 0.55 And X <= 1.2 Then          ' Batas
  ' Sect. #3
  y = (0.0623 * (X ^ 3)) - (0.1166 * (X ^ 2)) + (0.115 *
X) - 0.012
  ' R2 = 0,9997
  End If

Else
If (c = 15) Then

  d = 0.77
  e = 0.06
  f = 0.5
  g = 0.32
  h = 0.6
  i = 0.25

```

```

j = 0.31

' Chart Figure 7a Trend line
If X >= 0.19 And X < 0.3 Then          ' Batas
' Sect. #1
y = (-411.79 * (X ^ 4)) + (421.72 * (X ^ 3)) - (159.5
* (X ^ 2)) + (26.483 * X) - 1.6319
' R2 = 0,9944

ElseIf X >= 0.3 And X < 0.51 Then      ' Bata
s
' Sect. #2
y = (-13.263 * (X ^ 3)) + (16.943 * (X ^ 2)) - (6.9788
* X) + 0.9385
' R2 = 0,9991

ElseIf X >= 0.51 And X <= 1.2 Then    ' Bata
s
' Sect. #3
y = (0.0498 * (X ^ 3)) - (0.0439 * (X ^ 2)) - (0.0012
* X) + 0.0329
' R2 = 0,9998
End If

Else
If (c = 16) Then

d = 0.77
e = 0.06
f = 0.5
g = 0.32
h = 1
i = 0.25
j = 0.31

' Chart Figure 7b Trend line
If X >= 0.19 And X < 0.32 Then        ' Batas
' Sect. #1
y = (-604.26 * (X ^ 4)) + (618.07 * (X ^ 3)) - (234.02
* (X ^ 2)) + (38.939 * X) - 2.405
' R2 = 0,9924

ElseIf X >= 0.32 And X < 0.53 Then    ' Bata
s
' Sect. #2
y = (-15.005 * (X ^ 3)) + (19.651 * (X ^ 2)) - (8.2917
* X) + 1.1418
' R2 = 0,9991

ElseIf X >= 0.53 And X <= 1.2 Then    ' B
atas
' Sect. #3
y = (0.0438 * (X ^ 3)) - (0.029 * (X ^ 2)) - (0.0177 *
X) + 0.0456

```

```

' R2 = 0,9998
End If

Else
If (c = 17) Then

    d = 0.77
    e = 0.06
    f = 0.5
    g = 0.32
    h = 1.6
    i = 0.25
    j = 0.31

    ' Chart Figure 7c Trend line
    If X >= 0.19 And X < 0.32 Then          ' Batas
    ' Sect. #1
    y = (56.04 * (X ^ 4)) - (40.863 * (X ^ 3)) + (10.788 *
(X ^ 2)) - (1.1607 * X) + 0.0377
    ' R2 = 0,9956

    ElseIf X >= 0.32 And X < 0.54 Then      ' Batas
    ' Sect. #2
    y = (-12.322 * (X ^ 3)) + (16.257 * (X ^ 2)) - (6.8345
* X) + 0.9343
    ' R2 = 0,9997

    ElseIf X >= 0.54 And X <= 1.2 Then      ' B
atas
    ' Sect. #3
    y = (0.0537 * (X ^ 3)) - (0.0447 * (X ^ 2)) - (0.0126
* X) + 0.0565
    ' R2 = 0,9995
    End If

End If
End If
End If
End If
End If
End If
End If
End If
End If
End If
End If
End If
End If

diameter.Text = e * a
k = diameter.Text
tebalstrut.Text = f * e * a
spacing.Text = g * a

```

```

ketercelupan.Text = h * e * a
sarat.Text = (h * e * a) + (e * a / 2)
nosehull.Text = i * a
tailhull.Text = j * a
nosestrut.Text = i * a
tailstrut.Text = j * a

wsa.Text = a * k * (2 + ((1.12 + (0.9 * ((1 - f) ^ 2)))
) * d) + (4 * h))
l = wsa.Text
volume.Text = a * (k ^ 2) * (0.3 + (1.17 * d) + (f * (
0.95 + (1.675 * (h - 1))))))
m = volume.Text
displasemen.Text = m * 1 * 9.81

skala.Text = a / 2.5

sisamodel.Text = y
sisa.Text = y * ((a / 2.5) ^ 3) * 1.025
rr = sisa.Text

' Reynold number
reynolds.Text = (b * a) / 0.000001188
Rn = reynolds.Text

wr = Log(Rn) / Log(10#)
logrn.Text = wr
koefgsk.Text = 0.075 / ((wr - 2) ^ 2)
Cf = koefgsk.Text

gesek.Text = 0.5 * 1.025 * (b ^ 2) * Cf * 1
gsk = gesek.Text

total.Text = Val(sisa.Text) + Val(gesek.Text)
t = total.Text

power.Text = t * b
o = power.Text
powerhp.Text = (o * 1000) / 735

End Sub

Private Sub CmdKeluar_Click()
End

End Sub

Private Sub CmdUlang_Click()

```



FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN – ITS  
**JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN**

KAMPUS ITS KEPUTIH - SUKOLILO, SURABAYA 60111  
TELP. 599 4754, 599 4251 s/d 55 PES 1102 FAX 599 4754

**TUGAS AKHIR KS 1701**

Nama : AHDIAT BRAFIADI  
Nrp. : 4295 100 006  
Dosen Pembimbing : Ir. SURJO W.A., MSc.  
A.A.B. DINARIYANA D.P., ST.  
Tanggal Tugas Diberikan : 16 SEPTEMBER 1999  
Tanggal Tugas Diselesaikan :  
Judul Tugas Akhir :

**STUDI PREDIKSI SPEED – POWER WAHANA LAUT MAJU TIPE SWATH BERBASIS  
PROGRAM KOMPUTER**

Surabaya, 20 Desember 1999

Mahasiswa,

AHDIAT BRAFIADI

NRP. 4295 100 006

Dosen Pembimbing II,

A.A.B. DINARIYANA D.P., ST.

NIP.

Dosen Pembimbing I,

Ir. SURJO W.A., MSc.

NIP. 131 879 390

Ketua Jurusan,

DR. Ir. A.A. MASROKI

NIP. 131 407 91



Dibuat rangkap 4 (empat) untuk:

- Arsip Jurusan TSP.
- Dosen Pembimbing ybs.
- Mahasiswa ybs.
- Koordinator T.A. – TSP.



## LEMBAR KEMAJUAN Pengerjaan Tugas Akhir (KS 1701)

Nama : AHDIAT BRAFIADI  
NRP : 4295 100 006  
Judul Tugas Akhir : STUDI PREDIKSI SPEED – POWER WAHANA LAUT MAJU  
TIPE SWATH BERBASIS PROGRAM KOMPUTER  
Dosen Pembimbing : 1) Ir. SURJO W.A., MSc.  
2) A.A.B. DINARIYANA D.P., ST.

No.	Tanggal	Kegiatan	Paraf Dosen
1	20/9 '99	Koreksi Bab I Pendahuluan	
2	24/9 '99	Bab II Tinjauan Pustaka	
3	29/9 '99	Bab III Dasar Teori	
4	5/10 '99	Koreksi Bab II Dasar Teori	
5	13/10 '99	Bab IV Pengolahan Data	
6	14/10 '99	Bab IV Pengolahan Data	
7	2/11 '99	Bab IV Pembuatan Program	
8	23/11 '99	Koreksi Program, Penambahan Menu	
9	12/12 '99	Bab I Running Program	
10	20/1 '00	Bab V Simulasi Data Speed-Power	
11	24/1 '00	Bab V Simulasi Data Speed-Power	
12	2/2 '00	Kesimpulan dan Saran	
13			
14			

Catatan:

1. Mahasiswa siap / tidak siap / dibatalkan \*) untuk diujikan.
2. Catatan lain yang dianggap perlu :

Surabaya, 5 FEBRUARI 2000

Dosen Pembimbing I,

Ir. SURJO W.A., MSc.  
NIP. 131 879 390