

Lembar 1

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL SKRIPSI : METODA ABSOLUTE POSITIONING DENGAN  
PENGUKURAN CARRIER PHASE UNTUK MENENTUKAN  
POSISI OBYEK STATIK

N A M A : INA FITRIANI

N I M : J 101 90 0357

J U R U S A N : MATEMATIKA

TANGGAL LULUS UJIAN SARJANA : 17 SEPTEMBER 1996



Drs. Djuwandi, SU

NIP. : 130 810 140

Semarang. September 1996

Panitia Penguji Ujian Sarjana

Ketua

Drs. Mustafid, M.Eng.Ph.D

NIP. : 130 877 409

Lembar 2

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL SKRIPSI : METODA ABSOLUTE POSITIONING DENGAN  
PENGUKURAN CARRIER PHASE UNTUK MENENTUKAN  
POSISI OBYEK STATIK

N A M A : INA FITRIANI

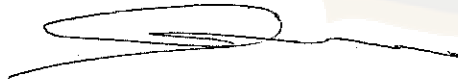
N I M : J 101 90 0357

J U R U S A N : MATEMATIKA

TELAH SELESAI DAN LAYAK MENGIKUTI UJIAN SARJANA

Semarang. September 1996

Pembimbing Anggota



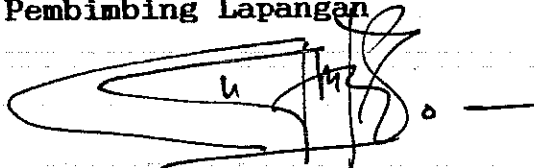
Drs. Djalal Er Riyanto, MI Komp.  
NIP. : 130 810 140

Pembimbing Utama



Drs. Mustafid, M.Eng.PhD  
NIP. : 130 877 409

Pembimbing Lapangan



Drs. Abdullah Agus Ma'rufi  
NIK. : 910185

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, dengan judul "METODA ABSOLUTE POSITIONING DENGAN PENGUKURAN CARRIER PHASE UNTUK MENENTUKAN POSISI OBYEK STATIK".

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian sarjana strata satu pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam jurusan Matematika Universitas Diponegoro.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mengalami hambatan dan kesulitan. Namun berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, terutama dosen pembimbing, maka skripsi ini dapat penulis selesaikan sebagaimana mestinya. Oleh karenanya penulis merasa perlu menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada orang tua dan adik-adik tercinta di rumah, yang selalu memberikan bantuan moril dan materiil serta tak hentinya mendoakan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih juga kepada bapak Drs. Mustafid, M.Eng.Ph.D selaku pembimbing utama, bapak Drs. Djalal Er Riyanto, M.I.Komp. selaku pembimbing anggota, bapak Drs. Abdullah Agus Ma'rufi selaku pembimbing di PT. IPTN Bandung dan bapak Drs. Djuwandi, SU

Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Diponegoro.

Penghargaan dan ucapan terima kasih juga penulis sampaikan teristimewa kepada Mas 'Pie, yang telah dengan penuh pengertian dan kesabarannya memberikan dorongan-dorongan moril kepada penulis. Demikian pula penulis perlu menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada staf pengajar jurusan Matematika Universitas Diponegoro, sahabat tersayang Meyra beserta keluarganya, teman-teman Matematika Angkatan '90 dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih untuk semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karenanya penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca demi kebaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca.

Semarang, September 1996

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul	i	
Lembar Pengesahan	ii	
Kata Pengantar	iv	
Abstrak	vi	
Daftar Isi	vii	
Daftar simbol	ix	
BAB I	PENDAHULUAN	1
BAB II	MATERI PENUNJANG	
	2.1 Ruang Bilangan Berdimensi Tiga	5
	2.2 Matriks dan Determinan	8
	2.2.1 Transpose dari suatu matriks	10
	2.2.2 Invers suatu matriks	11
	2.3 Sistem Persamaan Linier	13
	2.4 <del>Metoda Pengali Lagrange</del>	<del>15</del>
	2.5 Differensiasi dari bentuk kuadratik	16
	2.6 Deret Taylor	17
	2.7 Penyesuaian Kuadrat Terkecil	19
BAB III	METODA ABSOLUTE POSITIONING DENGAN PENGUKURAN CARRIER PHASE	
	3.1 Model Matematika Absolute Positioning	

	Dengan Pengukuran Carrier Phase	21
3.2	Linierisasi	23
3.3	Model Linier Absolute Positioning Dengan Pengukuran Carrier Phase Untuk Menentukan Posisi Obyek Statik	25
3.4	Penyelesaian Dengan Penyesuaian Kuadrat Terkecil	37
	3.4.1 Menghitung Matriks Kovarians	37
	3.4.2 Peminimalan dan Penyelesaiannya	39
3.5	Penyelesaian Model Linier Absolute Positioning Dengan Pengukuran Carrier Phase Untuk Menentukan Posisi Obyek Statik	41
BAB IV	K E S I M P U L A N	46
	DAFTAR PUSTAKA	47

## DAFTAR SIMBOL

$\Phi$	: <i>Carrier phase</i> yang terukur
$c$	: kecepatan cahaya
$\lambda$	: panjang gelombang
$f$	: frekwensi
$\rho$	: jarak geometrik antara satelit dan titik pengamatan.
$\Delta\delta$	: beda antara clock bias satelit dan clock bias receiver ( $\Delta\delta = \delta^s - \delta_R$ )
$N$	: Integer ambiguitas
$(X, Y, Z)$	: Titik-titik dalam ruang berdimensi tiga
$ \overline{P_1 P_2} $	: Jarak tak berarah antara titik $P_1$ dan $P_2$
$A^T$	: Transpose dari matriks $A$
$ A $	: Determinan dari matriks $A$
$I$	: matriks unit/matriks satuan
$f', f'', \dots, f^{n-1}$	: Turunan ke-1, 2, $\dots$ , $n-1$ dari $f$
$\Phi_i^j(t)$	: <i>Carrier phase</i> yang terukur dengan satelit $j$ , receiver $i$ pada epoch pengamatan $t$
$\rho_i^j(t)$	: jarak geometrik antara satelit $j$ dan receiver $i$ pada epoch pengamatan $t$
$N_i^j$	: Integer ambiguitas satelit $j$ , receiver $i$
$\delta_i^j(t)$	: clock bias satelit $j$ pada epoch pengamatan $t$

- $\delta_i(t)$  : clock bias receiver i pada epoch pengamatan t  
 $[X^j(t), Y^j(t), Z^j(t)]$  : koordinat satelit j pada epoch pengamatan t.  
 $[X_i, Y_i, Z_i]$  : Koordinat pada tempat pengamatan i  
 $[X_{i_0}, Y_{i_0}, Z_{i_0}]$  : koordinat nilai pendekatan receiver i  
 $\rho_{i_0}^j(t)$  : jarak geometrik antara satelit j dan nilai pendekatan receiver i pada epoch t  
 $\frac{\partial f}{\partial X_{i_0}}, \frac{\partial f}{\partial Y_{i_0}}, \frac{\partial f}{\partial Z_{i_0}}$  : Fungsi f diturunkan terhadap  $X_{i_0}, Y_{i_0}, Z_{i_0}$   
 $Q_t$  : matriks kovaktor dari vektor pengamatan  
 $\sigma_o^2$  : varians awal  
 $\Sigma$  : matriks kovarian  
 $P$  : bobot matriks  
 $n$  : vektor gangguan / noise  
 $K$  : pengali lagrange  
 $\theta(n, K, X)$  : fungsi dari variabel n, K, dan X  
 $\frac{\partial \theta}{\partial n}, \frac{\partial \theta}{\partial K}, \frac{\partial \theta}{\partial X}$  : fungsi  $\theta$  diturunkan terhadap n, K, X