

TUGAS AKHIR

**Kajian Distorsi Radial Kamera Digital Dengan Variasi Jarak
Pemotretan Dengan Menggunakan Kamera Digital Nikon
COOLPIX 5100 dan Sony CYBER SHOT**



DISUSUN OLEH :

DANI ARBI

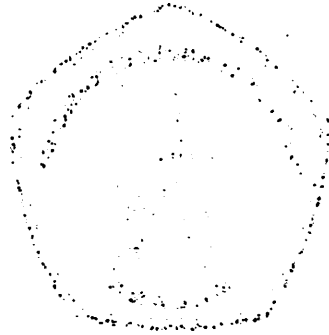
99.25.004

**MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG**

**JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2007**

REPUBLIC OF INDONESIA

Ministry of Education, Culture and Higher Education
Directorate of Higher Education
Jalan Salek Pitung No. 1, Jakarta 10130



11.11.2010

10130

10130

REPUBLIC OF INDONESIA

MINISTRY OF EDUCATION, CULTURE AND HIGHER EDUCATION

DIRECTORATE OF HIGHER EDUCATION

JAKARTA

10130

LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan didepan Panitia Penguji Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik sipil Dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, Dan diterima untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Geodesi

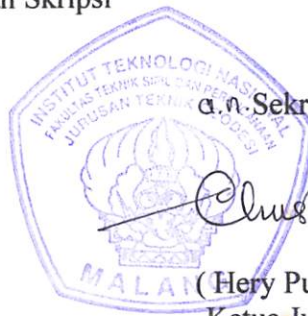
Pada hari / Tanggal : Kamis 26 Maret 2007

Panitia Ujian Skripsi

Ketua



(Ir. Agustina Nurul H, MTP)
Dekan F.T.S.P



a.n. Sekretaris



(Hery Purwanto,ST., Msc)
Ketua Jurusan Tek. Geodesi

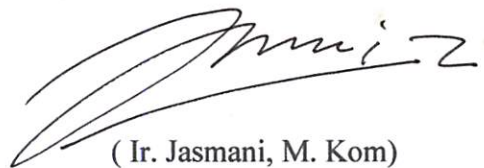
Anggota Penguji tugas Akhir

Penguji I



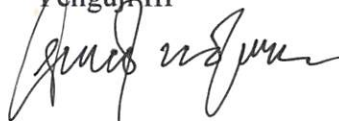
(Ir. Moh. Nurhadi, MT)

Penguji II



(Ir. Jasmani, M. Kom)

Penguji III



(Silvester. S,ST., MT)

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

Analisis Distorsi Radial Kamera Digital Dengan Variasi Jarak Pemotretan dengan Menggunakan Kamera Digital Nikon COOLPIX 5100 dan Sony CYBER SHOT

Dijadikan sebagai syarat dalam mencapai gelar sarjana strata satu (S1) Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang

DISUSUN OLEH :

DANI ARBI

99.25.004

Menyetujui

Dosen Pembimbing I



M. Nurhadi. MT


Dosen Pembimbing II



Cristian.T. Siahaan ST

Mengetahui

Ketua Jurusan teknik Geodesi



Hery Purwanto, ST., Msc

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Lembar Persetujuan	ii
Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	vi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.3. Manfaat Penelitian	2
1.4. perumusan Masalah	2
1.5. Batasan Masalah	3
BAB II. DASAR TEORI	4
2.1. Definisi Kamera.....	9
2.2. Sistem Koordinat Foto Terrestrial.....	9
2.3. Koreksi Geometrik.....	9
2.4. Resampling Citra Foto	13
2.5. Pengenalan Perangkat Lunak ER Mapper 6.0	15
BAB III. Metode Penelitian	17
3.1. Alat Penelitian	17
3.2. Metode Penelitian	18
3.3. Cara Pengumpulan Data.....	20
3.4. Rancangan Operasional Penelitian	21
BAB IV. Hasil dan Analisa Pembahasan.....	23
4.1. Data dan Hasil Pemrosesan	23
4.2. Data dan Hasil Perhitungan	24
4.3. Nilai Residual Dari Reaseau Grid.....	24
4.4. Analisis Ketelitian.....	25
BAB IV. Kesimpulan dan Saran	30
5.1. Kesimpulan.....	30
5.2. Saran.....	30

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

THE STATE

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

THE STATE
OF TEXAS

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Foto merupakan salah satu data informasi yang saat ini masih sangat profesional dimanfaatkan dalam perolehan data atau informasi untuk kegiatan perencanaan, pengolahan maupun pemantauan. Namun diantara kebutuhan yang ada, ada jenis peruntukan tertentu dengan ruang linkup yang terbatas. Penelitian ini mencoba menganalisa Distorsi kamera digital non metric dengan 2 buah kamera dengan berbagai resolusi dan pixel yang ada.

Efek distorsi adalah efek melengkungnya sebuah garis yang sebenarnya lurus pada objek sesungguhnya, sebagai contoh dari efek ini terlihat jelas pas kita sendiri diknob pintu yang bulat yang biasanya di kamar mandi.

Pada akhir-akhir ini keberhasilan yang menonjol didalam fotogrametri disebabkan oleh perkembangan ketelitian kamera, karena kamera merupakan salah satu instrument terpenting dan alat utama dalam fotogrametri. Telah beredar dipasaran elektronik alat-alat perekam objek yang satu diantaranya adalah kamera digital sebagai bagian dari perkembangan system pencitraan yang dibantu oleh komputer.

Kamera digital dewasa ini telah banyak diproduksi dengan berbagai inovasi teknologi mulai dari peningkatan resolusi gambar sampai pada mega pixel, bentuk yang semakin kecil (kamera saku) sehingga seukuran ponsel serta pengolahan citra yang lebih kompetibel dengan program komputer pengolah citra. Didalam hal ini resolusi gambar (citra) kamera digital mampu

menghasilkan gambar yang halus dalam perbesaran sepuluh (10) kali, sehingga objek dapat diidentifikasi secara teliti dari sudut geometri, sehingga secara dimensional setiap objek dapat dilakukan pengukuran yang diharapkan dapat memenuhi standart ketelitian geometri untuk aplikasi pemetaan (*mapping*).

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu untuk menghitung distorsi radial kamera digital non metric dengan berbagai kamera dan resolusi serta pixel yang berbeda. Kamera yang dipakai yaitu

Kamera Digital merk Nikon COOLPIX 5100 dengan Resolusi sensor 5.1 M Pixel Ukuran CCD 1.6'' TFT LCD 3x Digital Zoom

Kamera Digital merk Sony CYBER SHOT dengan Resolusi sensor 3.2 M Pixel Ukuran CCD 1,6'' TFT LCD 3x Digital Zoom

Format gambar JPEG

1.3. Manfaat penelitian

Memungkinkan dilakukan koreksi distorsi pada kamera digital sehingga didapatkan ketelitian yang baik untuk digunakan sebagai kamera terrestrial untuk pemetaan close range.

1.4. Perumusan Masalah.

Dengan diketahuinya distorsi pada kamera diharapkan bisa memperbaiki ketelitian untuk keperluan close range fotogrametri.

1.5. Batasan Masalah.

Kamera yang digunakan adalah kamera digital non metric yang terdiri dari 2 jenis kamera dengan resolusi yang berbeda.

Perangkat pengolah data (software) Yang digunakan adalah ER Mapper 6.0.

Jarak pemotretan terdiri dari 4 katagori yang dimulai dengan jarak 4 meter dan seterusnya yaitu sebagai berikut :

1. 4 meter , merupakan jarak awal pemotretan.
2. 5 meter ,jarak pemotretan kedua.
3. 6 meter , jarak pemotretan ketiga.
4. 7 meter , akhir pemotretan

Teknik pemotretan nya adalah:

1. Koensiden dengan sumbu Z (sumbu kamera) pada pusat objek, dimaksudkan agar distorsi di pusat objek mendekati nol (0).
2. Pemotretan secara frontal dari objek ke kamera (dua dimensi)

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Definisi Kamera

Kamera merupakan salah satu alat perekam objek dengan menggunakan prinsip optik geometric dengan media rekaman berupa film, dimana dari film tersebut dapat dihasilkan gambar objek dengan bentuk film negative maupun positif (diapositif) melalui media tersebut dapat diaplikasikan pengukuran-pengukuran dimensi objek. (Wolf, 1993).

Aplikasi fotografi untuk keperluan pemetaan dilakukan dengan prinsip “stereoskopis” pada “stereo model” yaitu dua buah foto yang saling overlap antara 60%-70%, kedua foto tersebut dihasilkan dari 2 (dua) tempat pemotretan dengan kamera yang spesifikasinya geometricnya telah dikalibrasi atau dapat dikalibrasi, kamera tersebut dikenal dengan kamera metrik yang dibuat khusus untuk pemetaan.

Kamera-kamera yang berada dipasaran umum adalah kamera non-metrik yang dipergunakan untuk keperluan dokumentasi, dimana kamera tersebut tidak dilakukan kalibrasi dimensi geometriknya.

2.1.1 Kamera Digital

Foto adalah salah satu media komunikasi yang memiliki sejarah dan perkembangan yang sangat panjang, kamera digital membawa perubahan yang sangat revolusioner baik dari sisi fotografi atau teknologi percetakan foto. Pada pemetaan terrestrial ini kamera yang digunakan adalah kamera

digital yang media perekamnya berupa *Charge Coupled Device (CCD)*. Berbagai kemudahan bisa kita dapatkan dengan kamera digital, dengan digital kita dapat secara langsung melihat hasil fotonya. Dalam menggunakan kamera digital tidak perlu repot lagi membawa 2 jenis film hitam putih dan warna misalnya karena fasilitas pengambilan gambar dapat dirubah secara instant. Pada tahun 90an kamera digital muncul dengan resolusi rendah (1 juta pixel) serta media penyimpanannya terbatas dan besarnya mirip floppy disk, akan tetapi seiring

Kemajuan teknologi resolusi dan kualitas gambar semakin baik dan berbagai macam bentuk ukuran, media penyimpanan berbeda sekaligus fitur yang bervariasi.

Secara teknologi sensor CCD dengan resolusi 3 sampai 6 jutaan pixel yang kini dikenal dengan megapixel (MP) beserta rangkaian LSI computer pengolah data algoritma sampai simpanan di kartu memori, layer LCD dan rangkaian pengukur dan modus pencahayaannya sudah menjadi suatu komponen baku.

“Charge Coupled Devices” (CCD) yang dapat menyimpan data rekaman objek dalam bentuk digital sebesar 2544x1904 pixel, dengan Compact Flash yang berkapasitas sampai 128 megabytes (MB), kamera digital telah melampaui keterbatasan kapasitas penyimpanan dan sekarang dapat menangani jumlah bidikan (ekspose) yang sama dengan kamera konvensional (foto media,2003). Kamera digital dilengkapi dengan “view finder LCD” atau jendela bidik yang memungkinkan untuk mengatur bingkai pemotretan untuk mendapatkan pertampalan yang dikehendaki.

Komponen-komponen dasar dari kamera digital adalah sebagai berikut:

1. Lensa

Lensa yang digunakan adalah CCTV, merupakan lensa yang banyak digunakan karena dilengkapi dengan 3x lensa zoom optis bahkan hingga mencapai 6x atau 10x zoom optis.

2. Media

Citra yang ditangkap oleh sensor akan disimpan dalam media penyimpanan. Media penyimpanan data pada kamera digital mirip dengan kamera konvensional, perbedaannya adalah:

- a. Bisa dihapus dan digunakan kembali
- b. Bisa dilepas dan dipasang kembali pada kamera
- c. Bisa ditransfer langsung dari media penyimpanan data ke komputer

Beberapa tipe media penyimpanan data yang dapat digunakan seperti: memory stick, Compact Flash, Smartmedia (Antonius Fran, 2004).

3. Sensor

Ketika sinar melalui lensa dari kamera, sinar ditangkap oleh sensor CCD atau CMOS. Sensor ini dilindungi oleh sensor foto (pixel), makin banyak pixel di sensor maka resolusi sensor makin tinggi. Dengan tingginya resolusi sensor maka semakin banyak pula resolusi dari citra yang ditangkap.

Dalam penelitian ini yang diutamakan adalah untuk menghitung distorsi radial kamera digital non metric dengan berbagai kamera dan resolusi serta pixel yang berbeda.

2.1.2. Distorsi Radial

Distorsi radial adalah deformasi geometri gambar fotografi khusus yang disebabkan oleh lensa kamera fotografi, khususnya lensa sudut lebar. Deformasi berisi fakta bahwa garis lurus dibayangkan dalam gambar sebagai sesuatu yang berbentuk kurva (Foto 1 dan 4). Distorsi radial berkembang bersama-sama dengan jarak dari pusat penyimpangan, umumnya titik utama fotografi dan khususnya yang tampak di dekat batas fotografi.

Distorsi radial mungkin dihilangkan dengan transformasi fotografi yang sesuai, dengan merubahnya kedalam bentuk digital. Distorsi radial digambarkan dengan persamaan:

$$r_d = r(1 + k_1 r^2 + k_2 r^4 + \dots),$$

Dimana r_d adalah jarak titik yang disimpangkan dari pusat penyimpangan, r adalah jarak riil dan k_1, k_2, \dots adalah koefisien polinomial

Secara jelas persoalan utamanya adalah dengan menempatkan lokasi pusat distorsi dan koefisien polinomial. Secara normal pusat penyimpangan dan koefisien polinomial ditentukan didasarkan pada fotografi yang diketahui dengan baik dan pola yang dipilih secara tepat, pada umumnya berbagai tipe kisi ortogonal. Sehingga menurut pengukuran beberapa titik yang diseleksi dalam fotografi dan melakukan beberapa perhitungan yang relevan, beberapa lokasi pusat penyimpangan dan koefisien distorsi adalah ditentukan menurut perkiraan. Penentuan pusat distorsi dan koefisien distorsi yang simultan memerlukan beberapa perhitungan yang agak kompleks. Hal ini penting untuk memisahkan beberapa elemen dan menentukan pusat distorsi terlebih dahulu

pada dasar fotografi dalam pola yang dipersiapkan secara khusus, pada dasar fotografi dari pola yang lain, yaitu koefisien distorsi.

2.1.3 Close Range Terrestrial Photogrammetry (Fotogrametri terrestrial jarak dekat)

Secara umum definisi fotogrametri adalah suatu teknologi dalam melakukan penyelidikan mengenai bentuk, sifat-sifat dan lain-lain karakteristik objek pada permukaan bumi melalui foto tanpa berhubungan langsung. Penyelidikan dalam hal ini meliputi pengukuran bentuk geometrik suatu objek permukaan bumi untuk kemudian diaplikasikan dalam berbagai keperluan.

Fotogrametri bermula dengan Close range terrestrial photogrammetry adalah suatu teknik pemotretan jarak dekat yang biasanya lebih kecil dari 100m atau 300m dengan kamera yang terletak dipermukaan bumi yang berprinsip pada fotogrametri.

Teknik ini digunakan apabila objek-objek yang akan diukur tidak dapat dilakukan dengan menyentuh atau seminimal mungkin menyentuh objek itu sendiri dengan berbagai alasan, antara lain membahayakan, tidak dapat dijangkau secara langsung atau berupa objek-objek yang bergerak cepat. (Wolf, 1993).

2.2 Sistem Koordinat Foto Terrestrial

Dalam fotogrametri, posisi setiap titik detail yang dinyatakan dalam bentuk koordinat kartesius (koordinat tiga dimensi x, y, z) yang titik pusatnya akan selalu berbeda pada setiap foto, koordinat dalam suatu sistem yang berbeda titik pusat, orientasi dan mungkin skala.

Sebagai contoh dalam fotogrametri jarak dekat untuk pemotretan obyek diperlukan sistem transformasi koordinat dari sistem foto ke sistem tanah yang direpresentasikan terhadap datum tertentu. Sistem koordinat foto terrestrial berbeda dengan sistem koordinat foto udara, perbedaannya pada sumbu-sumbu fotonya yaitu adanya pada kesejajaran sumbu foto dengan sumbu koordinat tanah.

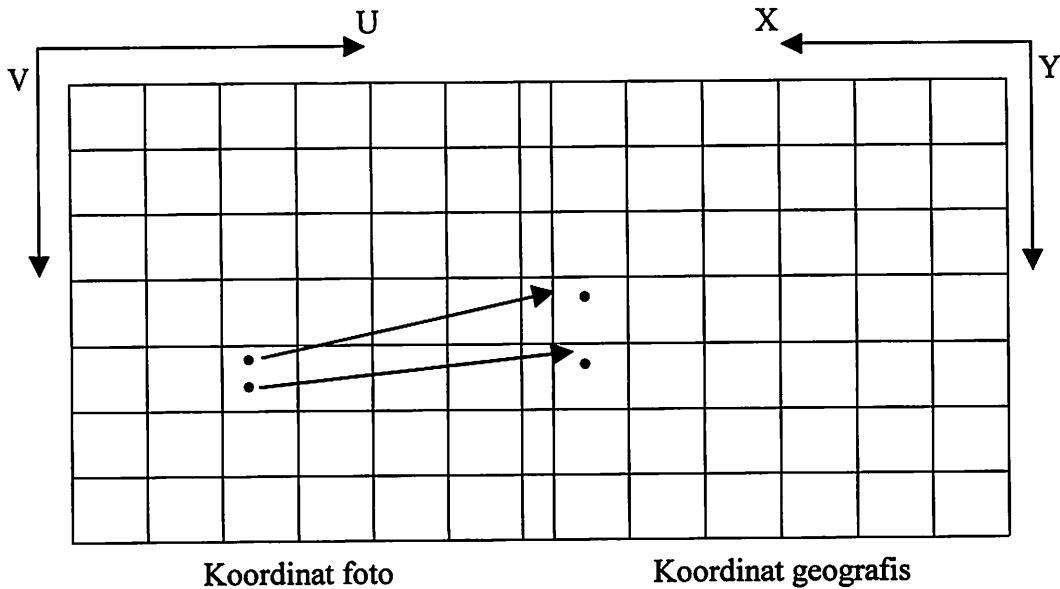
Dalam proses transformasi koordinat dari sistem foto menjadi sistem tanah dapat dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu:

1. Translasi yaitu pergeseran sumbu atau pusat sumbu koordinat.
2. Rotasi yaitu pengaturan sumbu koordinat terhadap titik pusat tertentu.
3. Scaling yaitu perubahan skala atau ukuran sistem koordinat.

2.3 Koreksi Geometrik

Proses koreksi geometrik bertujuan menghasilkan citra yang setiap pixelnya memiliki posisi yang sesuai dengan koordinat permukaan bumi dan setiap pixel berukuran sama. Hal ini dapat dilakukan dengan berbagai macam metode dan membutuhkan data seperti peta, titik kontrol tanah. Jadi sebenarnya proses transformasi yang diterapkan melalui hubungan sistem

koordinat citra atau foto (u, v) dan sistem koordinat geografi (x, y) seperti terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.4 Transformasi koordinat foto ke koordinat geografis

Dengan proses georeferensi ada dua hal yang ingin dicapai:

1. Suatu citra atau foto dapat dihubungkan pada suatu sistem koordinat peta.
2. Mengkoreksi distorsi untuk meningkatkan ketelitian ketika melakukan pengukuran atau menggabungkan citra atau foto dengan data lain dengan cara rektifikasi.

2.3.1 Metode koreksi geometrik

Dalam koreksi geometrik besarnya kesalahan umumnya konstan yang dapat dikoreksi dengan menggunakan metode sistematik, metode sistematik untuk menghilangkan atau mengurangi kesalahan geometrik sistematik dengan menggunakan model matematika tertentu sesuai dengan kesalahannya. (Purwadhi, 2000)

Kesalahan geometrik yang bersifat random yang tidak dapat diperkirakan terjadinya, besar kesalahan geometriknya dapat diprediksi melalui matrik data dan analisa titik kontrol tanah dan dikoreksi dengan metode non-sistematik, dari ketiga metode tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan fungsi transformasi dan resampling.

2.3.2 Parameter koreksi geometrik

Koreksi distorsi geometrik yang bersifat random juga merupakan sumber kesalahan terbesar yang diselesaikan dengan analisa titik kontrol tanah melalui suatu fungsi transformasi yang menghubungkan antara sistem tanah dengan foto. Dalam model transformasi koordinat model matematis yang sering digunakan adalah metode polinomial metode transformasi polinomial yaitu persamaan matematika antara sistem koordinat citra atau foto dengan koordinat geografis. Untuk mendapatkan parameter transformasi diperoleh dengan menggunakan hitungan kuadrat terkecil. Tranformasi koordinat merupakan suatu proses untuk merubah posisi geografis suatu foto dengan mentransformasi citra atau foto tersebut ke dalam datum, sistem koordinat yang lain, dengan persamaan umumnya:

$$X = a_{00} + a_{10}.r + a_{11}.c + a_{20}.r^2 + a_{21}.rc + a_{22}.c^2 + \dots + a_{n0}.r^n + a_{n1}.r.c^{n-1} + \dots + a_{nn}.c^2$$

$$Y = b_{00} + b_{10}.r + b_{11}.c + b_{20}.r^2 + b_{21}.rc + b_{22}.c^2 + \dots + b_{n0}.r^n + b_{n1}.r.c^{n-1} + \dots + b_{nn}.c^2$$

Dimana :

r.c : Koordinat sistem citra

X, Y : koordinat sistem tanah

- a_{00} : translasi
- a_{10}, a_{11}, a_{nn} : parameter polinomial
- b_{10}, b_{11}, b_{nn} : parameter polinomial
- n : orde polinomial

Jumlah titik kontrol tanah tergantung pada tingkat persamaan polinomial yang dipergunakan dalam transformasi koordinat.

Pada umumnya tingkat polinomial dapat dibagi menjadi tiga yaitu:

- * Polinomial orde satu
- * Polinomial orde dua
- * Polinomial orde tiga

Jumlah titik kontrol tanah untuk masing-masing orde biasanya dapat mengikuti rumus sebagai berikut:

Jumlah titik kontrol tanah = $(T + 1)(T + 2)/2$, T adalah orde fungsi transformasi.

Koordinat citra dalam c, r sedangkan koordinat titik kontrol tanah adalah X_i, Y_i atau E_i, N_i dimana:

$$X = f(c,r); Y = (c,r); c = f(X,Y); r = f(X,Y)$$

Model persamaan orde 1 adalah (C. Pohl & J.L. Van Genderen, 1992).

$$X = a_0 + a_1c_1 + a_2r_1$$

$$Y = b_0 + b_1c_1 + b_2r_1$$

Persamaan polinomial orde 2 adalah:

$$X = a_0 + a_1c_1 + a_2r_1 + a_3c_1^2 + a_4r_1^2 + a_5c_1r_1$$

$$Y = b_0 + b_1c_1 + b_2r_1 + b_3c_1^2 + b_4r_1^2 + b_5c_1r_1$$

Persamaan polinomial orde 3 adalah:

$$X = a_0 + a_1c_1 + a_2r_1 + a_3c_1^2 + a_4r_1^2 + a_5c_1r_1 + a_6c_1^3 + a_7c_1^2r_1 + a_8c_1r_1^2 + a_9r_1^3$$

$$Y = b_0 + b_1c_1 + b_2r_1 + b_3c_1^2 + b_4r_1^2 + b_5c_1r_1 + b_6c_1^3 + b_7c_1^2r_1 + b_8c_1r_1^2 + b_9r_1^3$$

Dimana:

c,r : sistem koordinat citra

X,Y : sistem koordinat tanah

$a_0, a_1 - a_n, b_0, b_1 - b_n$: parameter

Model persamaan polinomial yang dikenal sebagai Metode Langsung (*Direct Method*). (Wang zhinzhou, 1990).

$$x_i = c_0 + c_1X + c_2Y + c_3XY + c_4X^2 + c_5Y^2$$

$$y_i = d_0 + d_1X + d_2Y + d_3XY + d_4X^2 + d_5Y^2$$

Koreksi geometris dilakukan dengan mentransformasikan sistem koordinat citra (p,q) atau (r,c) kedalam sistem koordinat tanah (X,Y). Untuk memperkecil distorsi yang muncul maka diperlukan adanya koordinat perantara (x,y).

2.4 Resampling Citra Foto

Setelah melakukan proses georeferensi ada suatu proses lanjutan yang disebut dengan resampling. Resampling ini merupakan proses transformasi foto dengan cara memberikan nilai pixel citra terkoreksi. Pelaksanaan resampling dilakukan dengan proses transformasi dari suatu sistem koordinat ke sistem koordinat yang lain, hubungan antara kedua sistem koordinat dinyatakan fungsi transformasi spesial. Proses resampling dilakukan dengan transformasi spesial untuk mencari nilai pixel pada transformasi spesial yang

dilakukan dengan perbesaran dan pengecilan resolusi foto. Persamaan transformasi geometriknya sebagai berikut:

$$u = f(X,Y) \dots\dots\dots (1,1)$$

$$v = g(X,Y) \dots\dots\dots (1,2)$$

Dimana:

(u,v) adalah koordinat pixel citra atau foto asli

(x,y) adalah koordinat peta

(f,g) adalah fungsi transformasi

Dari rumus diatas, seolah-olah persamaan tersebut menentukan posisi citra atau foto yang terdistorsi berhubungan dengan posisi di peta yang dianggap benar dan tidak terdistorsi. Tetapi sebenarnya seperti itulah tahap yang perlu dilakukan pada proses koreksi geometrik, pertama kali kita menentukan sebuah matrik *output cell* yang kosong dan tidak terdistorsi, kemudian mengisi setiap *cell* tersebut dengan nilai digital dari foto yang terdistorsi.

Ada beberapa teknik resampling yang digunakan dalam menentukan nilai digital yang tepat untuk *output cell* atau pixel adalah sebagai berikut:

* *Nearest neighbor*

Nilai digital untuk pixel ini diberikan dengan dasar nilai digital dari pixel terdekat dari matrik input tanpa memperhatikan pergeseran yang ada. Keunggulan dari metode ini adalah perhitungan yang sederhana dan menghindari pengubahan nilai pixel, dan dapat menyebabkan adanya kenampakan yang tidak seimbang pada foto hasil keluaran. Teknik

resampling ini menggunakan nilai digital pixel terdekat sebagai nilai digital pixel pada pixel output.

* *Bi-Linear Interpolation*

Metode ini mengevaluasi nilai dari beberapa pixel di sekitar cell pada citra input untuk menghasilkan suatu nilai digital “*sintetik*” yang diberikan pada pixel yang bersangkutan pada output citra atau foto. Teknik resampling ini menggunakan nilai digital empat pixel terdekat yang kemudian di interpolasi secara linier untuk memperoleh suatu nilai digital yang baru (sintetik) pada pixel output.

* *Cubic Convolution*

Teknik ini menggunakan data digital 16 (enam belas) pixel terdekat dan menggunakan interpolasi orde tiga untuk memperoleh suatu nilai digital yang baru pada pixel output, teknik resampling ini menghindari ujud seperti yang terjadi pada metode tangga terdekat (*nearest neighbor*) dan hasilnya lebih tajam dibanding dengan metode interpolasi bi-linier.

2.5 Pengenalan Perangkat Lunak ER Mapper 6.0

ER Mapper 6.0 adalah salah satu software (perangkat lunak) yang digunakan untuk mengolah data citra yang merupakan produk dari Earth Resources Mapping pty ltd. Pada penelitian ini menggunakan software ER Mapper 6.0, karena dengan ER Mapper 6.0 beberapa operasi proses pengolahan foto digabungkan ke dalam langkah tunggal dan menampilkan secara langsung ke dalam layar monitor.

Dengan melakukan pengolahan foto menggunakan ER Mapper 6.0 ada beberapa keuntungan yang diperoleh seperti:

1. Semua operasi dilakukan dengan sistem windows sehingga operator lebih mudah mengoperasikannya dan lebih fleksibel.
2. Memori yang dibutuhkan hanya 300 Rb dalam penyimpanan disk untuk sebuah data foto.
3. Dapat menampilkan foto dua atau tiga dimensi.
4. Dapat membuat mosaik dengan mudah dan cepat.
5. Data dapat diorientasikan terhadap sistem tertentu yang diinginkan (ER Mapper dilengkapi dengan datum dan sistem proyeksi).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat penelitian.

Adapun alat penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah :

1. Peralatan-peralatan yang digunakan dalam pengukuran dan pemotretan adalah sebagai berikut :

Kamera Digital merk Nikon COOLPIX 5100

Dengan :

Resolusi sensor : 5.1 M Pixel

Ukuran CCD : 1.6'' TFT LCD

3x Digital Zoom

Kamera Digital merk Sony CYBER SHOT

Dengan :

Resolusi sensor : 3.2 M Pixel

Ukuran CCD : 1,6'' TFT LCD

3x Digital Zoom

Format gambar : JPEG

Tripot Kamera

2. Perangkat Keras

Peralatan untuk pemrosesan yang utama yaitu sebuah computer dengan spesifikasi:

Processor Interl Pentium 4

Memory SDRAM 128 Mb

3.2. Metode Penelitian

1. Rancang Bangun Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimen dengan pengelompokan menjadi beberapa kelompok sebagai berikut:

Perekam objek

2. Persiapan dan Pemilihan Lokasi Penelitian

Tahap ini merupakan kegiatan persiapan untuk dilapangan dan pemilihan lokasi yang akan dipakai dalam penelitian, sehingga memiliki kriteria sebagai berikut:

Penelitian ini lokasi yang dipilih adalah kampus 1 ITN yaitu diruang terbuka didekat lab kimia dengan memanfaatkan luasnya lokasi untuk penelitian, titik utama adalah titik perpotongan kedua garis diagonal foto.

3. Kriteria Dalam Pemotretan

Kriteria pemotretan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Objek yang dipotret berupa Grid yang ditempelkan didinding

Kamera yang digunakan 2 (dua) buah yaitu kamera dengan resolusi tinggi.

Jarak kamera terhadap objek dibuat mendekati sama (perbedaan jarak pemotretan untuk masing-masing pemotretan tidak lebih 1 (lima) meter, agar tidak terjadi variasi skala pada foto satu dengan foto lainnya.

Titik pemotretan membentuk garis lurus.

4. Variabel yang Diteliti.

Pada pelaksanaan penelitian ini variable-variabel yang diteliti meliputi :

1. Objek berupa grid-grid
2. Distorsi radial (radial distorsion) pada masing-masing foto.

3. Perbedaan ketelitian kamera 1 dengan kamera lainnya.

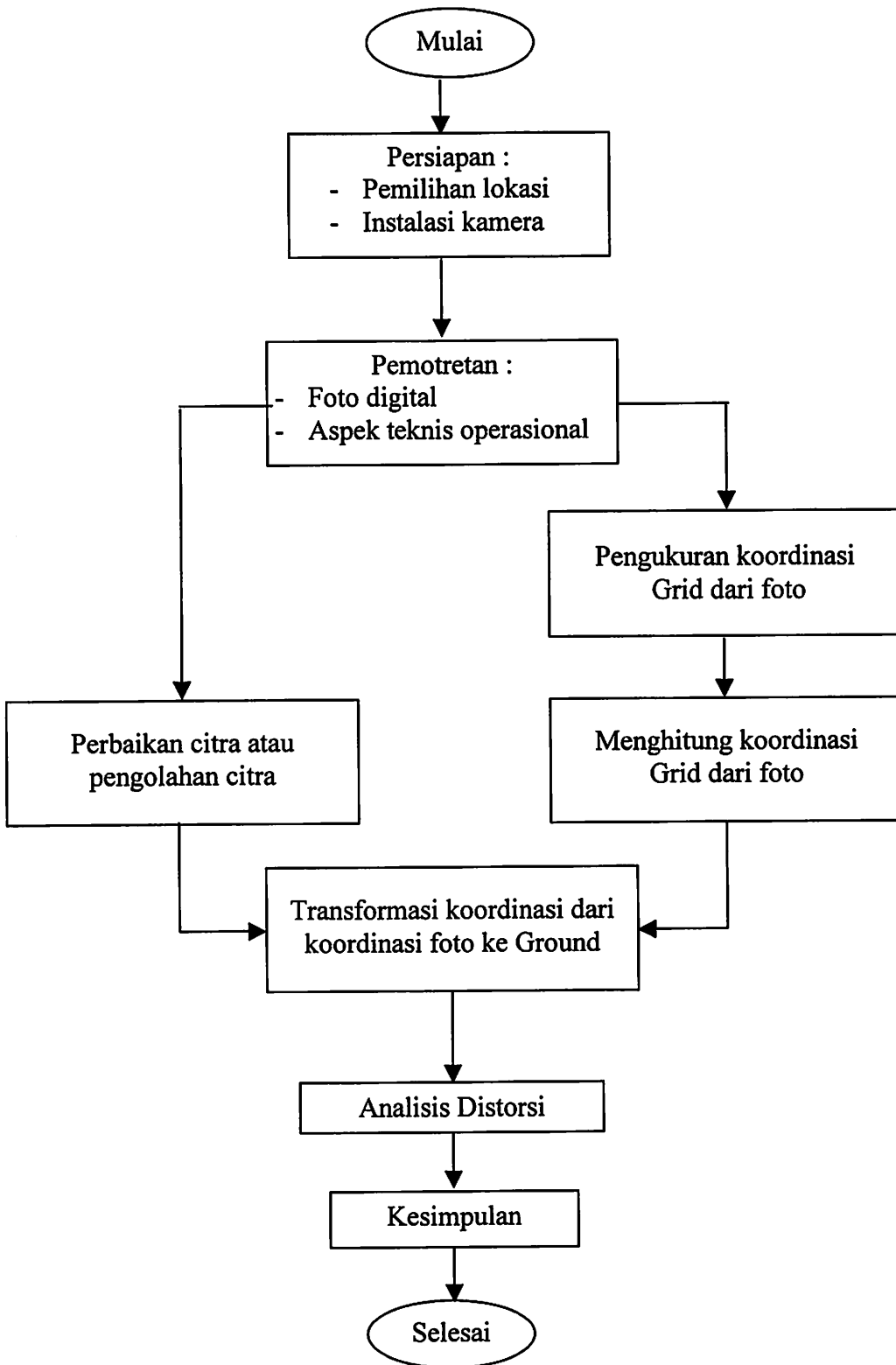
5. Cara pengumpulan Data.

Cara pengumpulan data adalah dengan pemotretan dan pengukuran langsung dengan alat ukur sebagai berikut :

1. Kamera digital dengan resolusi tinggi, dinyatakan dengan "dpi" (*dot per inch*) .
2. Resolusi spasial dihitung berdasarkan perbandingan jumlah pixel yang terdapat pada suatu jarak tertentu (misalnya 5 meter), karena foto digital tersusun atas kolom dan baris, maka pengukuran resolusi spasial dilakukan pada arah sumbu x dan y.

6. Rancangan Operasional Penelitian.

Rancangan operasional dalam penelitian ini dapat digambarkan dengan diagram alir sebagai berikut ini:



Keterangan Diagram Alir

1. Persiapan meliputi :
 - Pemilihan lokasi
 - Instalasi kamera
2. Pemotretan dengan menggunakan Kamera Digital merk Nikon COOLPIX 5100 Dan Kamera Digital merk Sony CYBER SHOT, Aspek Teknis operasional data pemotretan dilapangan.
3. Pengukuran Koordinasi Grid dari foto
4. Menghitung Koordinasi grid dari Objek yang telah dipotret.
5. Perbaikan citra atau pengolahan data dengan menggunakan menggunakan ER Mapper 6.0.
6. Transformasi koordinasi dari koordinasi foto ke Ground.
7. Analisis Distorsi, untuk menghitung distorsi radial kamera digital.
8. Kesimpulan Memungkinkan dilakukan koreksi distorsi pada kamera digital sehingga didapatkan ketelitian yang baik untuk digunakan sebagai kamera terrestrial untuk pemetaan close range.

BAB IV HASIL DAN ANALISA DATA

4.1. Data Hasil Pemrosesan

Penelitian ini masih bersifat eksperimen dengan hasil yang diperoleh yaitu.

3 mega jarak 4 meter

titik	derajat	Menit	Detik	titik	derajat	Menit	Detik
07/08.	0	9	16.332	09/07.	(-)0	18	1.730
06/08.	0	24	22.141	10/06.	(-)0	14	6.124
05/08.	0	11	41.228	11/05.	(-)0	13	19.597
04/08.	0	23	10.394	12/04.	(-)0	7	27.758
03/08.	0	18	34.681	13/03.	(-)0	6	42.850
02/08.	0	30	3.906	14/02.	(-)0	3	38.730
01/08.	0	26	21.462	15/01.	(-)0	0	58.320

titik	derajat	Menit	Detik	titik	derajat	Menit	Detik
08/07.	0	2	4.57	07/09.	0	6	51.567
08/06.	0	9	47.518	06/01.	(-)0	6	32.600
08/05.	0	6	30.193	05/11.	(-)0	23	57.392
08/04.	0	19	26.564	04/12.	(-)0	9	31.856
08/03.	0	19	26.840	01/03.	(-)0	11	22.299
08/02.	0	19	30.204	01/02.	(-)0	11	40.760
08/01.	0	16	43.152	01/01.	(-)0	12	9.442

titik	derajat	Menit	Detik	titik	derajat	Menit	Detik
09/08.	(-)0	19	33.183	09/09.	(-)0	6	46.432
10/08.	(-)0	16	50.733	10/01.	0	20	50.829
11/08.	(-)0	24	49.523	11/11.	0	5	52.452
12/08.	(-)0	18	40.210	12/12.	0	7	50.481
13/08.	(-)0	15	23.366	13/13	0	7	9.196
14/08.	(-)0	17	15.511	14/14	0	3	28.560
15/08.	(-)0	22	21.774	15/15	0	7	15.904

titik	derajat	Menit	Detik	titik	derajat	Menit	Detik
08/09.	0	39	21.409	07/07.	(-)0	1	39.434
08/10.	0	19	35.778	06/06.	(-)0	16	49.669
08/11.	0	32	51.789	05/05.	(-)0	3	59.617
08/12.	0	14	59.438	04/04.	(-)0	3	24.248
01/08.	0	15	55.397	03/03.	0	5	33.778
01/08.	0	23	9.953	02/02.	(-)0	10	2.523
01/08.	0	22	43.901	01/01.	(-)0	5	11.650

4.2. Data Hasil Perhitungan

Data hasil perhitungan dengan penelitian ini diperoleh dengan menggunakan Software Auto CAD 2004 yang kemudian ditabulasi menggunakan software Microsoft exxel 2000 untuk menampilkan data tabel dan grafik.

Data data hasil perhitungan dapat dilihat dalam pembahasan berikut ini.

4.1.2 Nilai residual dari Reaseau Grid.

Residual adalah perbedaan antara data pengamatan dengan data acuan dalam hal ini grid Reaseau. Ketelitian dari penelitian ini ditunjukkan dengan nilai residual untuk masing masing jarak pemotretan sebagai berikut.

3 mega jarak 4 meter

titik	dx	dy	titik	dx	dy
07/08.	(-)0,0011	(-)0,0016	07/09.	0.0009	(-)0,0005
06/08.	(-)0,0004	(-)0,0024	06/10.	(-)0,0009	(-)0,0023
05/08.	(-)0,0009	(-)0,0027	05/11.	(-)0,0023	(-)0,0028
04/08.	(-)0,0026	(-)0,0044	04/12.	(-)0,0022	(-)0,0002
03/08.	(-)0,0026	(-)0,0044	03/03.	(-)0,0031	(-)0,0002
02/08.	(-)0,0051	(-)0,0028	02/02.	(-)0,0055	0.0015
01/08.	(-)0,0052	(-)0,0043	01/01.	(-)0,0097	0.0048

titik	dx	dy	titik	dx	dy
09/07.	0.0006	(-)0,0016	08/07.	(-)0,0017	(-)0,0170
10/06.	(-)0,0017	(-)0,0033	08/06.	(-)0,0023	(-)0,0006
11/05.	(-)0,0019	(-)0,0043	08/05.	(-)0,0046	(-)0,0006
12/04.	(-)0,0040	(-)0,0057	08/04.	(-)0,0050	(-)0,0023
13/03.	(-)0,0042	(-)0,0062	08/03.	(-)0,0073	(-)0,0029
14/02.	(-)0,0036	0.0049	08/02.	(-)0,0073	(-)0,0034
15/01.	(-)0,0041	0.0045	08/01.	(-)0,0084	(-)0,0034

titik	dx	dy	titik	dx	dy
09/09.	(-)0,0026	(-)0,0018	09/08.	(-)0,0006	(-)0,0016
10/01.	(-)0,0051	(-)0,0026	10/08.	(-)0,0010	(-)0,0075
11/11.	(-)0,0044	(-)0,0072	11/08.	(-)0,0022	(-)0,0063
12/12.	(-)0,0054	(-)0,0073	12/08.	(-)0,0022	(-)0,0072
13/13.	(-)0,0055	(-)0,0077	13/08.	(-)0,0022	(-)0,0092
14/14.	(-)0,0068	(-)0,0113	14/08.	(-)0,0030	(-)0,0104

15/15	(-)0,0030	(-)0,0140	15/08.	(-)0,00045	(-)0,0123
-------	-----------	-----------	--------	------------	-----------

titik	dx	dy	titik	dx	dy
07/07.	(-)0,0017	(-)0,0016	08/09.	(-)0,0009	(-)0,0262
06/06.	(-)0,0043	(-)0,0024	08/10.	(-)0,0026	(-)0,0112
05/05.	(-)0,0051	(-)0,0044	08/11.	(-)0,0020	(-)0,0048
04/04.	(-)0,0069	(-)0,0061	08/12.	(-)0,0012	(-)0,0156
03/03.	(-)0,0070	(-)0,0087	01/08.	(-)0,0024	(-)0,0038
02/02.	(-)0,0071	(-)0,0036	01/08.	(-)0,0023	(-)0,0214
01/01.	(-)0,0063	(-)0,0042	01/08.	(-)0,0012	(-)0,0307

Ket:

1. Tiap unit jarak dalam satuan sentimeter.
2. DX adalah pergeseran secara horizontal.
3. DY pergeseran dalam vertikal searah sumbu Y.

3 mega jarak 5 meter

titik	dy	dx
7.8 (-)0,0039		0.001
6.8 0.0005	(-)0,0018	
5.8	0.0023 (-)0,0016	
4.8	0 (-)0,0016	
3.8	0.0011 (-)0,0038	
2.8 0.0008	(-)0,0038	
1.8	0.0004 (-)0,0033	

titik	dy	dx
7.9	0.0017 (-)0,0002	
6.1 (-)0,0028	(-)0,0024	
5.11 (-)0,0023	0.0046	
4.12	0.0028 (-)0,0062	
3.13	0.0059 (-)0,0053	
2.14	0.0071 0.0066	
1.15	0.0089 (-)0,0111	

titik	dy	dx
9.9 (-)0,0016	0.0004	
10.1 (-)0,0013	0.0022	
11.11 (-)0,0005	0.001	
12.12 (-)0,0038	0.0008	
13.13 (-)0,0003	0.0002	
14.14 (-)0,0009	0.0003	
15.15	0.0002 (-)0,0006	

titik	dy	dx
9.8 (-)0,0015	0.0012	
10.8 (-)0,0019	0.0007	
11.8 (-)0,0005	0.0001	
12.8 (-)0,0017	0	
13.8 (-)0,0007	0.0009	
14.8 (-)0,0022	0.0009	
15.8 (-)0,0002	0.0018	

titik	dy	dx
9.7 (-)0,0016	0.0015	
10.6	0.0003 (-)0,0012	
11.5 (-)0,0026	0.0011	
12.4	0.0016 (-)0,0009	
13.3 (-)0,0022	0.0005	
14.2 (-)0,0004	0.0005	
15.1 (-)0,0044	0.0002	

titik	dy	dx
8.7 (-)0,0010	0.0003	
8.6 (-)0,0012	0.0001	
8.5 (-)0,0025	0.0017	
8.4 (-)0,0025	0.0011	
8.3 (-)0,0047	0.0023	
8.2 (-)0,0047	0.0024	
8.1 (-)0,0051	0.0021	

titik	dy	dx
7.7 (-)0,0036	0.0013	
6.6	0.0004 (-)0,0007	
5.5 (-)0,0004	0.0025	
4.4 (-)0,0021	0.0054	
3.3 (-)0,0023	0.0054	
2.2 (-)0,0050	0.0031	
1.1 (-)0,0021	0.0047	

titik	dy	dx
8.9	(-)0,0001 (-)0,0004	
8.10	0.0007 (-)0,0006	
8.11	0.0007 (-)0,0017	
8.12	0.0007 (-)0,0021	
8.13	0.0007 (-)0,0016	
8.14	0.0007 (-)0,0035	
8.15	0.003 (-)0,0013	

3 mega jarak 6 meter

titik	dy	dx
7.8	(-)0,0014	0.0003
6.8	(-)0,0003	0.0003
5.8	(-)0,0012	(-)0,0003
4.8	(-)0,0027	(-)0,0003
3.8	0.0033	(-)0,0020
2.8	0.0049	(-)0,0020
1.8	0.0042	(-)0,0020

titik	dy	dx
9.7	(-)0,0010	0.0028
10.6	(-)0,0033	0.0017
11.5	(-)0,0016	0.0014
12.4	(-)0,0032	0.0021
13.3	(-)0,0046	0.0014
14.2	(-)0,0046	0.0025
15.1	(-)0,0031	0.0017

titik	dy	dx
7.9	(-)0,0014	(-)0,0010
6.1	0.0017	(-)0,0004
5.11	0.0023	(-)0,0021
4.12	0.0054	(-)0,0049
3.13	0.009	(-)0,0057
2.14	0.0083	(-)0,0062
1.15	0.012	(-)0,0082

titik	dy	dx
8.7	(-)0,0010	(-)0,0006
8.6	(-)0,0015	0.001
8.5	(-)0,0015	0.0005
8.4	(-)0,0015	0.0012
8.3	(-)0,0038	0.0006
8.2	(-)0,0028	0
8.1	0.0028	0.0012

titik	dy	dx
9.9	(-)0,0009	(-)0,0004
10.1	(-)0,0037	(-)0,0014
11.11	0.0018	(-)0,0020
12.12	(-)0,0012	(-)0,0016
13.13	0.0012	(-)0,0003
14.14	(-)0,0000	(-)0,0014
15.15	(-)0,0014	(-)0,0015

titik	dy	dx
7.7	(-)0,0030	0.001
6.6	(-)0,0018	0.0012
5.5	(-)0,0027	(-)0,0009
4.4	(-)0,0032	(-)0,0013
3.3	(-)0,0038	(-)0,0015
2.2	0.0012	(-)0,0012
1.1	(-)0,0031	(-)0,0032

titik	dy	dx
9.8	(-)0,0009	(-)0,0018
10.8	(-)0,0000	(-)0,0018
11.8	(-)0,0018	(-)0,0024
12.8	(-)0,0029	0.0024
13.8	(-)0,0018	(-)0,0000
14.8	(-)0,0017	0.0001
15.8	(-)0,0002	0.0009

titik	dy	dx
8.9	(-)0,0016	0.0004
8.10	(-)0,0005	(-)0,0006
8.11	(-)0,0005	(-)0,0016
8.12	0.0026	(-)0,0013
8.13	0.0026	(-)0,0000
8.14	0.008	(-)0,0055
8.15	0.008	(-)0,0054

3 mega jarak 7 meter

titik	dy	dx
7.8 (-)0,0022		0.0004
6.8 (-)0,0003	(-)0,0003	
5.8	0.0042 (-)0,0003	
4.8	0.0012 (-)0,0012	
3.8	0.0037 (-)0,0056	
2.8	0.0031 (-)0,0012	
1.8	0.0024 (-)0,0026	

titik	dy	dx
7.9	0.0031 (-)0,0039	
6.1	0.0035 (-)0,0042	
5.11	0.0023 (-)0,0021	
4.12	0.0048 (-)0,0054	
3.13	0.0048 (-)0,0093	
2.14	0.004 (-)0,0127	
1.15	0.0075 (-)0,0098	

titik	dy	dx
9.9	0.0007 (-)0,0002	
10.1	0.0012 (-)0,0024	
11.11	0.0017 (-)0,0028	
12.12 (-)0,0018	(-)0,0010	
13.13 (-)0,0000	(-)0,0021	
14.14	0.0026 (-)0,0021	
15.15 (-)0,0000	0.0015	

titik	dy	dx
9.8	0.0052 (-)0,0002	
10.8 (-)0,0021	0.0014	
11.8 (-)0,0018	0.0014	
12.8 (-)0,0041	0.0015	
13.8 (-)0,0014	(-)0,0002	
14.8 (-)0,0021	0.0012	
15.8 (-)0,0025	0.0025	

titik	dy	dx
9.7 (-)0,0052	(-)0,0008	
10.6	0.0021 (-)0,0014	
11.5	0.0042 (-)0,0026	
12.4	0.0035 (-)0,0046	
13.3 (-)0,0036	0.0046	
14.2 (-)0,0009	0.0033	
15.1 (-)0,0001	0.0053	

titik	dy	dx
8.7 (-)0,0021	(-)0,0027	
8.6 (-)0,0021	(-)0,0029	
8.5 (-)0,0021	(-)0,0043	
8.4 (-)0,0021	(-)0,0034	
8.3 (-)0,0027	0.0003	
8.2 (-)0,0026	0.0025	
8.1 (-)0,0026	0.003	

titik	dy	dx
7.7	0.0012 (-)0,0004	
6.6 (-)0,0003	(-)0,0011	
5.5 (-)0,0006	(-)0,0013	
4.4 (-)0,0024	(-)0,0005	
3.3 (-)0,0019	(-)0,0008	
2.2	0.0001 (-)0,0000	
1.1 (-)0,0022	(-)0,0015	

titik	dy	dx
8.9	0.0008 (-)0,0003	
8.10	0.0008 (-)0,0010	
8.11	0.0008 (-)0,0015	
8.12	0.0016 (-)0,0052	
8.13	0.0045 (-)0,0061	
8.14	0.0031 (-)0,0063	
8.15	0.0014 (-)0,0072	

3 mega jarak 4 meter

titik	dy	dx
7.8 (-)0,0016		(-)0,0011
6.8 (-)0,0024		(-)0,0004
5.8 (-)0,0027		(-)0,0009
4.8 (-)0,0044		(-)0,0026
3.8 (-)0,0044		(-)0,0026
2.8 (-)0,0028		(-)0,0051
1.8 (-)0,0043		(-)0,0052

titik	dy	dx
7.9 (-)0,0005		0.0009
6.1 (-)0,0023		(-)0,0009
5.11 (-)0,0028		(-)0,0023
4.12 (-)0,0002		(-)0,0022
3.13 (-)0,0002		(-)0,0031
2.14	0.0015	(-)0,0055
1.15	0.0048	(-)0,0097

titik	dy	dx
9.9 (-)0,0018		(-)0,0026
10.1 (-)0,0026		(-)0,0051
11.11 (-)0,0072		(-)0,0044
12.12 (-)0,0073		(-)0,0054
13.13 (-)0,0077		(-)0,0055
14.14 (-)0,0113		(-)0,0068
15.15 (-)0,0140		(-)0,0030

titik	dy	dx
9.8 (-)0,0016		(-)0,0006
10.8 (-)0,0075		(-)0,0010
11.8 (-)0,0063		(-)0,0022
12.8 (-)0,0072		(-)0,0022
13.8 (-)0,0092		(-)0,0022
14.8 (-)0,0104		(-)0,0030
15.8 (-)0,0123		(-)0,00045

titik	dy	dx
9.7 (-)0,0016		0.0006
10.6 (-)0,0033		(-)0,0017
11.5 (-)0,0043		(-)0,0019
12.4 (-)0,0057		(-)0,0040
13.3 (-)0,0062		(-)0,0042
14.2	0.0049	(-)0,0036
15.1	0.0045	(-)0,0041

titik	dy	dx
8.7 (-)0,0170		(-)0,0017
8.6 (-)0,0006		(-)0,0023
8.5 (-)0,0006		(-)0,0046
8.4 (-)0,0023		(-)0,0050
8.3 (-)0,0029		(-)0,0073
8.2 (-)0,0034		(-)0,0073
8.1 (-)0,0034		(-)0,0084

titik	dy	dx
7.7 (-)0,0016		(-)0,0017
6.6 (-)0,0024		(-)0,0043
5.5 (-)0,0044		(-)0,0051
4.4 (-)0,0061		(-)0,0069
3.3 (-)0,0087		(-)0,0070
2.2 (-)0,0036		(-)0,0071
1.1 (-)0,0042		(-)0,0063

titik	dy	dx
8.9	(-)0,0262	(-)0,0009
8.10	(-)0,0112	(-)0,0026
8.11	(-)0,0048	(-)0,0020
8.12	(-)0,0156	(-)0,0012
8.13	(-)0,0038	(-)0,0024
8.14	(-)0,0214	(-)0,0023
8.15	(-)0,0307	(-)0,0012

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini dengan judul kajian distorsi pada kamera digital dengan memakai kamera sony cyber shot 3MP dan nikon 5 MP dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kamera digital dengan resolusi 5 MP paling efektif digunakan untuk pembuatan foto dibandingkan dengan kamera resolusi 3 MP, karena hasil distorsi yang didapat lebih kecil.
2. Jarak pemotretan yang efektif adalah 4 meter untuk kamera Resolusi 3 MP dan 5 meter untuk kamera 5 MP.

Disamping kesimpulan diatas dalam hal penelitian ini terdapat adanya kesalahan yang diperoleh yaitu kesalahan dari proses pengambilan data.

Kesalahan yang mungkin terjadi adalah sebagai berikut:

1. Objek yang difoto posisi tidak tepat.
2. Kesalahan teknik pemotretan.
3. Posisi kamera yang tidak stabil.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. . Kamera digital dengan resolusi 5 MP paling efektif digunakan untuk pembuatan foto dibandingkan dengan kamera resolusi 3 MP
2. Jarak pemotretan yang efektif adalah 4 meter untuk kamera Resolusi 3 MP dan 5 meter untuk kamera 5 MP.

ik	derajat	Menit	Detik	titik	derajat	Menit	Detik
08.	0	1	49.322	09/09.	(-)0	1	39.434
08.	0	12	22.382	10/01.	(-)0	16	49.669
08.	0	8	16.271	11/11.	(-)0	3	59.617
08.	0	6	11.964	12/12.	(-)0	3	24.248
08.	0	4	56.981	13/13	0	5	33.778
08.	0	4	8.149	14/14	(-)0	10	2.523
08.	0	14	27.118	15/15	(-)0	5	11.650

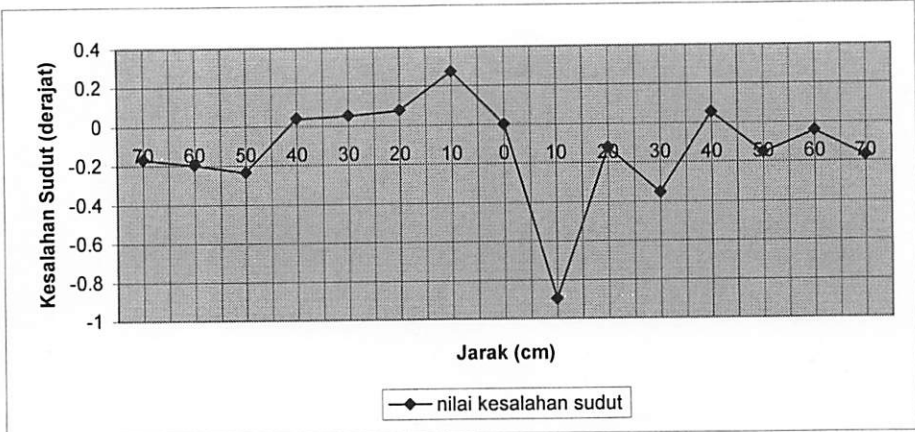
titik	dx	dy	titik	dx	dy
09/08.	0.0015	(-)0,0023	09/09.	(-)0,0002	(-)0,0019
10/08.	0.0022	(-)0,0047	10/01.	(-)0,0003	(-)0,0021
11/08.	0.0012	(-)0,0121	11/11.	(-)0,0001	0.0022
12/08.	(-)0,0006	(-)0,0073	12/12.	(-)0,0022	0.0193
13/08.	0.0012	(-)0,0035	13/13	(-)0,0016	(-)0,0054
14/08.	0.0021	(-)0,0195	14/14	(-)0,0023	0.0147
15/08.	(-)0,0045	(-)0,0039	15/15	0.002	(-)0,0024

ik	derajat	Menit	Detik	titik	derajat	Menit	Detik
09.	0	39	21409.000	07/07.	0	16	6.122
10.	0	19	35778.000	06/06.	0	31	29.468
11.	0	32	51789.000	05/05.	0	25	51.535
12.	0	14	59438.000	04/04.	(-)0	3	4.421
08.	0	15	55397.000	03/03.	0	6	14.814
08.	0	23	9953.000	02/02.	0	8	3.504
08.	0	22	43901.000	01/01.	0	6	44.758

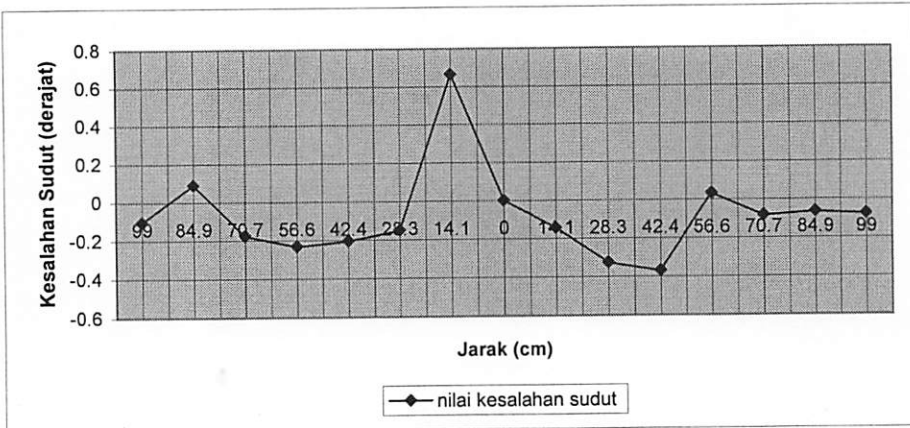
titik	dx	dy	titik	dx	dy
08/09.	(-)0,0017	0.0022	07/07.	(-)0,0017	(-)0,0090
08/10.	(-)0,0005	0.0027	06/06.	(-)0,0001	(-)0,0027
08/11.	(-)0,0060	0.0026	05/05.	(-)0,0029	(-)0,0030
08/12.	(-)0,0048	0.0047	04/04.	0.0015	(-)0,0055
01/08.	(-)0,0057	0.0129	03/03.	(-)0,0029	(-)0,0093
01/08.	(-)0,0059	0.0145	02/02.	(-)0,0023	(-)0,0017
01/08.	(-)0,0062	0.0089	01/01.	(-)0,0015	(-)0,0050

5 mega jarak 4 meter

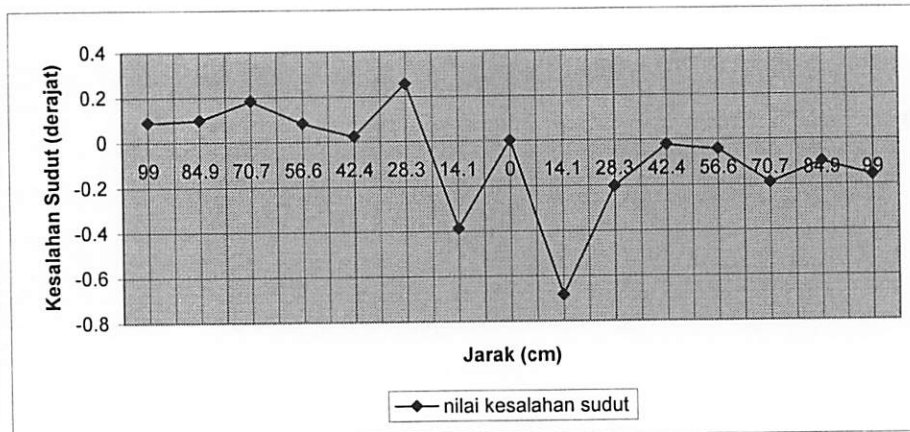
	derajat	Menit	Detik
08.	(-)0	10	4.368
08.	(-)0	11	46.726
08.	(-)0	14	6.712
08.	0	2	18.331
08.	0	3	3.937
08.	0	4	32.434
08.	0	16	17.379
08.	0	0	0.000
08.	0	53	49.973
08.	0	7	24.510
08.	0	21	17.592
08.	(-)0	3	7.663
08.	0	9	12.870
08.	0	2	35.389
08.	0	10	13.529



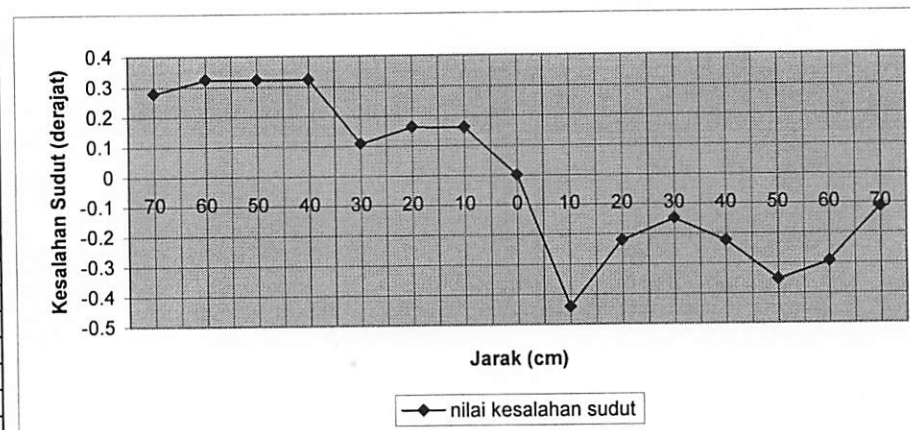
k	derajat	Menit	Detik
/01.	(-)0	6	20.577
/02.	0	5	16.338
/03.	(-)0	10	39.347
/04.	(-)0	13	54.299
/05.	(-)0	12	19.313
/06.	(-)0	9	4.467
/07.	0	39	47.963
/08.	0	0	0.000
/09.	0	8	44.783
/010.	0	19	37.496
/011.	0	22	9.621
/012.	(-)0	1	50.636
/013.	0	5	2.467
/014.	0	3	56.368
/015.	0	4	40.180



ik	derajat	Menit	Detik
5/01.	0	5	15.400
4/02.	0	5	52.323
3/03.	0	11	0.297
2/04.	0	4	55.549
1/05.	0	1	19.853
0/06.	0	15	19.543
9/07.	(-)0	23	17.481
8/08.	0	0	0.000
7/09.	0	41	4.508
6/01.	0	12	16.142
5/11.	0	1	21.544
4/12.	0	2	38.761
1/03.	0	11	32.744
1/02.	0	6	1.882
1/01.	0	9	31.779

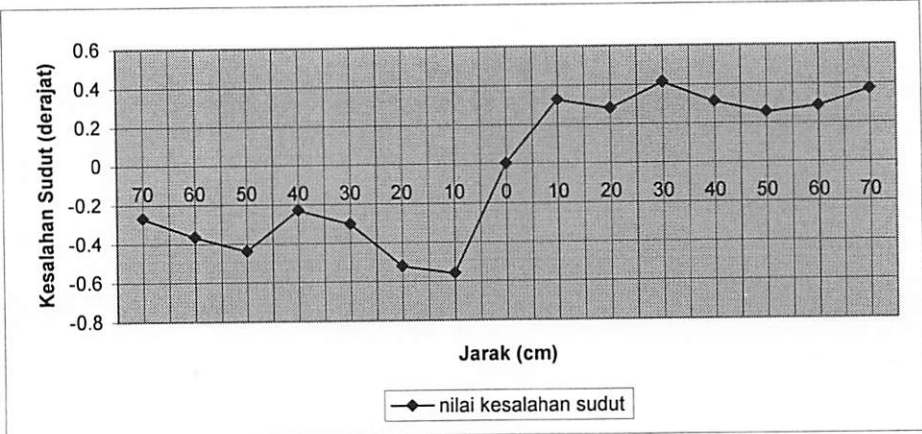


itik	derajat	Menit	Detik
8/01.	0	16	43.152
8/02.	0	19	30.204
8/03.	0	19	26.840
8/04.	0	19	26.564
8/05.	0	6	30.193
8/06.	0	9	47.518
8/07.	0	2	457.000
8/08.	0	0	0.000
8/09.	0	26	35.062
8/10.	0	13	18.933
8/11.	0	8	52.933
8/12.	0	13	28.334
01/08.	0	21	14.540
01/08.	0	17	40.408
01/08.	0	6	50.207

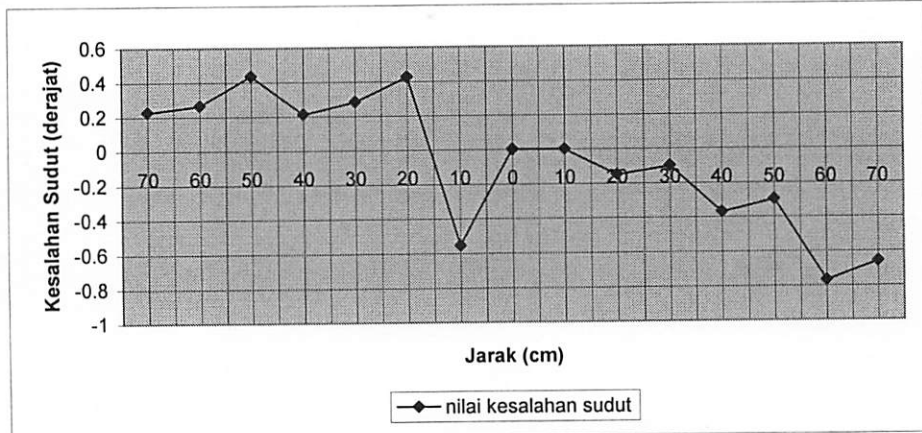


5 mega jarak 5 meter

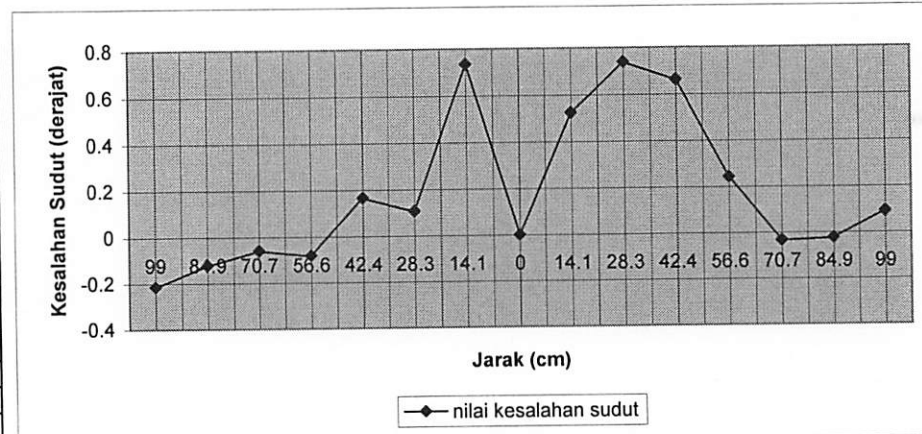
	derajat	Menit	Detik
08.	(-)0	16	8.452
08.	(-)0	21	58.401
08.	(-)0	26	20.813
08.	(-)0	13	47.220
08.	(-)0	18	14.649
08.	(-)0	31	22.333
08.	(-)0	33	40.201
08.	0	0	0.000
/08.	(-)0	19	33.183
/08.	(-)0	16	50.733
/08.	(-)0	24	49.523
/08.	(-)0	18	40.210
/08.	(-)0	15	23.366
/08.	(-)0	17	15.511
/08.	(-)0	22	21.774



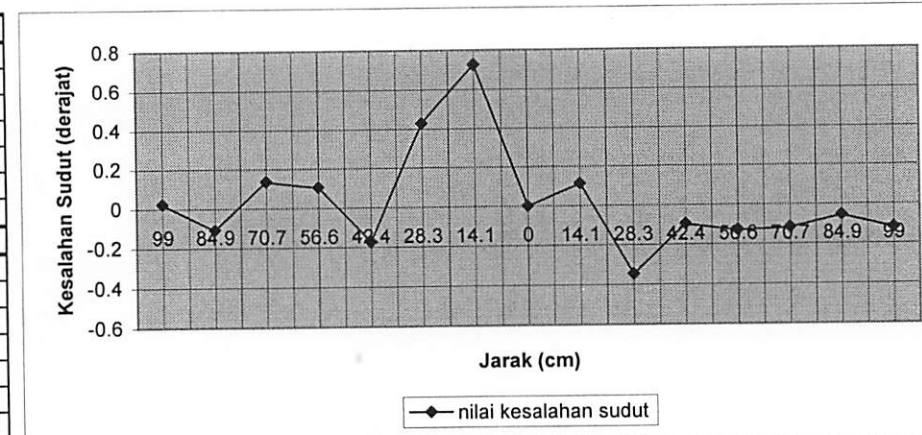
k	derajat	Menit	Detik
/01.	0	13	36.475
/02.	0	15	56.130
/03.	0	26	8.916
/04.	0	12	46.643
/05.	0	17	0.739
/06.	0	25	36.601
/07.	(-)0	33	18.992
/08.	0	0	0.000
/09.	0	0	0.000
/10.	(-)0	8	56.696
/11.	(-)0	5	58.690
/12.	0	22	14.776
/08.	0	17	51.232
/08.	0	46	11.460
/08.	0	39	32.138



ik	derajat	Menit	Detik
5/01.	(-)0	12	55.355
4/02.	(-)0	7	21.445
3/03.	(-)0	3	35.940
2/04.	(-)0	4	55.204
1/05.	0	9	54.748
0/06.	0	6	24.451
9/07.	0	44	2.915
3/08.	0	0	0.000
7/09.	(-)0	31	23.899
6/01.	(-)0	44	20.768
5/11.	(-)0	39	43.427
4/12.	(-)0	14	34.686
1/03.	0	2	0.583
1/02.	0	1	26.134
1/01.	(-)0	5	30.487

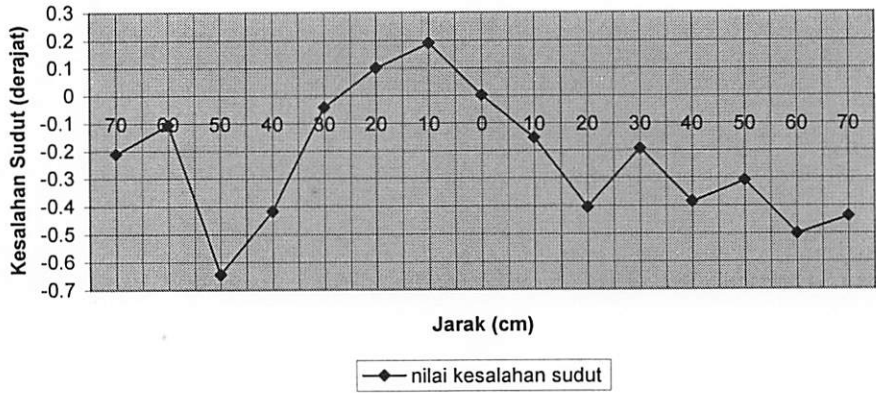


itik	derajat	Menit	Detik
1/01.	0	1	19.111
2/02.	(-)0	6	33.252
3/03.	0	8	7.699
4/04.	0	6	19.088
5/05.	(-)0	10	34.815
6/06.	0	25	43.966
7/07.	0	43	29.663
8/08.	0	0	0.000
9/09.	(-)0	6	46.432
0/01.	0	20	50.829
1/11.	0	5	52.452
2/12.	0	7	50.481
3/13.	0	7	9.196
4/14.	0	3	28.560
5/15.	0	7	15.904

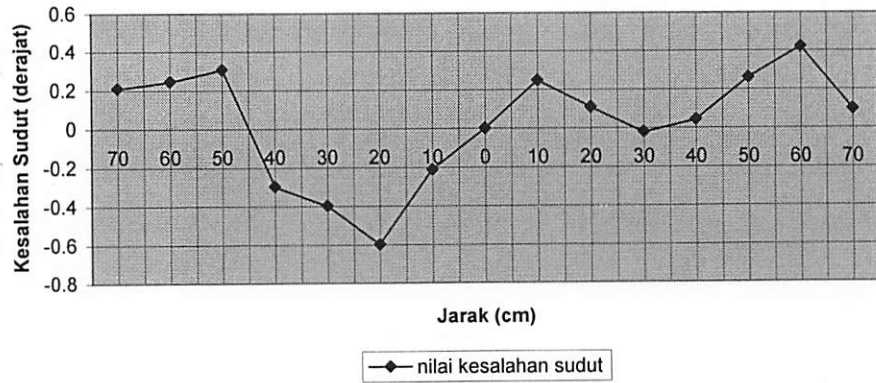


5 mega jarak 6 meter

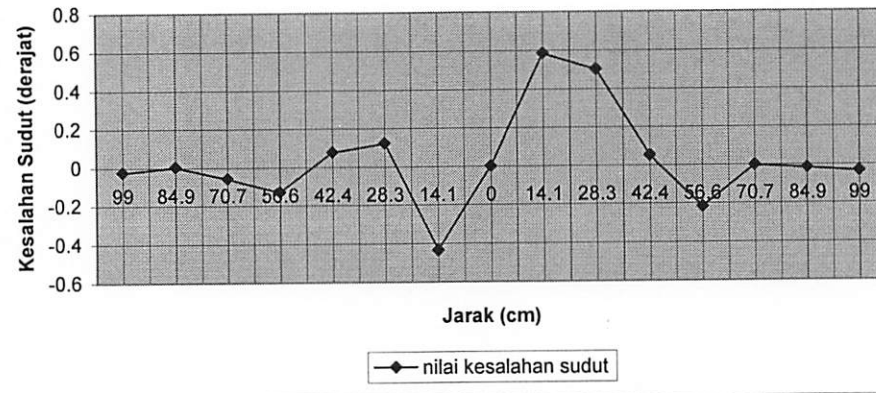
	derajat	Menit	Detik
/08.	(-)0	12	45.290
/08.	(-)0	6	26.636
/08.	(-)0	38	45.837
/08.	(-)0	25	5.304
/08.	(-)0	2	36.288
/08.	0	5	58.714
/08.	0	11	20.596
/08.	0	0	0.000
/08.	0	9	16.332
/08.	0	24	22.141
/08.	0	11	41.228
/08.	0	23	10.394
/08.	0	18	34.681
/08.	0	30	3.906
/08.	0	26	21.462



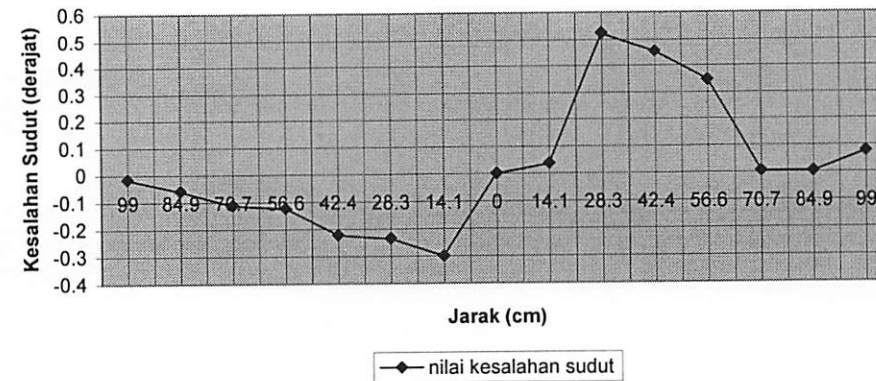
	derajat	Menit	Detik
/01.	0	12	35.723
/02.	0	14	41.602
/03.	0	18	23.394
/04.	(-)0	17	50.420
/05.	(-)0	23	55.827
/06.	(-)0	35	54.330
/07.	(-)1	12	43.412
/08.	0	0	0.000
/09.	(-)0	14	44.970
/10.	(-)0	6	25.696
/11.	0	1	15.711
/12.	(-)0	2	32.434
/08.	(-)0	15	38.600
/08.	(-)0	25	13.837
/08.	(-)0	5	42.734



	derajat	Menit	Detik
/01.	(-)0	1	28.625
/02.	0	0	10.221
/03.	(-)0	3	30.559
/04.	(-)0	7	50.682
/05.	0	4	34.289
/06.	0	7	16.057
/07.	(-)0	26	13.032
/08.	0	0	0.000
/09.	(-)0	35	8.840
/01.	(-)0	30	3.150
/11.	(-)0	3	8.980
/12.	0	13	4.210
/13.	0	0	3.440
/14.	0	1	1.300
/15.	0	2	1.700

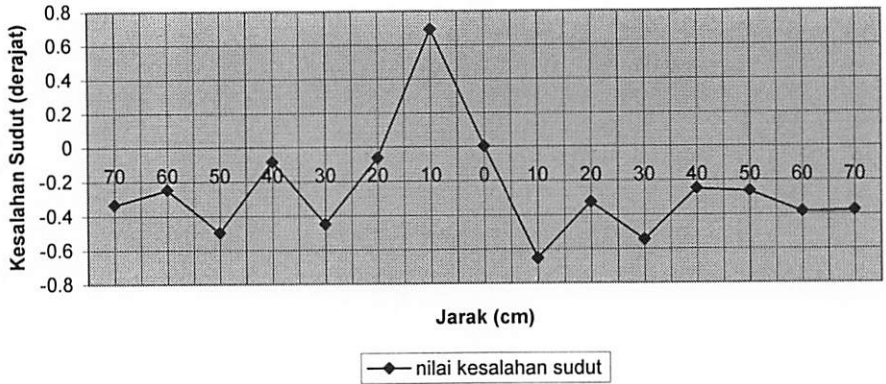


	derajat	Menit	Detik
/01.	(-)0	0	58.320
/02.	(-)0	3	38.730
/03.	(-)0	6	42.850
/04.	(-)0	7	27.758
/05.	(-)0	13	19.597
/06.	(-)0	14	6.124
/07.	(-)0	18	1.730
/08.	0	0	0.000
/09.	(-)1	2	11.034
/06/01.	(-)0	31	22.680
/05/11.	(-)0	27	14.129
/04/12.	(-)0	20	42.419
/01/03.	(-)0	0	16.915
/01/02.	(-)0	0	14.070
/01/01.	(-)0	4	35.488

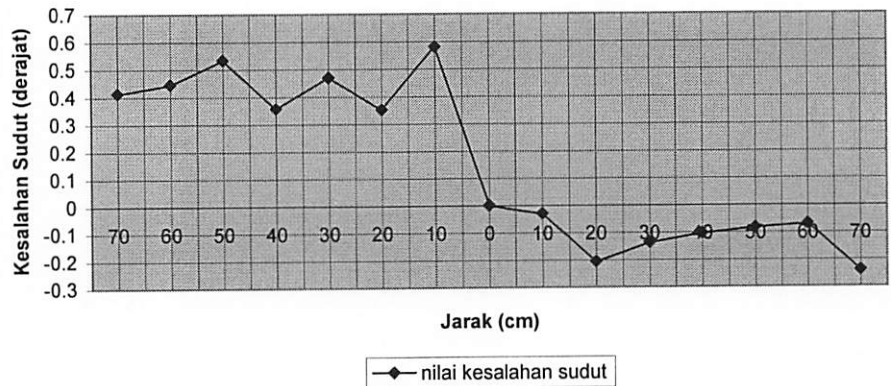


5 mega jarak 7 meter

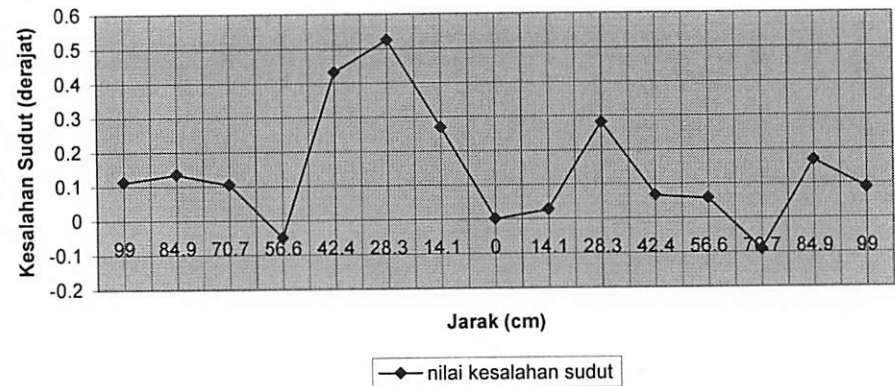
	derajat	Menit	Detik
/08.	(-)0	20	3.439
/08.	(-)0	14	55.653
/08.	(-)0	29	58.528
/08.	(-)0	5	8.402
/08.	(-)0	27	5.403
/08.	(-)0	3	58.889
/08.	0	41	23.896
/08.	0	0	0.000
/09.	0	39	21.409
/10.	0	19	35.778
/11.	0	32	51.789
/12.	0	14	59.438
/08.	0	15	55.397
/08.	0	23	9.953
/08.	0	22	43.901



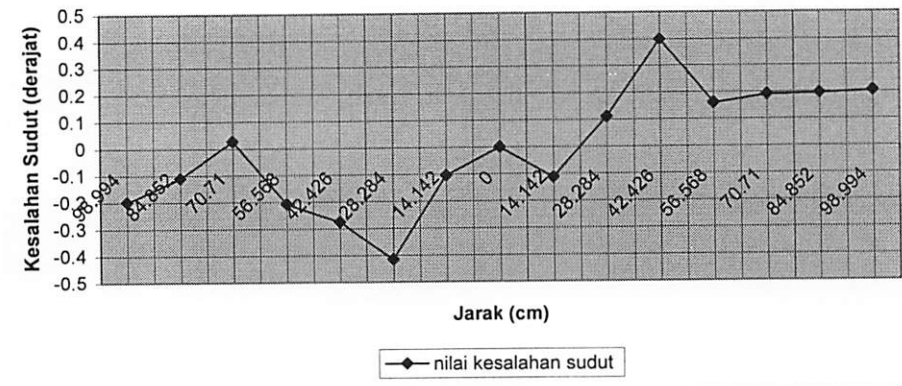
	derajat	Menit	Detik
/01.	0	24	44.681
/02.	0	26	40.490
/03.	0	31	59.560
/04.	0	21	23.878
/05.	0	28	6.290
/06.	0	21	3.231
/07.	0	34	47.830
/08.	0	0	0.000
/08.	0	1	49.322
/08.	0	12	22.382
/108.	0	8	16.271
/2/08.	0	6	11.964
/3/08.	0	4	56.981
/4/08.	0	4	8.149
/5/08.	0	14	27.118



	derajat	Menit	Detik
/01.	0	6	44.758
/02.	0	8	3.504
/03.	0	6	14.814
/04.	(-)0	3	4.421
/05.	0	25	51.535
/06.	0	31	29.468
/07.	0	16	6.122
/08.	0	0	0.000
/09.	(-)0	1	39.434
/001.	(-)0	16	49.669
/1/11.	(-)0	3	59.617
/2/12.	(-)0	3	24.248
/3/13	0	5	33.778
/4/14	(-)0	10	2.523
/5/15	(-)0	5	11.650

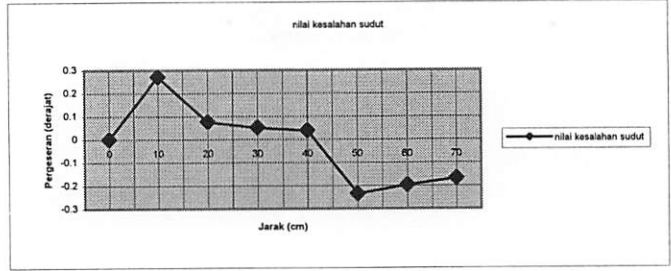


	derajat	Menit	Detik
/5/01.	(-)0	11	59.105
/4/02.	(-)0	6	39.879
/3/03.	0	1	31.415
/2/04.	(-)0	12	28.987
/1/05.	(-)0	16	34.142
/0/06.	(-)0	24	58.501
/9/07.	(-)0	6	18.999
/8/08.	0	0	0.000
/7/09.	0	6	51.567
/6/01.	(-)0	6	32.600
/5/11.	(-)0	23	57.392
/4/12.	(-)0	9	31.856
/1/03.	(-)0	11	22.299
/1/02.	(-)0	11	40.760
/1/01.	(-)0	12	9.442

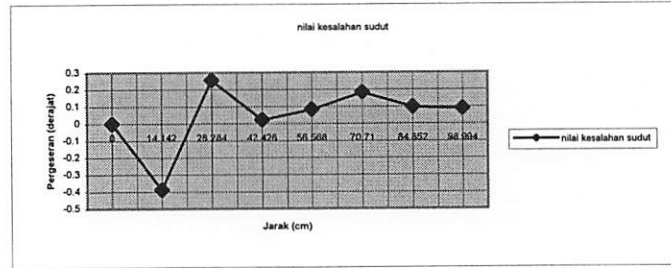


5 mega jarak 4 meter

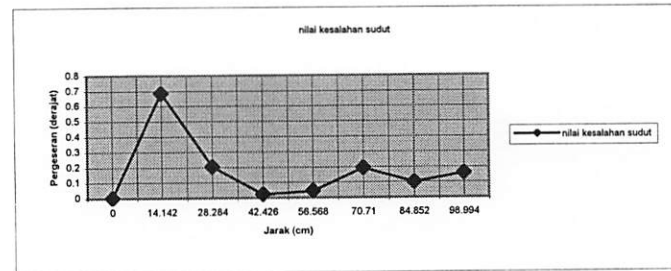
titik	derajat	Menit	Detik
7/08.	0	16	17.379
6/08.	0	4	32.434
5/08.	0	3	3.937
4/08.	0	2	18.331
3/08.	(-)0	14	6.712
2/08.	(-)0	11	46.726
1/08.	(-)0	10	4.368



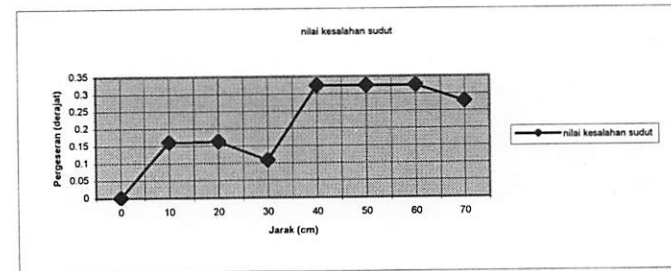
titik	derajat	Menit	Detik
9/07.	(-)0	23	17.481
0/06.	0	15	19.543
1/05.	0	1	19.853
2/04.	0	4	55.549
3/03.	0	11	0.297
4/02.	0	5	52.323
5/01.	0	5	15.4



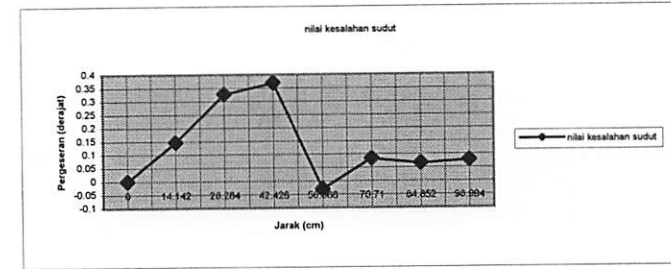
titik	derajat	Menit	Detik
07/09.	0	41	4.508
06/01.	0	12	16.142
05/11.	0	1	21.544
04/12.	0	2	38.761
01/03.	0	11	32.744
01/02.	0	6	1.882
01/01.	0	9	31.779



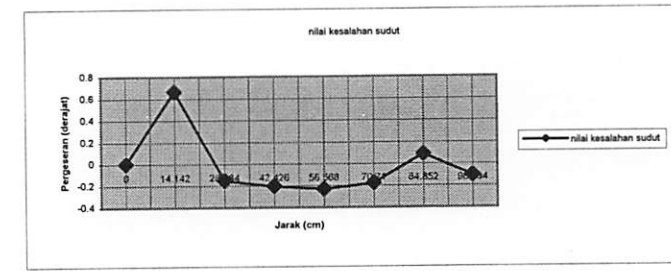
titik	derajat	Menit	Detik
08/07.	0	2	457
08/06.	0	9	47.518
08/05.	0	6	30.193
08/04.	0	19	26.564
08/03.	0	19	26.84
08/02.	0	19	30.204
08/01.	0	16	43.152



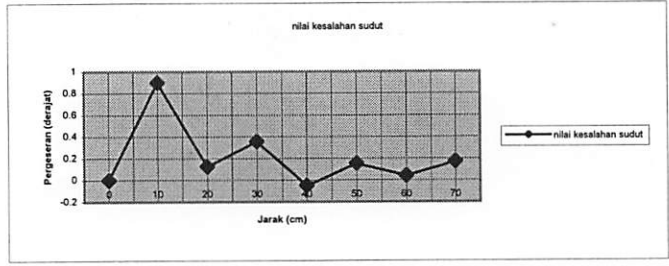
titik	derajat	Menit	Detik
09/09.	0	8	44.783
10/01.	0	19	37.496
11/11.	0	22	9.621
12/12.	(-)0	1	50.636
13/13	0	5	2.467
14/14	0	3	56.368
15/15	0	4	40.18



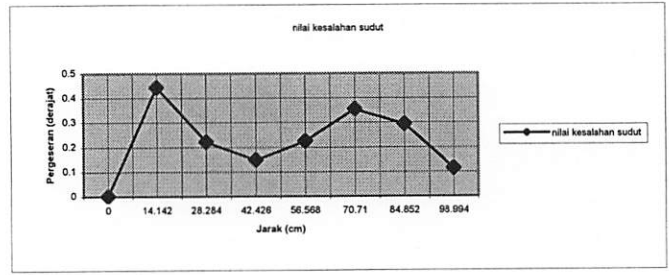
titik	derajat	Menit	Detik
07/07.	0	39	47.963
06/06.	(-)0	9	4.467
05/05.	(-)0	12	19.313
04/04.	(-)0	13	54.299
03/03.	(-)0	10	39.347
02/02.	0	5	16.338
01/01.	(-)0	6	20.577



titik	derajat	Menit	Detik
9/08.	0	53	49.973
0/08.	0	7	24.51
1/08.	0	21	17.592
2/08.	(-)0	3	7.663
3/08.	0	9	12.87
4/08.	0	2	35.389
5/08.	0	10	13.529

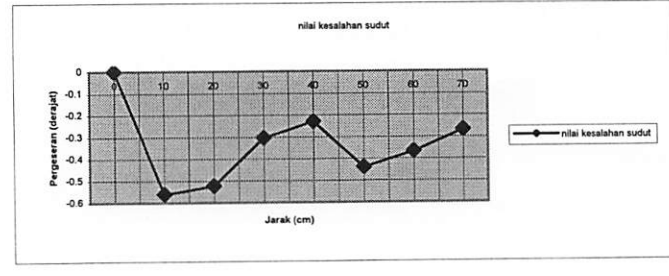


titik	derajat	Menit	Detik
8/09.	0	26	35.062
8/10.	0	13	18.933
8/11.	0	8	52.933
8/12.	0	13	28.334
1/08.	0	21	14.54
1/08.	0	17	40.408
1/08.	0	6	50.207

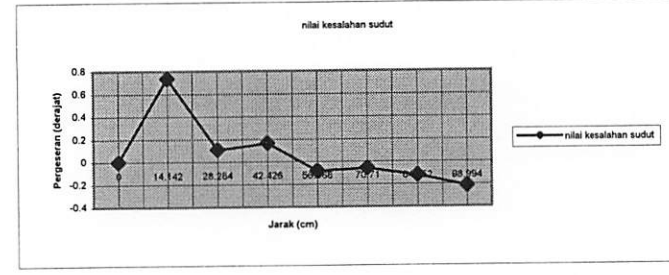


5 mega jarak 5 meter

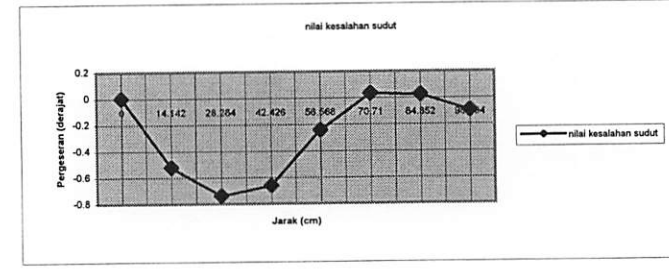
titik	derajat	Menit	Detik
07/08.	(-)0	33	40.201
06/08.	(-)0	31	22.333
05/08.	(-)0	18	14.649
04/08.	(-)0	13	47.22
03/08.	(-)0	26	20.813
02/08.	(-)0	21	58.401
01/08.	(-)0	16	8.452



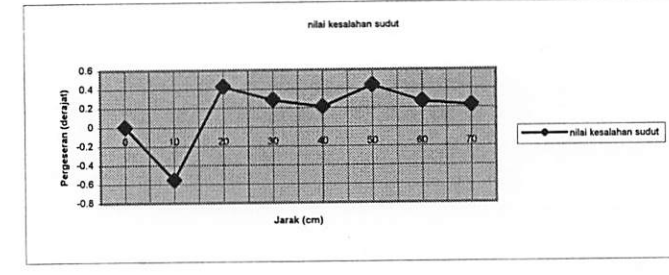
titik	derajat	Menit	Detik
09/07.	0	44	2.915
10/06.	0	6	24.451
11/05.	0	9	54.748
12/04.	(-)0	4	55.204
13/03.	(-)0	3	35.94
14/02.	(-)0	7	21.445
15/01.	(-)0	12	55.355



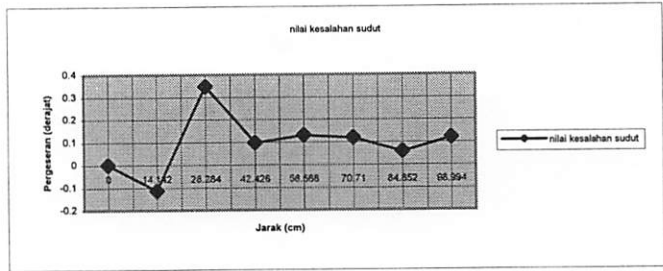
titik	derajat	Menit	Detik
07/09.	(-)0	31	23.899
06/01.	(-)0	44	20.768
05/11.	(-)0	39	43.427
04/12.	(-)0	14	34.686
01/03.	0	2	0.583
01/02.	0	1	26.134
01/01.	(-)0	5	30.487



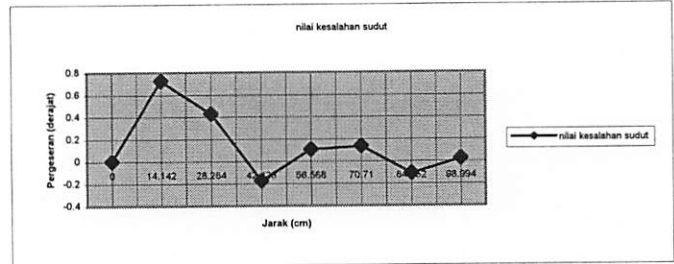
titik	derajat	Menit	Detik
08/07.	(-)0	33	18.992
08/06.	0	25	36.601
08/05.	0	17	0.739
08/04.	0	12	46.643
08/03.	0	26	8.916
08/02.	0	15	56.13
08/01.	0	13	36.475



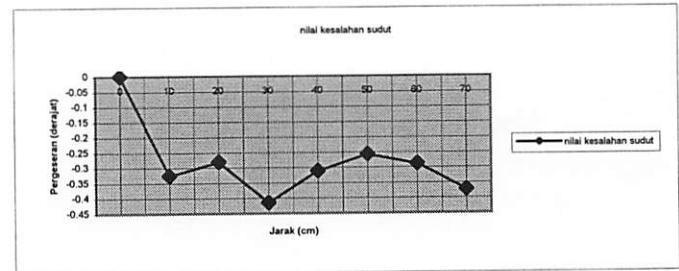
Titik	derajat	Menit	Detik
9/09.	(-)0	6	46.432
0/01.	0	20	50.829
1/11.	0	5	52.452
2/12.	0	7	50.481
3/13.	0	7	9.196
4/14.	0	3	28.56
5/15.	0	7	15.904



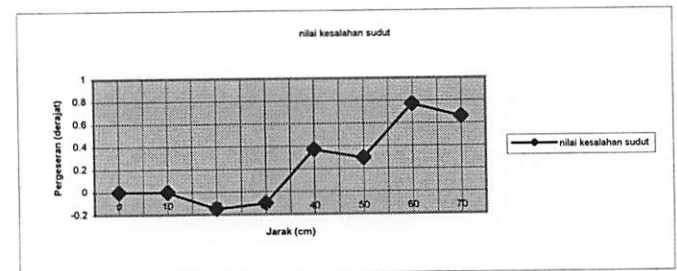
Titik	derajat	Menit	Detik
7/07.	0	43	29.663
6/06.	0	25	43.966
5/05.	(-)0	10	34.815
4/04.	0	6	19.088
3/03.	0	8	7.699
2/02.	(-)0	6	33.252
1/01.	0	1	19.111



Titik	derajat	Menit	Detik
9/08.	(-)0	19	33.183
0/08.	(-)0	16	50.733
1/08.	(-)0	24	49.523
2/08.	(-)0	18	40.21
3/08.	(-)0	15	23.366
4/08.	(-)0	17	15.511
5/08.	(-)0	22	21.774

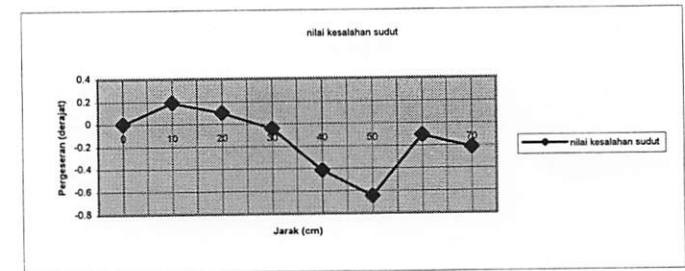


Titik	derajat	Menit	Detik
8/09.	0	0	0
8/10.	(-)0	8	56.696
8/11.	(-)0	5	58.69
8/12.	0	22	14.776
01/08.	0	17	51.232
01/08.	0	46	11.46
01/08.	0	39	32.138

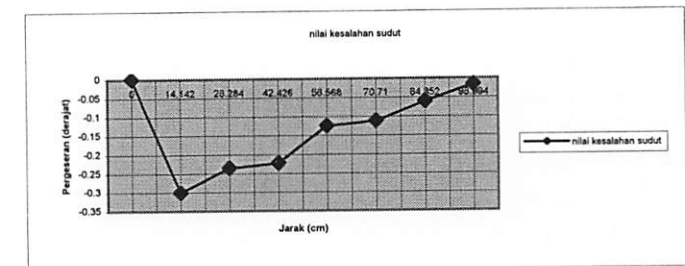


5 mega jarak 6 meter

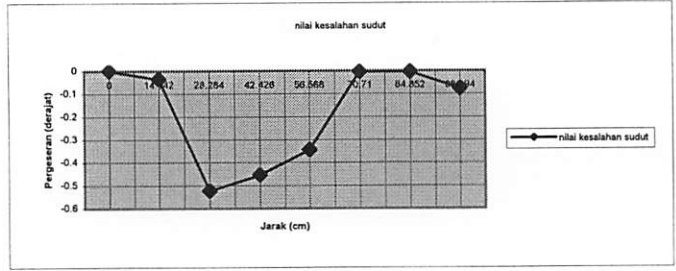
Titik	derajat	Menit	Detik
07/08.	0	11	20.596
06/08.	0	5	58.714
05/08.	(-)0	2	36.288
04/08.	(-)0	25	5.304
03/08.	(-)0	38	45.837
02/08.	(-)0	6	26.636
01/08.	(-)0	12	45.29



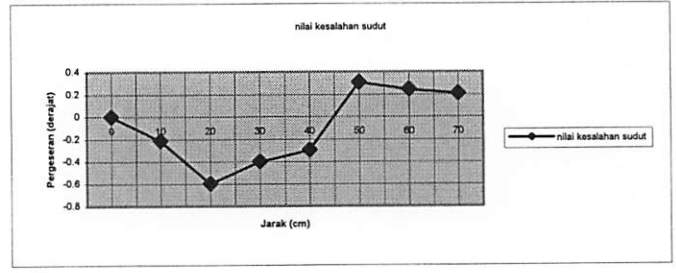
Titik	derajat	Menit	Detik
09/07.	(-)0	18	1.73
10/06.	(-)0	14	6.124
11/05.	(-)0	13	19.597
12/04.	(-)0	7	27.758
13/03.	(-)0	6	42.85
14/02.	(-)0	3	38.73
15/01.	(-)0	0	58.32



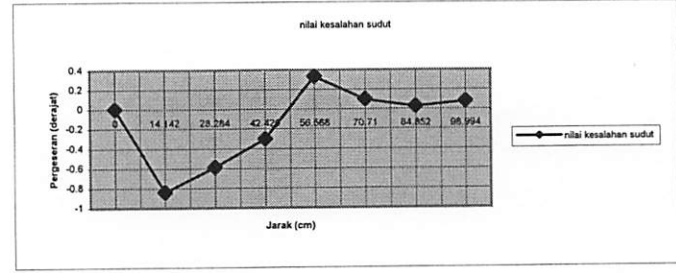
titik	derajat	Menit	Detik
7/09.	(-)1	2	11.034
6/01.	(-)0	31	22.68
5/11.	(-)0	27	14.129
4/12.	(-)0	20	42.419
1/03.	(-)0	0	16.915
1/02.	(-)0	0	14.07
1/01.	(-)0	4	35.488



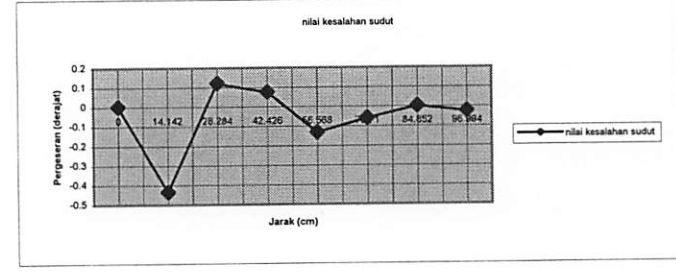
titik	derajat	Menit	Detik
8/07.	(-)1	12	43.412
8/06.	(-)0	35	54.33
8/05.	(-)0	23	55.827
8/04.	(-)0	17	50.42
8/03.	0	18	23.394
8/02.	0	14	41.602
8/01.	0	12	35.723



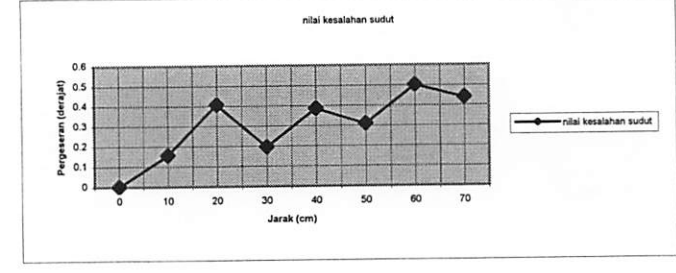
titik	derajat	Menit	Detik
9/09.	(-)0	35.6	884
0/01.	(-)0	30.0	315
1/11.	(-)0	3.17	898
2/12.	0	13.1	421
3/13.	0	0.17	344
4/14.	0	1.40	13
5/15.	0	2.0	170



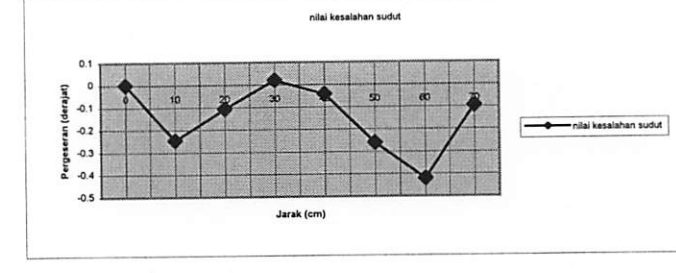
titik	derajat	Menit	Detik
7/07.	(-)0	26	13.032
6/06.	0	7	16.057
5/05.	0	4	34.289
4/04.	(-)0	7	50.682
3/03.	(-)0	3	30.559
2/02.	0	0	10.221
1/01.	(-)0	1	28.625



titik	derajat	Menit	Detik
9/08.	0	9	16.332
10/08.	0	24	22.141
11/08.	0	11	41.228
12/08.	0	23	10.394
13/08.	0	18	34.681
14/08.	0	30	3.906
15/08.	0	26	21.462

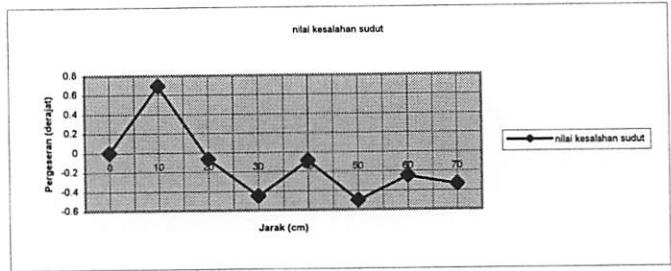


titik	derajat	Menit	Detik
08/09.	(-)0	14	44.97
08/10.	(-)0	6	25.696
08/11.	0	1	15.711
08/12.	(-)0	2	32.434
01/08.	(-)0	15	38.6
01/08.	(-)0	25	13.837
01/08.	(-)0	5	42.734

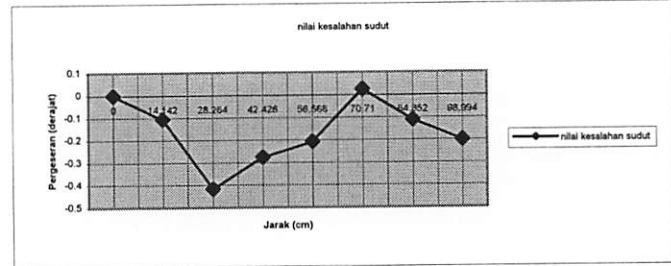


5 mega jarak 7 meter

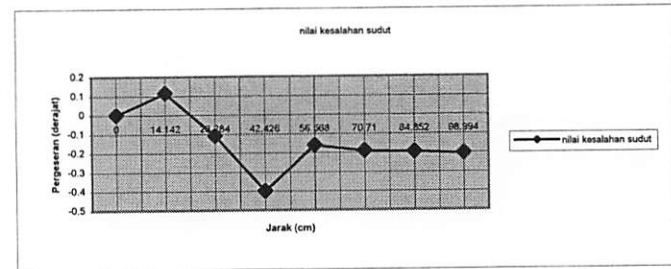
Titik	derajat	Menit	Detik
07/08.	0	41	23.896
05/08.	(-)0	3	58.889
05/08.	(-)0	27	5.403
04/08.	(-)0	5	8.402
03/08.	(-)0	29	58.528
02/08.	(-)0	14	55.653
01/08.	(-)0	20	3.439



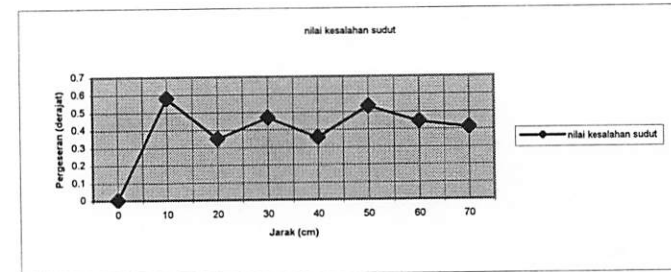
Titik	derajat	Menit	Detik
09/07.	(-)0	6	18.999
00/06.	(-)0	24	58.501
01/05.	(-)0	16	34.142
02/04.	(-)0	12	28.987
03/03.	0	1	31.415
04/02.	(-)0	6	39.879
05/01.	(-)0	11	59.105



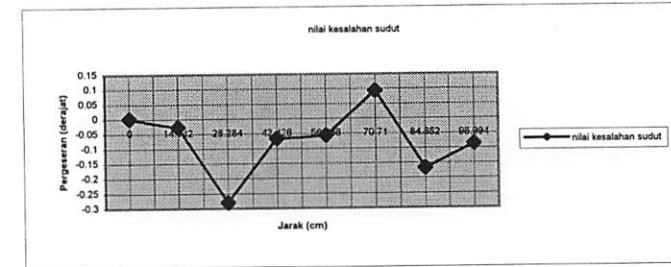
Titik	derajat	Menit	Detik
07/09.	0	6	51.567
06/01.	(-)0	6	32.6
05/11.	(-)0	23	57.392
04/12.	(-)0	9	31.856
01/03.	(-)0	11	22.299
01/02.	(-)0	11	40.76
01/01.	(-)0	12	9.442



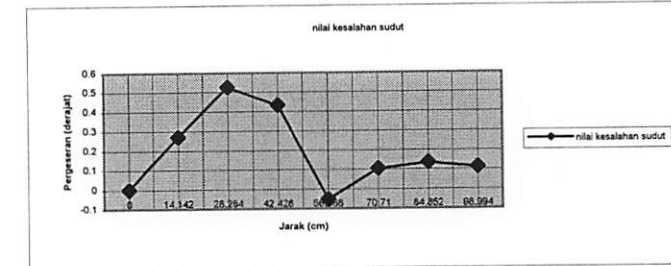
Titik	derajat	Menit	Detik
08/07.	0	34	47.83
08/06.	0	21	3.231
08/05.	0	28	6.29
08/04.	0	21	23.878
08/03.	0	31	59.56
08/02.	0	26	40.49
08/01.	0	24	44.681



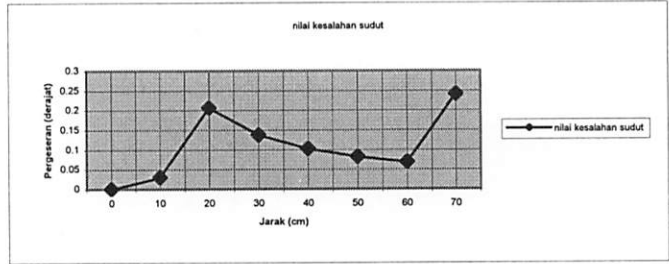
Titik	derajat	Menit	Detik
09/09.	(-)0	1	39.434
10/01.	(-)0	16	49.669
11/11.	(-)0	3	59.617
12/12.	(-)0	3	24.248
13/13.	0	5	33.778
14/14.	(-)0	10	2.523
15/15.	(-)0	5	11.65



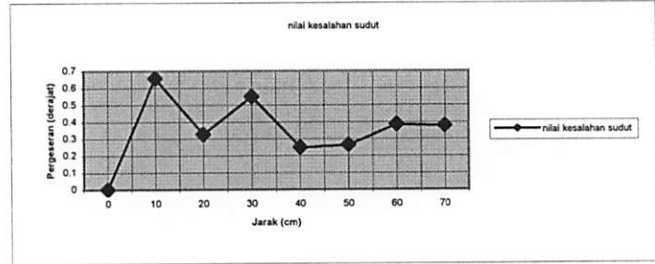
Titik	derajat	Menit	Detik
07/07.	0	16	6.122
06/06.	0	31	29.468
05/05.	0	25	51.535
04/04.	(-)0	3	4.421
03/03.	0	6	14.814
02/02.	0	8	3.504
01/01.	0	6	44.758



k	derajat	Menit	Detik
7/08.	0	1	49.322
7/08.	0	12	22.382
7/08.	0	8	16.271
2/08.	0	6	11.964
3/08.	0	4	56.981
4/08.	0	4	8.149
5/08.	0	14	27.118



tik	derajat	Menit	Detik
8/09.	0	39	21
8/10.	0	19	36
8/11.	0	32	52
8/12.	0	14	59
1/08.	0	15	55
1/08.	0	23	10
1/08.	0	22	44



5 mega jarak 4 meter

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
7.8	(-)0,0024	(-)0,0007	0	16	17.38
6.8	(-)0,0033	(-)0,0027	0	4	32.43
5.8	(-)0,0054	(-)0,0027	0	3	3.937
4.8	(-)0,0072	(-)0,0033	0	2	18.33
3.8	(-)0,0084	(-)0,0044	(-)0	14	6.712
2.8	(-)0,0074	(-)0,0051	(-)0	11	46.73
1.8	(-)0,0084	(-)0,0058	(-)0	10	4.368

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
7.9	(-)0,0016	0.0002	0	41	4.508
6.1	(-)0,0033	(-)0,0007	0	12	16.14
5.11	(-)0,0050	(-)0,0018	0	1	21.54
4.12	(-)0,0058	(-)0,0031	0	2	38.76
3.13	(-)0,0062	(-)0,0026	0	11	32.74
2.14	(-)0,0069	(-)0,0047	0	6	1.882
1.15	(-)0,0078	(-)0,0079	0	9	31.78

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
9.9	(-)0,0003	(-)0,0015	0	8	44.783
10.1	(-)0,0026	(-)0,0029	0	19	37.496
11.11	(-)0,0048	(-)0,0046	0	22	9.621
12.12	(-)0,0079	(-)0,0062	(-)0	1	50.636
13.13	(-)0,0085	(-)0,0067	0	5	2.467
14.14	(-)0,0091	(-)0,0090	0	3	56.368
15.15	(-)0,0101	(-)0,0079	0	4	40.18

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
9.8	(-)0,0017	(-)0,0026	0	53	49.97
10.8	(-)0,0043	(-)0,0011	0	7	24.51
11.8	(-)0,0074	(-)0,0019	0	21	17.59
12.8	(-)0,0088	(-)0,0027	(-)0	3	7.663
13.8	(-)0,0102	(-)0,0036	0	9	12.87
14.8	(-)0,0125	(-)0,0044	0	2	35.39
15.8	(-)0,0125	(-)0,0020	0	10	13.53

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
9.7	0.0003	(-)0,0004	(-)0	23	17.48
10.6	0.0034	(-)0,0009	0	15	19.54
11.5	0.0048	(-)0,0007	0	1	19.85
12.4	(-)0,0079	(-)0,0003	0	4	55.55
13.3	(-)0,0085	(-)0,0005	0	11	0.297
14.2	(-)0,0083	(-)0,0024	0	5	52.32
15.1	(-)0,0090	(-)0,0046	0	5	15.4

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
8.7	(-)0,0007	(-)0,0000	0	2	457
8.6	(-)0,0027	(-)0,0059	0	9	47.52
8.5	(-)0,0013	(-)0,0000	0	6	30.19
8.4	(-)0,0066	(-)0,0028	0	19	26.56
8.3	0.0002	0.0029	0	19	26.84
8.2	(-)0,0002	(-)0,0014	0	19	30.2
8.1	(-)0,0006	(-)0,0000	0	16	43.15

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
7.7	(-)0,0023	(-)0,0017	0	39	47.963
6.6	(-)0,0053	(-)0,0034	(-)0	9	4.467
5.5	(-)0,0050	(-)0,0040	(-)0	12	19.313
4.4	(-)0,0041	(-)0,0039	(-)0	13	54.299
3.3	(-)0,0040	(-)0,0038	(-)0	10	39.347
2.2	(-)0,0027	(-)0,0033	0	5	16.338
1.1	(-)0,0011	(-)0,0002	(-)0	6	20.577

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
8.9	0	0.0015	0	26	35.06
8.10	(-)0,0013	0.0019	0	13	18.93
8.11	(-)0,0006	0.0016	0	8	52.93
8.12	(-)0,0000	(-)0,0016	0	13	28.33
8.13	(-)0,0007	0.0024	0	21	14.54
8.14	(-)0,0020	0.0021	0	17	40.41
8.15	(-)0,0013	0.0022	0	6	50.21

5 mega jarak 5 meter

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
7.8	(-)0,0012	0.0019	(-)0	33	40.2
6.8	(-)0,0012	0.0006	(-)0	31	22.33
5.8	(-)0,0025	(-)0,0010	(-)0	18	14.65
4.8	(-)0,0048	(-)0,0000	(-)0	13	47.22
3.8	(-)0,0035	(-)0,0010	(-)0	26	20.81
2.8	(-)0,0035	(-)0,0016	(-)0	21	58.4
1.8	(-)0,0056	(-)0,0001	(-)0	16	8.452

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
7.9	(-)0,0014	0.0004	(-)0	31	23.9
6.1	(-)0,0001	0.0008	(-)0	44	20.77
5.11	(-)0,0025	0.0001	(-)0	39	43.43
4.12	(-)0,0013	(-)0,0000	(-)0	14	34.69
3.13	(-)0,0018	(-)0,0018	0	2	0.583
2.14	(-)0,0028	(-)0,0023	0	1	26.13
1.15	(-)0,0004	(-)0,0032	(-)0	5	30.49

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
9.9	(-)0,0006	(-)0,0023	(-)0	6	46.432
10.1	(-)0,0046	(-)0,0025	0	20	50.829
11.11	(-)0,0047	(-)0,0021	0	5	52.452
12.12	(-)0,0051	(-)0,0045	0	7	50.481
13.13	(-)0,0085	(-)0,0039	0	7	9.196
14.14	(-)0,0067	(-)0,0052	0	3	28.56
15.15	(-)0,0061	(-)0,0048	0	7	15.904

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
9.8	(-)0,0012	(-)0,0011	(-)0	19	33.18
10.8	(-)0,0029	(-)0,0017	(-)0	16	50.73
11.8	(-)0,0018	(-)0,0012	(-)0	24	49.52
12.8	(-)0,0080	(-)0,0032	(-)0	18	40.21
13.8	(-)0,0066	(-)0,0023	(-)0	15	23.37
14.8	(-)0,0067	(-)0,0030	(-)0	17	15.51
15.8	(-)0,0081	(-)0,0043	(-)0	22	21.77

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
9.7	(-)0,0001	(-)0,0005	0	44	2.915
10.6	0.0029	(-)0,0004	0	6	24.45
11.5	0.0009	(-)0,0014	0	9	54.75
12.4	(-)0,0052	(-)0,0005	(-)0	4	55.2
13.3	(-)0,0025	(-)0,0023	(-)0	3	35.94
14.2	(-)0,0046	(-)0,0003	(-)0	7	21.45
15.1	(-)0,0060	(-)0,0008	(-)0	12	55.36

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
8.7	(-)0,0011	(-)0,0006	(-)0	33	18.99
8.6	0.0006	(-)0,0004	0	25	36.6
8.5	0.0021	(-)0,0010	0	17	0.739
8.4	(-)0,0006	(-)0,0017	0	12	46.64
8.3	(-)0,0021	(-)0,0015	0	26	8.916
8.2	(-)0,0020	(-)0,0010	0	15	56.13
8.1	(-)0,0017	0.0001	0	13	36.48

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
7.7	(-)0,0017	(-)0,0006	0	43	29.663
6.6	(-)0,0023	0.0002	0	25	43.966
5.5	(-)0,0025	(-)0,0019	(-)0	10	34.815
4.4	(-)0,0030	(-)0,0014	0	6	19.088
3.3	(-)0,0030	(-)0,0017	0	8	7.699
2.2	(-)0,0018	(-)0,0011	(-)0	6	33.252
1.1	(-)0,0004	(-)0,0000	0	1	19.111

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
8.9	(-)0,0004	(-)0,0002	0	0	0
8.10	(-)0,0003	0.0001	(-)0	8	56.7
8.11	(-)0,0012	(-)0,0020	(-)0	5	58.69
8.12	(-)0,0019	(-)0,0001	0	22	14.78
8.13	(-)0,0019	(-)0,0017	0	17	51.23
8.14	(-)0,0004	(-)0,0019	0	46	11.46
8.15	(-)0,0019	(-)0,0007	0	39	32.14

5 mega jarak 6 meter

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
7.8	(-)0,0007	(-)0,0013	0	11	20.6
6.8	0.0017	(-)0,0013	0	5	58.71
5.8	0.0029	(-)0,0023	(-)0	2	36.29
4.8	(-)0,0009	(-)0,0050	(-)0	25	5.304
3.8	0.0038	(-)0,0050	(-)0	38	45.84
2.8	0.0039	(-)0,0048	(-)0	6	26.64
1.8	0.0029	(-)0,0080	(-)0	12	45.29

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
7.9	(-)0,0007	(-)0,0017	(-)1	2	11.03
6.1	0.0051	(-)0,0047	(-)0	31	22.68
5.11	0.0049	(-)0,0056	(-)0	27	14.13
4.12	0.0078	(-)0,0077	(-)0	20	42.42
3.13	0.012	(-)0,0012	(-)0	0	16.92
2.14	0.0036	(-)0,0131	(-)0	0	14.07
1.15	0.0058	(-)0,0151	(-)0	4	35.49

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
9.9	0.0021	(-)0,0002	(-)0	35.6	884
10.1	0.0052	(-)0,0016	(-)0	30.0	315
11.11	(-)0,0009	(-)0,0017	(-)0	3.17	898
12.12	(-)0,0039	(-)0,0021	0	13.1	421
13.13	0.0025	(-)0,0012	0	0.17	344
14.14	0.001	(-)0,0013	0	1.40	13
15.15	(-)0,0119	(-)0,0015	0	2.0	170

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
9.8	(-)0,0008	0.0005	0	9	16.33
10.8	0.001	(-)0,0003	0	24	22.14
11.8	(-)0,0036	0.0021	0	11	41.23
12.8	(-)0,0031	0.0005	0	23	10.39
13.8	(-)0,0037	0.0021	0	18	34.68
14.8	(-)0,0165	(-)0,0029	0	30	3.906
15.8	(-)0,0061	(-)0,0032	0	26	21.46

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
9.7	(-)0,0078	0.0011	(-)0	18	1.73
10.6	(-)0,0020	0.0017	(-)0	14	6.124
11.5	(-)0,0009	0.0022	(-)0	13	19.6
12.4	(-)0,0114	0.0045	(-)0	7	27.76
13.3	(-)0,0047	(-)0,0052	(-)0	6	42.85
14.2	(-)0,0057	0.0063	(-)0	3	38.73
15.1	(-)0,0228	(-)0,0075	(-)0	0	58.32

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
8.7	(-)0,0176	0.0018	(-)1	12	43.41
8.6	(-)0,0038	0.0003	(-)0	35	54.33
8.5	(-)0,0056	0.0007	(-)0	23	55.83
8.4	(-)0,0017	0.0025	(-)0	17	50.42
8.3	(-)0,0049	0.0016	0	18	23.39
8.2	(-)0,0286	0.0041	0	14	41.6
8.1	(-)0,0054	0.0058	0	12	35.72

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
7.7	(-)0,0016	(-)0,0005	(-)0	26	13.032
6.6	0.0014	(-)0,0016	0	7	16.057
5.5	(-)0,0051	(-)0,0004	0	4	34.289
4.4	0.0051	(-)0,0002	(-)0	7	50.682
3.3	(-)0,0061	(-)0,0009	(-)0	3	30.559
2.2	(-)0,0046	(-)0,0003	0	0	10.221
1.1	(-)0,0062	(-)0,0013	(-)0	1	28.625

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
8.9	(-)0,0016	(-)0,0011	(-)0	14	44.97
8.10	0.0051	(-)0,0022	(-)0	6	25.7
8.11	(-)0,0019	(-)0,0039	0	1	15.71
8.12	(-)0,0047	(-)0,0056	(-)0	2	32.43
8.13	0.0085	(-)0,0069	(-)0	15	38.6
8.14	(-)0,0035	(-)0,0067	(-)0	25	13.84
8.15	(-)0,0271	(-)0,0071	(-)0	5	42.73

5 mega jarak 7 meter

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
7.8	0.0124	0.0008	0	41	23.9
6.8	(-)0,0014	(-)0,0016	(-)0	3	58.89
5.8	0.0018	(-)0,0032	(-)0	27	5.403
4.8	0.0039	(-)0,0024	(-)0	5	8.402
3.8	0.0022	(-)0,0033	(-)0	29	58.53
2.8	0.0032	(-)0,0026	(-)0	14	55.65
1.8	0.006	(-)0,0033	(-)0	20	3.439

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
7.9	0.0024	(-)0,0024	0	6	51.57
6.1	0.0063	(-)0,0029	(-)0	6	32.6
5.11	0.006	(-)0,0065	(-)0	23	57.39
4.12	0.0146	(-)0,0060	(-)0	9	31.86
3.13	0.013	(-)0,0082	(-)0	11	22.3
2.14	0.0225	(-)0,0111	(-)0	11	40.76
1.15	0.0267	(-)0,0124	(-)0	12	9.442

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
9.9	(-)0,0019	(-)0,0002	(-)0	1	39.434
10.1	(-)0,0021	(-)0,0003	(-)0	16	49.669
11.11	0.0022	(-)0,0001	(-)0	3	59.617
12.12	0.0193	(-)0,0022	(-)0	3	24.248
13.13	(-)0,0054	(-)0,0016	0	5	33.778
14.14	0.0147	(-)0,0023	(-)0	10	2.523
15.15	(-)0,0024	0.002	(-)0	5	11.65

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
9.8	(-)0,0023	0.0015	0	1	49.32
10.8	(-)0,0047	0.0022	0	12	22.38
11.8	(-)0,0121	0.0012	0	8	16.27
12.8	(-)0,0073	(-)0,0006	0	6	11.96
13.8	(-)0,0035	0.0012	0	4	56.98
14.8	(-)0,0195	0.0021	0	4	8.149
15.8	(-)0,0039	(-)0,0045	0	14	27.12

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
9.7	(-)0,0043	0.0017	(-)0	6	19
10.6	(-)0,0042	0.0027	(-)0	24	58.5
11.5	(-)0,0039	0.0049	(-)0	16	34.14
12.4	(-)0,0019	0.0009	(-)0	12	28.99
13.3	(-)0,0050	0.0068	0	1	31.42
14.2	(-)0,0084	(-)0,0061	(-)0	6	39.88
15.1	(-)0,0071	(-)0,0036	(-)0	11	59.11

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
8.7	(-)0,0040	0.0002	0	34	47.83
8.6	(-)0,0030	(-)0,0003	0	21	3.231
8.5	(-)0,0057	0.0039	0	28	6.29
8.4	(-)0,0034	0.0019	0	21	23.88
8.3	(-)0,0061	0.0043	0	31	59.56
8.2	(-)0,0036	0.0045	0	26	40.49
8.1	(-)0,0019	0.0058	0	24	44.68

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
7.7	(-)0,0090	(-)0,0017	0	16	6.122
6.6	(-)0,0027	(-)0,0001	0	31	29.468
5.5	(-)0,0030	(-)0,0029	0	25	51.535
4.4	(-)0,0055	0.0015	(-)0	3	4.421
3.3	(-)0,0093	(-)0,0029	0	6	14.814
2.2	(-)0,0017	(-)0,0023	0	8	3.504
1.1	(-)0,0050	(-)0,0015	0	6	44.758

titik	dy	dx	derajat	Menit	Detik
8.9	0.0022	(-)0,0017	0	39	21,409
8.10	0.0027	(-)0,0005	0	19	35,778
8.11	0.0026	(-)0,0060	0	32	51,789
8.12	0.0047	(-)0,0048	0	14	59,438
8.13	0.0129	(-)0,0057	0	15	55,397
8.14	0.0145	(-)0,0059	0	23	9,953
8.15	0.0089	(-)0,0062	0	22	43,901