

# TUGAS AKHIR

**PENENTUAN PARAMETER TRANSFORMASI DARI  
DATUM INDONESIA (ID 74) KE DATUM GEODESI  
NASIONAL (DGN 95) MENGGUNAKAN METODE  
MOLODENSKY - BADEKAS**



*Disusun Oleh :*

**ENGGAR SULISTYARINI**

**02.25.034**

**JURUSAN TEKNIK GEODESI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG  
2008**



# LEMBAR PERSETUJUAN

**PENENTUAN PARAMETER TRANSFORMASI DARI DATUM INDONESIA  
(ID 74) KE DATUM GEODESI NASIONAL (DGN 95) MENGGUNAKAN  
METODE MOLODENSKY BADEKAS**

## TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan Program Pendidikan Sarjana Strata Satu,  
Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Institut  
Teknologi Nasional Malang**

*Disusun Oleh:*

**ENGGAR SULISTYARINI**

**0225034**

**Dosen pembimbing I**



**Ir. Rinto Sasongko, MT**

**Dosen pembimbing II**



**Silvester Sari S. ST, MT**

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Teknik Geodesi SI**



**Hery Purwanto, ST, MSc**



# LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan didepan Panitia Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang dan diterima untuk memenuhi persyaratan memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (SI) Bidang Teknik Geodesi

Pada Hari/Tanggal : Kamis/ 28 Februari 2008

## *Panitia Ujian Tugas Akhir*



**Ketua**  
**Ir. Agustina Nurul H. MTP.**  
Dekan FTSP

**Sekretaris**

**Hery Purwanto, ST., Msc**  
Ketua Jurusan Teknik Geodesi S1

**Anggota Penguji**

**Dosen Penguji I**

**Ir. Agus Darpono, MT**

**Dosen Penguji II**

**Ir. Rinto Sasongko, MT**

**Dosen Penguji III**

**Ir. DK Sunaryo, MS. Tis**

## KATA PENGANTAR

Dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir dengan judul :

**PENENTUAN PARAMETER TRANSFORMASI DARI DATUM INDONESIA  
(ID 74) KE DATUM GEODESI NASIONAL (DGN 95) MENGGUNAKAN  
METODE MOLODENSKY BADEKAS**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Strata 1 (S1), bidang Teknik Geodesi di Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyelesaian tugas akhir ini tidak akan berhasil dengan baik tanpa adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Hery Purwanto, ST, Msc, selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi S1.
2. Ir. Rinto Sasongko, MT, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan banyak masukan yang sangat membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Silvester Sari S. ST, MT, selaku pembimnbing II yang banyak membantu dalam penyelesaian tugas ini.
4. Ir.Agus Darpono, Msc dan Ir.DK Sunaryo, Msc selaku Panitia Penguji Tugas Akhir.
5. Rekan-rekan yang telah membantu hingga terselesainya Tugas Akhir ini.
6. Pihak-pihak baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Akhir kata tak ada gading yang tak retak dan tak ada manusia yang sempurna, maka tiada permohonan yang patut disampaikan, kecuali saran dan kritik yang membangun dari para pembaca. Semoga tugas akhir ini mampu memberikan sumbangan pikiran yang bermanfaat bagi penulis maupun pembaca demi perkembangan informasi dan pengetahuan.

Malang, 19 Maret 2008

Penulis

# DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan

Kata Pengantar

Daftar Isi

Daftar Gambar

Daftar Tabel

## BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Tujuan Penelitian .....	2
I.3. Batasan Masalah .....	3
I.4. Faedah Penelitian .....	3
I.5. Tinjauan Pustaka .....	4
I.6. Metode Penelitian .....	5
1.6.1. Studi Literatur .....	5
1.6.2. Studi Laboratorium .....	5

## BAB II DASAR TEORI

II.1. Pengertian Datum .....	6
II.1.1. Datum Lokal .....	9
II.1.2. Datum Global .....	10
II.2. Parameter Transformasi 3D .....	12
II.2.1. Faktor Skala .....	13
II.2.2. Parameter Rotasi .....	13
II.2.3. Parameter Translasi .....	18
II.3. Model Transformasi Molodensky-Badekas .....	18
II.4. Perataan Kuadrat Terkecil .....	20
II.4.1. Perataan Kombinasi/ <i>Implicit</i> .....	22
II.4.2. Penyusunan Matrik .....	26
II.4.2.1. Penyusunan Matrik Koefisien Parameter (Matrik A) ....	27
II.4.2.2. Penyusunan Matrik Koefisien Observasi (Matrik B) .....	31
II.4.2.3. Penyusunan Matrik Konstanta (Matrik b) .....	34

II.4.2.4. Penyusunan Matrik Bobot (Matrik P) .....	35
II.4.3. Penentuan Parameter Transformasi dan Ketelitian Hasil.....	36
II.4.4. Hubungan (Korelasi) Antar Elemen Parameter Transformasi	37
II.5. Uji Global .....	38
II.6. Program MATLAB .....	39
 <b>BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN</b>	
III.1. Peralatan Penelitian .....	40
III.2. Data Penelitian .....	41
III.3.1. Diagram Alir Penelitian .....	42
III.3.2. Diagram Alir Perataan Kuadrat Terkecil	
Metode Kombinasi/Implicit.....	44
III.4. Proses Perataan Kuadrat Terkecil Metode Kombinasi/ <i>Implicit</i> ....	46
III.4.1. Penyusunan Matrik Koefisien Parameter (Matrik A).....	47
III.4.2. Penyusunan Matrik Koefisien Observasi (Matrik B) .....	49
III.4.3. Penyusunan Matrik Konstanta (Matrik b) .....	50
III.4.4. Penyusunan Matrik Bobot (Matrik P).....	51
 <b>BAB IV HASIL DAN ANALISA</b>	
IV. Hasil Hitung Parameter Transformasi .....	52
IV.1 Hasil Parameter Transformasi Metode Bursa Wolf.....	52
IV.2. Hasil Parameter Transformasi Metode Molodensky-Badecas...	53
IV.3 Analisa Tingkat Ketelitian Parameter Berdasarkan Nilai	
Varian Faktor a posteriori .....	55
IV.4. Uji Global (Global Test) .....	57
IV.4.1. Hasil Uji Global pada Bursa Wolf .....	58
IV.4.2. Hasil Uji Global pada Molodensky Badecas.....	59
IV.5. Analisa Korelasi Antar Elemen Parameter .....	60
IV.6. Analisa Program MATLAB.....	62
 <b>BAB V PENUTUP</b>	
V.1. Kesimpulan .....	63
V. 2. Saran .....	64
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
 <b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. : Realisasi Datum .....	7
Gambar 2.2. : Datum Geodesi Lokal.....	9
Gambar 2.3. : Datum Geodesi Global.....	11
Gambar 2.4. : Kedudukan datum global dan datum lokal terhadap permukaan bumi (geoid) .....	12
Gambar 2.5. : Rotasi Sudut.....	14
Gambar 2.6. : Rotasi $\omega$ pada sumbu putar $x'$ .....	15
Gambar 2.7. : Rotasi $\phi$ pada sumbu putar $y'$ .....	16
Gambar 2.8. : Rotasi $\kappa$ pada sumbu putar $z_2$ .....	16
Gambar 2.9. : Rotasi sudut relatif kecil .....	17
Gambar 3.1. : Diagram Alir Penelitian .....	42
Gambar 3.1. : Diagram Alir Pertaan Kuadrat Terkecil Metode Kombinasi.....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. : Matrik Varian Covarian Parameter dengan Metode Bursa Wolf .....	53
Tabel 4.2. : Matrik Varian Covarian Parameter dengan Metode Molodensky Badekas .....	54
Tabel 4.3. : Korelasi Antar Elemen Parameter .....	61









# Lembar Persembahan

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Ku lalui hari-hari begitu banyak hal yang ku temui, hingga akhirnya tersadar semakin aku dewasa seiring pula beratnya tanggung jawab yang harus dihadapi. Begitu hebatnya bila seseorang menjadi lebih bijaksana di tiap hari-harinya, karena bijak dan arif-lah yang mencerminkan kedewasaan seseorang menjalani hidup....

*Kepersembahkan Karya Kecil Ku 📖 Untuk*

❤️ Keluarga Tercinta

Bapak dan ibu 🏠 yang telah memberikan kepercayaan penuh serta ketulusan doa yang selalu mengiringi ku, sehingga aku mampu dan berhasil menyelesaikan tanggung jawab ini.

Kakakku t'sayang **Ginul+Chafid** makasih 🙌 dukungannya

Si kecil **Nabila** jangan nakal ya 😊....

Terimakasih juga buat keluarga besar :

Sumenep, Surabaya, Blitar dan om ku yang di Sulawesi sana  
aku dah lulus lho...

*Nabila*



## Special To :

### Ca-kanca

Si **Chimo**, makasih atas semua yang kau berikan pada q, kebersamaan, perhatian, persahabatan, dukungan dan semuanya... akhirnya aq lulus juga 😊, kamu cepetan nyusul ya!!! semoga persahabatan qt untuk selamanya.

Mbak q: **Etna, Erna, Nunung** saporana sengko' ta' dateng kabinna be'na.

**Anik, Ika**(PD), **Andi**(gadu), antos sengko' ye..

Honda q sayank 🌸 tetap jadi tunggangan q yang tangguh!!! I Love U

### Geodesi Crew

Siti kamu begitu pengertian dan sabar menemani aq selama ini suwun banget jangan pernah lupakan persahabatan qt ya..., **Eka** maaf kalo aq sering marahin kamu itu karena aq peduli sama kamu, **Raras, Iwo** kalian memang teman yang baik makasih kebersamaannya, kapan tour in Java? **Jefri** makasih bantuan dan dukungannya, aq bisa belajar banyak hal, **Sincan, Bambang, Kharisma, Duddy, Arisa, Dodol, Faris, Yogi**, senang bisa berteman dengan kalian(KABASUMA) slalu kompak.

**K-cong + Saf** maaf ya aq selalu menyebalkan, makasih nasehat2nya, cepetan lulus OK..

**Shadzali, Sugeng, Wahyu, Sadly, Hendi, Osfridus**(om), **Elphe, Selta, Aris, Oci, Alfa**(busu) bersemangat selesaikan TAmu..

Terimakasih kalian sudah jadi teman q yang baik, lucu, perhatian, kebersamaan ini tak akan pernah terlupakan.

**Azny + Jati** makasih kalian begitu perhatian, begitu baik dan peduli sama aq, I hope we will to meet again, please forgive me !!...

**Theo, Guruh, Romo, Azis, Farhan, Aris, Agung**(panda), **Ardhi, Azwir, C-nyo, Eko**(jabrik), **Topan** dan yang udah lulus mas **Yo, Dodi, Deni**(boho), **Sukron**, mmm.. kalian teman yang menyenangkan.

**Arek2** pusteg : mb **Yani, Nita, Ermie, Ifa** matur tengkyu dan **Lia, Desi, Desiana, Tanzil, Via, Fauzan, Alben** dan yang lain yang belum q sebut, kembangkan pustegnya ya!!

**Mas Nur** yang sudah sabar membantu menyelesaikan TA, maaf sering mengganggu ya??, makasih banyak.

### Alhamdulillah...

Semoga qt selalu dalam lindungan 4JJ1, insya4JJ1.. amin

Produser : Enggar  
Executive Produser : Bapak+Ibu  
Editor : Enggar Crew  
Printed By : Canon iP1000  
Directed By : Rinto dan Silvester

— Rinto dan Silvester —



# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Indonesia memiliki beberapa datum yang digunakan sebagai sistem referensi pemetaan. Hal itu disebabkan karena wilayah Indonesia terdiri dari beberapa pulau dan juga didukung oleh terjadinya perkembangan yang cepat pada teknologi satelit. Datum tersebut antara lain Datum Genuk (dipakai untuk pemetaan di pulau Jawa) ellipsoid yang digunakan adalah ellipsoid Bessel 1981 yang ditentukan dengan metode triangulasi dan titik datum terletak di puncak gunung Genuk, Datum Indonesia (*Indonesian Datum*) 1974 untuk pemetaan pulau Sumatera menggunakan ellipsoid GRS67 dengan memanfaatkan satelit Doppler di Padang (di atas gedung rumah sakit Padang) sebagai titik datum, kemudian berkembang teknologi satelit GPS (*Global Positioning System*) mengacu pada sistem terestris WGS84 yang selanjutnya Indonesia (BAKOSURTANAL) mengadopsi datum global ini untuk keperluan pemetaan di Indonesia sejak tahun 1995 dan di kenal sebagai Datum Geodesi Nasional 1995 (DGN95).

Akibat lanjut dari adanya berbagai Datum seringkali menimbulkan berbagai permasalahan bagi pengguna peta. Permasalahan tersebut antara lain adanya saling pendapat tentang batas area suatu konsesi, kesalahan penentuan lokasi penentuan titik bor dan lain-lain.



Untuk mengatasi masalah tersebut, terasa sekali perlunya penyatuan datum menjadi satu sistem nasional. Program pemetaan nasional diharapkan menggunakan datum geodetik nasional yaitu Datum Geodesi Nasional 1995 (DGN95). Mengingat masih banyak peta dan data geodesi yang ada sekarang masih menggunakan datum lama (ID74), maka perlu dilakukan transformasi datum dari ID74 ke DGN95.

Untuk transformasi datum geodesi ini diperlukan data parameter transformasi antara kedua sistem datum yang bersangkutan dimana terdapat sekurang-kurangnya tiga titik sekutu (*commont point*) yang diketahui koordinatnya dalam kedua sistem tersebut.

Penelitian ini mencoba menentukan nilai-nilai parameter transformasi datum dari Datum Indonesia (ID) 1974 ke Datum Geodesi Nasional (DGN) 1995 menggunakan metode Molodensky-Badekas dengan program MATLAB dengan titik sekutu yang ada di wilayah Sumatra dan Jawa-Bali-Nusa Tenggara.

## **I.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan tujuh parameter transformasi datum menggunakan metode Molodensky-Badekas dengan didukung program MATLAB.
2. Menentukan perbedaan nilai parameter transformasi datum antara metode yang baru dengan pergeseran terhadap titik centroid



(Molodensky-Badekas) dan metode lama yang pernah digunakan (Bursa Wolf).

### **I.3. Batasan Masalah**

Batasan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan tujuh parameter transformasi dengan menggunakan metode Molodensky-Badekas dari Datum Indonesia (ID) 1974 ke Datum Geodesi Nasional (DGN) 1995.
2. Penentuan tujuh parameter transformasi untuk wilayah Sumatra dan Jawa-Bali-Nusa Tenggara.
3. Data yang digunakan adalah data koordinat tiga dimensi dari titik sekutu orde 0 dalam sistem datum ID74 dan Datum DGN95.
4. Titik sekutu berjumlah 17, dengan sebaran titik yaitu : 10 titik di Sumatra, 1 titik di Jawa, 1 titik di Bali dan 5 titik di Nusa Tenggara.
5. Paket program yang digunakan dalam proses perhitungan tujuh parameter transformasi datum dari ID74 ke DGN95 adalah program MATLAB.

### **I.4. Faedah Penelitian**

Pada masa yang akan datang dapat dilakukan transformasi datum di wilayah Sumatra dan Jawa-Bali-Nusa Tenggara dengan memanfaatkan tujuh parameter transformasi datum dari Datum Indonesia (ID) 1974 ke Datum Geodesi Nasional (DGN) 1995 hasil dari penelitian ini khususnya untuk jaring KKH yang relatif kecil.



Dengan dibuatnya paket program akan sangat membantu mempermudah dan mempercepat penentuan parameter transformasi untuk wilayah lain di Indonesia.

### **1.5. Tinjauan Pustaka**

Adanya sistem datum yang berbeda, maka diperlukan penyatuan datum menjadi satu sistem datum nasional. Permasalahan ini dapat diatasi dengan transformasi datum. Di Indonesia masalah tersebut lebih dipersulit oleh bentuk negara kepulauan. [Soeta'at, 1993]

Penentuan nilai tujuh parameter transformasi memerlukan minimal 3 titik sekutu (*common point*) yang diketahui dalam kedua sistem koordinat. Jika titik sekutu yang tersedia lebih dari 3 titik, maka pemecahan parameter tersebut menggunakan metode hitung perataan. [Saiful Anam, 2005]

Persamaan Bursa-Wolf cocok untuk transformasi antar sistem satelit, sedangkan kalau mau melakukan transformasi antara sistem satelit dengan sistem lokal atau nasional persamaan Bursa-Wolf dimodifikasi menjadi persamaan Molodensky-Badekas. [Soeta'at, 1993]

Metode Bursa Wolf sangat tidak cocok untuk transformasi antar datum global dengan lokal karena mengakibatkan tingginya korelasi diantara elemen parameternya. Sedangkan Molodensky-Badekas mampu mengatasi persoalan korelasi dengan cara menghubungkan parameter skala dan rotasi pada titik centroid (*fundamental point*), dan koordinat titik





sekutu digeser terhadap titik centroid. Titik centroid ini dihitung dari posisi rata-rata titik sekutu. [Saiful Anam ,2005]

Perbedaannya dengan model Bursa Wolf sebelumnya adalah terletak pada penyekalan dan rotasi dilakukan pada suatu titik centroid dari titik-titik sekutu (pergeseran titik sekutu terhadap titik centroid). [Saiful Anam ,2005]

## **I.6. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

### **I.6.1 Studi Literatur**

Studi literatur ini dilakukan untuk memperoleh pemahaman mengenai transformasi datum dengan metode Molodensky-Badekas dan bahasa pemrograman Matlab untuk mempercepat dan mempermudah proses perhitungan transformasi.

### **I.6.2 Studi Laboratorium**

Studi laboratorium ini dilakukan untuk mempelajari dan mengaplikasikan teori-teori dari Matlab, memproses data dan penyajian hasil proses.



## BAB II

### DASAR TEORI

Pada bab ini akan diuraikan mengenai pengertian datum, parameter transformasi datum dan transformasi model Molodensky-Badekas. Kemudian dilanjutkan dengan konsep perataan kuadrat terkecil dan perataan untuk transformasi datum (perataan kuadrat terkecil metode kombinasil*implicit*).

#### II.1. Pengertian Datum

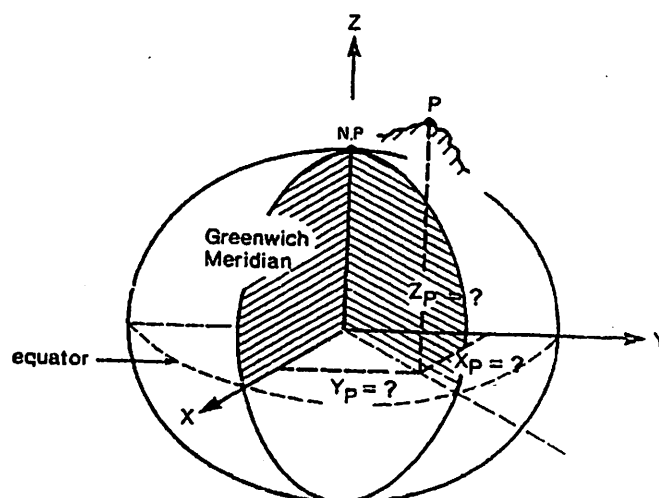
Suatu cara untuk membayangkan datum, sebagai sekumpulan informasi yang berfungsi sebagai dasar untuk data lainnya. Tanpa datum, maka tidak berguna informasi spasial lainnya, seperti data ketinggian, *landuse* dan sebagainya. Ketika kita menyebut proyeksi dari suatu peta, kita juga harus memperhatikan datumnya. Suatu datum merupakan sekumpulan konstanta yang menentukan sistem koordinat yang digunakan untuk titik kontrol geodesi, misalnya untuk hitung koordinat titik-titik di bumi. Sedangkan proyeksi peta adalah metode yang digunakan untuk mengubah dari permukaan lengkung (3D) menjadi permukaan datar (2D).

Datum geodesi (secara definitif) merupakan sekumpulan konstanta yang digunakan untuk mendefinisikan sistem koordinat yang digunakan untuk kontrol geodesi (untuk keperluan penentuan hitungan koordinat-koordinat titik-titik di permukaan bumi) [Tjahyadi, 2002].

Datum geodesi merupakan sistem koordinat acuan yang meliputi penentuan/penetapan dimensi ellipsoid referensi sebagai pendekatan terhadap bentuk dan ukuran bumi serta kedudukan ellipsoid tersebut terhadap bumi. Dimensi ellipsoid acuan yang sering dinyatakan dengan besaran setengah sumbu panjang ( $a$ ) dan eksentrisitas ( $e$ ) dapat dipilih diantara sekian banyak ellipsoid acuan yang ada.

Untuk mendefinisikan datum geodesi secara lengkap paling sedikit digunakan delapan parameter yaitu [Tjahyadi, 2002]:

- 3 konstanta ( $X_0, Y_0, Z_0$ ) untuk mendefinisikan titik awal (origin) sistem koordinat.
- 3 konstanta ( $\omega, \varphi, \kappa$ ) untuk menentukan arah, besaran, dan kecepatan perputaran sumbu-sumbu koordinat.
- 2 konstanta ( $a$  dan  $f$ ) untuk menentukan dimensi ellipsoid yang digunakan.
- Model geopotensial yang digunakan.



Gambar 2.1. Realisasi Datum



Keterangan gambar :

P = Posisi titik di permukaan bumi

$X_p$  = Ordinat titik P

$Y_p$  = Absis titik P

$Z_p$  = Elevasi titik P

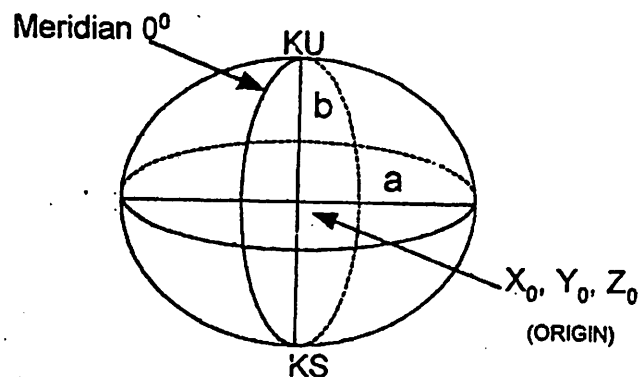
N.P = Undulasi di titik P

Penentuan posisi titik-titik datum terhadap ellipsoid referensi yang digunakan pada saat sebelum ditemukannya teknologi penentuan posisi dengan satelit, dilakukan dengan alat theodolit dan teknik pengukuran yang banyak digunakan adalah teknik triangulasi. Jaringan triangulasi tersebut merupakan jaringan yang terpisah-pisah, tidak mengacu pada sistem acuan yang tunggal, masing-masing jaringan triangulasi memiliki definisi datum tersendiri.

Pada saat itu biasanya hanya satu titik datum saja yang ditentukan vektor posisinya terhadap ellipsoid referensi, dengan mengasumsikan bahwa di titik tersebut permukaan bumi (geoid) berimpit. Umumnya ellipsoid yang digunakan adalah ellipsoid *non-geocentric*. Sistem koordinat acuan seperti ini biasa disebut datum geodesi lokal. Sebutan ini diberikan karena origin sistem koordinat acuan lokal tidak berimpit dengan pusat bumi sehingga umumnya permukaan ellipsoid acuan makin menyimpang dari geoid pada titik-titik yang semakin jauh dari titik datum.

### II.1.1 Datum Lokal

Datum geodesi lokal adalah datum yang menggunakan ellipsoid referensi yang sedekat mungkin (paling sesuai) dengan geoid lokal. Ellipsoid ini sering disebut dengan *The Best Fitting Ellipsoid*. Sedangkan meridian yang digunakan adalah disesuaikan dengan kebutuhan lokal.



Gambar 2.2. Datum Geodesi Lokal

Keterangan gambar :

KU = Kutub Utara

KS = Kutub Selatan

a = setengah sumbu panjang

b = setengah sumbu pendek

Beberapa datum lokal yang dipergunakan di Indonesia antara lain :

#### 1. Datum Genuk

Dipakai untuk penentuan posisi dan pemetaan di Pulau Jawa pada zaman Belanda. Ellipsoid referensi yang digunakan adalah ellipsoid Bessel 1841. Meridian nol adalah meridian Jakarta (Batavia). Untuk





penentuan orientasi ellipsoid di dalam ruang, besarnya azimuth diambil dari titik trigulasi (titik datum) di puncak gunung Genuk.

## **2. Datum Makasar (Celebes)**

Dipakai untuk penentuan posisi dan pemetaan di Makasar pada tahun 1911. Ellipsoid referensi yang dipakai adalah Bessel 1841. Meridian nolnya adalah meridian di kota Makasar. Untuk penentuan orientasi ellipsoid di dalam ruang, besarnya azimuth diambil dari titik triangulasi di puncak gunung Moncong Lowe.

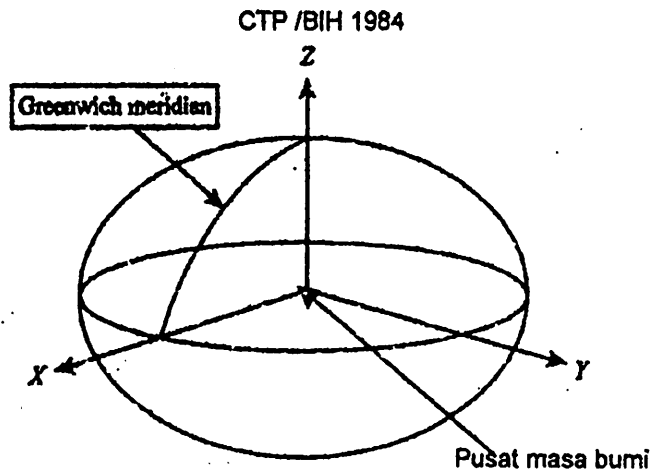
## **3. Datum Indonesia 1974 (Padang)**

Untuk pemetaan pulau Sumatera BAKOSURTANAL menggunakan ellipsoid GRS67 (*Geodetic Referensi System 1967*) (dengan  $a = 6378160$  ;  $1/f = 298.247$ ). Untuk penentuan orientasi ellipsoid di dalam ruang, ditetapkan suatu datum relatif dengan satelit Doppler di Padang (di atas gedung rumah sakit Padang) sebagai titik datum. Contoh datum lokal lainnya di Indonesia adalah datum Bukit Rimpah (untuk pulau Bangka, Belitung dan sekitarnya), Datum Gunung Segara (pulau Kalimantan dan sekitarnya).

### **II.1.2 Datum Global**

Berbeda dengan datum geodesi lokal, datum geodesi global menunjuk kepada sistem koordinat acuan yang berorigin pada pusat bumi (*geocentric*) dengan sumbu Z melewati kutub utara bumi yang diperjanjikan (CTP = *Conventional Terrestrial Pole*), sumbu X melewati

meridian Greenwich, dan sumbu Y tegak lurus terhadap sumbu X dan sumbu Z menurut aturan sistem tangan kanan (*Earth Centred Earth Fix*). Datum geodesi global ini menerapkan ellipsoid acuan yang dimensinya paling mendekati geoid secara global .



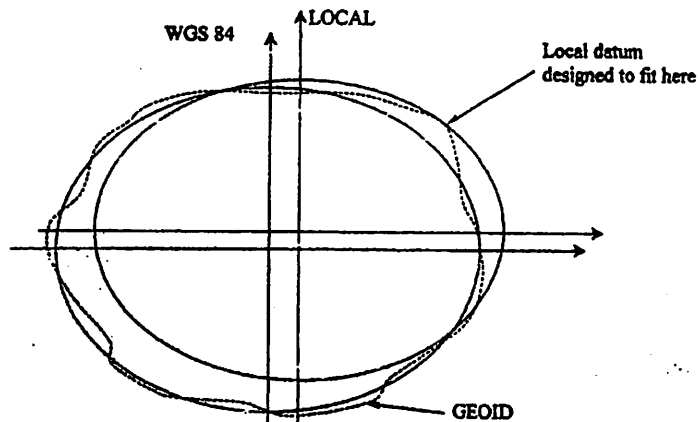
Gambar 2.3. Datum Geodesi Global

Keterangan gambar :

CTP = *Convensional Terrestrial Pole*

BIH = *Bereau Internastional de l'Heure*

Datum global diistilahkan sebagai *Intenational Terrestrial Reference System* (ITRS). Realisasi dari hal ini adalah berupa titik-titik kontrol di permukaan bumi misalnya PZ-90, WGS84, dan ITRFxx. Contoh dari datum global adalah WGS84 (*World Geodetic System 1984*) dan ellipsoid yang digunakan adalah ellipsoid GRS80.



**Gambar 2.4.** *Kedudukan datum global dan datum lokal terhadap permukaan bumi (geoid)*

Agar kompatibel dengan pengukuran yang menggunakan GPS, Indonesia (BAKOSURTANAL) mengadopsi datum global ITRF91 untuk keperluan pemetaan sejak tahun 1995 dan dikenal dengan Datum Geodesi Nasional 1995 (DGN95).

## II.2. Parameter Transformasi 3D

Transformasi datum adalah mengubah nilai suatu koordinat (kartesian) dari suatu datum ke datum lain yang berbeda. Koordinat yang ditransformasikan haruslah didalam sistem koordinat kartesian, karena hanya dalam sistem koordinat ini dapat dihasilkan perhitungan yang teliti [Djahyadi, 2002].

Transformasi digunakan untuk dua tujuan, pertama untuk menentukan parameter yang akan digunakan untuk suatu transformasi dari dua sistem datum yang berbeda, dan yang kedua adalah



menggunakan parameter transformasi yang sudah diketahui untuk mengubah koordinat dari suatu sistem datum ke datum yang lainnya.

Transformasi ini lebih cocok dipakai untuk transformasi dari koordinat yang diperoleh dari satelit ke sistem yang lain. Hal ini disebabkan karena bisa diperolehnya koordinat 3D (X, Y, Z dan  $\omega$ ,  $\phi$ ,  $\kappa$ ) dari satelit. Transformasi 3D melibatkan 7 parameter, meliputi 3 parameter rotasi ( $r_x$ ,  $r_y$ ,  $r_z$ ), 3 parameter translasi ( $dx$ ,  $dy$ ,  $dz$ ), dan 1 parameter perubahan skala ( $ds$ ) [Soeta'at, 1993].

### II.2.1 Faktor Skala

Faktor skala adalah perbandingan jarak dalam suatu sistem dengan jarak dalam sistem lainnya. Faktor skala dapat ditentukan dari koordinat tiga dimensi atau dari jarak basis. Pada suatu koordinat, garis bujur tidak terpengaruh oleh adanya faktor skala akan tetapi garis lintang akan mengalami sedikit perubahan. Biasanya faktor skala mendekati 1 [Harvey, 1994].

### II.2.2 Parameter Rotasi

Sudut rotasi adalah besar sudut terhadap masing-masing sumbu putar (X, Y dan Z). Persamaan Matrik rotasi R sebagai berikut [Harvey, 1994].

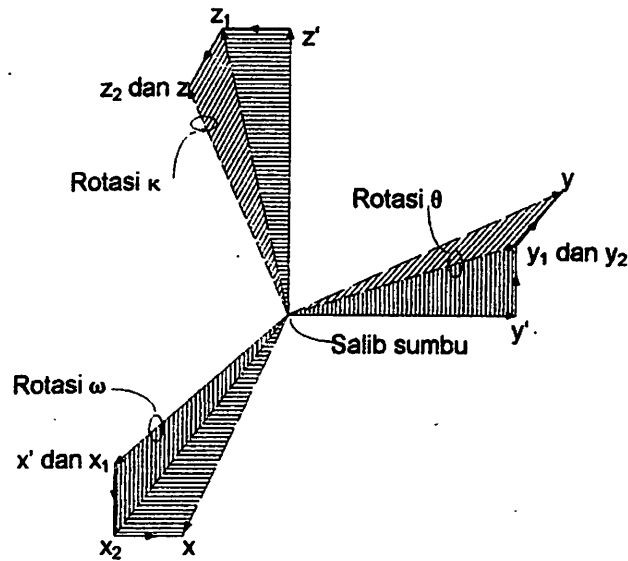
$$R = R_z(\kappa) \times R_y(\phi) \times R_x(\omega). \quad (2.1)$$

Dimana :

$R_Z(\kappa)$  : rotasi dengan sumbu putar z

$R_Y(\varphi)$  : rotasi dengan sumbu putar y

$R_X(\omega)$  : rotasi dengan sumbu putar x



Gambar 2.5. Rotasi Sudut

Rotasi dengan sudut  $\omega$  dengan sumbu putar  $x'$ . Koordinat titik A pada sistem  $x_1, y_1, z_1$  [Wolf, 1993].

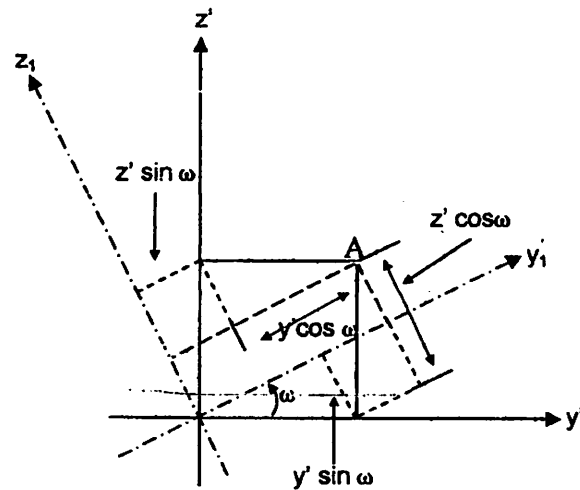
$$x_1 = x'$$

$$y_1 = y' \cos \omega + z' \sin \omega \quad (2.2)$$

$$z_1 = -y' \sin \omega + z' \cos \omega$$

Karena rotasi bersumbu putar  $x'$ , maka sumbu  $x'$  dan  $x_1$  berimpit dan oleh karenanya koordinat x bagi titik A tidak berubah.





Gambar 2.6. Rotasi  $\omega$  pada sumbu putar  $x'$

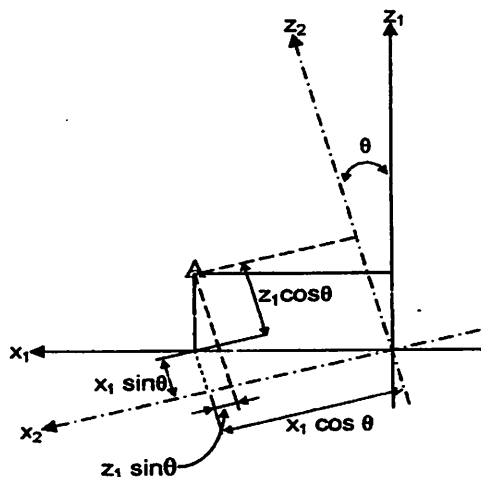
Rotasi dengan sudut  $\varphi$  dengan sumbu putar  $y_1$ . Koordinat titik A pada sistem  $x_2, y_2, z_2$  [Wolf, 1993].

$$X_2 = -z_1 \sin \varphi + x_1 \cos \varphi$$

$$Y_2 = y_1 \tag{2.3}$$

$$Z_2 = z_1 \cos \varphi + x_1 \sin \varphi$$

Rotasi bersumbu putar  $y_1$ , sumbu  $y_1$  dan  $y_2$  berimpit dan oleh karenanya koordinat  $y$  bagi titik A tidak berubah.



Gambar 2.7. Rotasi  $\varphi$  pada sumbu putar  $y'$

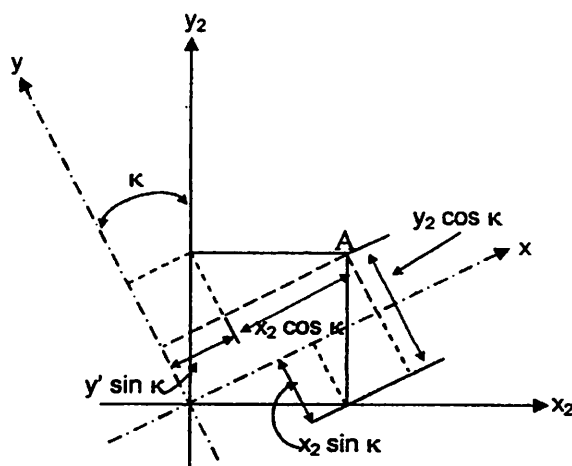
Rotasi dengan sudut  $\kappa$  dengan sumbu putar  $z_2$ . Koordinat titik A pada sistem  $x_3, y_3, z_3$  [Wolf, 1993].

$$X_3 = x_2 \cos \kappa + y_2 \sin \kappa$$

$$Y_3 = -x_2 \sin \kappa + y_2 \cos \kappa \tag{2.4}$$

$$Z_3 = z_2$$

Rotasi bersumbu putar  $z_2$ , sumbu  $z_2$  dan  $z_3$  berimpit dan oleh karenanya koordinat  $z$  bagi titik A tidak berubah.



Gambar 2.8. Rotasi  $\kappa$  pada sumbu putar  $z_2$

Persamaan (2.2), (2.3) dan (2.4) bila diformulasikan dalam bentuk matrik adalah sebagai berikut [Harvey, 1994]

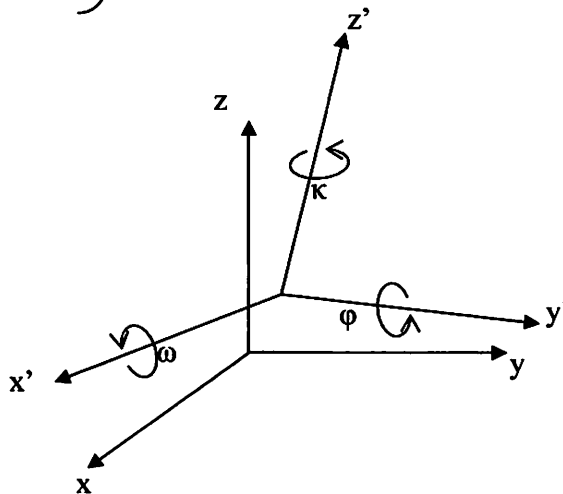
$$R_Z(\kappa) = \begin{pmatrix} \cos \kappa & \sin \kappa & 0 \\ -\sin \kappa & \cos \kappa & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, R_Y(\varphi) = \begin{pmatrix} \cos \varphi & 0 & -\sin \varphi \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \varphi & 0 & \cos \varphi \end{pmatrix}, R_X(\omega) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \omega & \sin \omega \\ 0 & -\sin \omega & \cos \omega \end{pmatrix} \quad (2.5)$$

Bila persamaan (2.5) disubsitusikan ke rumus (2.1), maka akan diperoleh formulasi berikut :

$$R = \begin{pmatrix} \cos \kappa \cos \varphi & \cos \kappa \sin \varphi \sin \omega + \sin \kappa \cos \omega & \sin \kappa \sin \omega - \cos \kappa \sin \varphi \cos \omega \\ -\sin \kappa \cos \varphi & \cos \kappa \cos \omega - \sin \kappa \sin \varphi \sin \omega & \sin \kappa \sin \varphi \cos \omega + \cos \kappa \sin \omega \\ \sin \varphi & -\cos \varphi \sin \omega & \cos \varphi \cos \omega \end{pmatrix} \quad (2.6)$$

Untuk sudut - sudut rotasi yang relatif kecil ( $<10''$ ), dapat diaproksimasi dengan formula berikut [Harvey, 1994].

$$R = \begin{pmatrix} 1 & -r_z' & r_y' \\ r_z' & 1 & r_x' \\ -r_y' & r_z' & 1 \end{pmatrix} \quad (2.7)$$



Gambar 2.9. Rotasi sudut relatif kecil



Dengan mengacu pada gambar diatas maka formulasi menjadi :

$$R = \begin{pmatrix} 1 & \kappa & -\varphi \\ -\kappa & 1 & \omega \\ \varphi & -\omega & 1 \end{pmatrix} \quad (2.8)$$

Dalam hal ini  $\omega$ ,  $\varphi$  dan  $\kappa$  adalah suatu sudut rotasi dalam radian.

### II.2.3 Parameter Translasi

Translasi adalah perubahan nilai koordinat karena perbedaan sistem datum dimana kedua titik pusat salib sumbu tidak berimpit dan sumbu - sumbunya saling sejajar yang disebabkan perbedaan ellipsoid referensi [Purwoharjo, 2000]. Parameter translasi adalah nilai translasi dari sistem koordinat origin  $X_A, Y_A, Z_A$  ke sistem koordinat  $X_B, Y_B, Z_B$  [Harvey, 1994].

### II.3. Model Transformasi Molodensky-Badekas

Model transformasi yang sering digunakan adalah model transformasi similaritas yang dalam konteks geodesi disebut Bursa-Wolf , tetapi pada kenyataannya model Bursa-Wolf yang diformulasikan punya sedikit kelemahan, yaitu jika model ini digunakan pada jaringan yang relatif kecil, maka parameter rotasi akan mempunyai korelasi tinggi dengan parameter-parameter translasi. Untuk menghindari problem korelasi ini, maka salah satu alternatifnya adalah dengan menggunakan model Molodensky-Badekas.



Metode Molodensky-Badekas mengatasi persoalan korelasi dengan cara menghubungkan parameter skala dan rotasi pada titik centroid (*Fundamental Point*), dan koordinat titik sekutu digeser terhadap titik centroid. Titik centroid ini dihitung dari posisi rata-rata titik sekutu. Matrik persamaan transformasi Model Molodensky-Badekas dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} X_B \\ Y_B \\ Z_B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_m \\ Y_m \\ Z_m \end{bmatrix} + s \cdot R \cdot \begin{bmatrix} X_A - X_m \\ Y_A - Y_m \\ Z_A - Z_m \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} T_x \\ T_y \\ T_z \end{bmatrix} \quad (2.9)$$

Dimana  $(X_m, Y_m, Z_m)$  adalah titik centroid dari sistem koordinat, adalah :

$$X_m = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n X_A(i), \quad Y_m = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n Y_A(i), \quad Z_m = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n Z_A(i) \quad (2.10)$$

Pada model Molodensky-Badekas ini, meskipun parameter translasinya berbeda, tetapi matrik rotasi dan faktor skalanya tetap sama.

Dalam bentuk matrik, persamaan (2.6) dan (2.9) akan menjadi :

$$\begin{bmatrix} X_B \\ Y_B \\ Z_B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_m \\ Y_m \\ Z_m \end{bmatrix} + s \begin{pmatrix} \cos\kappa\cos\varphi & \cos\kappa\sin\varphi\sin\omega + \sin\kappa\cos\varphi\cos\omega & \sin\kappa\sin\omega - \cos\kappa\sin\varphi\cos\omega \\ -\sin\kappa\cos\varphi & \cos\kappa\cos\omega - \sin\kappa\sin\varphi\sin\omega & \sin\kappa\sin\varphi\cos\omega + \cos\kappa\sin\omega \\ \sin\varphi & -\cos\varphi\sin\omega & \cos\varphi\cos\omega \end{pmatrix} \begin{bmatrix} X_A - X_m \\ Y_A - Y_m \\ Z_A - Z_m \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} T_x \\ T_y \\ T_z \end{bmatrix} \quad (2.11)$$

$$X_B = X_m + s [(\cos\kappa\cos\varphi \cdot (X_A - X_m)) + (\sin\kappa\cos\varphi\cos\omega \cdot (Y_A - Y_m)) + (\sin\kappa\sin\omega - \cos\kappa\sin\varphi\cos\omega \cdot (Z_A - Z_m))] + T_x \quad (2.12)$$

$$Y_B = Y_m + s [(-\sin\kappa\cos\varphi \cdot (X_A - X_m)) + (\cos\kappa\cos\omega - \sin\kappa\sin\varphi\sin\omega \cdot (Y_A - Y_m)) + (\sin\kappa\sin\varphi\cos\omega + \cos\kappa\sin\omega \cdot (Z_A - Z_m))] + T_y \quad (2.13)$$

$$Z_B = Z_m + s [(\sin\varphi \cdot (X_A - X_m)) + (-\cos\varphi\sin\omega \cdot (Y_A - Y_m)) + (\cos\varphi\cos\omega \cdot (Z_A - Z_m))] + T_z \quad (2.14)$$



Sedangkan persamaan transformasi koordinat tiga dimensi yang digunakan untuk sudut yang relatif kecil ( $10''$ ).

$$X_B = X_m + s [(X_A - X_m) + (\kappa \cdot (Y_A - Y_m)) + (-\varphi \cdot (Z_A - Z_m))] + T_x \quad (2.15)$$

$$Y_B = Y_m + s [(-\kappa \cdot (X_A - X_m)) + (Y_A - Y_m) + (\omega \cdot (Z_A - Z_m))] + T_y \quad (2.16)$$

$$Z_B = Z_m + s [(\varphi \cdot (X_A - X_m)) + (-\omega \cdot (Y_A - Y_m)) + (Z_A - Z_m)] + T_z \quad (2.17)$$

Dan

$$F_1 \ 0 = X_m + s [(X_A - X_m) + (\kappa \cdot (Y_A - Y_m)) + (-\varphi \cdot (Z_A - Z_m))] + T_x - X_B \quad (2.18)$$

$$F_2 \ 0 = Y_m + s [(-\kappa \cdot (X_A - X_m)) + (Y_A - Y_m) + (\omega \cdot (Z_A - Z_m))] + T_y - Y_B \quad (2.19)$$

$$F_3 \ 0 = Z_m + s [(\varphi \cdot (X_A - X_m)) + (-\omega \cdot (Y_A - Y_m)) + (Z_A - Z_m)] + T_z - Z_B \quad (2.20)$$

Untuk bentuk matrik, persamaan (2.8) dan (2.9) akan menjadi :

$$\begin{bmatrix} X_B \\ Y_B \\ Z_B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_m \\ Y_m \\ Z_m \end{bmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 1 & \kappa & -\varphi \\ -\kappa & 1 & \omega \\ \varphi & -\omega & 1 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} X_A - X_m \\ Y_A - Y_m \\ Z_A - Z_m \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} T_x \\ T_y \\ T_z \end{bmatrix} \quad (2.21)$$

#### II.4. Perataan Kuadrat Terkecil

Menurut metode perataan kuadrat terkecil besarnya koreksi (residu) yang diberikan kepada setiap hasil ukuran harus memenuhi persyaratan bahwa jumlah kuadrat dari koreksi yang diberikan pada hasil ukuran adalah minimum.

$$v^T P v = \text{minimum} \quad (2.22)$$



Persoalan umum dari hitung perataan yang menyatakan hubungan antara hasil ukuran dengan besaran yang akan ditentukan dapat dinyatakan dengan model matematik yang berbentuk :

$$F(x, l + v) = 0 = A \delta = Bv = w \quad (2.23)$$

Dimana :

$v$  = vektor koreksi

$l$  = vektor ukuran

$X$  = vektor parameter

Pemecahan hitung perataan dari segi operasi matematisnya atau dari persamaan-persamaan yang memperlihatkan hubungan antara besaran yang akan ditemukan dengan hasil ukuran dapat dibagi atas :

- Perataan Bersyarat
- Perataan Parameter
- Perataan Kombinasi *Implicit*

Dalam penelitian ini digunakan perataan model kombinasi *Implicit* karena hubungan antara parameter dan observasi tidak dapat dipisahkan dan memiliki hubungan yang *non-linier*, sehingga tidak dapat diekspresikan secara tegas antara satu dengan yang lainnya [Tjahyadi, 2002].





#### II.4.1. Perataan Kombinasi/*implicit*

Didalam praktek *surveying*, sering dijumpai model matematik yang menyatakan hubungan antara besaran ukuran dengan parameter (*unknown*) yang dicari membentuk fungsi *implicit non linier* sebagai berikut :

$$F(\hat{L}, \hat{X}) = 0 \quad (2.24)$$

Dimana  $\hat{X}$  dan  $\hat{L}$  secara berturut-turut menyatakan parameter dan ukuran hasil perataan. Fungsi *implicit* di atas merupakan model umum untuk perataan kombinasi. Seperti biasa banyaknya pengukuran dinyatakan dengan  $n$  dan banyaknya parameter dinyatakan dalam  $\mu$ . Jadi

$\hat{L}$  = merupakan vektor dari  $n$  ukuran (hasil perataan)

$\hat{X}$  = merupakan vektor dari  $\mu$  parameter (hasil perataan)

$F$  = fungsi matematik non linier, banyaknya adalah  $(n - \mu) = r$

Linierisasi  $F(\hat{L}, \hat{X}) = 0$  melalui Deret Taylor adalah sbb :

Andaikan  $\hat{L} = L^0 + V$ ;  $V$  = vektor  $n$  koreksi

$\hat{X} = X^0 + X$ ;  $X$  = vektor  $\mu$  parameter

Dimana  $\hat{L}, \hat{X}$  merupakan pendekatan (nilai awal)

$$F(\hat{L}, \hat{X}) = F(L^0 + V, X^0 + X) \quad (2.25)$$

$$= F(L^0, X^0) + \left[ \frac{\partial F}{\partial L} \right]_{L^0 X^0} \cdot V + \left[ \frac{\partial F}{\partial X} \right]_{L^0 X^0} \cdot X = 0$$



$$\left[ \frac{\partial F}{\partial L} \right]_{L^0, X^0} = B$$

$$\left[ \frac{\partial F}{\partial X} \right]_{L^0, X^0} = A$$

$$F(L^0, X^0) = L$$

Maka persamaan menjadi :  $BV + AX + L = 0$  (2.26)

A = matriks koefisien parameter

X = matriks parameter

B = matriks koefisien observasi

L = matriks konstanta/pengamatan

Untuk memecahkan persamaan  $BV + AX + L = 0$ , dimana  $V^T P V =$  minimum, maka solusi untuk mendapatkan nilai parameter perataan kuadrat terkecil dengan metode kombinasi/*implicit* dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$X = -[A^T(BP^{-1}B^T)A]^{-1} \cdot A^T(BP^{-1}B^T)^{-1} \cdot L \quad (2.27)$$

Dalam hal ini X merupakan matrik parameter.

Dari persamaan (2.19) dan (2.20) dengan metode fungsi variasi lagrange, dapat dibentuk persamaan [Tjahyadi, 2002] :

$$\phi = v^T P v + 2k^T (A\delta + Bv + w) \quad (2.28)$$

Dalam hal ini :

k = n vektor faktor pengali lagrange atau korelat



Untuk mendapatkan nilai fungsi yang minimum, maka turunan parsialnya sama dengan 0 [Tjahyadi, 2002].

$$\frac{d\Phi}{dv} = 2v^T P + 2k^T B \quad \text{atau} \quad Pv + Bk = 0 \quad (2.29)$$

$$\frac{d\Phi}{d\delta} = 2k^T A \quad \text{atau} \quad Ak = 0 \quad (2.30)$$

$$\frac{d\Phi}{dk} = 2(A\delta + Bv + w) = 0$$

Dari persamaan (2.26) dan (2.27) akan menghasilkan suatu sistem persamaan *hypermatrik* dan disebut sebagai persamaan normal (Tjahyadi, 2002).

$$\begin{bmatrix} P & B^T & 0 \\ B & 0 & A \\ 0 & A^T & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v \\ k \\ \delta \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ w \\ 0 \end{bmatrix} = 0$$

Persamaan (2.29) merupakan matrik yang berdimensi besar, maka vektor residual ( $v$ ) dan nilai  $k$  merupakan unknown (parameter) yang dapat dieliminasi, maka yang tinggal hanya vektor  $\delta$  saja [Tjahyadi, 2002].

$$\begin{bmatrix} P & B^T & 0 \\ B & 0 & A \\ 0 & A^T & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v \\ k \\ \delta \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ w \\ 0 \end{bmatrix} = 0$$

Untuk mengeliminasi vektor residual ( $v$ ) :

$$\left[ \begin{pmatrix} 0 & A \\ A^T & 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} B \\ 0 \end{pmatrix} P^{-1} \begin{pmatrix} B^T & 0 \end{pmatrix} \right] \begin{pmatrix} k \\ \delta \end{pmatrix} + \left[ \begin{pmatrix} w \\ 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} B \\ 0 \end{pmatrix} P^{-1} 0 \right] = 0$$



Maka :

$$\begin{pmatrix} -BP^{-1} & B^T & A \\ & A^T & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} K \\ \delta \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} w \\ 0 \end{pmatrix} = 0$$

Untuk mengeliminasi vektor k:

$$\left[ 0 - A^T (-BP^{-1} B^T)^{-1} A \right] \delta + \left[ 0 - A^T (-BP^{-1} B^T) \right] w = 0$$

Maka :

$$A^T (-BP^{-1} B^T)^{-1} A \delta + A^T (-BP^{-1} B^T)^{-1} w = 0 \quad (2.31)$$

atau :

$$\begin{aligned} \delta &= - \left( A^T (BP^{-1} B^T)^{-1} A \right)^{-1} A^T (BP^{-1} B^T)^{-1} w \\ &= - Q_x A^T (-BP^{-1} B^T)^{-1} w = 0 \end{aligned} \quad (2.32)$$

Matrik kovarian untuk ketelitian dari parameter yang dicari ( $\sum_{xx}$ ), dapat diperoleh dengan rumus [Tjahyadi, 2002] :

$$\sum_{xx} = \sigma_0^2 Q_x \quad (2.33)$$

Maka :

$$\sum_{xx} = \sigma_0^2 \left( A^T (BP^{-1} B^T)^{-1} A \right)^{-1} \quad (2.34)$$

Dari persamaan (2.26) dan (2.27) residu (v) dapat dicari [Tjahyadi, 2002] :

$$\begin{aligned} Pv + Bk &= 0 & \text{atau} & & k &= -(B^T)^{-1} Pv \\ A^T k &= 0 & \text{atau} & & A^T &= -P^{-1} (B^T)^{-1} v^{-1} \end{aligned}$$

Substitusikan persamaan diatas ke dalam persamaan (2.28)

$$-P^{-1} (B^T)^{-1} v^{-1} (BP^{-1} B^T)^{-1} (\delta + w) = 0 \quad (2.35)$$



Maka nilai residu  $v$  :

$$v = -P^{-1} (B^T)^{-1} (BP^{-1} B^T)^{-1} (\delta + w) \quad (2.36)$$

Dalam hal ini  $P^{-1} = Q$

Sehingga nilai matrik parameter dan residual menjadi :

$$X = -[A^T(BQB^T) A]^{-1} \cdot A^T (BQ B^T)^{-1} \cdot b$$

$$V = -Q (B^T)^{-1} (BQ B^T)^{-1} (\delta + w)$$

#### II.4.2. Penyusunan Matrik

Hitung perataan dalam konteks geodesi dilakukan dengan tujuan untuk memberikan koreksi terhadap data observasi. Hitung perataan yang digunakan adalah kuadrat terkecil model kombinasi/*implicit*.

Bentuk linier menurut teorema deret Taylor dari persamaan (2.12); (2.13); dan (2.14) adalah :

$$\begin{aligned} X_{DGN'95i} = X_{ID'74i} + \left( \frac{\partial F_1}{\partial s} \right) ds + \left( \frac{\partial F_1}{\partial \omega} \right) d\omega + \left( \frac{\partial F_1}{\partial \varphi} \right) d\varphi + \left( \frac{\partial F_1}{\partial \kappa} \right) d\kappa + \left( \frac{\partial F_1}{\partial T_x} \right) dT_x \\ + \left( \frac{\partial F_1}{\partial T_y} \right) dT_y + \left( \frac{\partial F_1}{\partial T_z} \right) dT_z \end{aligned} \quad (2.37)$$

$$\begin{aligned} Y_{DGN'95i} = Y_{ID'74i} + \left( \frac{\partial F_1}{\partial s} \right) ds + \left( \frac{\partial F_1}{\partial \omega} \right) d\omega + \left( \frac{\partial F_1}{\partial \varphi} \right) d\varphi + \left( \frac{\partial F_1}{\partial \kappa} \right) d\kappa + \left( \frac{\partial F_1}{\partial T_x} \right) dT_x \\ + \left( \frac{\partial F_1}{\partial T_y} \right) dT_y + \left( \frac{\partial F_1}{\partial T_z} \right) dT_z \end{aligned} \quad (2.38)$$



$$\begin{aligned}
Z_{\text{DGN}'95i} = & Z_{\text{ID}'74i} + \left( \frac{\partial F_1}{\partial s} \right) ds + \left( \frac{\partial F_1}{\partial \omega} \right) d\omega + \left( \frac{\partial F_1}{\partial \varphi} \right) d\varphi + \left( \frac{\partial F_1}{\partial \kappa} \right) d\kappa + \left( \frac{\partial F_1}{\partial T_x} \right) dT_x \\
& + \left( \frac{\partial F_1}{\partial T_y} \right) dT_y + \left( \frac{\partial F_1}{\partial T_z} \right) dT_z
\end{aligned} \tag{2.39}$$

#### II.4.2.1. Penyusunan Matrik Koefisien Parameter (Matrik A)

Turunan parsial dari fungsi F terhadap parameter transformasi merupakan bentuk matrik koefisien parameter. Persamaan (2.34); (2.35); dan (2.36) bila dinyatakan dalam bentuk matrik A untuk satu titik sekutu, akan menjadi [Harvey, 1994]:

$$A = \begin{pmatrix} \frac{\partial F_1}{\partial s} & \frac{\partial F_1}{\partial \omega} & \frac{\partial F_1}{\partial \varphi} & \frac{\partial F_1}{\partial \kappa} & \frac{\partial F_1}{\partial T_x} & \frac{\partial F_1}{\partial T_y} & \frac{\partial F_1}{\partial T_z} \\ \frac{\partial F_2}{\partial s} & \frac{\partial F_2}{\partial \omega} & \frac{\partial F_2}{\partial \varphi} & \frac{\partial F_2}{\partial \kappa} & \frac{\partial F_2}{\partial T_x} & \frac{\partial F_2}{\partial T_y} & \frac{\partial F_2}{\partial T_z} \\ \frac{\partial F_3}{\partial s} & \frac{\partial F_3}{\partial \omega} & \frac{\partial F_3}{\partial \varphi} & \frac{\partial F_3}{\partial \kappa} & \frac{\partial F_3}{\partial T_x} & \frac{\partial F_3}{\partial T_y} & \frac{\partial F_3}{\partial T_z} \end{pmatrix} \tag{2.40}$$

Matrik A mempunyai 7 kolom dan baris sama dengan 3x jumlah titik sekutu. Dalam hal ini :

$$\begin{aligned}
\left( \frac{\partial F_1}{\partial s} \right) = & (\cos\kappa\cos\varphi \cdot (X_{\text{ID}'74i} - X_m)) + (\cos\kappa\sin\varphi\sin\omega + \sin\kappa\cos\omega \cdot (Y_{\text{ID}'74i} - Y_m)) \\
& + (\sin\kappa\sin\omega - \cos\kappa\sin\varphi\cos\omega \cdot (Z_{\text{ID}'74i} - Z_m))
\end{aligned}$$



$$\left(\frac{\partial F_2}{\partial s}\right) = -(\sin k \cos \varphi \cdot (X_{ID'74i} - X_m)) + (\cos k \cos \omega - \sin k \sin \varphi \sin \omega \cdot (Y_{ID'74i} - Y_m)) \\ + (\sin k \sin \varphi \cos \omega + \cos k \sin \omega \cdot (Z_{ID'74i} - Z_m))$$

$$\left(\frac{\partial F_3}{\partial s}\right) = \sin \varphi \cdot (X_{ID'74i} - X_m) + (-\cos \varphi \sin \omega \cdot (Y_{ID'74i} - Y_m)) + (\cos \varphi \cos \omega \cdot (Z_{ID'74i} \\ - Z_m))$$

$$\left(\frac{\partial F_1}{\partial \omega}\right) = s[(\cos k \sin \varphi \cos \omega - \sin k \sin \omega \cdot (Y_{ID'74i} - Y_m)) + (\sin k \cos \omega + \\ \cos k \sin \varphi \sin \omega \cdot (Z_{ID'74i} - Z_m))]$$

$$\left(\frac{\partial F_2}{\partial \omega}\right) = s[(-\cos k \sin \omega - \sin k \sin \varphi \cos \omega \cdot (Y_{ID'74i} - Y_m)) + (\cos k \cos \omega - \\ \sin k \sin \varphi \sin \omega \cdot (Z_{ID'74i} - Z_m))]$$

$$\left(\frac{\partial F_3}{\partial \omega}\right) = s[(-\cos \varphi \cos \omega \cdot (Y_{ID'74i} - Y_m)) - (\cos \varphi \sin \omega \cdot (Z_{ID'74i} - Z_m))]$$

$$\left(\frac{\partial F_1}{\partial \varphi}\right) = s [(-\cos k \sin \varphi \cdot (X_{ID'74i} - X_m)) + (\cos k \cos \varphi \sin \omega \cdot (Y_{ID'74i} - Y_m)) + \\ (-\cos k \cos \varphi \cos \omega \cdot (Z_{ID'74i} - Z_m))]$$

$$\left(\frac{\partial F_2}{\partial \varphi}\right) = s[(\sin k \sin \varphi \cdot (X_{ID'74i} - X_m)) - (\sin k \cos \varphi \sin \omega \cdot (Y_{ID'74i} - Y_m)) + \\ (\sin k \cos \varphi \cos \omega \cdot (Z_{ID'74i} - Z_m))]$$

$$\left(\frac{\partial F_3}{\partial \varphi}\right) = s[(\cos \varphi \cdot (X_{ID'74i} - X_m)) + (\sin \varphi \sin \omega \cdot (Y_{ID'74i} - Y_m)) - (\sin \varphi \cos \omega \\ \cdot (Z_{ID'74i} - Z_m))]$$



$$\left(\frac{\partial F_1}{\partial \kappa}\right) = s[(-\sin\kappa\cos\varphi \cdot X_{ID'74i} - X_m) + (\cos\kappa\cos\omega - \sin\kappa\sin\varphi\sin\omega \cdot Y_{ID'74i} - X_m) + (\cos\kappa\sin\omega - \sin\kappa\sin\varphi\cos\omega \cdot Z_{ID'74i} - X_m)]$$

$$\left(\frac{\partial F_2}{\partial \kappa}\right) = s[(-\cos\kappa\cos\varphi \cdot X_{ID'74i} - X_m) - (\cos\kappa\sin\varphi\sin\omega + \sin\kappa\cos\omega \cdot Y_{ID'74i} - X_m) + (\cos\kappa\sin\varphi\cos\omega - \sin\kappa\sin\omega \cdot Z_{ID'74i} - X_m)]$$

$$\left(\frac{\partial F_3}{\partial \kappa}\right) = 0$$

$$\left(\frac{\partial F_1}{\partial T_x}\right) = 1 \quad ; \quad \left(\frac{\partial F_1}{\partial T_y}\right) = 0 \quad ; \quad \left(\frac{\partial F_1}{\partial T_z}\right) = 0$$

$$\left(\frac{\partial F_2}{\partial T_x}\right) = 0 \quad ; \quad \left(\frac{\partial F_2}{\partial T_y}\right) = 1 \quad ; \quad \left(\frac{\partial F_2}{\partial T_z}\right) = 0$$

$$\left(\frac{\partial F_3}{\partial T_x}\right) = 0 \quad ; \quad \left(\frac{\partial F_3}{\partial T_y}\right) = 0 \quad ; \quad \left(\frac{\partial F_3}{\partial T_z}\right) = 1$$

**Untuk rotasi dibawah 10°:**

$$\left(\frac{\partial F_1}{\partial s}\right) = (X_{ID'74i} - X_m) + \kappa \cdot (Y_{ID'74i} - Y_m) - \varphi \cdot (Z_{ID'74i} - Z_m)$$

$$\left(\frac{\partial F_2}{\partial s}\right) = -\kappa \cdot (X_{ID'74i} - X_m) + (Y_{ID'74i} - Y_m) + \omega \cdot (Z_{ID'74i} - Z_m)$$

$$\left(\frac{\partial F_3}{\partial s}\right) = \varphi \cdot (X_{ID'74i} - X_m) - \omega \cdot (Y_{ID'74i} - Y_m) + (Z_{ID'74i} - Z_m)$$

$$\left(\frac{\partial F_1}{\partial \omega}\right) = 0$$





$$\left(\frac{\partial F_2}{\partial \omega}\right) = s. (Z_{ID'74i} - Z_m)$$

$$\left(\frac{\partial F_3}{\partial \omega}\right) = s. (-Y_{ID'74i} - Y_m)$$

$$\left(\frac{\partial F_1}{\partial \varphi}\right) = s. (-Z_{ID'74i} - Z_m)$$

$$\left(\frac{\partial F_2}{\partial \varphi}\right) = 0$$

$$\left(\frac{\partial F_3}{\partial \varphi}\right) = s. (X_{ID'74i} - X_m)$$

$$\left(\frac{\partial F_1}{\partial \kappa}\right) = s. (Y_{ID'74i} - Y_m)$$

$$\left(\frac{\partial F_2}{\partial \kappa}\right) = s. - (X_{ID'74i} - X_m)$$

$$\left(\frac{\partial F_3}{\partial \kappa}\right) = 0$$

$$\left(\frac{\partial F_1}{\partial T_x}\right) = 1 \quad ; \quad \left(\frac{\partial F_1}{\partial T_y}\right) = 0 \quad ; \quad \left(\frac{\partial F_1}{\partial T_z}\right) = 0$$

$$\left(\frac{\partial F_1}{\partial T_x}\right) = 0 \quad ; \quad \left(\frac{\partial F_1}{\partial T_y}\right) = 1 \quad ; \quad \left(\frac{\partial F_1}{\partial T_z}\right) = 0$$

$$\left(\frac{\partial F_1}{\partial T_x}\right) = 0 \quad ; \quad \left(\frac{\partial F_1}{\partial T_y}\right) = 0 \quad ; \quad \left(\frac{\partial F_1}{\partial T_z}\right) = 1$$



Jadi bentuk matrik A memiliki dimensi 7 kolom dan baris sama dengan 3x jumlah titik sekutu. Bentuk matrik A untuk rotasi dibawah 10" sebagai berikut :

$$\begin{pmatrix} (X_{ID'74i} - Xm) + \kappa(Y_{ID'74i} - Ym) - \phi(Z_{ID'74i} - Zm) & 0 & s(-Z_{ID'74i} - Zm) & s(Y_{ID'74i} - Ym) & 1 & 0 & 0 \\ -\kappa(X_{ID'74i} - Xm) + (Y_{ID'74i} - Ym) + \omega(Z_{ID'74i} - Zm) & s(Z_{ID'74i} - Zm) & 0 & s(-X_{ID'74i} - Xm) & 0 & 1 & 0 \\ \phi(X_{ID'74i} - Xm) - \omega(Y_{ID'74i} - Ym) + (Z_{ID'74i} - Zm) & s(-Y_{ID'74i} - Ym) & s(X_{ID'74i} - Xm) & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

**II.4.2.2. Penyusunan Matrik Koefisien Observasi (Matrik B)**

Dari persamaan (2.8) dapat dibentuk sebuah matrik baru, yaitu :

$$R = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & \kappa & -\phi \\ -\kappa & 0 & \omega \\ \phi & -\omega & 0 \end{pmatrix} \tag{2.41}$$

Persamaan (2.6) disubstitusikan ke persamaan (2.38)

$$B = s.R - I = s \begin{pmatrix} R_{11} & R_{12} & R_{13} \\ R_{21} & R_{22} & R_{23} \\ R_{31} & R_{32} & R_{33} \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \tag{2.42}$$

Turunan parsial dari fungsi F terhadap observasi titik sekutu merupakan bentuk matrik koefisien observasi. Bila dinyatakan dalam bentuk matrik B untuk satu titik sekutu.

$$B = \begin{pmatrix} \frac{\partial F_1}{\partial X_{ID'74i}} & \frac{\partial F_1}{\partial Y_{ID'74i}} & \frac{\partial F_1}{\partial Z_{ID'74i}} & \frac{\partial F_1}{\partial X_{DGN'95i}} & \frac{\partial F_1}{\partial Y_{DGN'95i}} & \frac{\partial F_1}{\partial Z_{DGN'95i}} \\ \frac{\partial F_2}{\partial X_{ID'74i}} & \frac{\partial F_2}{\partial Y_{ID'74i}} & \frac{\partial F_2}{\partial Z_{ID'74i}} & \frac{\partial F_2}{\partial X_{DGN'95i}} & \frac{\partial F_2}{\partial Y_{DGN'95i}} & \frac{\partial F_2}{\partial Z_{DGN'95i}} \\ \frac{\partial F_3}{\partial X_{ID'74i}} & \frac{\partial F_3}{\partial Y_{ID'74i}} & \frac{\partial F_3}{\partial Z_{ID'74i}} & \frac{\partial F_3}{\partial X_{DGN'95i}} & \frac{\partial F_3}{\partial Y_{DGN'95i}} & \frac{\partial F_3}{\partial Z_{DGN'95i}} \end{pmatrix} \tag{2.43}$$



Matrik B mempunyai baris 3x jumlah titik sekutu dan kolom 6x jumlah titik sekutu. Dalam hal ini :

$$\frac{\partial F_1}{\partial X_{ID'74i}} = s(\cos\kappa\cos\varphi)$$

$$\frac{\partial F_1}{\partial Y_{ID'74i}} = s(\cos\kappa\sin\varphi\sin\omega + \sin\kappa\cos\omega)$$

$$\frac{\partial F_1}{\partial Z_{ID'74i}} = s(\sin\kappa\sin\omega - \cos\kappa\sin\varphi\cos\omega)$$

$$\frac{\partial F_1}{\partial X_{DGN'95i}} = -1 \quad ; \quad \frac{\partial F_1}{\partial Y_{DGN'95i}} = 0 \quad ; \quad \frac{\partial F_1}{\partial Z_{DGN'95i}} = 0$$

$$\frac{\partial F_2}{\partial X_{ID'74i}} = s(-\sin\kappa\cos\varphi)$$

$$\frac{\partial F_2}{\partial Y_{ID'74i}} = s(\cos\kappa\cos\omega - \sin\kappa\sin\varphi\sin\omega)$$

$$\frac{\partial F_2}{\partial Z_{ID'74i}} = s(\sin\kappa\sin\varphi\cos\omega + \cos\kappa\sin\omega)$$

$$\frac{\partial F_2}{\partial X_{DGN'95i}} = 0 \quad ; \quad \frac{\partial F_2}{\partial Y_{DGN'95i}} = -1 \quad ; \quad \frac{\partial F_2}{\partial Z_{DGN'95i}} = 0$$

$$\frac{\partial F_3}{\partial X_{ID'74i}} = s(\sin\varphi)$$

$$\frac{\partial F_3}{\partial Y_{ID'74i}} = s(-\cos\varphi\sin\omega)$$

$$\frac{\partial F_3}{\partial Z_{ID'74i}} = s(\cos\varphi\cos\omega)$$

$$\frac{\partial F_3}{\partial X_{DGN'95i}} = 0 \quad ; \quad \frac{\partial F_3}{\partial Y_{DGN'95i}} = 0 \quad ; \quad \frac{\partial F_3}{\partial Z_{DGN'95i}} = -1$$



Untuk rotasi dibawah 10" :

$$\frac{\partial F_1}{\partial X_{ID'74i}} = s$$

$$\frac{\partial F_1}{\partial Y_{ID'74i}} = s \cdot K$$

$$\frac{\partial F_1}{\partial Z_{ID'74i}} = s \cdot (-\varphi)$$

$$\frac{\partial F_1}{\partial X_{DGN'95i}} = -1 \quad ; \quad \frac{\partial F_1}{\partial Y_{DGN'95i}} = 0 \quad ; \quad \frac{\partial F_1}{\partial Z_{DGN'95i}} = 0$$

$$\frac{\partial F_2}{\partial X_{ID'74i}} = s \cdot (-K)$$

$$\frac{\partial F_2}{\partial Y_{ID'74i}} = s$$

$$\frac{\partial F_2}{\partial Z_{ID'74i}} = s \cdot \omega$$

$$\frac{\partial F_2}{\partial X_{DGN'95i}} = 0 \quad ; \quad \frac{\partial F_2}{\partial Y_{DGN'95i}} = -1 \quad ; \quad \frac{\partial F_2}{\partial Z_{DGN'95i}} = 0$$

$$\frac{\partial F_3}{\partial X_{ID'74i}} = s \cdot \varphi$$

$$\frac{\partial F_3}{\partial Y_{ID'74i}} = s \cdot (-\omega)$$

$$\frac{\partial F_3}{\partial Z_{ID'74i}} = s$$

$$\frac{\partial F_3}{\partial X_{DGN'95i}} = 0 \quad ; \quad \frac{\partial F_3}{\partial Y_{DGN'95i}} = 0 \quad ; \quad \frac{\partial F_3}{\partial Z_{DGN'95i}} = -1$$



Matrik B mempunyai baris 3x jumlah titik sekutu dan kolom 6x jumlah titik sekutu. Bentuk matrik B untuk rotasi dibawah  $10^\circ$  sebagai berikut :

$$B = \begin{pmatrix} s & s\kappa & s(-\phi) & -1 & 0 & 0 \\ s(-\kappa) & s & s\omega & 0 & -1 & 0 \\ s\phi & s(-\omega) & s & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

#### II.4.2.3. Penyusunan Matrik Konstanta Pengamatan (Matrik b)

Matrik konstanta pengamatan dapat diperoleh dari bentuk persamaan pengamatan transformasi koordinat tiga dimensi yang digunakan.

$$F(L, X) = 0$$

$$b = -F(l, x_a)$$

$$b = - \begin{pmatrix} X_m + s[(X_A - X_m) + (\kappa \cdot (Y_A - Y_m)) + (-\phi \cdot (Z_A - Z_m))] + T_x - X_B \\ Y_m + s[(-\kappa \cdot (X_A - X_m)) + (Y_A - Y_m) + (\omega \cdot (Z_A - Z_m))] + T_y - Y_B \\ Z_m + s[(\phi \cdot (X_A - X_m)) + (-\omega \cdot (Y_A - Y_m)) + (Z_A - Z_m)] + T_z - Z_B \end{pmatrix} \quad (2.44)$$

Matrik b mempunyai 1 kolom dan baris sama dengan 3x jumlah titik sekutu.



#### II.4.2.4. Penyusunan Matrik Bobot (Matrik P)

Matrik bobot adalah nilai relatif dari masing-masing komponen bobotnya, konsep dari matrik bobot adalah [Tjahyadi, 2002]:

Standar error kecil → ketelitian tinggi → bobot besar

Standar error besar → ketelitian rendah → bobot kecil

Bentuk umum dari matrik bobot (P) adalah :

$$P = \sigma_0^2 C_\lambda^{-1} \quad (2.45)$$

Dalam hal ini :

$\sigma_0^2$  = standar error dari factor varians, biasanya diberi nilai 1 [Harvey, 1994]. Setiap titik sekutu memiliki matrik cofactor, yaitu:

$$\sigma_1^2 = \begin{pmatrix} \sigma_x^2 & \sigma_{xy}^2 & \sigma_{xz}^2 \\ \sigma_{yx}^2 & \sigma_y^2 & \sigma_{yz}^2 \\ \sigma_{zx}^2 & \sigma_{xy}^2 & \sigma_z^2 \end{pmatrix} \quad (2.46)$$

Jika diasumsikan antar parameter tidak saling berkorelasi maka persamaan menjadi :

$$C_\lambda = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_2^2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_3^2 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \sigma_n^2 \end{pmatrix} \quad (2.47)$$

Dimensi matrik P adalah 3 baris dan 3 kolom untuk satu titik sekutu, maka untuk n titik sekutu dimensi matrik P akan menjadi  $3n \times 3n$ .



### II.4.3. Penentuan Parameter transformasi dan Ketelitian Hasil

Solusi untuk mendapatkan nilai parameter perataan kuadrat terkecil metode kombinasi/implicit dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$X = -[A^T(BQB^T) A]^{-1} \cdot A^T (BQ B^T)^{-1} \cdot b \quad (2.48)$$

Dalam hal ini :  $Q = P^{-1}$

$X$  merupakan matrik parameter.

Bila matrik  $X$  sudah diperoleh dengan formula tersebut diatas, maka matrik residu ( $v$ ) dapat dicari dengan persamaan [Tjahyadi, 2002]:

$$v = -Q (B^T)^{-1} (BQ B^T)^{-1} (AX - b) \quad (2.49)$$

Faktor varians aposteriori ( $\hat{\sigma}_0^2$ ) dapat diperoleh dengan menggunakan rumus [Harvey, 1994]:

$$\hat{\sigma}_0^2 = \frac{v^T P v}{dof} = \frac{v^T P v}{n-u} \quad (2.50)$$

Dalam hal ini :

dof = *degrees of freedom* (derajat kebebasan)

$n$  = jumlah persamaan

$u$  = jumlah parameter

Matrik kovarian biasanya digunakan untuk mengetahui tingkat ketelitian dari parameter transformasi. Dengan mengacu pada persamaan (2.32) maka tingkat ketelitian parameter dapat dicari.

$$\Sigma_{xx} = \hat{\sigma}_0^2 [A^T(BQB^T) A]^{-1}$$

$$\text{Ketelitian} = \sqrt{\text{diagonal } \Sigma_{xx}} \quad (2.51)$$

#### II.4.4. Hubungan (Korelasi) Antar Elemen Parameter Transformasi

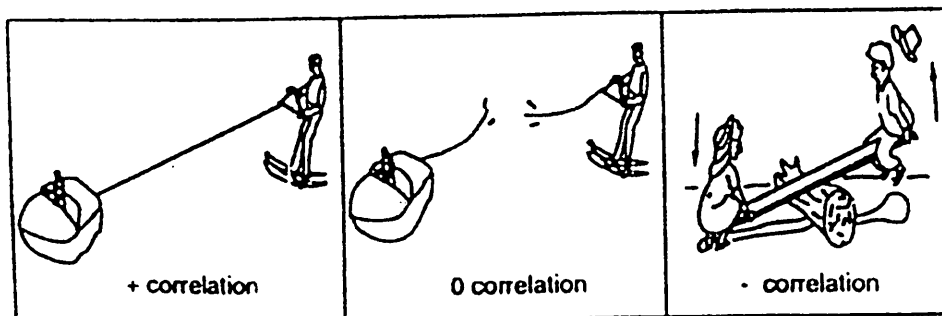
Korelasi dan kovarian memberikan indikasi pada hubungan antar elemen. meskipun kita mengubah besar nilai dari data observasi tetapi nilai korelasi tidak akan berubah karena dia merupakan nilai yang berdiri sendiri dalam artian bebas tidak terpengaruh oleh apapun.

Ketika korelasi 1 atau -1, itu merupakan garis korelasi yang sempurna diantara 2 variabel, jika digambarkan dengan X dan Y mereka akan berada pada satu garis lurus.

Ketika korelasi bernilai positif, itu berarti bahwa meningkatnya satu variabel diikuti dengan meningkat pula pada variabel yang lain.

Ketika korelasi bernilai negatif, itu berarti bahwa meningkatnya satu variabel diikuti dengan menurunnya variabel yang lain.

Korelasi antar elemen dapat digambarkan seperti di bawah ini :



Gambar 2.10. Interpretasi Korelasi-korelasi





Persamaan untuk menentukan nilai korelasi adalah :

$$\rho_{xy} = \frac{s_{xy}}{s_x s_y}$$

Dimana :

$$\rho_{xy} = \text{Korelasi x dan y} \qquad s_x = \text{Varian x}$$

$$s_{xy} = \text{Varian xy} \qquad s_y = \text{Varian y}$$

## II.5. Uji Global

Untuk menguji kevalidan hasil hitungan parameter yang berada pada selang kepercayaan tertentu , maka dilakukan uji global terhadap nilai aposteriori  $\hat{\sigma}_0^2$  melalui uji statistik *Chi-Squared distribution*,  $\chi^2$  dengan derajat kebebasan tertentu (dof).

$$\frac{\chi_{1-\alpha/2, dof}^2}{dof} < \hat{\sigma}_0^2 < \frac{\chi_{\alpha/2, dof}^2}{dof}$$

Dalam hal ini :

$$\alpha = 1 - P$$

$$\chi_{1-\alpha/2, dof}^2 = \text{baca dari table Chi-Squared}$$

$$\chi_{\alpha/2, dof}^2 = \text{baca dari table Chi-Squared}$$

$$\alpha = \text{Tingkat Kepercayaan / Level Confidence}$$

$$P = \text{Selang Kepercayaan / Confidence Interval}$$



$$\text{Batas bawah} : \frac{\chi^2_{1-\alpha/2, dof}}{dof}$$

$$\text{Batas Atas} : \frac{\chi^2_{\alpha/2, dof}}{dof}$$

## II.6. Program MATLAB

MATLAB (*Matrix Laboratory*) adalah sebuah program untuk analisis dan komputasi numerik, merupakan suatu bahasa pemrograman matematika lanjutan yang dibentuk dengan dasar pemikiran menggunakan sifat dan bentuk matriks. MATLAB telah berkembang menjadi sebuah pemrograman yang canggih dan berisi fungsi-fungsi *built-in* untuk melakukan tugas pengolahan sinyal, aljabar linier, dan kalkulasi matematis lainnya. MATLAB juga berisi *toolbox* yang berisi fungsi-fungsi untuk aplikasi khusus. Kemampuan pemrograman yang dibutuhkan tidak terlalu sulit bila anda telah memiliki pengalaman dalam pemrograman bahasa lain seperti C, PASCAL, atau FORTRAN. [Arhami & Desiani, 2005].

MATLAB merupakan *software* yang dikembangkan oleh Mathworks, Inc. dan merupakan *software* yang paling efisien untuk perhitungan numerik berbasis matriks. Dengan demikian jika di dalam perhitungan kita dapat memformulasikan ke dalam format matriks, maka MATLAB merupakan *software* terbaik untuk penyelesaian numeriknya. [Arhami & Desiani, 2005].



### **BAB III**

#### **PELAKSANAAN PENELITIAN**

Pada penelitian ini akan dibahas proses penghitungan parameter menggunakan metode Molodensky-Badekas. Langkah pelaksanaan penelitian meliputi penyusunan matrik, penghitungan parameter transformasi, penghitungan matrik residu, penghitungan aposteriori, uji global dan penghitungan ketelitian.

##### **III.1. Peralatan Penelitian**

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

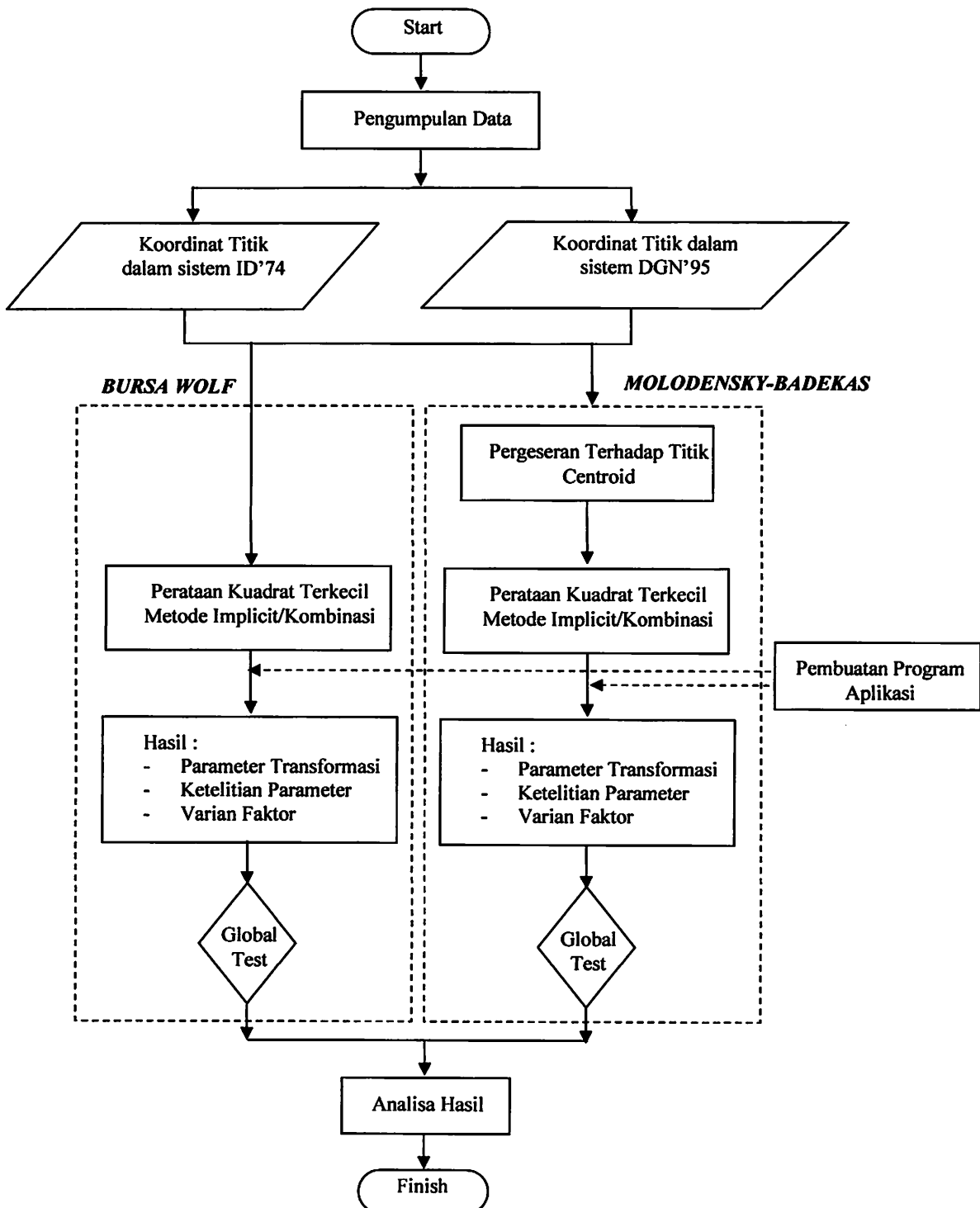
1. Perangkat Keras (*Hardware*) :
  - a. Central Processing Unit (CPU)
  - b. Processor AMD Athlon
  - c. Memory
  - d. Hard Disk
  - e. Monitor
  - f. Keyboard dan Mouse
2. Perangkat Lunak (*Software*) :
  - a. Microsoft Word
  - b. Microsoft Excel
  - c. Program MATLAB 7.0.4



### **III.2. Data Penelitian**

Data yang digunakan dalam penelitian ini tidak dilakukan pengukuran secara langsung, melainkan mengambil data yang sudah ada. Adapun data yang digunakan adalah data pengukuran orde nol yang berupa koordinat kartesian dalam dua sistem datum yaitu sistem datum Indonesian Datum 1974 (ID'74) dan sistem Datum Geodesi Nasional 1995 (DGN'95) untuk titik sekutu di wilayah Sumatra, Jawa, Bali dan Nusa Tenggara yang berjumlah 17 titik sekutu. Sumber data dari BAKOSURTANAL.

## III.3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1. Diagram Alir Rencana Penelitian



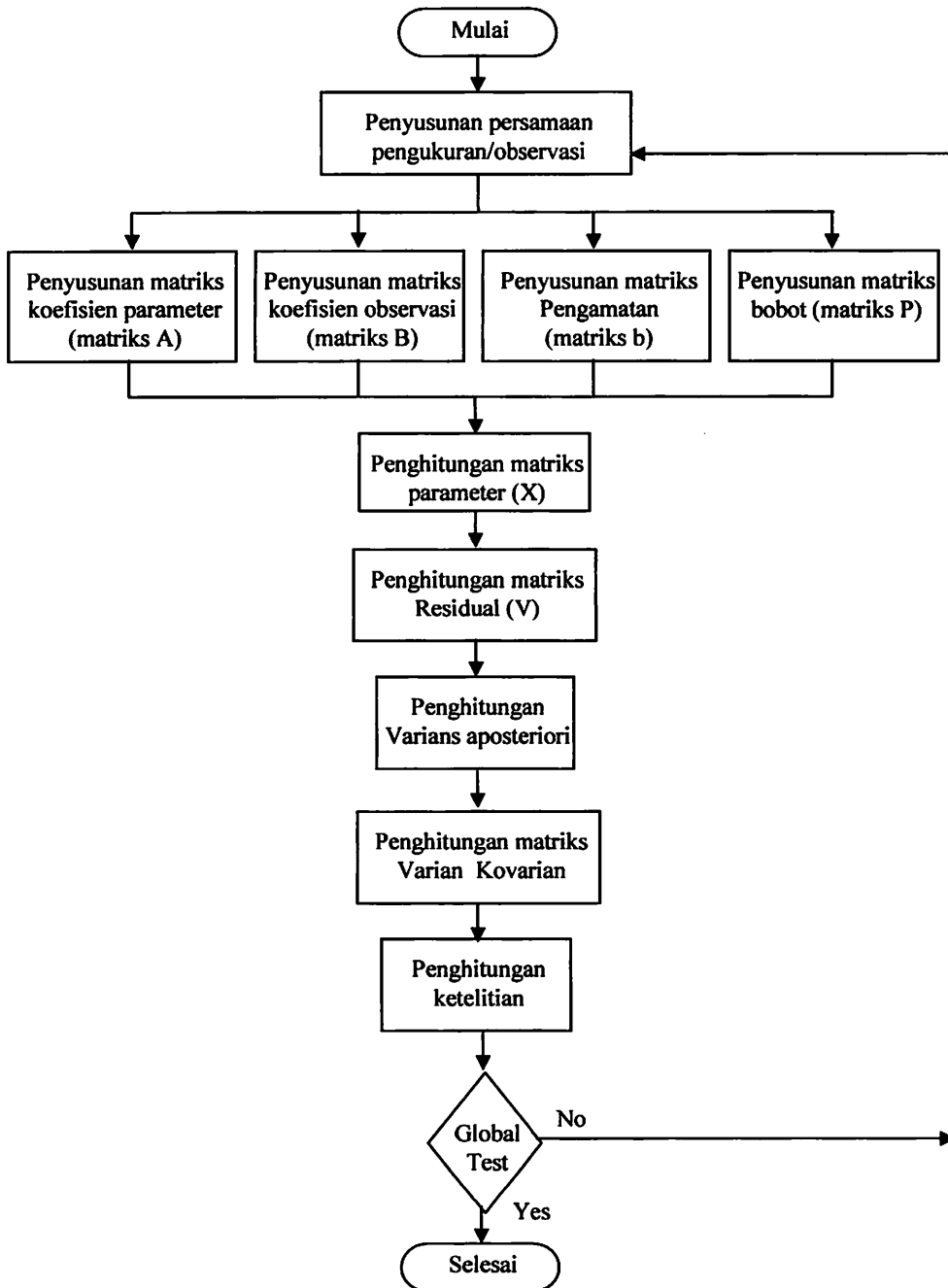
Penjelasan Diagram Alir Penelitian :

1. *Persiapan* sebelum penelitian misalnya, pembacaan literatur yang berhubungan dengan topik penelitian.
2. *Pengumpulan* data-data yang diperlukan dalam penelitian yaitu data titik-titik sekutu.
3. *Data Koordinat titik sekutu* dalam sistem ID'74 dan DGN'95, koordinat titik sekutu tersebut berupa koordinat kartesian 3 dimensi di wilayah Sumatra, Jawa-Bali dan Nusa Tenggara.
4. Untuk metode Molodensky-Badekas dilakukan *pergesaran titik sekutu terhadap titik centroid* baru kemudian dilakukan proses perataan kuadrat terkecil.
5. *Perataan kuadrat terkecil Metode Kombinasi/implicit*, ini merupakan proses penghitungan untuk menentukan nilai 7 parameter transformasi.
6. *Analisa hasil* nilai parameter transformasi, ketelitian parameter dan varian faktor hasil hitungan dengan menggunakan metode Molodensky-Badekas dan Bursa Wolf.
7. *Uji Global*, adalah pengujian terhadap nilai a posteriori.
8. *Kesimpulan* merupakan intisari yang akan dituliskan berdasarkan perhitungan analisa hasil.



### III.3.2 Diagram Alir Perataan Kuadrat Terkecil Metode Kombinasi /

#### *Implicit*



Gambar 3.2. Diagram Alir Kuadrat Terkecil Metode Implicit



Penjelasan Diagram Alir Perataan Kuadrat terkecil Metode Kombinasi/Implicit :

1. *Penyusunan persamaan*, merupakan penyusunan persamaan untuk membentuk matriks A, B, b dan P.
  - a. *Penyusunan Matrik Koefisien Parameter (Matrik A)*, komponen matrik ini diperoleh dari turunan parsial fungsi F terhadap parameter transformasi.
  - b. *Penyusunan Matrik Koefisien Observasi (Matrik B)*, komponen matrik ini diperoleh dari turunan parsial fungsi F terhadap observasi titik sekutu.
  - c. *Penyusunan Matrik Konstanta (Matrik b)*, komponen matrik ini diperoleh dari operasi pengurangan antar komponen koordinat sistem ID'74 dengan DGN'95.
  - d. *Penyusunan Matrik Bobot (Matrik P)*, merupakan nilai relatif dari masing-masing komponen bobotnya yang menunjukkan tingkat ketelitian pengukuran. Dalam hal ini nilai matrik bobot  $P = 1$ .
2. *Penghitungan Parameter Transformasi (Matriks X)*, diperoleh dari proses matematika dimana hasilnya berupa 7 parameter transformasi (satu faktor skala, tiga sudut rotasi, dan tiga parameter translasi).
3. *Penghitungan Matriks Residual (Matriks V)*, diperoleh dari proses matematika, hasil dari matriks V ini akan digunakan untuk menghitung faktor varians a posteriori.



4. *Penghitungan Faktor Varians a posteriori* yang akan digunakan dalam uji global.
5. *Penghitungan Matrik Varian Kovarian*
6. *Penghitungan Ketelitian*
7. *Uji Global*, adalah pengujian terhadap nilai a posteriori.
8. Proses perhitungan dianggap selesai setelah melalui uji global, bila uji global gagal maka akan dilakukan uji global kembali dengan selang kepercayaan yang berbeda.

#### **III.4. Proses Perataan Kuadrat Terkecil Metode Kombinasi / *Implicit***

Perataan kuadrat terkecil metode kombinasi/implicit digunakan untuk menyelesaikan model matematis yang menyatakan hubungan antara besaran ukuran dan parameter yang dicari dengan menggunakan persamaan :

$$X = [A^T(BQB^T) A]^{-1} \cdot A^T (BQ B^T)^{-1} \cdot b$$

Berdasarkan persamaaan perataan diatas diperlukan penyusunan matrik dengan menggunakan data koordinat titik sekutu wilayah Sumatra, Jawa, Bali dan Nusa Tenggara. Untuk dapat membentuk matrik-matrik tersebut di perlukan nilai pendekatan parameter. Nilai parameter rotasi  $\omega$ ,  $\phi$  dan  $\kappa$  dalam perhitungan dinyatakan dalam radian dan parameter translasi  $T_x$ ,  $T_y$  dan  $T_z$  dalam meter.



Untuk penelitian ini diambil harga parameter pendekatan, yaitu :

$$s = 0.9$$

$$\omega = 0.364 \text{ sec} = 1.76383\text{E-}06 \text{ Rad}$$

$$\phi = 0.254 \text{ sec} = 1.2308\text{E-}06 \text{ Rad}$$

$$\kappa = 0.689 \text{ sec} = 3.33867\text{E-}06 \text{ Rad}$$

$$T_x = 1.977 \text{ m}$$

$$T_y = 13.06 \text{ m}$$

$$T_z = 9.993 \text{ m}$$

Penghitungan nilai matrik residu akan dilakukan setelah diperoleh nilai parameter transformasi. Dalam perataan kuadrat terkecil metode kombinasi / implicit nilai matrik residu akan dibentuk dengan persamaan sebagai berikut :

$$v = -P^{-1} (B^T)^{-1} (BP^{-1} B^T)^{-1} (AX - b)$$

#### III.4.1. Penyusunan Elemen Matrik Koefisien Parameter (Matrik A)

Matrik A memiliki dimensi  $3n \times 7$ , dimana  $n$  adalah jumlah titik sekutu yang digunakan. Titik sekutu yang digunakan berjumlah 17, sehingga Matrik A berdimensi  $51 \times 7$ . Sebagai contoh satu titik sekutu wilayah Sumatra nomor P71 matrik A dapat dibentuk dengan persamaan sebagai berikut :

$$\frac{\partial F_1}{\partial s} = 102339.0375 + 0.457935909 + 0.263788564$$

$$\frac{\partial F_2}{\partial s} = -0.341676565 + 137161.0609 + -0.378027706$$



$$\frac{\partial F_3}{\partial s} = 0.12595914 + (-0.241928405) + (-214322.420)$$

$$\frac{\partial F_1}{\partial \omega} = 0$$

$$\frac{\partial F_2}{\partial \omega} = 0.9 * (-214322.420)$$

$$\frac{\partial F_3}{\partial \omega} = 0.9 * (-137161.061)$$

$$\frac{\partial F_1}{\partial \varphi} = 0.9 * 214322.420$$

$$\frac{\partial F_2}{\partial \varphi} = 0$$

$$\frac{\partial F_3}{\partial \varphi} = 0.9 * 102339.037$$

$$\frac{\partial F_1}{\partial \kappa} = 0.9 * 137161.061$$

$$\frac{\partial F_2}{\partial \kappa} = 0.9 * (-102339.037)$$

$$\frac{\partial F_3}{\partial \kappa} = 0$$

$$\frac{\partial F_1}{\partial T_x} = 1; \quad \frac{\partial F_2}{\partial T_x} = 0; \quad \frac{\partial F_3}{\partial T_x} = 0$$

$$\frac{\partial F_1}{\partial T_y} = 0; \quad \frac{\partial F_2}{\partial T_y} = 1; \quad \frac{\partial F_3}{\partial T_y} = 0$$

$$\frac{\partial F_1}{\partial T_z} = 0; \quad \frac{\partial F_2}{\partial T_z} = 0; \quad \frac{\partial F_3}{\partial T_z} = 1$$



Elemen matrik A untuk contoh satu titik sekutu nomor P71 adalah sebagai berikut :

$$A = \begin{pmatrix} 102339.7592 & 0 & 192890.1782 & 123444.9548 & 1 & 0 & 0 \\ 137160.3412 & -192890.1782 & 0 & -92105.13372 & 0 & 1 & 0 \\ -214322.5361 & -123444.9548 & 92105.13372 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Elemen matrik A selengkapnya bisa dilihat pada data terlampir.

#### III.4.2. Penyusunan Elemen Matrik Koefisien Observasi (Matrik B)

Matrik B memiliki dimensi  $3n \times 6n$ , dimana  $n$  adalah jumlah titik sekutu yang digunakan. Titik sekutu yang digunakan berjumlah 17, sehingga Matrik B berdimensi  $51 \times 102$ . Sebagai contoh satu titik sekutu wilayah Sumatra nomor P71 matrik B dapat dibentuk dengan persamaan sebagai berikut :

$$\frac{\partial F_1}{\partial X_{ID'74i}} = 0.9$$

$$\frac{\partial F_1}{\partial Y_{ID'74i}} = 0.9 * 3.33867E-06$$

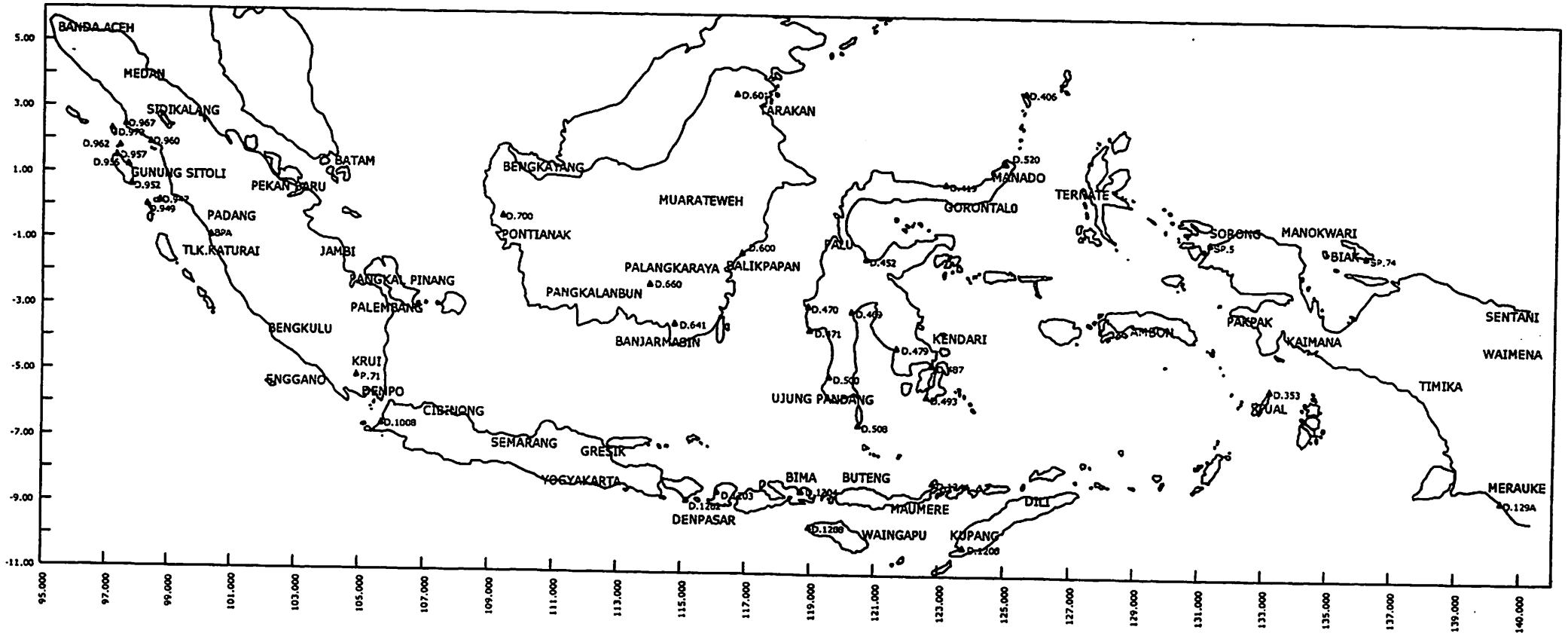
$$\frac{\partial F_1}{\partial Z_{ID'74i}} = 0.9 * (-1.2308E-06)$$

$$\frac{\partial F_1}{\partial X_{DGN'95i}} = -1 ; \quad \frac{\partial F_1}{\partial Y_{DGN'95i}} = 0 ; \quad \frac{\partial F_1}{\partial Z_{DGN'95i}} = 0$$

$$\frac{\partial F_2}{\partial X_{ID'74i}} = 0.9 * (-3.33867E-06)$$

$$\frac{\partial F_2}{\partial Y_{ID'74i}} = 0.9$$

# DISTRIBUSI TITIK SEKUTU ID74 DAN WGS84



Sumber : Datum Geodesi Nasional 1995 (DGN-95) Yang Geocentrik  
 Oleh : Cecep Subarya, MSurvSc dan Ir. R. W. Matindas, MSc



## Matrik A ( 51x7 )

-1636544.441	0	508352.4792	5525021.386	1	0	0
6138917.118	-508352.4792	0	1472909.069	0	1	0
-564848.9302	-5525021.386	-1472909.069	0	0	0	1
-980784.6055	0	-8550.905423	5672048.411	1	0	0
6302279.303	8550.905423	0	882725.0715	0	1	0
9488.682722	-5672048.411	-882725.0715	0	0	0	1
-917861.3533	0	3539.351677	5680573.173	1	0	0
6311751.027	-3539.351677	0	826094.1879	0	1	0
-3944.875539	-5680573.173	-826094.1879	0	0	0	1
-867574.6849	0	-55972.21682	5686724.549	1	0	0
6318585.838	55972.21682	0	780836.1156	0	1	0
62179.1393	-5686724.549	-780836.1156	0	0	0	1
-855025.7078	0	-116010.0342	5687320.186	1	0	0
6319247.733	116010.0342	0	769541.9823	0	1	0
128887.8396	-5687320.186	-769541.9823	0	0	0	1
-815720.224	0	-148034.2266	5691241.959	1	0	0
6323605.19	148034.2266	0	734167.0206	0	1	0
164470.3163	-5691241.959	-734167.0206	0	0	0	1
-889957.463	0	-183612.0861	5681180.388	1	0	0
6312425.984	183612.0861	0	800980.4583	0	1	0
204001.1996	-5681180.388	-800980.4583	0	0	0	1
-826203.4293	0	-168890.2659	5689431.14	1	0	0
6321593.245	168890.2659	0	743601.8736	0	1	0
187643.6839	-5689431.14	-743601.8736	0	0	0	1
-838662.3446	0	-236743.3746	5685515.238	1	0	0
6317242.417	236743.3746	0	754814.8008	0	1	0
263036.0193	-5685515.238	-754814.8008	0	0	0	1
-793287.2174	0	-221196.8097	5691415.908	1	0	0
6323798.535	221196.8097	0	713977.2252	0	1	0
245762.1025	-5691415.908	-713977.2252	0	0	0	1
-1708285.657	0	648692.9172	5492446.442	1	0	0
6102722.701	-648692.9172	0	1537476.227	0	1	0
-720782.7747	-5492446.442	-1537476.227	0	0	0	1
-2678437.738	0	874195.7706	5135512.313	1	0	0
5706132.021	-874195.7706	0	2410612.186	0	1	0
-971341.9952	-5135512.313	-2410612.186	0	0	0	1
-2775021.86	0	848920.1292	5097918.355	1	0	0
5664361.329	-848920.1292	0	2497537.739	0	1	0
-943257.9944	-5097918.355	-2497537.739	0	0	0	1
-3028451.016	0	847142.46	4980001.486	1	0	0
5533343.436	-847142.46	0	2725623.583	0	1	0
-941282.8873	-4980001.486	-2725623.583	0	0	0	1
-3480236.784	0	1007614.534	4703189.169	1	0	0
5225775.389	-1007614.534	0	3132230.048	0	1	0
-1119585.206	-4703189.169	-3132230.048	0	0	0	1
-3420401.387	0	812994.3027	4776029.074	1	0	0
5306708.797	-812994.3027	0	3078378.194	0	1	0
-903340.5729	-4776029.074	-3078378.194	0	0	0	1
-3048575.512	0	950417.0919	4951230.151	1	0	0
5501375.15	-950417.0919	0	2743735.661	0	1	0
-1056032.447	-4951230.151	-2743735.661	0	0	0	1









**MATRIK b (51x1)**

-163699.501  
-30.367  
-56480.045  
-98121.998  
-34.927  
953.167  
-91830.834  
-34.824  
-390.165  
-86801.977  
-34.824  
6222.337  
-85547.436  
-34.841  
12893.432  
-81616.548  
-35.540  
16450.973  
-89040.214  
-34.833  
20403.971  
-82666.489  
-35.591  
18767.978  
-83909.546  
-35.308  
26307.626  
-79373.781  
-34.222  
24580.299  
-170872.498  
-37.841  
-72072.415  
-267885.046  
-43.949  
-97126.080  
-277544.333  
-43.581  
-94318.010  
-302884.842  
-46.382  
-94119.809  
-348062.730  
-49.613  
-111949.016  
-342079.057  
-43.535  
-90323.554  
-304898.098  
-42.028  
-105592.876

1.403	0.03	0.0112	-0.029	0.0038	-0.002	-0.03	0.0091	-0.0039	-0.027	0.0046	-0.00558	-0.0244	-0.0022	-0.0062	-0.02305	-0.0039	-0.0076	-0.0204	-0.0128	-0.0055	-0.0218	-0.0072
0.03	1.367	-0.02	0.0017	-0.032	-0.005	0.0036	-0.041	-0.0016	-9E-04	-0.032	0.000639	-0.0059	-0.0202	0.0013	-0.00828	-0.0169	0.00332	-0.0123	-0.0012	-0.0001	-0.0102	-0.0111
0.011	-0.02	1.4126	0.0046	0.0003	-0.028	0.0055	-0.003	-0.0271	0.0042	0.0002	-0.02606	0.00253	0.00481	-0.0255	0.00191	0.00608	-0.0247	0.0002	0.01184	-0.0256	0.00118	0.0082
-0.03	0.002	0.0046	1.4071	0.0003	0.0002	-0.041	0.0011	0.0008	-0.042	0.0008	-0.00011	-0.0425	0.00016	-0.001	-0.04311	0.00014	-0.0013	-0.0421	-0.001	-0.0021	-0.043	-0.0002
0.004	-0.032	0.0003	0.0003	1.4068	-3E-04	0.0003	-0.042	0.0001	-2E-04	-0.043	1.05E-05	-0.0007	-0.0423	-0.0003	-0.00104	-0.0428	-0.0002	-0.0011	-0.0407	-0.0008	-0.0012	-0.0423
-0	-0.005	-0.028	0.0002	-3E-04	1.4072	-3E-04	-8E-04	-0.041	4E-05	-1E-04	-0.04196	0.00061	0.00079	-0.0425	0.00073	0.00109	-0.0432	0.0015	0.00211	-0.0425	0.00101	0.0015
-0.03	0.004	0.0055	-0.041	0.0003	-3E-04	1.4052	0.0014	-4E-06	-0.043	0.0008	-0.00087	-0.0432	-0.0003	-0.0018	-0.04381	-0.0004	-0.0023	0.0015	0.00211	-0.0425	0.00101	0.0015
0.009	-0.041	-0.003	0.0011	-0.042	-8E-04	0.0014	1.4021	4E-05	9E-05	-0.045	0.000342	-0.0012	-0.0421	0.00019	-0.00196	-0.0421	0.00056	-0.0028	-0.0373	-0.0006	-0.0024	-0.0406
-0	-0.002	-0.027	0.0006	0.0001	-0.041	-4E-06	4E-05	1.4057	0.0007	0.0003	-0.04303	0.00158	0.00057	-0.0438	0.00187	0.00071	-0.0444	0.0029	0.00089	-0.0435	0.00228	0.0008
-0.03	-9E-04	0.0042	-0.042	-2E-04	4E-05	-0.043	9E-05	0.0007	1.4032	0.0002	6.7E-07	-0.0449	9.2E-05	-0.0009	-0.0458	0.00021	-0.0012	-0.0448	-0.0002	-0.0023	-0.0458	0.0001
0.005	-0.032	0.0002	0.0008	-0.043	-1E-04	0.0008	-0.045	0.0003	0.0002	1.4025	0.000223	-0.0004	-0.0445	-8E-05	-0.00076	-0.0451	-1E-05	-0.0009	-0.0426	-0.0006	-0.0009	-0.0445
-0.01	6E-04	-0.026	-1E-04	1E-05	-0.042	-9E-04	0.0003	-0.043	7E-07	0.0002	1.403078	0.00119	-5E-05	-0.0452	0.00157	-8E-05	-0.0461	0.0029	-0.0006	-0.0451	0.0021	-0.0002
-0.02	-0.006	0.0025	-0.042	-7E-04	0.0006	-0.043	-0.001	0.0016	-0.045	-4E-04	0.001189	1.4014	0.00067	0.00034	-0.04723	0.00109	0.00029	-0.0467	0.00211	-0.0012	-0.0474	0.0015
-0	-0.02	0.0048	0.0002	-0.042	0.0008	-3E-04	-0.042	0.0006	9E-05	-0.044	-5.4E-05	0.00067	1.40074	-0.0005	0.00081	-0.0481	-0.001	0.0016	-0.0482	-0.0008	0.00109	-0.0488
-0.01	0.001	-0.026	-1E-03	-3E-04	-0.043	-0.002	0.0002	-0.0438	-9E-04	-6E-05	-0.04515	0.00034	-0.0005	1.40155	0.00071	1.39902	0.00138	0.00076	-0.0481	0.00304	-0.001	-0.0488
-0.02	-0.008	0.0019	-0.043	-0.001	0.0007	-0.044	-0.002	0.0019	-0.046	-8E-04	0.001568	-0.0472	0.00081	0.00071	1.39902	0.00138	0.00076	-0.0481	0.00304	-0.001	-0.0488	0.002
-0	-0.017	0.0061	0.0001	-0.043	0.0011	-4E-04	-0.042	0.0007	0.0002	-0.045	-5.8E-05	0.00109	-0.0481	-0.0006	0.00136	1.39784	-0.0011	0.0024	-0.0516	-0.0008	0.00175	-0.0508
-0.01	0.003	-0.025	-0.001	-2E-04	-0.043	-0.002	0.0006	-0.0444	-0.001	-1E-05	-0.04614	0.00029	-0.001	-0.047	0.00076	-0.0011	1.39927	0.0025	-0.0025	-0.047	0.00144	-0.0016
-0.02	-0.012	0.0002	-0.042	-0.001	0.0015	-0.043	-0.003	0.0029	-0.045	-9E-04	0.00292	-0.0467	0.00157	0.00222	-0.04811	0.00237	0.00251	1.3993	0.00524	0.00051	-0.0486	0.0035
-0.01	-0.001	0.0118	-1E-03	-0.041	0.0021	-0.002	-0.037	0.0009	-2E-04	-0.043	-0.00057	0.00211	-0.0492	-0.0013	0.00304	-0.0516	-0.0025	0.0052	1.38936	-0.0012	0.004	-0.0544
-0.01	-1E-04	-0.026	-0.002	-8E-04	-0.043	-0.003	-6E-04	-0.0435	-0.002	-6E-04	-0.04506	-0.0012	-0.0008	-0.0459	-0.00097	-0.0008	-0.047	0.0005	-0.0012	1.40147	-0.0004	-0.0009
-0.02	-0.01	0.0012	-0.043	-0.001	0.001	-0.044	-0.002	0.0023	-0.046	-9E-04	0.002099	-0.0474	0.00109	0.00129	-0.04876	0.00175	0.00144	-0.0486	0.004	-0.0004	1.39839	0.0026
-0.01	-0.011	0.0082	-2E-04	-0.042	0.0015	-1E-03	-0.041	0.0008	0.0001	-0.044	-0.00022	0.00153	-0.0488	-0.0008	0.00205	-0.0508	-0.0016	0.0035	-0.0544	-0.0009	0.00285	1.395
-0.01	0.003	-0.025	-0.002	-4E-04	-0.043	-0.003	0.0003	-0.0444	-0.002	-2E-04	-0.04612	-0.0002	-0.001	-0.047	0.00024	-0.0012	-0.0482	0.002	-0.0024	-0.047	0.00091	-0.0016
-0.02	-0.016	-0.001	-0.043	-0.002	0.0018	-0.043	-0.004	0.0035	-0.046	-0.002	0.003661	-0.0483	0.00187	0.00298	-0.04999	0.0029	0.00343	-0.0503	0.00695	0.00107	-0.0506	0.0045
-0.02	0.006	0.0145	-0.001	-0.041	0.0027	-0.003	-0.037	0.0011	-8E-05	-0.043	-0.00063	0.00287	-0.0513	-0.0015	0.00409	-0.0542	-0.0029	0.0068	-0.0627	-0.0012	0.0053	-0.0577
-0.01	0.003	-0.024	-0.003	-8E-04	-0.043	-0.004	-1E-04	-0.0447	-0.003	-6E-04	-0.04644	-0.0015	-0.0015	-0.0474	-0.00109	-0.0017	-0.0487	0.0007	-0.0028	-0.0475	-0.0004	-0.0021
-0.02	-0.014	-1E-04	-0.044	-0.002	0.0014	-0.044	-0.004	0.0029	-0.047	-0.001	0.002968	-0.0488	0.00147	0.0022	-0.05036	0.00239	0.00253	-0.0505	0.00586	0.00029	-0.0509	0.0037
-0.01	-0.003	0.0115	-5E-04	-0.042	0.0022	-0.002	-0.039	0.0011	0.0002	-0.045	-0.00035	0.00237	-0.0509	-0.0011	0.00324	-0.0534	-0.0022	0.0053	-0.0594	-0.001	0.00415	-0.056
-0.01	0.005	-0.024	-0.002	-5E-04	-0.044	-0.003	0.0005	-0.0453	-0.002	-3E-04	-0.04716	-0.0006	-0.0016	-0.0482	-0.00014	-0.0019	-0.0495	0.0019	-0.0037	-0.0482	0.00063	-0.0025
-0.05	0.038	0.0136	-0.027	0.0044	-0.003	-0.029	0.011	-0.0057	-0.025	0.0052	-0.00787	-0.0211	-0.0035	-0.0086	-0.01926	-0.0057	-0.0104	-0.016	-0.0169	-0.0075	-0.0177	-0.0098
0.044	-0.105	-0.029	0.0031	-0.031	-0.006	0.0059	-0.045	-0.0021	-5E-04	-0.032	0.001311	-0.0078	-0.0145	0.00238	-0.01111	-0.0097	0.00536	-0.017	0.01297	0.00042	-0.0139	-0.0013
0.011	-0.017	-0.035	0.0061	0.0011	-0.026	0.0071	-0.002	-0.025	0.006	0.001	-0.02374	0.00448	0.00515	-0.023	0.00399	0.0063	-0.0221	0.0021	0.01148	-0.023	0.00328	0.0082
-0.04	0.019	0.0018	-0.009	0.0024	-0.002	-0.009	0.0051	-0.0034	-0.006	0.0023	-0.00362	-0.0035	-0.0017	-0.0029	-0.00175	-0.0028	-0.0035	-0.0013	-0.0077	-0.0009	-0.001	-0.0047
0.015	-0.056	-0.013	0.0005	-0.011	-0.003	0.0018	-0.015	-0.0013	-5E-04	-0.009	0.000319	-0.0032	-0.0011	0.00111	-0.00432	0.00173	0.00242	-0.0068	0.00939	0.00086	-0.0054	0.0049
0.012	-0.01	-0.031	0.003	0.0004	-0.009	0.0043	-0.001	-0.0074	0.0028	0.0001	-0.0053	0.00066	0.00258	-0.0042	-1.7E-05	0.00317	-0.0026	-0.0024	0.00639	-0.0043	-0.001	0.0043
-0.03	0.013	-8E-04	-0.008	0.0018	-8E-04	-0.007	0.0034	-0.0023	-0.005	0.0016	-0.00217	-0.0028	-0.001	-0.0013	-0.00101	-0.0018	-0.0015	-0.0012	-0.0047	0.00072	-0.0006	-0.0029
0.006	-0.04	-0.008	-3E-04	-0.008	-0.002	0.0004	-0.009	-0.001	-6E-04	-0.006	-3.2E-05	-0.0018	-0.0015	0.00057	-0.00228	0.00043	0.0013	-0.0036	0.00348	0.00074	-0.0028	0.002
0.011	-0.009	-0.03	0.0019	0.0001	-0.008	0.0032	-0.002	-0.006	0.0016	-2E-04	-0.00385	-0.0005	0.00195	-0.0028	-0.00121	0.00246	-0.0012	-0.0036	0.00536	-0.0029	-0.0022	0.0035
-0.02	-2E-04	-0.007	-0.003	0.0002	0.0001	-0.001	-5E-04	-0.0007	0.0002	-4E-04	0.000382	0.00094	6E-05	0.00179	0.00213	-3E-05	0.00228	0.0006	0.00103	0.00378	0.00203	0.0003
-0.01	-0.013	0.0013	-0.001	-0.002	0.0005	-0.002	0.0016	-0.0004	-3E-04	0.0016	-0.00044	0.0009	-0.0001	-8E-05	0.00162	0.00046	-0.0003	0.0022	-0.0044	0.00089	0.00202	-0.0008
0.008	-0.001	-0.027	-8E-05	-1E-04	-0.003	0.001	-6E-04	-0.0017	-3E-04	-4E-04	0.00034	-0.0021	-1E-05	0.00138	-0.00266	-3E-06	0.00284	-0.0046	0.00079	0.00121	-0.0034	0.0002
-0.01	-0.017	-0.015	0.0068	-0.003	-2E-04	0.0094	-0.007	-0.0004	0.0103	-0.004	0.001823	0.00969	-5E-05	0.00398	0.01057	0.00072	0.00532	0.0072	0.00716	0.00625	0.00981	0.0029
-0.02	-0.002	0.0034	-3E-04	0.0078	0.002	-5E-04	0.0134	0.0005	0.0017	0.0126	0.000298	0.00389	0.00888	0.00086	0.00522	0.00933	0.00041	0.0083	0.00108	0.00249	0.00594	0.0069
-0.01	0.028	-0.016	-0.002	0.0012	0.0067	-0.002	0.0054	0.0073	-0.001	0.0011	0.008748	-0.0009	-0.005	0.00968	-0.00045	-0.0068	0.01049	-0.0009	-0.0141	0.01009	-0.0004	-0.0096
-0.01	-0.025	-0.018	0.0047	-0.003	0.0019	0.0075	-0.008	0.0024	0.0074	-0.004	0.005123	0.00581	0.00194	0.00739	0.00616	0.00326	0.00917	0.002	0.012	0.00925	0.00502	0.0063
-0.04	0.035	0.018	-0.003	0.0083	0.0044	-0.005	0.0202	0.0009	0.0004	0.0134	-0.00106	0.00606	0.00097	-0.0012	0.00892	-0.001	-0.0031	0.0129	-0.0201	0.00123	0.01103	-0.0074

0.003	-0.034	-0.007	0.0001	-0.002	-9E-04	0.0008	-0.003	-0.0006	0.0003	0.0008	0.00027	-0.0005	0.00397	-0.0008	0.00589	0.0016	-0.0017	0.00717	0.0015	-0.001	0.0069	
0.006	0.004	-0.025	0.001	0.0007	-0.002	0.0021	0.001	-0.0008	0.0012	0.0004	0.00139	-8E-05	-0.0003	0.00249	-0.00038	-0.0006	0.00384	-0.0022	-0.0012	0.00257	-0.001	-0.0008
-0.45	-0.034	-0.012	0.0319	-0.004	0.0023	0.0334	-0.01	0.0043	0.0305	-0.005	0.006198	0.0271	0.0025	0.0069	0.02562	0.00439	0.00847	0.0227	0.01427	0.00609	0.02426	0.008
-0.03	-0.407	0.0219	-0.002	0.0351	0.005	-0.004	0.0453	0.0018	0.001	0.0361	-0.00071	0.00658	0.0224	-0.0014	0.0092	0.01883	-0.0037	0.0136	0.00135	0.00016	0.01136	0.0124
-0.01	0.022	-0.458	-0.005	-4E-04	0.0311	-0.006	0.0034	0.0301	-0.005	-2E-04	0.028951	-0.0028	-0.0053	0.02836	-0.00212	-0.0068	0.02744	-0.0002	-0.0132	0.02849	-0.0013	-0.0092
0.032	-0.002	-0.005	-0.452	-4E-04	-2E-04	0.0459	-0.001	-0.0008	0.0468	-9E-04	0.000125	0.04719	-0.0002	0.00107	0.0479	-0.0002	0.00145	0.0468	0.00108	0.00233	0.04778	0.0002
-0	0.035	-4E-04	-4E-04	-0.452	0.0003	-3E-04	0.047	-0.0001	0.0003	0.0475	-1.2E-05	0.00078	0.04699	0.0003	0.00116	0.04758	0.00028	0.0013	0.04522	0.0009	0.00131	0.047
0.002	0.005	0.0311	-2E-04	0.0003	-0.452	0.0003	0.0009	0.0455	-5E-05	0.0001	0.046828	-0.0007	-0.0009	0.04724	-0.00081	-0.0012	0.04797	-0.0017	-0.0023	0.04727	-0.0011	-0.0017
0.033	-0.004	-0.006	0.0459	-3E-04	0.0003	-0.45	-0.002	5E-06	0.0479	-9E-04	0.00097	0.04802	0.00032	0.00203	0.04868	0.00048	0.00255	0.0473	0.00235	0.00333	0.04845	0.0011
-0.01	0.045	0.0034	-0.001	0.047	0.0009	-0.002	-0.447	-4E-05	-9E-05	0.0495	-0.00038	0.00138	0.04675	-0.0002	0.00218	0.04678	-0.0006	0.0031	0.0414	0.00064	0.0027	0.0451
0.004	0.002	0.0301	-6E-04	-1E-04	0.0455	4E-06	-4E-05	-0.4507	-7E-04	-3E-04	0.04781	-0.0018	-0.0006	0.04847	-0.00208	-0.0008	0.04937	-0.0032	-0.001	0.04836	-0.0025	-0.0009
0.031	1E-03	-0.005	0.0468	0.0003	-5E-05	0.0479	-9E-05	-0.0007	-0.448	-2E-04	-1.9E-07	0.04994	-0.0001	0.00103	0.05088	-0.0002	0.00135	0.0498	0.00024	0.00256	0.05086	-0.0001
-0.01	0.036	-2E-04	-9E-04	0.0475	0.0001	-9E-04	0.0495	-0.0003	-2E-04	-0.447	-0.00025	0.00043	0.04943	6.5E-05	0.00085	0.05006	1.5E-05	0.001	0.04731	0.00072	0.00104	0.0494
0.006	-7E-04	0.029	0.0001	-1E-05	0.0468	0.001	-4E-04	0.0478	-1E-06	-2E-04	-0.44786	-0.0013	8E-05	0.05017	-0.00174	6.5E-05	0.05127	-0.0032	0.00063	0.05006	-0.0023	0.0002
0.027	0.007	-0.003	0.0472	0.0008	-7E-04	0.048	0.0014	-0.0018	0.0499	0.0004	-0.00132	-0.446	-0.0007	-0.0004	0.05248	-0.0012	-0.0003	0.0519	-0.0023	0.00136	0.05288	-0.0017
0.002	0.022	-0.005	-2E-04	0.047	-9E-04	0.0003	0.0467	-0.0006	-1E-04	0.0494	5.98E-05	-0.0007	-0.4453	0.00058	-0.0009	0.05345	0.00106	-0.0017	0.05462	0.00092	-0.0012	0.0543
0.007	-0.001	0.0284	0.0011	0.0003	0.0472	0.002	-2E-04	0.0485	0.001	7E-05	0.050171	-0.0004	0.00058	-0.4462	-0.00079	0.00064	0.05226	-0.0025	0.00146	0.05103	-0.0014	0.0009
0.026	0.009	-0.002	0.0479	0.0012	-8E-04	0.0487	0.0022	-0.0021	0.0509	0.0008	-0.00174	0.05248	-0.0009	-0.0008	-0.44336	-0.0015	-0.0008	0.0535	-0.0034	0.00108	0.05418	-0.0023
0.004	0.019	-0.007	-2E-04	0.0476	-0.001	0.0005	0.0468	-0.0008	-2E-04	0.0501	8.47E-05	-0.0012	0.05345	0.00064	-0.00151	-0.442	0.00126	-0.0026	0.05736	0.00091	-0.0019	0.0564
0.008	-0.004	0.0274	0.0014	0.0003	0.048	0.0025	-8E-04	0.0494	0.0013	1E-05	0.05127	-0.0003	0.00106	0.05226	-0.00084	0.00126	-0.4436	-0.0028	0.00275	0.05219	-0.0016	0.0018
0.023	0.014	-2E-04	0.0468	0.0013	-0.002	0.0473	0.0031	-0.0032	0.0498	0.001	-0.00324	0.05188	-0.0017	-0.0025	0.05345	-0.0026	-0.0028	-0.4437	-0.0058	-0.0006	0.05396	-0.0039
0.014	0.001	-0.013	0.0011	0.0452	-0.002	0.0023	0.0414	-0.001	0.0002	0.0473	0.000633	-0.0023	0.05462	0.00146	-0.00338	0.05736	0.00275	-0.0058	-0.4326	0.0013	-0.0044	0.0604
0.006	2E-04	0.0285	0.0023	0.0009	0.0473	0.0033	0.0006	0.0484	0.0026	0.0007	0.050063	0.00136	0.00092	0.05103	0.00108	0.00091	0.05219	-0.0006	0.0013	-0.4461	0.00049	0.001
0.024	0.011	-0.001	0.0478	0.0013	-0.001	0.0485	0.0027	-0.0025	0.0509	0.001	-0.00233	0.05268	-0.0012	-0.0014	0.05418	-0.0019	-0.0016	0.054	-0.0044	0.00049	-0.4427	-0.0029
0.008	0.012	-0.009	0.0002	0.047	-0.002	0.0011	0.0451	-0.0009	-1E-04	0.0494	0.000241	-0.0017	0.05427	0.00092	-0.00227	0.0564	0.00178	-0.0039	0.06043	0.00103	-0.0029	-0.4389
0.008	-0.003	0.0275	0.0018	0.0005	0.048	0.0029	-4E-04	0.0493	0.0018	0.0002	0.051242	0.00021	0.00116	0.05226	-0.00027	0.00134	0.05359	-0.0022	0.0027	0.05223	-0.001	0.0018
0.02	0.018	0.0011	0.0477	0.0019	-0.002	0.0481	0.0044	-0.0039	0.0511	0.0017	-0.00407	0.05371	-0.0021	-0.0033	0.05555	-0.0032	-0.0038	0.0559	-0.0077	-0.0012	0.05823	-0.005
0.018	-0.006	-0.016	0.0013	0.0458	-0.003	0.0028	0.0408	-0.0013	9E-05	0.0479	0.000703	-0.0032	0.05703	0.00165	-0.00454	0.06028	0.00323	-0.0078	0.06964	0.00133	-0.0059	0.0642
0.008	-0.003	0.0272	0.003	0.0009	0.0483	0.0042	0.0001	0.0496	0.0032	0.0007	0.051603	0.00162	0.00166	0.05271	-0.00121	0.00184	0.05408	-0.0008	0.00316	0.05281	0.00047	0.0023
0.021	0.016	0.0002	0.0484	0.0019	-0.002	0.0489	0.004	-0.0033	0.0518	0.0017	-0.0033	0.05418	-0.0016	-0.0024	0.05595	-0.0027	-0.0028	0.0561	-0.0065	-0.0003	0.05854	-0.0041
0.013	0.003	-0.013	0.0006	0.0471	-0.002	0.0018	0.0437	-0.0012	-2E-04	0.0495	0.000393	-0.0026	0.05657	0.00121	-0.0036	0.05931	0.00244	-0.0059	0.06601	0.00111	-0.0046	0.0622
0.01	-0.005	0.0265	0.0026	0.0006	0.0488	0.0039	-8E-04	0.0503	0.0026	0.0003	0.052397	0.0007	0.00179	0.05353	0.00015	0.00211	0.05501	-0.0021	0.00412	0.05351	-0.0007	0.0028
0.055	-0.043	-0.015	0.0301	-0.005	0.0036	0.0318	-0.012	0.0084	0.0279	-0.006	0.008744	0.02344	0.00385	0.00953	0.0214	0.00681	0.01153	0.0177	0.01879	0.00829	0.01965	0.0109
-0.05	0.117	0.0323	-0.004	0.0349	0.0069	-0.007	0.0497	0.0023	0.0005	0.0361	-0.00146	0.00861	0.01611	-0.0026	0.01234	0.0108	-0.006	0.0189	-0.0144	-0.0005	0.01549	0.0014
-0.01	0.019	0.0385	-0.007	-0.001	0.0287	-0.008	0.0022	0.0277	-0.007	-0.001	0.026377	-0.005	-0.0057	0.0256	-0.00444	-0.007	0.02459	-0.0024	-0.0128	0.02551	-0.0036	-0.0092
0.04	-0.021	-0.002	0.0104	-0.003	0.0017	0.0101	-0.006	0.0037	0.0068	-0.003	0.004025	0.00394	0.00186	0.00326	0.00195	0.00315	0.00385	0.0014	0.0085	0.00101	0.00116	0.0052
-0.02	0.062	0.015	-8E-04	0.0119	0.003	-0.002	0.0164	0.0015	0.0005	0.0097	-0.00035	0.00355	0.0012	-0.0012	0.0048	-0.0019	-0.0027	0.0076	-0.0104	-0.001	0.00603	-0.0055
-0.01	0.011	0.0342	-0.003	-5E-04	0.01	-0.005	0.0016	0.0083	-0.003	-1E-04	0.005886	-0.0007	-0.0029	0.00464	1.9E-05	-0.0035	0.00293	0.0027	-0.0071	0.00474	0.00107	-0.0048
0.036	-0.014	0.001	0.0086	-0.002	0.0009	0.0079	-0.004	0.0026	0.005	-0.002	0.002409	0.00287	0.00109	0.0014	0.00112	0.00199	0.00163	0.0013	0.00526	-0.0008	0.00063	0.0033
-0.01	0.044	0.0087	0.0003	0.009	0.0018	-5E-04	0.0105	0.0011	0.0006	0.0063	3.5E-05	0.00203	0.00168	-0.0006	0.00253	-0.0005	-0.0014	0.004	-0.0039	-0.0008	0.00314	-0.0022
-0.01	0.01	0.0334	-0.002	-1E-04	0.0085	-0.004	0.0018	0.0067	-0.002	0.0002	0.004282	0.00055	-0.0022	0.00307	0.00135	-0.0027	0.00135	0.004	-0.006	0.00326	0.00239	-0.0039
0.026	2E-04	0.0075	0.0033	-3E-04	-1E-04	0.0017	0.0005	0.0008	-2E-04	0.0004	-0.00042	-0.001	-7E-05	-0.002	-0.00236	3.1E-05	-0.0025	-0.0007	-0.0011	-0.0042	-0.0023	-0.0003
0.01	0.015	-0.001	0.0015	0.0021	-5E-04	0.0017	-0.002	0.0004	0.0003	-0.002	0.000484	-0.001	0.00014	9E-05	-0.0018	-0.0005	0.00034	-0.0024	0.00486	-0.001	-0.0022	0.0009
-0.01	0.001	0.0297	0.0001	0.0001	0.0037	-0.001	0.0007	0.0019	0.0003	0.0005	-0.00038	0.00231	1.6E-05	-0.0015	0.00295	3.4E-06	-0.0032	0.0052	-0.0009	-0.0013	0.00362	-0.0003
0.014	0.019	0.0169	-0.008	0.0034	-0.001	0.0078	0.0005	-0.011	0.0049	-0.00203	-0.0108	5.9E-05	-0.0044	-0.01175	-0.0008	-0.0059	-0.008	-0.008	-0.0069	-0.0109	-0.0033	
0.017	0.003	-0.004	0.0003	-0.009	-0.002	0.0006	-0.015	-0.0006	-0.002	-0.014	-0.00033	-0.0043	-0.0099	-0.001	-0.0058	-0.0104	-0.0005	-0.0069	-0.0012	-0.0028	-0.0066	-0.0077
0.006	-0.031	0.0175	0.0023	-0.001	-0.007	0.0019	-0.006	-0.0081	0.0013	-0.001	-0.00972	0.00097	0.00557	-0.0108	0.0005	0.00754	-0.0117	0.001	0.01571	-0.0112	0.0005	0.0107
0.009	0.028	0.0197	-0.005	0.0033	-0.002	-0.008	0.0091	-0.0026	-0.008	0.0048	-0.00569	-0.0065	-0.0022	-0.0082	-0.00685	-0.0036	-0.0102	-0.0023	-0.0133	-0.0103	-0.0056	-0.007
0.0																						



-0.0074	-0.018	-0.0165	-0.0074	-0.0193	-0.0118	-0.0088	-0.0497	0.0437	0.0107	-0.0361	0.01493	0.01155	-0.0321	0.00606	0.011283	-0.0237	-0.009	0.00828	-0.0129	-0.0152	-0.0052
0.0029	-0.0164	0.0055	0.00263	-0.0145	-0.0027	0.00479	0.0385	-0.1053	-0.017	0.0191	-0.0557	-0.0097	0.01288	-0.0399	-0.00855	-0.0002	-0.0131	-0.0011	-0.0172	-0.0023	0.0277
-0.0247	-0.001	0.0145	-0.0244	-0.0001	0.01146	-0.0238	0.0136	-0.0291	-0.035	0.0018	-0.0135	-0.0308	-0.0009	-0.0079	-0.03003	-0.0068	0.00127	-0.0267	-0.0152	0.00337	-0.0157
-0.0017	-0.0429	-0.0011	-0.0027	-0.0436	-0.0005	-0.0023	-0.0271	0.0031	0.0081	-0.0094	0.00052	0.00296	-0.0077	-0.0003	0.001921	-0.0029	-0.0014	-9E-05	0.00678	-0.0003	-0.0021
-0.0004	-0.0017	-0.0412	-0.0008	-0.0017	-0.0424	-0.0005	0.0044	-0.0314	0.0011	0.0024	-0.0107	0.00042	0.00178	-0.0081	0.000105	0.00023	-0.0018	-0.0001	-0.003	0.00778	0.0012
-0.0432	0.00179	0.0027	-0.0435	-0.0467	0.00137	0.00218	-0.0439	-0.0062	-0.026	-0.0015	-0.0027	-0.009	-0.0008	-0.0018	-0.00767	0.00013	0.00049	-0.0033	-0.0002	0.00199	0.0067
-0.0027	-0.0433	-0.0025	-0.0038	-0.0441	-0.0016	-0.0035	-0.0288	0.0059	0.0071	-0.0091	0.00178	0.00431	-0.0071	0.00042	0.00323	-0.0015	-0.0015	0.00101	0.00938	-0.0005	-0.0017
0.0003	-0.004	-0.0367	-0.0001	-0.0036	-0.0393	0.00055	0.011	-0.0447	-0.002	0.0051	-0.0148	-0.0015	0.00344	-0.0094	-0.00162	-0.0005	0.00156	-0.0006	-0.007	0.01339	0.0054
-0.0444	0.00348	0.0011	-0.0447	0.00294	0.00105	-0.0453	-0.0057	-0.0021	-0.025	-0.0034	-0.0013	-0.0074	-0.0023	-0.001	-0.006	-0.0007	-0.0004	-0.0017	-0.0004	0.0005	0.0073
-0.0016	-0.046	-8E-05	-0.0029	-0.0467	0.00017	-0.0023	-0.0251	-0.0005	0.008	-0.0061	-0.0005	0.00277	-0.0045	-0.0008	0.001638	0.00019	-0.0003	-0.0003	0.01027	0.0017	-0.0012
-0.0002	-0.0015	-0.0431	-0.0006	-0.0015	-0.0446	-0.0003	0.0052	-0.0325	0.001	0.0023	-0.0087	0.00013	0.00158	-0.0056	-0.00021	-0.0004	0.00161	-0.0004	-0.0044	0.01256	0.0011
-0.0481	0.00386	-0.0006	-0.0464	0.00297	-0.0004	-0.0472	-0.0079	0.0013	-0.024	-0.0036	0.00032	-0.0053	-0.0022	-3E-05	-0.00385	0.00038	-0.0004	0.00034	0.00182	0.0003	0.0087
-0.0002	-0.0483	0.0029	-0.0015	-0.0488	0.00237	-0.0006	-0.0211	-0.0078	0.0045	-0.0035	-0.0032	0.00066	-0.0026	-0.0018	-0.0005	0.00094	0.0009	-0.0021	0.00969	0.00389	-0.0009
-0.001	0.00187	-0.0513	-0.0015	0.00147	-0.0509	-0.0016	-0.0035	-0.0145	0.0052	-0.0017	-0.0011	0.00258	-0.001	-0.0015	0.001954	6E-05	-0.0001	-1E-05	-5E-05	0.00888	-0.005
-0.047	0.00298	-0.0015	-0.0474	0.0022	-0.0011	-0.0482	-0.0086	0.0024	-0.023	-0.0029	0.00111	-0.0042	-0.0013	0.00057	-0.00276	0.00179	-8E-05	0.00138	0.00398	0.00086	0.0097
0.0002	-0.05	0.0041	-0.0011	-0.0504	0.00324	-0.0001	-0.0193	-0.0111	0.004	-0.0018	-0.0043	-2E-05	-0.001	-0.0023	-0.00121	0.00213	0.00162	-0.0027	0.01057	0.00522	-0.0005
-0.0012	0.0029	-0.0542	-0.0017	0.00239	-0.0534	-0.0019	-0.0057	-0.0097	0.0063	-0.0028	0.00173	0.00317	-0.0018	0.00043	0.002459	-3E-05	0.00046	-3E-06	0.00072	0.00933	-0.0068
-0.0482	0.00343	-0.0029	-0.0487	0.00253	-0.0022	-0.0495	-0.0104	0.0054	-0.022	-0.0035	0.00242	-0.0026	-0.0015	0.0013	-0.00121	0.00228	-0.0003	0.00284	0.00532	0.00041	0.0105
0.002	-0.0503	0.0068	0.00073	-0.0505	0.00533	0.00186	-0.016	-0.017	0.0021	-0.0013	-0.0068	-0.0024	-0.0012	-0.0036	-0.00356	0.00059	0.0022	-0.0046	0.00716	0.00625	-0.0009
-0.0024	0.00695	-0.0627	-0.0028	0.00586	-0.0594	-0.0037	-0.0169	0.013	0.0115	-0.0077	0.00939	0.00639	-0.0047	0.00348	0.005358	0.00103	-0.0044	0.00079	0.00716	0.00108	-0.0141
-0.047	0.00107	-0.0012	-0.0475	0.00029	-0.001	-0.0482	-0.0075	0.0004	-0.023	-0.0009	0.00088	-0.0043	0.00072	0.00074	-0.00293	0.00378	0.00089	0.00121	0.00625	0.00249	0.0101
0.0009	-0.0506	0.0053	-0.0004	-0.0509	0.00415	0.00063	-0.0177	-0.0139	0.0033	-0.001	-0.0054	-0.001	-0.0006	-0.0028	-0.00215	0.00203	0.00202	-0.0034	0.00981	0.00594	-0.0004
-0.0016	0.00446	-0.0577	-0.0021	0.00373	-0.056	-0.0025	-0.0098	-0.0013	0.0082	-0.0047	0.00495	0.00434	-0.0029	0.00197	0.003504	0.00027	-0.0008	0.00024	0.00293	0.00695	-0.0096
1.3993	0.00285	-0.0028	-0.0487	0.00195	-0.0022	-0.0495	-0.01	0.0048	-0.022	-0.0028	0.00234	-0.0027	-0.0009	0.00135	-0.00126	0.00289	-9E-06	0.00279	0.00602	0.00091	0.0106
0.0028	1.3946	0.009	0.00151	-0.0529	0.00692	0.00286	-0.0127	-0.0229	0.0012	0.0016	-0.0088	-0.0038	0.00124	-0.0045	-0.00495	0.00221	0.0034	-0.0058	0.00808	0.00844	-0.0002
-0.0028	0.00901	1.3794	-0.0032	0.00767	-0.0639	-0.0044	-0.0216	0.023	0.0139	-0.01	0.01457	0.00767	-0.0063	0.00681	0.006466	0.00101	-0.0041	0.00089	0.00908	0.00079	-0.0177
-0.0487	0.00151	-0.0032	1.39823	0.00056	-0.0026	-0.0501	-0.0099	0.0045	-0.022	-0.0015	0.00273	-0.0021	0.00065	0.00182	-0.00074	0.00471	0.00067	0.00324	0.00845	0.00202	0.0112
0.0019	-0.0529	0.0077	0.00056	1.39446	0.00589	0.00183	-0.0143	-0.0201	0.0021	0.0015	-0.0076	-0.0025	0.00151	-0.0038	-0.00375	0.0032	0.00318	-0.0047	0.01005	0.00804	4E-05
-0.0022	0.00692	-0.0639	-0.0026	0.00589	1.38662	-0.0034	-0.0157	0.0111	0.0112	-0.0075	0.01073	0.00598	-0.0048	0.00538	0.004942	0.00042	-0.0013	0.00046	0.00565	0.00535	-0.0139
-0.0495	0.00286	-0.0044	-0.0501	0.00183	-0.0034	1.39655	-0.0118	0.0076	-0.021	-0.0029	0.00376	-0.001	-0.0006	0.00222	0.000387	0.00394	-2E-05	0.00431	0.00811	0.00083	0.0115
-0.01	-0.0127	-0.0216	-0.0099	-0.0143	-0.0157	-0.0118	1.391	0.0557	0.0129	-0.0418	0.01971	0.01522	-0.0369	0.00848	0.015095	-0.0269	-0.0106	0.01171	-0.0147	-0.0184	-0.0049
0.0048	-0.0229	0.023	0.00455	-0.0201	0.01113	0.00764	0.0557	1.3065	-0.026	0.0267	-0.072	-0.0148	0.0176	-0.0494	-0.01308	-0.0015	-0.0113	-0.0021	-0.0282	0.00277	0.0397
-0.0221	0.00116	0.0139	-0.0216	0.00211	0.01116	-0.0211	0.0129	-0.026	1.4126	-0.0006	-0.0129	-0.0334	-0.0033	-0.0079	-0.03278	-0.0094	-4E-05	-0.0301	-0.0183	0.001	-0.0213
-0.0028	0.00158	-0.01	-0.0015	0.00151	-0.0075	-0.0029	-0.0418	0.0267	-6E-04	1.3919	0.00972	0.00403	-0.0551	0.00453	0.00521	-0.0555	-0.0047	0.00572	-0.0608	-0.0106	-0.0012
0.0023	-0.0088	0.0148	0.00273	-0.0076	0.01073	0.00376	0.0197	-0.072	-0.013	0.0097	1.38105	-0.0068	0.0064	-0.0595	-0.00569	-0.0001	-0.05	-0.0004	-0.007	-0.0555	0.017
-0.0027	-0.0038	0.0077	-0.0021	-0.0025	0.00598	-0.001	0.0152	-0.033	0.004	-0.0068	1.39473	0.00107	-0.0039	-0.05404	-0.0048	0.00063	-0.0572	-0.0107	0.00047	-0.0619	
-0.0009	0.00124	-0.0063	0.00065	0.00151	-0.0048	-0.0006	-0.0389	0.0176	-0.003	-0.0551	0.0064	0.00107	1.39204	0.00305	0.002368	-0.0581	-0.0032	0.00359	-0.0663	-0.008	-0.0006
0.0013	-0.0045	0.0068	0.00182	-0.0038	0.00538	0.00222	0.0085	-0.0494	-0.008	0.0045	-0.0595	-0.0039	0.00305	1.39037	-0.00305	0.00044	-0.0557	0.00013	-0.0012	-0.065	0.0094
-0.0013	-0.0049	0.0065	-0.0007	-0.0037	0.00494	0.00039	0.0151	-0.0131	-0.033	0.0052	-0.0057	-0.054	0.00237	-0.003	1.391984	-0.0031	0.00105	-0.0594	-0.0082	0.00098	-0.0655
0.0029	0.00221	0.001	0.00471	0.0032	0.00042	0.00394	-0.0269	-0.0015	-0.009	-0.0555	-0.0001	-0.0048	-0.0581	0.00044	-0.0031	1.3821	0.00077	-0.0001	-0.0808	-0.0019	0.0018
-9E-06	0.0034	-0.0041	0.00067	0.00318	-0.0013	-2E-05	-0.0106	-0.0113	-4E-05	-0.0047	-0.05	0.00063	-0.0032	-0.0557	0.001051	0.00077	1.37916	0.00083	0.00806	-0.0852	-0.0036
0.0028	-0.0058	0.0009	0.00324	-0.0047	0.00048	0.00431	0.0117	-0.0021	-0.03	0.0057	-0.0004	-0.0572	0.00359	0.00013	-0.05939	-0.0001	0.00083	1.38193	-0.0021	-0.0001	-0.0779
0.006	0.00808	0.0091	0.00845	0.01005	0.00565	0.00811	-0.0147	-0.0262	-0.018	-0.0608	-0.007	-0.0107	-0.0663	-0.0012	-0.00821	-0.0808	0.00806	-0.0021	1.33986	0.00868	0.0087
0.0009	0.00844	0.0008	0.00202	0.00804	0.00535	0.00083	-0.0184	0.0028	0.001	-0.0106	-0.0555	0.00047	-0.008	-0.065	0.00098	-0.0019	-0.0852	-0.0001	0.00868	1.33771	-0.0097
0.0106	-0.0002	-0.0177	0.01123	3.7E-05	-0.0139	0.01155	-0.0049	0.0397	-0.021	-0.0012	0.017	-0.0619	-0.0006	0.00941	-0.08546	0.00177	-0.0036	-0.0779	0.00874	-0.0097	1.3376
0.0097	0.00206	0.015	0.01203	0.00435	0.0104	0.01222	-0.0075	-0.0383	-0.021	-0.0543	-0.0126	-0.0156	-0.0608	-0.0045	-0.01325	-0.0769	0.00853	-0.007	-0.1049	0.01036	0.0065
-0.0024	0.01786	-0.0253	-0.0014	0.01602	-0.0151	-0.004	-0.0452	0.0581	0.0144	-0.0218	-0.0312	0.00882	-0.0146	-0.0514	0.008412	0.00107	-0.0894	0.00192	0.02423	-0.1193	-0.0276

0.0018 -0.002 0.0102 0.00246 -0.0015 0.00978 0.00259 0.0044 -0.0423 -0.007 0.0017 -0.0633 -0.0039 0.00072 -0.063 -0.00303 -0.0007 -0.0656 -0.0002 -0.0813 -0.0035 0.0028  
0.0039 -0.0028 -0.0017 0.00448 -0.0019 -0.0014 0.00534 0.0084 0.0054 -0.029 0.0025 0.00202 -0.0579 0.00072 0.00107 -0.0601 -0.0009 -0.0671 -0.0035 -0.0033 -0.0828  
0.0082 0.02002 0.0183 0.00827 0.02144 0.01315 0.00977 0.0553 -0.0485 -0.012 0.0401 -0.0168 -0.0128 0.03567 -0.0087 -0.01254 0.02838 0.01005 -0.0092 0.01438 0.0189 0.0057  
-0.0032 0.0182 -0.0062 -0.0029 0.01611 0.00296 -0.0053 -0.0428 0.117 0.0193 -0.0212 0.06188 0.01074 -0.0143 0.04434 0.009504 0.00018 0.01457 0.00122 0.01907 0.00255 -0.0308  
0.0275 0.00113 -0.0161 0.02716 0.00018 -0.0127 0.02646 -0.0152 0.0323 0.0385 -0.002 0.01498 0.03421 0.00098 0.00874 0.033371 0.00751 -0.0014 0.02985 0.01693 -0.0037 0.0175  
0.0018 0.04771 0.0013 0.00302 0.04842 0.00059 0.00258 0.0301 -0.0035 -0.007 0.0104 -0.0006 -0.0033 0.00857 0.00034 -0.00213 0.00328 0.00154 0.0001 -0.0075 0.00033 0.0023  
0.0005 0.00187 0.0458 0.00094 0.00185 0.04715 0.00059 -0.0049 0.0349 -0.001 -0.0026 0.01194 -0.0005 -0.002 0.00901 -0.00012 -0.0003 0.00208 0.00014 0.00336 -0.0086 -0.0013  
0.048 -0.002 -0.003 0.04831 -0.0015 -0.0024 0.04878 0.0036 0.0069 0.0287 0.0017 0.00304 0.01004 0.00093 0.00177 0.00852 -0.0001 -0.0005 0.00368 0.00027 -0.0022 -0.0074  
0.0029 0.0481 0.0028 0.00422 0.04895 0.00179 0.00386 0.0318 -0.0068 -0.008 0.0101 -0.002 -0.0048 0.00785 -0.0005 -0.00359 0.00185 0.0017 -0.0011 -0.0104 0.00061 0.0019  
-0.0004 0.00444 0.0408 0.00014 0.00405 0.04371 -0.0006 -0.0122 0.0497 0.0022 -0.0057 0.01644 0.00165 -0.0038 0.01048 0.001802 0.00055 -0.0017 0.00071 0.00776 -0.0149 -0.008  
0.0493 -0.0039 -0.0013 0.04963 -0.0033 -0.0012 0.05029 0.0064 0.0023 0.0277 0.0037 0.00145 0.00826 0.00259 0.00111 0.006871 0.00077 0.0004 0.00192 0.00047 -0.0008 -0.0081  
0.0018 0.05114 9E-05 0.00319 0.05184 -0.0002 0.00256 0.0279 0.0005 -0.007 0.0068 0.00053 -0.0031 0.00504 0.00063 -0.00182 -0.0002 0.00034 0.00034 -0.0114 -0.0019 0.0013  
0.0002 0.00172 0.0479 0.00072 0.00167 0.04952 0.00033 -0.0058 0.0361 -0.001 -0.0028 0.00968 -0.0001 -0.0018 0.00625 0.000237 0.00044 -0.0018 0.0005 0.00491 -0.014 -0.0012  
0.0512 -0.0041 0.0007 0.0516 -0.0033 0.00039 0.0524 0.0087 -0.0015 0.0284 0.004 -0.0004 0.00589 0.00241 3.5E-05 0.004282 -0.0004 0.00048 -0.0004 -0.002 -0.0003 -0.0097  
0.0002 0.05371 -0.0032 0.00162 0.05418 -0.0026 0.0007 0.0234 0.0086 -0.005 0.0039 0.00355 -0.0007 0.00287 0.00203 0.00055 -0.001 -0.001 0.00231 -0.0108 -0.0043 0.001  
0.0012 -0.0021 0.057 0.00166 -0.0016 0.05657 0.00179 0.0039 0.0161 -0.006 0.0019 0.0012 -0.0029 0.00109 0.00168 -0.00217 -7E-05 0.00014 1.8E-05 5.9E-05 -0.0099 0.0056  
0.0523 -0.0033 0.0017 0.05271 -0.0024 0.00121 0.05353 0.0095 -0.0026 0.0256 0.0033 -0.0012 0.00464 0.0014 -0.0006 0.003068 -0.002 9E-05 -0.0015 -0.0044 -0.001 -0.0108  
-0.0003 0.05555 -0.0045 0.00121 0.05595 -0.0036 0.00015 0.0214 0.0123 -0.004 0.0019 0.0048 1.9E-05 0.00112 0.00253 0.001346 -0.0024 -0.0018 0.00285 -0.0117 -0.0058 0.0005  
0.0013 -0.0032 0.0603 0.00184 -0.0027 0.05931 0.00211 0.0063 0.0108 -0.007 0.0032 -0.0019 -0.0035 0.00199 -0.0005 -0.00273 3.1E-05 -0.0005 3.4E-06 -0.0008 -0.0104 0.0075  
0.0536 -0.0038 0.0032 0.05408 -0.0028 0.00244 0.05501 0.0115 -0.006 0.0246 0.0039 -0.0027 0.00293 0.00163 -0.0014 0.001345 -0.0025 0.00034 -0.0032 -0.0059 -0.0005 -0.0117  
-0.0022 0.05593 -0.0076 -0.0008 0.05609 -0.0059 -0.0021 0.0177 0.0189 -0.002 0.0014 0.00756 0.00269 0.00128 0.00401 0.00396 -0.0007 -0.0024 0.00515 -0.008 -0.0069 0.001  
0.0027 -0.0077 0.0696 0.00316 -0.0065 0.06601 0.00412 0.0188 -0.0144 -0.013 0.0085 -0.0104 -0.0071 0.00528 -0.0039 -0.00585 -0.0011 0.00486 -0.0009 -0.008 -0.0012 0.0157  
0.0522 -0.0012 0.0013 0.05281 -0.0003 0.00111 0.05351 0.0083 -0.0005 0.0255 0.001 -0.001 0.00474 -0.0008 -0.0008 0.003255 -0.0042 -0.001 -0.0013 -0.0089 -0.0028 -0.0112  
-0.001 0.05623 -0.0059 0.00047 0.05654 -0.0046 -0.0007 0.0197 0.0155 -0.004 0.0012 0.00603 0.00107 0.00063 0.00314 0.002392 -0.0023 -0.0022 0.00382 -0.0109 -0.0068 0.0005  
0.0018 -0.005 0.0642 0.0023 -0.0042 0.06221 0.00283 0.0109 0.0014 -0.009 0.0052 -0.0055 -0.0048 0.00327 -0.0022 -0.00389 -0.0003 0.00093 -0.0003 -0.0033 -0.0077 0.0107  
-0.4437 -0.0032 0.0031 0.05411 -0.0022 0.00241 0.05502 0.0112 -0.0053 0.0246 0.0032 -0.0028 0.00296 0.00095 -0.0015 0.001396 -0.0032 1E-05 -0.0031 -0.0067 -0.001 -0.0118  
-0.0032 -0.4384 -0.01 -0.0017 0.05881 -0.0077 -0.0032 0.0142 0.0254 -0.001 -0.0017 0.00982 0.00417 -0.0014 0.00495 0.005496 -0.0025 -0.0038 0.0064 -0.009 -0.0094 0.0003  
0.0031 -0.01 -0.4215 0.00359 -0.0085 0.07099 0.00484 0.024 -0.0255 -0.015 0.0111 -0.0162 -0.0085 0.00703 -0.0076 -0.00718 -0.0011 0.0045 -0.001 -0.0101 -0.0009 0.0197  
0.0541 -0.0017 0.0036 -0.4425 -0.0006 0.00289 0.05562 0.011 -0.0051 0.024 0.0016 -0.003 0.00232 -0.0007 -0.002 0.000827 -0.0052 -0.0007 -0.0036 -0.0094 -0.0022 -0.0125  
-0.0022 0.05881 -0.0085 -0.0006 -0.4383 -0.0085 -0.002 0.0159 0.0223 -0.002 -0.0017 0.00847 0.00281 -0.0017 0.0042 0.004168 -0.0036 -0.0035 0.00528 -0.0112 -0.0089 -4E-05  
0.0024 -0.0077 0.071 0.00289 -0.0065 -0.4296 0.00378 0.0175 -0.0124 -0.012 0.0084 -0.0119 -0.0068 0.00538 -0.006 -0.00549 -0.0005 0.00148 -0.0005 -0.0063 -0.0059 0.0155  
0.055 -0.0032 0.0048 0.05562 -0.002 0.00378 -0.4406 0.0131 -0.0085 0.0234 0.0033 -0.0042 0.00112 0.00064 -0.0025 -0.00043 -0.0044 1.9E-05 -0.0048 -0.009 -0.0009 -0.0128  
0.0112 0.01415 0.024 0.01105 0.0159 0.01748 0.01307 -0.4344 -0.0619 -0.014 0.0485 -0.0219 -0.0169 0.04103 -0.0094 -0.01677 0.02989 0.01181 -0.013 0.01629 0.00246 0.0055  
-0.0053 0.02542 -0.0255 -0.0051 0.02232 -0.0124 -0.0085 -0.0619 -0.3406 0.0289 -0.0296 0.08 0.01642 -0.0196 0.05486 0.01453 0.00161 0.01252 0.00236 0.02915 -0.0031 -0.0441  
0.0246 -0.0013 -0.0154 0.02403 -0.0023 -0.0124 0.0234 -0.0143 0.0289 -0.458 0.0006 0.01432 0.03714 0.00367 0.00882 0.036418 0.01048 4.4E-05 0.0334 0.02037 -0.0011 0.0236  
0.0032 -0.0017 0.0111 0.00162 -0.0017 0.00836 0.00325 0.0465 -0.0296 0.0006 -0.4354 -0.0108 -0.0045 0.06121 -0.005 -0.00579 0.06171 0.00527 -0.0064 0.06754 0.01181 0.0013  
-0.0026 0.00982 -0.0162 -0.003 0.00847 -0.0119 -0.0042 -0.0219 0.08 0.0143 -0.0108 -0.4234 0.0076 -0.0071 0.06808 0.006322 0.00014 0.05553 0.00048 0.00777 0.06168 -0.0189  
0.003 0.00417 -0.0085 0.00232 0.00281 -0.0066 0.00112 -0.0169 0.0164 0.0371 -0.0045 0.0076 -0.4386 -0.0012 0.00434 0.060049 0.0053 -0.0007 0.06361 0.01194 -0.0005 0.0688  
0.001 -0.0014 0.007 -0.0007 -0.0017 0.00536 0.00064 0.041 -0.0196 0.0037 0.0612 -0.0071 -0.0012 -0.4356 -0.0034 -0.00283 0.0645 0.00351 -0.004 0.07366 0.00893 0.0006  
-0.0015 0.00495 -0.0076 -0.002 0.0042 -0.006 -0.0025 -0.0094 0.0549 0.0088 -0.005 0.06608 0.00434 -0.0034 -0.4337 0.003387 -0.0005 0.06187 -0.0001 0.00131 0.07223 -0.0105  
0.0014 0.0055 -0.0072 0.00083 0.00417 -0.0055 -0.0004 -0.0168 0.0145 0.0364 -0.0058 0.00632 0.06005 -0.0026 0.00339 -0.43554 0.00344 -0.0012 0.06589 0.00912 -0.0011 0.0727  
-0.0032 -0.0025 -0.0011 -0.0052 -0.0036 -0.0005 -0.0044 0.0299 0.0016 0.0105 0.0617 0.00014 0.0053 0.0645 -0.0005 0.003442 -0.4246 -0.0009 0.00013 0.08974 0.00214 -0.002  
1E-05 -0.0038 0.0045 -0.0007 -0.0035 0.00148 1.9E-05 0.0118 0.0125 4E-05 0.0053 0.05553 -0.0007 0.00351 0.06187 -0.00117 -0.0009 -0.4213 -0.0009 -0.009 0.09472 0.004  
-0.0031 0.0064 -0.001 -0.0036 0.00528 -0.0005 -0.0048 -0.013 0.0024 0.0334 -0.0064 0.00048 0.06361 -0.004 -0.0001 0.065992 0.00013 -0.0009 -0.4244 0.00236 0.00015 0.0866  
-0.0067 -0.009 -0.0101 -0.0094 -0.0112 -0.0083 -0.009 0.0163 0.0291 0.0204 0.0675 0.00777 0.01194 0.07386 0.00131 0.009119 0.08974 -0.009 0.00236 -0.3776 -0.0096 -0.0097  
-0.001 -0.0094 -0.0009 -0.0022 -0.0089 -0.0059 -0.0009 0.0205 -0.0031 -0.001 0.0118 0.06168 -0.0005 0.00893 0.07223 -0.00109 0.000214 0.09472 0.00015 -0.0096 -0.3752 0.0108  
-0.0118 0.00027 0.0197 -0.0125 -4E-05 0.01548 -0.0128 0.0055 -0.0441 0.0236 0.0013 -0.0189 0.06878 0.00063 -0.0105 0.072736 -0.002 0.00403 0.08857 -0.0097 0.01076 -0.3751  
-0.0108 -0.0023 -0.0167 -0.0134 -0.0048 -0.0116 -0.0136 0.0083 0.024 0.0626 0.0229 0.0604 0.01403 0.01728 0.06752 0.00502 0.014723 0.08542 -0.0095 0.00783 0.11656 -0.0115 -0.0073  
0.0027 -0.0198 0.0281 0.00151 -0.0178 0.01676 0.00444 0.0502 -0.0645 -0.016 0.0242 0.03463 -0.0098 0.01628 0.05707 -0.00935 -0.0012 0.08929 -0.0021 -0.0269 0.13254 0.0307  
-0.0093 0.00692 0.0123 -0.0097 0.00634 0.01008 -0.0105 -0.0033 -0.0243 0.0266 -0.0061 -0.012 0.06761 -0.0057 -0.0075 0.071258 -0.0061 7.9E-05 0.08291 -0.0113 0.00338 0.1101  
-0.0008 -0.0061 0.003 -0.0029 -0.0069 0.00276 -0.0017 0.035 -0.0073 0.0086 0.0656 -0.0037 0.00205 0.0677 -0.0026 7.59E-05 0.07453 -0.0001 -0.003 0.09034 0.00384 -0.0029  
-0.002 0.00226 -0.0114 -0.0027 0.00162 -0.0109 -0.0029 -0.0049 0.047 0.0083 -0.0019 0.07033 0.00439 -0.0008 0.06985 0.003383 0.0008 0.07284 0.00028 0.00051 0.08803 -0.0073  
-0.0043 0.00314 0.0019 -0.005 0.00211 0.00157 -0.0059 -0.0093 -0.0059 0.0323 -0.0027 -0.0022 0.06429 -0.0008 -0.0012 0.068779 0.00252 0.00098 0.07454 0.00391 0.00363 0.0918

-0.0078	-0.0363	0.00084	-0.0272	0.00283	0.0058	-0.4475	-0.0335	-0.0124	0.03194	-0.0043	0.00228	0.03339	-0.0101	0.0043	0.0305	-0.0051	0.0062	0.0271	0.0025	0.0069	0.0256	0.0069	0.0256
-0.0254	0.0355	0.01525	0.00533	-0.0344	0.00417	-0.0335	-0.4073	0.0219	-0.0019	0.03506	0.00502	-0.004	0.04532	0.0018	0.001	0.0361	-0.0007	0.0066	0.0224	-0.0014	0.0092		
-0.0177	0.01797	-0.0195	-0.005	-0.0069	-0.0252	-0.0124	0.02189	-0.4584	-0.0051	-0.0004	0.0311	-0.0061	0.00336	0.0301	-0.0047	-0.0002	0.02895	-0.0028	-0.0053	0.0284	-0.0021		
0.0047	-0.0031	-0.0039	-0.0021	0.0001	0.00102	0.03194	-0.0019	-0.0051	-0.4524	-0.0004	-0.0002	0.04587	-0.0012	-0.0006	0.0468	-0.0009	0.00013	0.0472	-0.0002	0.0011	0.0479		
-0.0029	0.00833	-0.0004	0.00036	-0.0025	0.00069	-0.0043	0.03506	-0.0004	-0.0004	-0.452	0.00029	-0.0003	0.04698	-0.0001	0.0003	0.0475	-1E-05	0.0008	0.047	0.0003	0.0012		
0.0019	0.00438	0.00356	-0.001	-0.0009	-0.0019	0.00226	0.00502	0.0311	-0.0002	0.00029	-0.4525	0.00034	0.00091	0.0455	-5E-05	0.0001	0.04663	-0.0007	-0.0009	0.0472	-0.0008		
0.0075	-0.0048	-0.0034	-0.0008	0.00077	0.00208	0.03339	-0.004	-0.0061	0.04587	-0.0003	0.00034	-0.4502	-0.0015	4E-06	0.0479	-0.0009	0.00097	0.048	0.0003	0.002	0.0487		
-0.0082	0.02024	0.00177	0.00054	-0.0028	0.00103	-0.0101	0.04532	0.0034	-0.0012	0.04698	0.00091	-0.0015	-0.4467	-4E-05	-9E-05	0.0495	-0.0004	0.0014	0.0487	-0.0002	0.0022		
0.0024	0.00092	0.00478	-0.0023	-0.0006	-0.0006	0.00431	0.00182	0.0301	-0.0006	-0.0001	0.04552	5.1E-06	-4E-05	-0.4507	-0.0007	-0.0003	0.04781	-0.0018	-0.0006	0.0485	-0.0021		
0.0074	0.00037	-0.0039	0.00144	0.00031	0.00124	0.0305	0.00099	-0.0047	0.04685	0.00028	-5E-05	0.04789	-9E-05	-0.0007	-0.448	-0.0002	-1E-06	0.0499	-0.0001	0.001	0.0509		
-0.0043	0.01339	-0.0007	-0.0002	0.00081	0.00045	-0.0051	0.03609	-0.0002	-0.0009	0.04747	0.00015	-0.0009	0.04951	-0.0003	-0.0002	-0.4472	-0.0002	0.0004	0.0494	7E-05	0.0008		
0.0051	-0.0011	0.00645	-0.0015	0.00027	0.00139	0.0062	-0.0007	0.029	0.00012	-1E-05	0.04663	0.00097	-0.0004	0.0478	-2E-07	-0.0002	-0.4479	-0.0013	6E-05	0.0502	-0.0017		
0.0058	0.00606	-0.0047	0.00285	-0.0005	-8E-05	0.0271	0.00658	-0.0028	0.04719	0.00078	-0.0007	0.04802	0.00138	-0.0018	0.0499	0.0004	-0.0013	-0.446	-0.0007	-0.0004	0.0525		
0.0019	0.00097	-0.0041	-0.001	0.00397	-0.0003	0.0025	0.0224	-0.0053	-0.0002	0.04699	-0.0009	0.00032	0.04675	-0.0006	-0.0001	0.0494	6E-05	-0.0007	-0.4453	0.0006	-0.0009		
0.0074	-0.0012	0.0073	-0.0002	0.00098	0.00249	0.0069	-0.0014	0.0284	0.00107	0.0003	0.04724	0.00203	-0.0002	0.0485	0.001	7E-05	0.05017	-0.0004	0.0006	-0.4462	-0.0008		
0.0062	0.00892	-0.0048	0.00436	-0.0006	-0.0004	0.02562	0.0092	-0.0021	0.0479	0.00116	-0.0008	0.04868	0.00218	-0.0021	0.0509	0.0008	-0.0017	0.0525	-0.0009	-0.0008	-0.4434		
0.0033	-0.001	-0.0051	-0.0015	0.00589	-0.0006	0.00439	0.01883	-0.0068	-0.0002	0.04756	-0.0012	0.00048	0.04676	-0.0008	-0.0002	0.0501	6.5E-05	-0.0012	0.0535	0.0006	-0.0015		
0.0092	-0.0031	0.0084	1.1E-05	0.0016	0.00384	0.00847	-0.0037	0.0274	0.00145	0.00028	0.04797	0.00255	-0.0006	0.0494	0.0013	1E-05	0.05127	-0.0003	0.0011	0.0523	-0.0008		
0.002	0.01294	-0.0058	0.00329	-0.0017	-0.0022	0.02267	0.01362	-0.0002	0.04677	0.00127	-0.0017	0.04727	0.00308	-0.0032	0.0498	0.001	-0.0032	0.0519	-0.0017	-0.0025	0.0535		
0.012	-0.0201	-0.009	-0.002	0.00717	-0.0012	0.01427	0.00135	-0.0132	0.00108	0.04522	-0.0023	0.00235	0.0414	-0.001	0.0002	0.0473	0.00063	-0.0023	0.0546	0.0015	-0.0034		
0.0092	0.00123	0.00719	0.00203	0.0015	0.00257	0.00609	0.00016	0.0285	0.00233	0.0009	0.04727	0.00333	0.00064	0.0484	0.0026	0.0007	0.05006	0.0014	0.0009	0.051	0.0011		
0.005	0.01103	-0.0052	0.0045	-0.001	-0.001	0.02426	0.01136	-0.0013	0.04778	0.00131	-0.0011	0.04845	0.0027	-0.0025	0.0509	0.001	-0.0023	0.0527	-0.0012	-0.0014	0.0542		
0.0063	-0.0074	-0.0066	-0.0018	0.00688	-0.0008	0.008	0.01237	-0.0092	0.00024	0.04702	-0.0017	0.0011	0.04512	-0.0009	-0.0001	0.0494	0.00024	-0.0017	0.0543	0.0009	-0.0023		
0.0097	-0.0024	0.00837	0.00069	0.00176	0.00387	0.00822	-0.0032	0.0275	0.00183	0.00046	0.04799	0.00295	-0.0004	0.0493	0.0018	0.0002	0.05124	0.0002	0.0012	0.0523	-0.0003		
0.0021	0.01786	-0.0062	0.00547	-0.002	-0.0028	0.02002	0.0182	0.0011	0.04771	0.00187	-0.002	0.0481	0.00444	-0.0039	0.0511	0.0017	-0.0041	0.0537	-0.0021	-0.0033	0.0555		
0.015	-0.0253	-0.0111	-0.0027	0.01025	-0.0017	0.01832	-0.0062	-0.0161	0.00126	0.0458	-0.003	0.0028	0.04078	-0.0013	9E-05	0.0479	0.0007	-0.0032	0.057	0.0017	-0.0045		
0.012	-0.0014	0.0087	0.00257	0.00246	0.00448	0.00827	-0.0029	0.0272	0.00302	0.00094	0.04831	0.00422	0.00014	0.0496	0.0032	0.0007	0.0516	0.0016	0.0017	0.0527	0.0012		
0.0044	0.01602	-0.0057	0.00623	-0.0015	-0.0019	0.02144	0.01611	0.0002	0.04842	0.00185	-0.0015	0.04895	0.00405	-0.0033	0.0518	0.0017	-0.0033	0.0542	-0.0016	-0.0024	0.056		
0.0104	-0.0151	-0.0091	-0.0025	0.00978	-0.0014	0.01315	0.00296	-0.0127	0.00059	0.04715	-0.0024	0.00179	0.04371	-0.0012	-0.0002	0.0495	0.00039	-0.0026	0.0566	0.0012	-0.0036		
0.0122	-0.004	0.00949	0.00149	0.00259	0.00534	0.00977	-0.0053	0.0265	0.00258	0.00059	0.04878	0.00386	-0.0006	0.0503	0.0026	0.0003	0.0524	0.0007	0.0018	0.0535	0.0002		
-0.0075	-0.0452	0.00299	-0.0315	0.00445	0.00839	0.05526	-0.0428	-0.0152	0.03009	-0.0049	0.00362	0.03182	-0.0122	0.0064	0.0279	-0.0058	0.00874	0.0234	0.0039	0.0095	0.0214		
-0.0383	0.05807	0.02188	0.00655	-0.0423	0.00535	-0.0485	0.117	0.0323	-0.0035	0.03493	0.00694	-0.0066	0.04967	0.0023	0.0005	0.0361	-0.0015	0.0086	0.0161	-0.0026	0.0123		
-0.0206	0.01443	-0.024	-0.0078	-0.0075	-0.0291	-0.0119	0.01933	0.0385	-0.0088	-0.0012	0.02865	-0.0079	0.00216	0.0277	-0.0067	-0.0011	0.02638	-0.005	-0.0057	0.0256	-0.0044		
-0.0543	-0.0218	0.00552	-0.0591	0.00167	0.00247	0.04009	-0.0212	-0.002	0.01043	-0.0026	0.00168	0.01011	-0.0057	0.0037	0.0068	-0.0026	0.00403	0.0039	0.0019	0.0033	0.0019		
-0.0126	-0.0312	0.0108	0.00335	-0.0633	0.00202	-0.0166	0.06186	0.015	-0.0006	0.01194	0.00304	-0.002	0.01644	0.0015	0.0005	0.0097	-0.0004	0.0035	0.0012	-0.0012	0.0048		
-0.0156	0.00882	-0.0608	-0.0018	-0.0039	-0.0579	-0.0128	0.01074	0.0342	-0.0033	-0.0005	0.01004	-0.0048	0.00165	0.0083	-0.0031	-0.0001	0.00589	-0.0007	-0.0029	0.0046	2E-05		
-0.0608	-0.0146	0.00512	-0.0809	0.00072	0.00072	0.03567	-0.0143	0.001	0.00857	-0.002	0.00093	0.00785	-0.0038	0.0026	0.005	-0.0018	0.00241	0.0029	0.0011	0.0014	0.0011		
-0.0045	-0.0514	0.00677	0.00236	-0.063	0.00107	-0.0067	0.04434	0.0087	0.00034	0.00901	0.00177	-0.0005	0.01048	0.0011	0.0006	0.0063	3.5E-05	0.002	0.0017	-0.0006	0.0025		
-0.0133	0.00841	-0.0641	-7E-05	-0.003	-0.0601	-0.0125	0.0095	0.0334	-0.0021	-0.0001	0.00852	-0.0036	0.0018	0.0067	-0.0018	0.0002	0.00428	0.0006	-0.0022	0.0031	0.0013		
-0.0769	0.00107	0.00549	-0.0671	-0.0007	-0.0023	0.02638	0.00018	0.0075	0.00326	-0.0003	-0.0001	0.00165	0.00055	0.0008	-0.0002	0.0004	-0.0004	-0.001	-7E-05	-0.002	-0.0024		
0.0085	-0.0894	-7E-05	0.00012	-0.0656	-0.0009	0.01005	0.01457	-0.0014	0.00154	0.00206	-0.0005	0.0017	-0.0017	0.0004	0.0003	-0.0018	0.00048	-0.001	0.0001	9E-05	-0.0018		
-0.007	0.00192	-0.0746	0.0027	-0.0002	-0.0671	-0.0092	0.00122	0.0297	0.0001	0.00014	0.00368	-0.0011	0.00071	0.0019	0.0003	0.0005	-0.0004	0.0023	2E-05	-0.0015	0.003		
-0.1049	0.02423	0.01013	-0.0813	-0.0005	-0.0035	0.01436	0.01907	0.0169	-0.0075	0.00336	0.00027	-0.0104	0.00778	0.0005	-0.0114	0.0049	-0.002	-0.0108	6E-05	-0.0044	-0.0117		
0.0104	-0.1193	-0.003	-0.0035	-0.0792	-0.0033	0.0169	0.00255	-0.0037	0.00033	-0.0086	-0.0022	0.00081	-0.0149	-0.0006	-0.0019	-0.014	-0.0003	-0.0043	-0.0099	-0.001	-0.0058		
0.0065	-0.0276	-0.0991	0.00262	0.00654	-0.0826	0.00572	-0.0308	0.0175	0.00235	-0.0013	-0.0074	0.00191	-0.006	-0.0081	0.0013	-0.0012	-0.0097	0.001	0.0056	-0.0108	0.0005		
1.3431	0.03171	0.00611	-0.0761	-0.0032	-0.0076	0.00862	0.02826	0.0197	-0.0052	0.00326	-0.0021	-0.0084	0.00913	-0.0026	-0.0083	0.0048	-0.0057	-0.0065	-0.0022	-0.0082	-0.0068		
0.0317	1.29167	-0.0128	-0.0043	-0.0682	-0.0046	0.04036	-0.0394	-0.02	0.00347	-0.0093	-0.0049	0.00538	-0.0225	-0.001	-0.0004	-0.0149	0.00118	-0.0067	-0.0011	0.0013	-0.0099		

-0.0076	-0.0046	-0.0777	4.8E-05	-3E-05	1.37822	-0.0084	-0.0046	0.028	-0.0011	-0.0008	0.00214	-0.0023	-0.0011	0.0007	-0.0014	-0.0005	-0.0015	9E-05	0.0003	-0.0028	0.0004
0.0086	0.04036	-0.0009	0.0302	-0.0031	-0.0064	1.49727	0.03726	0.0138	-0.0355	0.00473	-0.0025	-0.0371	0.01122	-0.0048	-0.0339	0.0058	-0.0069	-0.0301	-0.0028	-0.0077	-0.0285
0.0283	-0.0394	-0.0169	-0.0059	0.03821	-0.0046	0.03726	1.45257	-0.0243	0.00212	-0.039	-0.0058	0.0044	-0.0504	-0.002	-0.0011	-0.0401	0.00079	-0.0073	-0.0249	0.0016	-0.0102
0.0197	-0.02	0.02171	0.00558	0.00763	0.028	0.01377	-0.0243	1.5094	0.00565	0.0004	-0.0348	0.00681	-0.0037	-0.0335	0.0052	0.0002	-0.0322	0.0031	0.0059	-0.0315	0.0024
-0.0052	0.00347	0.00437	0.00231	-0.0001	-0.0011	-0.0355	0.00212	0.0058	1.50263	0.00042	0.00021	-0.051	0.0013	0.0007	-0.0521	0.001	-0.0001	-0.0524	0.0002	-0.0012	-0.0532
0.0033	-0.0093	0.00046	-0.0004	0.00273	-0.0008	0.00473	-0.039	0.0004	1.50223	-0.0003	0.00037	-0.0522	0.0001	-0.0003	-0.0527	1.3E-05	-0.0009	-0.0522	-0.0003	-0.0013	-0.0013
-0.0021	-0.0049	-0.004	0.00111	0.001	0.00214	-0.0025	-0.0056	-0.0346	0.00021	-0.0003	1.50273	-0.0004	-0.001	-0.0506	5E-05	-0.0002	-0.0518	0.0008	0.001	-0.0525	0.0009
-0.0084	0.00538	0.00373	0.00093	-0.0009	-0.0023	-0.0371	0.0044	0.0068	-0.051	0.00037	-0.0004	1.50021	0.00167	-5E-06	-0.0532	0.001	-0.0011	-0.0534	-0.0004	-0.0023	-0.0541
0.0091	-0.0225	-0.002	-0.0006	0.0029	-0.0011	0.01122	-0.0504	-0.0037	0.0013	-0.0522	-0.001	0.00167	1.49636	5E-05	0.0001	-0.055	0.00042	-0.0015	-0.0519	0.0002	-0.0024
-0.0026	-0.001	-0.0053	0.00251	0.00071	0.00067	0.00048	-0.002	-0.0335	0.00072	0.00014	-0.0506	-5E-06	4.6E-05	1.5008	0.0008	0.0004	-0.0531	0.002	0.0007	-0.0539	0.0023
-0.0083	-0.0004	0.00433	-0.0016	-0.0003	-0.0014	-0.0339	-0.0011	0.0052	-0.0521	-0.0003	5.4E-05	-0.0532	0.00011	0.0008	1.4978	0.0002	8.3E-07	-0.0555	0.0001	-0.0011	-0.0565
0.0048	-0.0149	0.00077	0.00025	-0.0009	-0.0005	0.00585	-0.0401	0.0002	0.00096	-0.0527	-0.0002	0.00096	-0.055	0.0004	0.0002	1.4969	0.00028	-0.0005	-0.0549	-7E-05	-0.0009
-0.0057	0.00118	-0.0072	0.00168	-0.0003	-0.0015	-0.0069	0.00079	-0.0322	-0.0001	1.3E-05	-0.0518	-0.0011	0.00042	-0.0531	8E-07	0.0003	1.49763	0.0015	-7E-05	-0.0557	0.0019
-0.0085	-0.0087	0.00518	-0.0032	0.0005	8.7E-05	-0.0301	-0.0073	0.0031	-0.0524	-0.0009	0.00075	-0.0534	-0.0015	0.002	-0.0555	-0.0005	0.00147	1.4958	0.0008	0.0004	-0.0583
-0.0022	-0.0011	0.00451	0.00115	-0.0044	0.00029	-0.0028	-0.0249	0.0059	0.0002	-0.0522	0.00097	-0.0004	-0.0519	0.0007	0.0001	-0.0549	-7E-05	0.0008	1.4947	-0.0008	0.001
-0.0082	0.0013	-0.0081	0.00021	-0.0011	-0.0028	-0.0077	0.0016	-0.0315	-0.0012	-0.0003	-0.0525	-0.0023	0.00024	-0.0539	-0.0011	-7E-05	-0.0557	0.0004	-0.0008	1.4957	0.0009
-0.0068	-0.0099	0.00539	-0.0048	0.00066	0.00043	-0.0285	-0.0102	0.0024	-0.0532	-0.0013	0.0009	-0.0541	-0.0024	0.0023	-0.0565	-0.0009	0.00194	-0.0583	0.001	0.0009	1.4926
-0.0036	0.00107	0.00568	0.00163	-0.0065	0.00061	-0.0049	-0.0209	0.0075	0.00017	-0.0528	0.00135	-0.0005	-0.052	0.0009	0.0003	-0.0558	-7E-05	0.0013	-0.0594	-0.0007	0.0017
-0.0102	0.00348	-0.0093	-1E-05	-0.0018	-0.0043	-0.0094	0.00409	-0.0305	-0.0016	-0.0003	-0.0533	0.0028	0.0007	-0.0549	-0.0015	-2E-05	-0.057	0.0004	-0.0012	-0.0581	0.0009
-0.0023	-0.0144	0.00649	-0.0037	0.00188	0.00239	-0.0252	-0.0151	0.0002	-0.052	-0.0014	0.00187	-0.0525	-0.0034	0.0036	-0.0554	-0.0012	0.00381	-0.0576	0.0019	0.0027	-0.0594
-0.0133	0.02229	0.00999	0.00218	-0.008	0.00135	-0.0159	-0.0015	0.0146	-0.0012	-0.0502	0.0026	-0.0026	-0.046	0.0011	-0.0003	-0.0526	-0.0007	0.0026	-0.0607	-0.0016	0.0038
-0.0103	-0.0014	-0.008	-0.0023	-0.0017	-0.0029	-0.0068	-0.0002	-0.0317	-0.0026	-0.001	-0.0525	-0.0037	-0.0007	-0.0537	-0.0028	-0.0008	-0.0556	-0.0015	-0.001	-0.0567	-0.0012
-0.0056	-0.0123	0.00579	-0.005	0.00109	0.00113	-0.027	0.0126	0.0015	-0.0531	-0.0015	0.00124	-0.0538	-0.003	0.0028	-0.0565	-0.0012	0.00259	-0.0585	0.0013	0.0016	-0.0602
-0.007	0.00824	0.00736	0.00195	-0.0076	0.00094	-0.0089	-0.0137	0.0102	-0.0003	-0.0522	0.00185	-0.0012	-0.0501	0.001	0.0001	-0.0549	-0.0003	0.0019	-0.0603	-0.001	0.0025
-0.0108	0.00266	-0.0093	-0.0008	-0.002	-0.0043	-0.0091	0.00355	-0.0305	-0.002	-0.0005	-0.0533	-0.0033	0.0004	-0.0548	-0.002	-0.0002	-0.0569	-0.0002	-0.0013	-0.0581	0.0003
-0.0023	-0.0198	0.00892	-0.0081	0.00226	0.00314	-0.0222	-0.0202	-0.0013	-0.053	-0.0021	0.00221	-0.0534	-0.0049	0.0043	-0.0568	-0.0019	0.00452	-0.0597	0.0023	0.0037	-0.0617
-0.0167	0.0281	0.01229	0.003	-0.0114	0.00193	-0.0204	0.00685	0.0178	-0.0014	-0.0509	0.00333	-0.0031	-0.0453	0.0014	-1E-04	-0.0533	-0.0008	0.0035	-0.0634	-0.0018	0.005
-0.0134	0.00151	-0.0097	-0.0029	-0.0027	-0.005	-0.0092	0.00325	-0.0302	-0.0034	-0.001	-0.0537	-0.0047	-0.0002	-0.0551	-0.0035	-0.0008	-0.0573	-0.0018	-0.0018	-0.0586	-0.0013
-0.0048	-0.0178	0.00634	-0.0069	0.00162	0.00211	-0.0238	-0.0179	-0.0002	-0.0538	-0.0021	0.00189	-0.0544	-0.0045	0.0036	-0.0576	-0.0019	0.00366	-0.0602	0.0018	0.0027	-0.0622
-0.0116	0.01676	0.01008	0.00276	-0.0109	0.00157	-0.0146	-0.0033	0.0141	-0.0007	-0.0524	0.00269	-0.002	-0.0486	0.0013	0.0002	-0.055	-0.0004	0.0029	-0.0629	-0.0013	0.004
-0.0138	0.00444	-0.0105	-0.0017	-0.0029	-0.0059	-0.0109	0.00591	-0.0294	-0.0029	-0.0007	-0.0542	-0.0043	0.00068	-0.0559	-0.0028	-0.0004	-0.0582	-0.0008	-0.002	-0.0595	-0.0002
0.0083	0.05023	-0.0033	0.03505	-0.0049	-0.0093	-0.0614	0.04752	0.0168	-0.0334	0.00543	-0.004	0.0354	0.01361	-0.0071	-0.031	0.0085	-0.0097	-0.026	-0.0043	-0.0106	-0.0238
0.0426	-0.0645	-0.0243	-0.0073	0.04705	-0.0059	0.0539	-0.13	-0.0359	0.00389	-0.0388	-0.0077	0.0073	-0.0552	-0.0026	-0.0006	-0.0401	0.00162	-0.0096	-0.0179	0.0029	-0.0137
0.0229	-0.016	0.02663	0.00864	0.00832	0.03232	0.01319	-0.0215	-0.0427	0.00751	0.00131	-0.0318	0.00882	-0.0024	-0.0308	0.0075	0.0012	-0.0293	0.0055	0.0064	-0.0284	0.0049
0.0604	0.02419	-0.0061	0.06564	-0.0019	-0.0027	-0.0445	0.02354	0.0022	-0.0116	0.00293	-0.0019	-0.0112	0.00635	-0.0041	-0.0075	0.0029	-0.0045	-0.0044	-0.0021	-0.0036	-0.0022
0.014	0.03463	-0.012	-0.0037	0.07033	-0.0022	0.01843	-0.0687	-0.0166	0.00064	-0.0133	-0.0034	0.0022	-0.0183	-0.0016	-0.0006	-0.0107	0.00039	-0.0039	-0.0013	0.0014	-0.0053
0.0173	-0.0098	0.06761	0.00205	0.00439	0.06429	0.01426	-0.0119	-0.038	0.00365	0.00052	-0.0112	0.00533	-0.0018	-0.0092	0.0034	0.0002	-0.0065	0.0008	0.0032	-0.0052	-2E-05
0.0675	0.01626	-0.0057	0.0677	-0.0008	-0.0008	-0.0396	0.01588	-0.0011	-0.0095	0.0022	-0.001	-0.0087	0.00425	-0.0029	-0.0058	0.0019	-0.0027	-0.0032	-0.0012	-0.0016	-0.0012
0.005	0.05707	-0.0075	-0.0026	0.06995	-0.0012	0.00748	-0.0493	-0.0097	-0.0004	-0.01	-0.002	0.00051	-0.0116	-0.0012	-0.0007	-0.0069	-4E-05	-0.0023	-0.0019	0.0007	-0.0028
0.0147	-0.0093	0.07126	7.6E-05	0.00336	0.06878	0.01393	-0.0106	-0.0371	0.00237	0.00013	-0.0095	0.00399	-0.002	-0.0074	0.002	-0.0003	-0.0048	-0.0006	0.0024	-0.0034	-0.0015
0.0854	-0.0012	-0.0061	0.07453	0.0008	0.00252	-0.0293	-0.0002	-0.0083	-0.0036	0.00028	0.00016	-0.0018	-0.0006	-0.0009	0.0002	-0.0005	0.00047	0.0012	7E-05	0.0022	0.0026
-0.0095	0.09929	7.9E-05	-0.0001	0.07284	0.00098	-0.0112	-0.0162	0.0016	-0.0017	-0.0023	0.00061	-0.0019	0.00192	-0.0004	-0.0004	0.002	-0.0005	0.0011	-0.0002	-1E-04	0.002
0.0078	-0.0021	0.08291	-0.003	0.00028	0.07454	0.01022	-0.0014	-0.0329	-0.0001	-0.0002	-0.0041	0.00125	-0.0008	-0.0021	-0.0004	-0.0006	0.00042	-0.0026	-2E-05	0.0017	-0.0033
0.1166	-0.0269	-0.0113	0.09034	0.00051	0.00391	-0.016	-0.0212	-0.0188	0.00838	-0.0037	-0.0003	0.01158	-0.0088	-0.0005	0.0127	-0.0055	0.00225	0.012	-7E-05	0.0049	0.0131
-0.0115	0.13254	0.00338	0.00384	0.08803	0.00363	-0.0188	-0.0028	0.0042	-0.0004	0.0096	0.00245	-0.0007	0.01652	0.0006	0.0021	0.0155	0.00037	0.0048	0.011	0.0011	0.0064
-0.0073	0.03066	0.11012	-0.0029	-0.0073	0.09178	-0.0064	0.03424	-0.0194	-0.0028	0.00148	0.00826	-0.0021	0.00689	0.009	-0.0015	0.0014	0.0108	-0.0011	-0.0062	0.0119	-0.0006
-0.3812	-0.0352	-0.0068	0.08452	0.0036	0.00848	-0.0096	-0.0314	-0.0218	0.00575	-0.0036	0.00228	0.0093	-0.0101	0.0029	0.0092	-0.0053	0.00833	0.0072	0.0024	0.0091	0.0076
-0.0352	-0.3241	0.01422	0.0048	0.07575	0.00508	-0.0448	0.04383	0.0222	-0.0039	0.01028	0.00541	-0.006	0.02499	0.0011	0.0005	0.0165	-0.0013	0.0075	0.0012	-0.0014	0.011
-0.0068	0.01422	-0.3952	-0.0083	-0.0061	0.08637	0.00104	0.01893	-0.0241	-0.0049	-0.0005	0.0044	-0.0041	0.00219	0.0059	-0.0048	-0.0009	0.00797	-0.0058	-0.005	0.009	-0.006
0.0345	0.0048	-0.0083	-0.4199	-0.0009	-5E-05	-0.0338	0.00658	-0.0062	-0.0028	0.00044	-0.0012	-0.001	0.00067	-0							

0.00439	0.0085	0.02267	0.01427	0.00609	0.02426	0.008	0.00822	0.02	0.01832	0.00827	0.0214	0.01315	0.0098	0.0553	-0.0485	-0.0119	0.0401	-0.0168	-0.0128	0.0357	-0.0067
0.01883	-0.0037	0.01362	0.00135	0.00016	0.01138	0.0124	-0.0032	0.0182	-0.0062	-0.0029	0.0161	0.00296	-0.0053	-0.0428	0.117	0.01933	-0.0212	0.06188	0.0107	-0.0143	0.0443
-0.0068	0.0274	-0.0002	-0.0132	0.02849	-0.0013	-0.0092	0.02748	0.0011	-0.0161	0.02716	0.0002	-0.0127	0.0265	-0.0152	0.03231	0.03847	-0.002	0.01498	0.0342	0.001	0.0087
-0.0002	0.0014	0.04677	0.00108	0.00233	0.04778	0.0002	0.00183	0.0477	0.00126	0.00302	0.0484	0.00059	0.0026	0.0301	-0.0035	-0.0068	0.0104	-0.0006	-0.0033	0.0086	0.0003
0.04756	0.0003	0.00127	0.04522	0.0009	0.00131	0.047	0.00046	0.0019	0.0458	0.00094	0.0019	0.04715	0.0006	-0.0049	0.03493	-0.0012	-0.0026	0.01194	-0.0005	-0.002	0.009
-0.0012	0.048	-0.0017	-0.0023	0.04727	-0.0011	-0.0017	0.04799	-0.002	-0.003	0.04831	-0.0015	-0.0024	0.0488	0.0036	0.00694	0.02885	0.0017	0.00304	0.01	0.0009	0.0018
0.00048	0.0025	0.04727	0.00235	0.00333	0.04845	0.0011	0.00295	0.0481	0.0028	0.00422	0.0489	0.00179	0.0039	0.0318	-0.0066	-0.0079	0.0101	-0.002	-0.0048	0.0079	-0.0005
0.04876	-0.0006	0.00308	0.0414	0.00084	0.0027	0.0451	-0.0004	0.0044	0.04078	0.00014	0.004	0.04371	-0.0006	-0.0122	0.04967	0.00215	-0.0057	0.01644	0.0016	-0.0038	0.0105
-0.0008	0.0494	-0.0032	-0.001	0.04836	-0.0025	-0.0009	0.04935	-0.0039	-0.0013	0.04963	-0.0033	-0.0012	0.0503	0.0084	0.00232	0.02772	0.0037	0.00145	0.0083	0.0026	0.0011
-0.0002	0.0013	0.04983	0.00024	0.00256	0.05086	-0.0001	0.00182	0.0511	8.6E-05	0.00319	0.0518	-0.0002	0.0026	0.0279	0.00052	-0.0067	0.0068	0.00053	-0.0031	0.005	0.0006
0.05006	1E-05	0.00104	0.04731	0.00072	0.00104	0.0494	0.00022	0.0017	0.04794	0.00072	0.0017	0.04952	0.0003	-0.0058	0.03608	-0.0011	-0.0026	0.00966	-0.0001	-0.0018	0.0063
6.5E-05	0.0513	-0.0032	0.00063	0.05006	-0.0023	0.0002	0.05124	-0.0041	0.0007	0.0516	-0.0033	0.00039	0.0524	0.0087	-0.0015	0.02838	0.004	-0.0004	0.0059	0.0024	4E-05
-0.0012	-0.0003	0.05188	-0.0023	0.00136	0.05288	-0.0017	0.00021	0.0537	-0.0032	0.00162	0.0542	-0.0026	0.0007	0.0234	0.00881	-0.005	0.0039	0.00355	-0.0007	0.0029	0.002
0.05345	0.0011	-0.0017	0.05482	0.00092	-0.0012	0.0543	0.00116	-0.0021	0.05703	0.00166	-0.0016	0.05657	0.0018	0.0039	0.01611	-0.0057	0.0019	0.0012	-0.0029	0.0011	0.0017
0.00064	0.0523	-0.0025	0.00146	0.05103	-0.0014	0.0009	0.05226	-0.0033	0.00165	0.05271	-0.0024	0.00121	0.0535	0.0095	-0.0026	0.0256	0.0033	-0.0012	0.0048	0.0014	-0.0006
-0.0015	-0.0008	0.05345	-0.0034	0.00108	0.05418	-0.0023	-0.0003	0.0555	-0.0045	0.00121	0.056	-0.0036	0.0002	0.0214	0.01234	-0.0044	0.0019	0.0048	2E-05	0.0011	0.0025
-0.442	0.0013	-0.0026	0.05736	0.00091	-0.0019	0.0564	0.00134	-0.0032	0.06028	0.00184	-0.0027	0.05931	0.0021	0.0063	0.0108	-0.007	0.0032	-0.0019	-0.0035	0.002	-0.0005
0.00126	-0.4436	-0.0028	0.00275	0.05219	-0.0016	0.0018	0.05359	-0.0038	0.00323	0.05408	-0.0028	0.00244	0.055	0.0115	-0.006	0.02459	0.0039	-0.0027	0.0029	0.0016	-0.0014
-0.0026	-0.0028	-0.4437	-0.0058	-0.0006	0.05396	-0.0039	-0.0022	0.0559	-0.0076	-0.0008	0.0561	-0.0059	-0.0021	0.0177	0.01887	-0.0024	0.0014	0.00756	0.0027	0.0013	0.004
0.05736	0.0027	-0.0058	-0.4326	0.0013	-0.0044	0.0604	0.0027	-0.0077	0.06964	0.00316	-0.0085	0.06601	0.0041	0.0188	-0.0144	-0.0128	0.0085	-0.0104	-0.0071	0.0053	-0.0039
0.00091	0.0522	-0.0006	0.0013	-0.4461	0.00049	0.001	0.05223	-0.0012	0.00133	0.05281	-0.0003	0.00111	0.0535	0.0083	-0.0005	0.02551	0.001	-0.001	0.0047	-0.0008	-0.0008
-0.0019	-0.0016	0.05396	-0.0044	0.00049	-0.4427	-0.0029	-0.001	0.0562	-0.0059	0.00047	0.0565	-0.0046	-0.0007	0.0197	0.01549	-0.0036	0.0012	0.00603	0.0011	0.0006	0.0031
0.0564	0.0018	-0.0039	0.06043	0.00103	-0.0029	-0.4389	0.00182	-0.005	0.06416	0.0023	-0.0041	0.06221	0.0028	0.0109	0.00143	-0.0092	0.0052	-0.0055	-0.0048	0.0033	-0.0022
0.00134	0.0536	-0.0022	0.0027	0.05223	-0.001	0.0018	-0.4437	-0.0032	0.00313	0.05411	-0.0022	0.00241	0.055	0.0112	-0.0053	0.02456	0.0032	-0.0026	0.003	0.001	-0.0015
-0.0032	-0.0038	0.05593	-0.0077	-0.0012	0.05823	-0.005	-0.0032	-0.4384	-0.01	-0.0017	0.0588	-0.0077	-0.0032	0.0142	0.02542	-0.0013	-0.0017	0.00982	0.0042	-0.0014	0.0049
0.06028	0.0032	-0.0076	0.06984	0.00133	-0.0059	0.0642	0.00313	-0.01	-0.4215	0.00359	-0.0085	0.07099	0.0048	0.024	-0.0255	-0.0154	0.0111	-0.0162	-0.0085	0.007	-0.0076
0.00184	0.0541	-0.0008	0.00316	0.05281	0.00047	0.0023	0.05411	-0.0017	0.00359	-0.4425	-0.0006	0.00289	0.0556	0.011	-0.0051	0.02403	0.0016	-0.003	0.0023	-0.0007	-0.002
-0.0027	-0.0028	0.05609	-0.0065	-0.0003	0.05854	-0.0042	-0.0022	0.0588	-0.0085	-0.0006	-0.4383	-0.0065	-0.002	0.0159	0.02232	-0.0023	-0.0017	0.00847	0.0028	-0.0017	0.0042
0.05931	0.0024	-0.0059	0.06601	0.00111	-0.0046	0.0622	0.00241	-0.0077	0.07099	0.00289	-0.0065	-0.4296	0.0038	0.0175	-0.0124	-0.0124	0.0084	-0.0119	-0.0066	0.0054	-0.006
0.00211	0.055	-0.0021	0.00412	0.05351	-0.0007	0.0028	0.05502	-0.0032	0.00484	0.05562	-0.002	0.00378	-0.4406	0.0131	-0.0085	0.0234	0.0033	-0.0042	0.0011	0.0006	-0.0025
0.00831	0.0115	0.01774	0.01879	0.00829	0.01965	0.0109	0.01115	0.0142	0.02401	0.01105	0.0159	0.01748	0.0131	-0.4344	-0.0619	-0.0143	0.0465	-0.0219	-0.0169	0.041	-0.0094
0.0108	-0.006	0.01887	-0.0144	-0.0005	0.01549	0.0014	-0.0053	0.0254	-0.0255	-0.0051	0.0223	-0.0124	-0.0085	-0.0619	-0.3406	0.02885	-0.0296	0.08	0.0164	-0.0196	0.0549
-0.007	0.0246	-0.0024	-0.0128	0.02551	-0.0036	-0.0092	0.02456	-0.0013	-0.0154	0.02403	-0.0023	-0.0124	0.0234	-0.0143	0.02885	-0.4584	0.0006	0.01432	0.0371	0.0037	0.0088
0.00315	0.0039	0.00139	0.0085	0.00101	0.00116	0.0052	0.00316	-0.0017	0.01112	0.00162	-0.0017	0.00836	0.0033	0.0465	-0.0296	0.00062	-0.4354	-0.0108	-0.0045	0.0612	-0.005
-0.0019	-0.0027	0.00756	-0.0104	-0.001	0.00603	-0.0055	-0.0026	0.0098	-0.0162	-0.003	0.0085	-0.0119	-0.0042	-0.0219	0.08	0.01432	-0.0108	-0.4234	0.0076	-0.0071	0.0661
-0.0035	0.0029	0.00269	-0.0071	0.00474	0.00107	-0.0048	0.00296	0.0042	-0.0085	0.00232	0.0028	-0.0066	0.0011	-0.0169	0.01642	0.03714	-0.0045	0.0076	-0.4386	-0.0012	0.0043
0.00199	0.0016	0.00128	0.00526	-0.0008	0.00063	0.0033	0.00095	-0.0014	0.00703	-0.0007	-0.0017	0.00536	0.0006	0.041	-0.0196	0.00367	0.0612	-0.0071	-0.0012	-0.4356	-0.0034
-0.0005	-0.0014	0.00401	-0.0039	-0.0008	0.00314	-0.0022	-0.0015	0.0049	-0.0076	-0.002	0.0042	-0.006	-0.0025	-0.0094	0.05486	0.00882	-0.005	0.06608	0.0043	-0.0034	-0.4337
-0.0027	0.0013	0.00396	-0.006	0.00326	0.00239	-0.0039	0.0014	0.0055	-0.0072	0.00083	0.0042	-0.0055	-0.0004	-0.0168	0.01453	0.03842	-0.0058	0.00632	0.06	-0.0026	0.0034
3.1E-05	-0.0025	-0.0007	-0.0011	-0.0042	-0.0023	-0.0003	-0.0032	-0.0025	-0.0011	-0.0052	-0.0036	-0.0005	-0.0044	0.0299	0.00161	0.01048	0.0617	0.00014	0.0053	0.0645	-0.0005
-0.0005	0.0003	-0.0024	0.00486	-0.001	-0.0022	0.0009	1E-05	-0.0038	0.0045	-0.0007	-0.0035	0.00148	2E-05	0.0118	0.01252	4.4E-05	0.0053	0.05553	-0.0007	0.0035	0.0619
3.4E-06	-0.0032	0.00515	-0.0009	-0.0013	0.00382	-0.0003	-0.0031	0.0064	-0.001	-0.0036	0.0053	-0.0005	-0.0048	-0.013	0.00236	0.0334	-0.0064	0.00048	0.0636	-0.004	-0.0001
-0.0008	-0.0059	-0.008	-0.008	-0.0069	-0.0109	-0.0033	-0.0087	-0.009	-0.0101	-0.0094	-0.0112	-0.0063	-0.009	0.0163	0.02915	0.02037	0.0675	0.00777	0.0119	0.0737	0.0013
-0.0104	-0.0005	-0.0069	-0.0012	-0.0028	-0.0066	-0.0077	-0.001	-0.0094	-0.0009	-0.0022	-0.0089	-0.0059	-0.0009	0.0205	-0.0031	-0.0011	0.0118	0.06168	-0.0005	0.0089	0.0722
0.00754	-0.0117	0.00098	0.01571	-0.0112	0.0005	0.0107	-0.0118	0.0003	0.0197	-0.0125	4E-05	0.01548	-0.0128	0.0055	-0.0441	0.02363	0.0013	-0.0189	0.0688	0.0006	-0.0105
-0.0036	-0.0102	-0.0023	-0.0133	-0.0103	-0.0056	-0.007	-0.0108	-0.0023	-0.0167	-0.0134	-0.0048	-0.0116	-0.0136	0.0083	0.04255	0.0229	0.0604	0.01403	0.0173	0.0675	0.005
0.00107	0.0035	-0.0144	0.02229	-0.0014	-0.0123	0.0082	0.00266	-0.0198	0.0281	0.00151	-0.0176	0.01676	0.0044	0.0502	-0.0645	-0.016	0.0242	0.03463	-0.0098	0.0163	0.0571

0.00061	-0.0043	0.00239	0.00135	-0.0029	0.00113	0.0009	-0.0043	0.0031	0.00193	-0.005	0.0021	0.00157	-0.0059	-0.0093	-0.0059	0.03232	-0.0027	-0.0022	0.0643	-0.0008	-0.0012
-0.0049	-0.0094	-0.0252	-0.0159	-0.0068	-0.027	0.0089	-0.0091	-0.0222	-0.0204	-0.0092	-0.0238	-0.0146	-0.0109	-0.0614	0.0539	0.01319	-0.0445	0.01843	0.0143	-0.0396	0.0075
-0.0209	0.0041	-0.0151	-0.0015	-0.0002	-0.0126	-0.0137	0.00355	-0.0202	0.00885	0.00325	-0.0179	-0.0033	0.0059	0.0475	-0.13	-0.0215	0.0235	-0.0687	-0.0119	0.0159	-0.0493
0.00751	-0.0305	0.00021	0.01481	-0.0317	0.00146	0.0102	-0.0305	-0.0013	0.01784	-0.0302	-0.0002	0.01415	-0.0284	0.0168	-0.0359	-0.0427	0.0022	-0.0166	-0.038	-0.0011	-0.0097
0.00017	-0.0616	-0.052	-0.0012	-0.0026	-0.0631	-0.0003	-0.002	-0.053	-0.0014	-0.0034	-0.0538	-0.0007	-0.0029	-0.0334	0.00389	0.00751	-0.0116	0.00064	0.0037	-0.0095	-0.0004
-0.0528	-0.0003	-0.0014	-0.0502	-0.001	-0.0015	-0.0522	-0.0005	-0.0021	-0.0509	-0.001	-0.0021	-0.0524	-0.0007	0.0054	-0.0388	0.00131	0.0029	-0.0133	0.0005	0.0022	-0.01
0.00135	-0.0533	0.00187	0.0026	-0.0525	0.00124	0.0018	-0.0533	0.0022	0.00333	-0.0537	0.0017	0.00269	-0.0542	-0.004	-0.0077	-0.0318	-0.0019	-0.0034	-0.0112	-0.001	-0.002
-0.0005	-0.0028	-0.0525	-0.0026	-0.0037	-0.0538	-0.0012	-0.0033	-0.0534	-0.0031	-0.0047	-0.0544	-0.002	-0.0043	-0.0354	0.0073	0.00882	-0.0112	0.0022	0.0053	-0.0087	0.0005
-0.052	0.0007	-0.0034	-0.046	-0.0007	-0.003	-0.0501	0.0004	-0.0049	-0.0453	-0.0002	-0.0045	-0.0488	0.0007	0.0136	-0.0552	-0.0024	0.0063	-0.0183	-0.0018	0.0043	-0.0116
0.00088	-0.0549	0.0036	0.0011	-0.0537	0.00281	0.001	-0.0548	0.0043	0.0014	-0.0551	0.0036	0.0013	-0.0559	-0.0071	-0.0026	-0.0308	-0.0041	-0.0016	-0.0092	-0.0029	-0.0012
0.00026	-0.0015	-0.0554	-0.0003	-0.0028	-0.0565	0.0001	-0.002	-0.0568	-1E-04	-0.0035	-0.0576	0.00021	-0.0028	-0.031	-0.0006	0.00747	-0.0075	-0.0006	0.0034	-0.0056	-0.0007
-0.0556	-2E-05	-0.0012	-0.0526	-0.0008	-0.0012	-0.0549	-0.0002	-0.0019	-0.0533	-0.0008	-0.0019	-0.055	-0.0004	0.0065	-0.0401	0.00119	0.0029	-0.0107	0.0002	0.0019	-0.0069
-7E-05	-0.057	0.00361	-0.0007	-0.0556	0.00259	-0.0003	-0.0569	0.0045	-0.0008	-0.0573	0.0037	-0.0004	-0.0582	-0.0097	0.00162	-0.0293	-0.0045	0.00039	-0.0065	-0.0027	-4E-05
0.00134	0.0004	-0.0576	0.0026	-0.0015	-0.0585	0.0019	-0.0002	-0.0597	0.00355	-0.0018	-0.0602	0.00282	-0.0008	-0.026	-0.0096	0.00553	-0.0044	-0.0039	0.0008	-0.0032	-0.0023
-0.0594	-0.0012	0.00194	-0.0607	-0.001	0.00134	-0.0603	-0.0013	0.0023	-0.0634	-0.0018	0.0018	-0.0629	-0.002	-0.0043	-0.0179	0.00836	-0.0021	-0.0013	0.0032	-0.0012	-0.0019
-0.0007	-0.0581	0.00274	-0.0016	-0.0567	0.00159	-0.001	-0.0581	0.0037	-0.0018	-0.0588	0.0027	-0.0013	-0.0595	-0.0106	0.00294	-0.0284	-0.0036	0.00137	-0.0052	-0.0016	0.0007
0.00168	0.0009	-0.0594	0.00376	-0.0012	-0.0602	0.0025	0.0003	-0.0617	0.00505	-0.0013	-0.0622	0.004	-0.0002	-0.0238	-0.0137	0.00493	-0.0022	-0.0053	-2E-05	-0.0012	-0.0028
1.49116	-0.0014	0.00292	-0.0637	-0.001	0.00216	-0.0627	-0.0015	0.0036	-0.067	-0.002	0.0029	-0.0659	-0.0023	-0.007	-0.012	0.00778	-0.0035	0.00213	0.0039	-0.0022	0.0005
-0.0014	1.4929	0.00309	-0.0031	-0.058	0.00177	-0.002	-0.0595	0.0042	-0.0036	-0.0601	0.0031	-0.0027	-0.0611	-0.0128	0.00662	-0.0273	-0.0043	0.00289	-0.0033	-0.0018	0.0016
0.00292	0.0031	1.49302	0.00848	0.00083	-0.06	0.0043	0.00245	-0.0621	0.0084	0.0009	-0.0623	0.00658	0.0023	-0.0197	-0.021	0.00265	-0.0015	-0.0084	-0.003	-0.0014	-0.0045
-0.0637	-0.0031	0.00648	1.48069	-0.0014	0.00494	-0.0671	-0.003	0.0086	-0.0774	-0.0035	0.0072	-0.0733	-0.0046	-0.0209	0.01601	0.01418	-0.0094	0.01159	0.0079	-0.0058	0.0043
-0.001	-0.058	0.00063	-0.0014	1.49585	-0.0005	-0.0011	-0.058	0.0013	-0.0015	-0.0587	0.0004	-0.0012	-0.0595	-0.0092	0.00052	-0.0283	-0.0011	0.00106	-0.0053	0.0009	0.0009
0.00216	0.0018	-0.06	0.00494	-0.0005	1.49184	0.0033	0.00112	-0.0625	0.00654	-0.0005	-0.0628	0.00512	0.0008	-0.0218	-0.0172	0.00404	-0.0013	-0.0067	-0.0012	-0.0007	-0.0035
-0.0627	-0.002	0.00431	-0.0671	-0.0011	0.00327	1.4877	-0.002	0.0055	-0.0713	-0.0026	0.0046	-0.0691	-0.0031	-0.0121	-0.0016	0.01018	-0.0058	0.00811	0.0054	-0.0036	0.0024
-0.0015	-0.0595	0.00245	-0.003	-0.058	0.00112	-0.002	1.49295	0.0035	-0.0035	-0.0601	0.0024	-0.0027	-0.0611	-0.0124	0.00588	-0.0273	-0.0035	0.00289	-0.0033	-0.0011	0.0017
0.00359	0.0042	-0.0621	0.00858	0.00132	-0.0625	0.0055	0.00351	1.4872	0.01112	0.00188	-0.0653	0.00855	0.0035	-0.0157	-0.0282	0.00143	0.0019	-0.0109	-0.0046	0.0015	-0.0055
-0.067	-0.0036	0.0084	-0.0774	-0.0015	0.00654	-0.0713	-0.0035	0.0111	1.48836	-0.004	0.0095	-0.0789	-0.0054	-0.0267	0.02834	0.0171	0.0124	0.01799	0.0095	-0.0078	0.0084
-0.002	-0.0601	0.0009	-0.0035	-0.0587	-0.0005	-0.0026	-0.0601	0.0019	-0.004	1.49165	0.0007	-0.0032	-0.0618	-0.0123	0.00562	-0.0267	-0.0018	0.00338	-0.0026	0.0008	0.0022
0.00295	0.0031	-0.0623	0.00723	0.00035	-0.0628	0.0046	0.0024	-0.0653	0.00947	0.00069	1.487	0.00727	0.0023	-0.0177	-0.0248	0.0028	0.0019	-0.0094	-0.0031	0.0019	-0.0047
-0.0659	-0.0027	0.00658	-0.0733	-0.0012	0.00512	-0.0691	-0.0027	0.0085	-0.0789	-0.0032	0.0073	1.47731	-0.0042	-0.0194	0.01374	0.01378	-0.0093	0.01325	0.0074	-0.006	0.0066
-0.0023	-0.0811	0.0023	-0.0046	-0.0595	0.00077	-0.0031	-0.0611	0.0035	-0.0054	-0.0618	0.0023	-0.0042	1.4896	-0.0145	0.00943	-0.026	-0.0036	0.00484	-0.0012	-0.0007	0.0027
-0.007	-0.0128	-0.0197	-0.0209	-0.0092	-0.0218	-0.0121	-0.0124	-0.0157	-0.0267	-0.0123	-0.0177	-0.0194	-0.0145	1.4827	0.06872	0.01592	-0.0516	0.02434	0.0188	-0.0456	0.0105
-0.012	0.0086	-0.021	0.01601	0.00052	-0.0172	-0.0016	0.00588	-0.0282	0.02834	0.00562	-0.0248	0.01374	0.0094	0.0687	1.37841	-0.0321	0.0329	-0.0889	-0.0182	0.0217	-0.061
0.00778	-0.0273	0.00265	0.01418	-0.0283	0.00404	0.0102	-0.0273	0.0014	0.0171	-0.0267	0.0026	0.01378	-0.026	0.0159	-0.0321	1.50937	-0.0007	-0.0159	-0.0413	-0.0041	-0.0098
-0.0035	-0.0043	-0.0015	-0.0094	-0.0011	-0.0013	-0.0058	-0.0035	0.0019	-0.0124	-0.0018	0.0019	-0.0093	-0.0036	-0.0516	0.03293	-0.0007	1.4838	0.012	0.005	-0.068	0.0056
0.00213	0.003	-0.0084	0.01159	0.00106	-0.0087	0.0061	0.00289	-0.0109	0.01799	0.00338	-0.0094	0.01325	0.0046	0.0243	-0.0889	-0.0159	0.012	1.47044	-0.0084	0.0079	-0.0734
0.00392	-0.0033	-0.003	0.00789	-0.0053	-0.0012	0.0054	-0.0033	-0.0046	0.00947	-0.0026	-0.0031	0.00739	-0.0012	0.0188	-0.0182	-0.0413	0.005	-0.0084	1.4873	0.0013	-0.0048
-0.0022	-0.0018	-0.0014	-0.0058	0.00089	-0.0007	-0.0036	-0.0011	0.0015	-0.0078	0.0008	0.0019	-0.008	-0.0007	-0.0456	0.02173	-0.0041	-0.068	-0.0079	0.0013	1.484	0.0038
0.00053	0.0016	-0.0045	0.0043	0.00091	-0.0035	0.0024	0.00167	-0.0055	0.00841	0.00224	-0.0047	0.00665	0.0027	0.0105	-0.061	-0.0098	0.0056	-0.0734	-0.0048	0.0038	1.4819
0.00304	-0.0015	-0.0044	0.00661	-0.0038	-0.0027	0.0043	-0.0016	-0.0061	0.00798	-0.0009	-0.0046	0.0061	0.0005	0.0186	-0.0161	-0.0405	0.0064	-0.007	-0.0667	0.0029	-0.0038
-3E-05	0.0028	0.00073	0.00127	0.00466	0.0025	0.0003	0.00356	0.0027	0.00125	0.00581	0.0039	0.00052	0.0049	-0.0332	-0.0018	-0.0116	-0.0686	-0.0002	-0.0059	-0.0717	0.0005
0.00057	-0.0004	0.00271	-0.0054	0.0011	0.0025	-0.001	-1E-05	0.0042	-0.005	0.00082	0.0039	-0.0016	-2E-05	-0.0131	-0.0139	-5E-05	-0.0059	-0.0617	0.0008	-0.0039	-0.0687
-4E-06	0.0035	-0.0057	0.00097	0.00149	-0.0042	0.0003	0.00344	-0.0071	0.0011	0.00401	-0.0059	0.00057	0.0053	0.0145	-0.0026	-0.0371	0.0071	-0.0005	-0.0707	0.0044	0.0002
0.00088	0.0066	0.00883	0.00884	0.00772	0.01211	0.0036	0.00743	0.01	0.01122	0.01043	0.0124	0.00688	0.01	-0.0181	-0.0324	-0.0226	-0.075	-0.0086	-0.0133	-0.0818	-0.0015
0.01152	0.0005	0.00772	0.00134	0.00307	0.00734	0.0086	0.00113	0.0104	0.00097	0.00249	0.0099	0.00661	0.001	-0.0227	0.00342	0.00124	-0.0131	-0.0685	0.0006	-0.0099	-0.0803
-0.0084	0.013	-0.0011	-0.0175	0.01245	-0.0006	-0.0118	0.01312	-0.0003	-0.0219	0.01387	5E-05	-0.0172	0.0143	-0.0061	0.04901	-0.0263	-0.0014	0.02099	-0.0764	-0.0007	0.0116
0.00402	0.0113	0.00253	0.01482	0.01142	0.00619	0.0078	0.01203	0.0025	0.01855	0.01485	0.0054	0.01284	0.0151	-0.0092	-0.0473	-0.0254	-0.0671	-0.0156	-0.0192	-0.075	-0.0056
-0.0012	-0.0039	0.01598	-0.0248	0.00152	0.01362	-0.0092	-0.003	0.0221	-0.0312	-0.0017	0.0198	-0.0186	-0.0049	-0.0558	0.07169	0.01782	-0.0269	-0.0385	0.0109	-0.0181	-0.0634
-0.0063	0.0104	-0.0072	-0.0111	0.00887	-0.0064	-0.0082	0.01033	-0.0077	-0.0137	0.01073	-0.007	-0.0112	0.0117	0.0037	0.02701	-0.0296	0.0068	0.01333	-0.0751	0.0063	0.0084
-0.0018	1E-05	0.00406	-0.0024	0.0025	0.00555	-0.0022	0.00085	0.0088	-0.0033	0.00317	0.0077	-0.0031	0.0018	-0.0389	0.						



-0.01254	0.026385	0.010051	-0.0092	0.014383	0.016901	0.005724	0.008616	0.040359	-0.00094	0.030196	-0.00315	-0.00644
0.009504	0.000179	0.014573	0.001219	0.019067	0.002549	-0.03082	0.028257	-0.03944	-0.01695	-0.00592	0.038215	-0.00464
0.033372	0.007508	-0.00141	0.02985	0.016932	-0.00375	0.017483	0.019653	-0.01997	0.02171	0.005558	0.007835	0.027999
-0.00213	0.003256	0.001536	0.000103	-0.00754	0.000328	0.002345	-0.00518	0.003474	0.004374	0.002308	-0.00011	-0.00114
-0.00012	-0.00025	0.002056	0.00014	0.003358	-0.00884	-0.00133	0.003257	-0.00925	0.000458	-0.0004	0.002727	-0.00076
0.00852	-0.00014	-0.00055	0.003679	0.000274	-0.00221	-0.00743	-0.00208	-0.00486	-0.00396	0.001114	0.001005	0.00214
-0.00359	0.001654	0.001698	-0.00113	-0.01042	0.000608	0.001905	-0.00837	0.005381	0.003732	0.000932	-0.00085	-0.00231
0.001802	0.000547	-0.00173	0.000708	0.007761	-0.01487	-0.00602	0.009131	-0.02249	-0.00197	-0.0006	0.002897	-0.00114
0.006671	0.00077	0.000398	0.001916	0.00047	0.00055	-0.00811	-0.00264	-0.00103	-0.00531	0.002505	0.000714	0.000671
-0.00182	-0.00021	0.000341	0.000338	-0.01141	-0.00188	0.00131	-0.00827	-0.00042	0.004326	-0.0016	-0.00034	-0.00137
0.000237	0.000436	-0.00179	0.000497	0.004911	-0.01395	-0.00122	0.004799	-0.01487	0.000767	0.000254	-0.0009	-0.0005
0.004282	-0.00042	0.000484	-0.00038	-0.00203	-0.00033	-0.00972	-0.00569	0.001182	-0.00717	0.001679	-0.0003	-0.00154
0.00055	-0.00105	-0.001	0.002308	-0.01077	-0.00433	0.000974	-0.00646	0.005673	0.005184	-0.00316	0.000502	8.66E-05
-0.00217	-8.7E-05	0.000142	1.61E-05	5.91E-05	-0.00986	0.005567	-0.00216	-0.00108	0.004511	0.001147	-0.00441	0.000291
0.003068	-0.00199	8.99E-05	-0.00153	-0.00443	-0.00095	-0.01075	-0.00821	0.001304	-0.00811	0.000213	-0.00109	-0.00277
0.001346	-0.00236	-0.0018	0.002951	-0.01175	-0.0058	0.000504	-0.00685	-0.00991	0.005389	-0.00484	0.000684	0.000425
-0.00273	3.13E-05	-0.00051	3.43E-06	-0.0008	-0.01037	0.007544	-0.00362	0.001074	0.005683	0.001631	-0.00655	0.000611
0.001345	-0.00253	0.000341	-0.00315	-0.00592	-0.00046	-0.01166	-0.01019	0.00348	-0.00933	-1.2E-05	-0.00178	-0.00427
0.00396	-0.00065	-0.00244	0.005155	-0.00795	-0.00895	0.000959	-0.00227	-0.01436	0.006493	-0.00366	0.001876	0.002389
-0.00595	-0.00115	0.004864	-0.00087	-0.00796	-0.0012	0.015709	-0.01334	0.02229	0.009987	0.00218	-0.00796	0.001351
0.003255	-0.0042	-0.00099	-0.00134	-0.00695	-0.00276	-0.01121	-0.01027	-0.00137	-0.00799	-0.00225	-0.00167	-0.00286
0.002392	-0.00225	-0.00225	0.003925	-0.0109	-0.0066	0.0005	-0.00557	-0.01226	0.005792	-0.005	0.001086	0.001132
-0.00389	-0.0003	0.000927	-0.00027	-0.00326	-0.00772	0.010658	-0.00705	0.008237	0.007364	0.001948	-0.00765	0.000937
0.001396	-0.00321	1.05E-05	-0.0031	-0.00669	-0.00102	-0.01181	-0.01083	0.002661	-0.0093	-0.00077	-0.00196	-0.0043
0.005497	-0.00246	-0.00378	0.006401	-0.00897	-0.00937	0.000269	-0.00229	-0.01985	0.006924	-0.00608	0.002262	0.003137
-0.00718	-0.00112	0.004501	-0.00099	-0.01009	-0.00088	0.019701	-0.0167	0.028096	0.012291	0.002997	-0.01138	0.001935
0.000827	-0.00523	-0.00074	-0.0036	-0.00939	-0.00225	-0.01248	-0.01337	0.001508	-0.00966	-0.00286	-0.00273	-0.00498
0.004166	-0.00355	-0.00353	0.005276	-0.01117	-0.00893	-4.1E-05	-0.00483	-0.0178	0.006343	-0.00693	0.001619	0.002105
-0.00549	-0.00046	0.001481	-0.00051	-0.00628	-0.00595	0.01548	-0.01158	0.016761	0.010082	0.002758	-0.01087	0.001571
-0.00043	-0.00438	1.94E-05	-0.00479	-0.00901	-0.00092	-0.01283	-0.01357	0.004444	-0.01054	-0.00166	-0.00288	-0.00593
-0.01677	0.028895	0.011811	-0.01301	0.016285	0.020461	0.005455	0.008305	0.050231	-0.00332	0.035045	-0.00494	-0.00932
0.014529	0.001613	0.012522	0.002362	0.029147	-0.00308	-0.04411	0.042551	-0.06452	-0.02431	-0.00727	0.047048	-0.00595
0.036418	0.010484	4.37E-05	0.033395	0.020368	-0.00111	0.023629	0.022901	-0.01604	0.026628	0.008643	0.008322	0.032323
-0.00579	0.061711	0.005274	-0.00636	0.067541	0.01181	0.001301	0.060373	0.024189	-0.00613	0.06564	-0.00185	-0.00275
0.006322	0.000136	0.055527	0.000478	0.007775	0.061684	-0.01889	0.014027	0.034626	-0.012	-0.00373	0.070329	-0.00224
0.060049	0.005304	-0.0007	0.06361	0.011936	-0.00053	0.068776	0.017278	-0.0098	0.067607	0.002047	0.004386	0.064292
-0.00263	0.064502	0.003508	-0.00399	0.073655	0.008932	0.000632	0.067523	0.016264	-0.00569	0.067704	-0.0008	-0.0008
0.003388	-0.00048	0.061873	-0.00015	0.001313	0.072227	-0.01046	0.005017	0.057072	-0.00753	-0.00263	0.06995	-0.00119
-0.43554	0.003442	-0.00117	0.065992	0.009119	-0.00109	0.072736	0.014723	-0.00935	0.071258	7.59E-05	0.003363	0.066779
0.003442	-0.42455	-0.00086	0.000132	0.089735	0.002136	-0.00197	0.085418	-0.00119	-0.0061	0.07453	0.000797	0.002522
-0.00117	-0.00086	-0.42128	-0.00092	-0.00895	0.09472	0.004029	-0.00948	0.099292	7.89E-05	-0.00013	0.07284	0.000975
0.065992	0.000133	-0.00092	-0.42436	0.002363	0.000151	0.086571	0.007832	-0.00214	0.082907	-0.003	0.000276	0.074544
0.009119	0.089735	-0.00895	0.002364	-0.37762	-0.00964	-0.00971	0.116558	-0.02693	-0.01126	0.090339	0.000514	0.003906
-0.00109	0.002137	0.09472	0.000151	-0.00964	-0.37523	0.01076	-0.01151	0.132541	0.003383	0.003837	0.088031	0.003626
0.072736	-0.00197	0.004029	0.086571	-0.00971	0.010759	-0.37508	-0.00725	0.030665	0.110115	-0.00291	-0.00726	0.091775
0.014724	0.085418	-0.00948	0.007832	0.116558	-0.01151	-0.00725	-0.38121	-0.03523	-0.00679	0.084516	0.003599	0.008485
-0.00935	-0.00119	0.099292	-0.00214	-0.02693	0.132541	0.030664	-0.03523	-0.32407	0.01422	0.004798	0.075753	0.005081

0.003363	0.000798	0.07284	0.000275	0.000515	0.088031	-0.00726	0.0036	0.075753	-0.00607	-0.00088	-0.41807	3.82E-05
0.066779	0.002522	0.000976	0.074544	0.003906	0.003627	0.091775	0.008485	0.005081	0.086372	-5E-05	3.67E-05	-0.42024
0.013929	-0.02932	-0.01117	0.01022	-0.01598	-0.01878	-0.00636	-0.00957	-0.04484	0.001043	-0.03355	0.003495	0.007157
-0.01056	-0.0002	-0.01619	-0.00135	-0.02119	-0.00283	0.034243	-0.0314	0.043827	0.01883	0.00658	-0.04246	0.00515
-0.03708	-0.00834	0.001568	-0.03294	-0.01881	0.004162	-0.01943	-0.02184	0.022188	0.022188	-0.02412	-0.00618	-0.00848
-0.03111	-0.00834	0.001568	-0.03294	-0.01881	0.004162	-0.01943	-0.02184	0.022188	0.022188	-0.02412	-0.00618	-0.00848
0.002372	-0.00362	-0.00171	-0.00011	0.008376	-0.00036	-0.00261	0.005753	-0.00386	-0.00486	-0.00256	0.000127	0.001263
0.00013	0.000278	-0.00228	-0.00016	-0.00373	0.009803	0.001477	-0.00382	0.010283	-0.00051	0.000441	-0.00303	0.000846
-0.00947	0.000161	0.000806	-0.00409	-0.0003	0.002451	0.008258	0.002284	0.005405	0.004399	-0.00124	-0.00112	-0.00238
0.003988	-0.00184	-0.00189	0.001253	0.011583	-0.00067	-0.00212	0.009305	-0.00598	-0.00415	-0.00104	0.000948	0.002568
-0.002	-0.00061	0.001922	-0.00079	-0.00862	0.016525	0.00669	-0.01015	0.024988	0.00219	0.000688	-0.00322	0.00127
-0.00741	-0.00086	-0.00044	-0.00213	-0.00052	0.000616	0.009015	0.002932	0.00114	0.005902	-0.00278	-0.00079	-0.00075
0.002022	0.000232	-0.00038	-0.00038	0.012681	0.002094	-0.00146	0.009185	0.000462	-0.00481	0.001777	0.000379	0.001525
-0.00026	-0.00048	0.001986	-0.00055	-0.00546	0.015505	-0.001358	-0.00533	0.016527	-0.00085	-0.00028	0.001002	0.000553
-0.00476	0.000472	-0.00054	0.00042	0.00225	0.000388	0.010801	0.008325	-0.00131	0.007968	-0.00187	0.000333	0.001716
-0.00061	0.001162	0.001108	-0.00256	0.011962	0.004807	-0.00108	0.007177	0.007482	-0.00576	0.003516	-0.00056	-9.6E-05
0.002412	7.44E-05	-0.00016	-1.8E-05	-6.6E-05	0.010961	-0.00619	0.0024	0.001203	-0.00501	-0.00127	0.004904	-0.00032
-0.00341	0.002207	-1E-04	0.001704	0.004919	0.001056	-0.011948	0.009124	-0.00145	0.009009	-0.00024	0.001214	0.003077
-0.0015	0.002625	0.002005	-0.00328	0.013055	0.006441	-0.00056	0.007611	0.011012	-0.00599	0.005377	-0.00074	-0.00047
0.003036	-3.5E-05	0.000572	-3.8E-06	0.000884	0.011517	-0.00838	0.00402	-0.00119	-0.00631	-0.00181	0.007275	-0.00068
-0.00149	0.002809	-0.00038	0.003501	0.006574	0.00051	0.012956	0.011323	-0.00387	0.010366	1.3E-05	0.001978	0.004743
-0.0044	0.000728	0.002713	-0.00573	0.008834	0.00772	-0.00107	0.002527	0.01598	-0.00721	0.004064	-0.00208	-0.00265
0.006814	0.001273	-0.00054	0.000972	0.008844	0.001335	-0.01745	0.014819	-0.02477	-0.0111	-0.00242	0.008846	-0.0015
-0.00362	0.004864	0.001097	0.001491	0.007718	0.003071	0.012453	0.011415	0.001519	0.008874	0.002504	0.001852	0.003176
-0.00266	0.002501	0.002498	-0.00425	0.012107	0.007336	-0.00056	0.006194	0.013622	-0.00644	0.005555	-0.00121	-0.00126
0.004325	0.000333	-0.00103	0.0003	0.003818	0.008575	-0.01184	0.007831	-0.00915	-0.00818	-0.00216	0.008494	-0.00104
-0.00155	0.003563	-1.2E-05	0.003445	0.007434	0.001128	0.013122	0.012029	-0.00296	0.010335	0.000854	0.002174	0.004783
-0.00611	0.002732	0.004196	-0.00711	0.009972	0.010414	-0.0003	0.002547	0.022051	-0.00769	0.006751	-0.00251	-0.00349
0.007983	0.001246	-0.0005	0.001102	0.011215	0.000975	-0.02189	0.01855	-0.03122	-0.01366	-0.00333	0.012649	-0.00215
-0.00092	0.005809	0.000823	0.004005	0.01043	0.002495	0.013869	0.014854	-0.00168	0.010735	0.003173	0.003034	0.00553
-0.00463	0.003947	0.003923	-0.00586	0.012407	0.009922	4.5E-05	0.005372	0.019781	-0.00705	0.007695	-0.0018	-0.00234
0.008101	0.000515	-0.00165	0.000569	0.006976	0.006607	-0.0172	0.012841	-0.01862	-0.0112	-0.00306	0.012078	-0.00175
0.000478	0.004869	-2.2E-05	0.005324	0.010014	0.001021	0.014256	0.015083	-0.00494	0.01171	0.00184	0.003201	0.006588
0.018636	-0.03322	-0.01312	0.014456	-0.01809	-0.02273	-0.00606	-0.00923	-0.05581	0.003692	-0.03894	0.005492	0.010358
-0.01614	-0.00179	-0.01391	-0.00262	-0.03239	0.003423	0.049014	-0.04728	0.071693	0.027013	0.00808	-0.05228	0.006608
-0.04046	-0.01165	-4.9E-05	-0.03711	-0.02263	0.001237	-0.02625	-0.02545	0.017817	-0.02959	-0.0096	-0.00925	-0.03591
0.008432	-0.06857	-0.00586	0.007065	-0.07505	-0.01312	-0.00145	-0.06708	-0.02688	0.006814	-0.07293	0.002057	0.003055
-0.00702	-0.00015	-0.0617	-0.00053	-0.00864	-0.06854	0.02099	-0.01559	-0.03847	0.013333	0.004141	-0.07814	0.002489
-0.06672	-0.00589	0.000779	-0.07068	-0.01326	0.000585	-0.07642	-0.0192	0.010885	-0.07512	-0.00227	-0.00487	-0.07144
0.002923	-0.07167	-0.0039	0.004435	-0.08184	-0.00992	-0.0007	-0.07503	-0.01807	0.008323	-0.07523	0.000883	0.000893
-0.00376	0.000537	-0.06875	0.000164	-0.00146	-0.08025	0.011618	-0.00557	-0.06341	0.008364	0.002918	-0.07772	0.001324
1.48393	-0.00382	0.001297	-0.07332	-0.01013	0.00121	-0.08082	-0.01636	0.010386	-0.07918	-8.4E-05	-0.00374	-0.0742
-0.00382	1.471724	0.000953	-0.00015	-0.09971	-0.00237	0.002187	-0.09491	0.001318	0.006774	-0.08281	-0.00089	-0.0028
0.001297	0.000953	1.468094	0.001019	0.009949	-0.10524	-0.00448	0.010535	-0.11032	-8.8E-05	0.000142	-0.08093	-0.00108
-0.07332	-0.00015	0.001019	1.471516	-0.00263	-0.00017	-0.09619	-0.0087	0.002376	-0.09212	0.003333	-0.00031	-0.08283
-0.01013	-0.09971	0.009949	-0.00263	1.419575	0.010711	0.010786	-0.12951	0.029918	0.012508	-0.10038	-0.00057	-0.00434
0.00121	-0.00237	-0.10524	-0.00017	0.010711	1.416923	-0.01196	0.012789	-0.14727	-0.00376	-0.00426	-0.09781	-0.00403
-0.08082	0.002187	-0.00448	-0.09619	0.010786	-0.01196	1.416752	0.008057	-0.03407	-0.12235	0.003234	0.008069	-0.10197
-0.01636	-0.09491	0.010535	-0.0087	-0.12951	0.012789	0.008057	1.423561	0.039147	0.007543	-0.09391	-0.004	-0.00943
0.010386	0.001318	-0.11032	0.002376	0.029918	-0.14727	-0.03407	0.039147	1.360081	-0.0158	-0.00533	-0.08417	-0.00565
-0.07918	0.006774	-8.8E-05	-0.09212	0.012508	-0.00376	-0.12235	0.007543	-0.0158	1.439143	0.009254	0.006742	-0.09597
-8.4E-05	-0.08281	0.000142	0.003333	-0.10038	-0.00426	0.003234	-0.09391	-0.00533	0.009254	1.46661	0.000975	5.64E-05
-0.00374	-0.00089	-0.08093	-0.00031	-0.00057	-0.09781	0.008069	-0.004	-0.08417	0.006742	0.000975	1.464519	-4.2E-05
-0.0742	-0.0028	-0.00108	-0.08283	-0.00434	-0.00403	-0.10197	-0.00943	-0.00565	-0.09597	5.64E-05	-4.2E-05	1.466938



## Tampilan Program Penentuan Parameter Transformasi

TaEnggar

### Penentuan Parameter Transformasi Datum dari ID'74 ke DGN'95

Jumlah Iterasi	4	Bursa Wolf
Titik Sekutu	titiksekutu.txt	Molodenski Badekas
Parameter Pendekatan	parameterpendekatan.txt	
Confidence Interval	95 %	
UCV	64.201	Uji Statistik
LCV	27.575	

Created by : Enggar Sulistyarni

PARAMETER TRANSFORMASI DATUM

\*\*\*\*\*

DENGAN METODE BURSA WOLF

-----  
Hasil Perhitungan Dengan Jumlah Iterasi 1

-----  
Nilai Variance Factor (m)= 1.4965179175

-----  
\*\*\* Nilai Parameter Transformasi \*\*\*

-----  
s = 0.9999991818  
w = -0.0000025574 Rad  
pii = -0.0000024134 Rad  
k = -0.0000047190 Rad  
Tx = 2.1804772001 M  
Ty = -13.3057601136 M  
Tz = -13.2979477577 M

-----  
\*\*\* Ketelitian parameter \*\*\*

-----  
s = 0.0000003247  
w = 0.0000024003 Rad  
pii = 0.0000009708 Rad  
k = 0.0000012509 Rad  
Tx = 7.0642338354 M  
Ty = 2.3576932866 M  
Tz = 14.3781801864 M

-----  
\*\*\* Nilai Hubungan Korelasi \*\*\*

-----  
sw = -0.0000002653  
spii = -0.0000004576  
sk = -0.0000009634  
sTx = 0.0799270820  
sTy = -0.8265591919  
sTz = 0.0079156081  
wpii = 0.9177012402  
wk = 0.9459138072  
wTx = -0.9445664147  
wTy = -0.4642925721  
wTz = 0.9987013437  
piik = 0.8876420431  
piiTx = -0.8923963863  
piiTy = -0.4423366817  
piiTz = 0.9331864905  
kTx = -0.9949976548  
kTy = -0.5265734112  
kTz = 0.9467539217  
TxTy = 0.4567886519  
TxTz = -0.9454086345  
TyTz = -0.4719501904

P A R A M E T E R T R A N S F O R M A S I D A T U M

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

DENGAN METODE BURSA WOLF

-----  
Hasil Perhitungan Dengan Jumlah Iterasi 2  
-----

Nilai Variance Factor (m) = 0.6781115153  
-----

\*\*\* Nilai Parameter Transformasi \*\*\*  
-----

s = 0.9999991818  
w = -0.0000021252 Rad  
pii = -0.0000020489 Rad  
k = -0.0000039130 Rad  
Tx = 2.1804498239 M  
Ty = -13.3057646590 M  
Tz = -13.2978897592 M  
-----

\*\*\* Ketelitian parameter \*\*\*  
-----

s = 0.0000002298  
w = 0.0000015286 Rad  
pii = 0.0000006182 Rad  
k = 0.0000007966 Rad  
Tx = 4.9986208744 M  
Ty = 1.6682934275 M  
Tz = 10.1739372294 M  
-----

\*\*\* Nilai Hubungan Korelasi \*\*\*  
-----

sw = 0.0000003844  
spii = 0.0000008969  
sk = 0.0000013610  
sTx = 0.0799270820  
sTy = -0.8265591919  
sTz = 0.0079156081  
wpii = 0.9177012402  
wk = 0.9459138072  
wTx = -0.9445663628  
wTy = -0.4642931091  
wTz = 0.9987013488  
piik = 0.8876420431  
piiTx = -0.8923962780  
piiTy = -0.4423378013  
piiTz = 0.9331865012  
kTx = -0.9949974690  
kTy = -0.5265753324  
kTz = 0.9467539401  
TxTy = 0.4567886519  
TxTz = -0.9454086345  
TyTz = -0.4719501904

P A R A M E T E R T R A N S F O R M A S I D A T U M

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*

DENGAN METODE MOLODENSKY

-----  
Hasil Perhitungan Dengan Jumlah Iterasi 1  
-----

-----  
Nilai Variance Factor (m)= 1.4965179173  
-----

-----  
\*\*\* Nilai Parameter Transformasi \*\*\*  
-----

s = 0.9999991818  
w = -0.0000025574 Rad  
pii = -0.0000024134 Rad  
k = -0.0000047190 Rad  
Tx = -20.6001176469 M  
Ty = -24.2757647052 M  
Tz = 3.3068235294 M  
-----

-----  
\*\*\* Ketelitian parameter \*\*\*  
-----

s = 0.0000003247  
w = 0.0000024003 Rad  
pii = 0.0000009708 Rad  
k = 0.0000012509 Rad  
Tx = 0.3991680636 M  
Ty = 0.3991680636 M  
Tz = 0.3991680636 M  
-----

-----  
\*\*\* Nilai Hubungan Korelasi \*\*\*  
-----

sw = -0.0000002653  
spii = -0.0000004576  
sk = -0.0000009634  
sTx = 0.0000000000  
sTy = -0.0000000000  
sTz = -0.0000000000  
wpii = 0.9177012402  
wk = 0.9459138072  
wTx = -0.0000000000  
wTy = -0.0000000000  
wTz = 0.0000000000  
piik = 0.8876420431  
piiTx = -0.0000000000  
piiTy = -0.0000000000  
piiTz = 0.0000000000  
kTx = -0.0000000000  
kTy = -0.0000000000  
kTz = 0.0000000000  
TxTy = -0.0000000000  
TxTz = -0.0000000000  
TyTz = -0.0000000000

PARAMETER TRANSFORMASI DATUM

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*  
DENGAN METODE MOLODENSKY

Hasil Perhitungan Dengan Jumlah Iterasi 2

-----  
Nilai Variance Factor (m)= 0.6781115152  
-----

\*\*\* Nilai Parameter Transformasi \*\*\*  
-----

s = 0.9999991818  
w = -0.0000021252 Rad  
pii = -0.0000020489 Rad  
k = -0.0000039130 Rad  
Tx = -20.6001176469 M  
Ty = -24.2757647053 M  
Tz = 3.3068235294 M  
-----

\*\*\* Ketelitian parameter \*\*\*  
-----

s = 0.0000002298  
w = 0.0000015286 Rad  
pii = 0.0000006182 Rad  
k = 0.0000007966 Rad  
Tx = 0.2824495708 M  
Ty = 0.2824495708 M  
Tz = 0.2824495708 M  
-----

\*\*\* Nilai Hubungan Korelasi \*\*\*  
-----

sw = 0.0000003844  
spii = 0.0000008969  
sk = 0.0000013610  
sTx = 0.0000000000  
sTy = -0.0000000000  
sTz = -0.0000000000  
wpii = 0.9177012402  
wk = 0.9459138072  
wTx = -0.0000000000  
wTy = -0.0000000000  
wTz = 0.0000000000  
piik = 0.8876420431  
piiTx = -0.0000000000  
piiTy = -0.0000000000  
piiTz = 0.0000000000  
kTx = -0.0000000000  
kTy = -0.0000000000  
kTz = 0.0000000000  
TxTy = -0.0000000000  
TxTz = -0.0000000000  
TyTz = -0.0000000000



$$\frac{\partial F_2}{\partial Z_{ID'74i}} = 0.9 * 1.76383E-06$$

$$\frac{\partial F_2}{\partial X_{DGN'95i}} = 0 \quad ; \quad \frac{\partial F_2}{\partial Y_{DGN'95i}} = -1 \quad ; \quad \frac{\partial F_2}{\partial Z_{DGN'95i}} = 0$$

$$\frac{\partial F_3}{\partial X_{ID'74i}} = 0.9 * 1.2308E-06$$

$$\frac{\partial F_3}{\partial Y_{ID'74i}} = 0.9 * (-1.76383E-06)$$

$$\frac{\partial F_3}{\partial Z_{ID'74i}} = 0.9$$

$$\frac{\partial F_3}{\partial X_{DGN'95i}} = 0 \quad ; \quad \frac{\partial F_3}{\partial Y_{DGN'95i}} = 0 \quad ; \quad \frac{\partial F_3}{\partial Z_{DGN'95i}} = -1$$

Elemen matrik B untuk contoh satu titik sekutu nomor P71 adalah sebagai berikut :

$$B = \begin{bmatrix} 0.9 & 3.00481E-06 & -1.10772E-06 & -1 & 0 & 0 \\ -3.00481E-06 & 0.9 & 1.58744E-06 & 0 & -1 & 0 \\ 1.10772E-06 & -1.58744E-06 & 0.9 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

Elemen matrik B selengkapnya bisa dilihat pada data terlampir.

### III.4.3. Penyusunan Elemen Matrik Konstanta (Matrik b)

Matrik b memiliki dimensi  $3n \times 1$ , sebagai contoh satu titik sekutu wilayah Sumatra nomor P71 matrik b dapat dibentuk dengan persamaan sebagai berikut :

$$F_1 = -1738904,942 + 0,9 + [(102339,037) + (3,33867E-06 * 137161,061) + (-1,2308E-06 * -214322,420)] + 1,977 - (-1636587,794)$$



$$F_2 = 6001752,532 + 0,9 + [(-3,33867E-06 * -102339,037) + (137161,061) + (1,76383E-06 * -214322,420)] + 13,06 - 6138897,484$$

$$F_3 = -350513,7228 + 0,9 + [(1,2308E-06 * -102339,037) + (-1,76383E-06 * 137161,061) + (-214322,420)] + 9,993 - (-564834,144)$$

Elemen matrik b untuk contoh satu titik sekutu nomor P71 adalah sebagai berikut :

$$b = - \begin{bmatrix} -10209,388 \\ -13687,58482 \\ 21440,13165 \end{bmatrix}$$

Elemen matrik b selengkapnya bisa dilihat pada data terlampir.

#### III.4.4. Penyusunan Elemen Matrik Bobot (Matrik P)

Matrik P memiliki dimensi  $6n \times 6n$ , matrik bobot ( P ) dapat dihitung maupun dianggap 1. Pada iterasi pertama matrik bobot ( P ) dianggap = 1 berupa matrik identitas, untuk iterasi selanjutnya nilai matrik bobot ( P ) ditentukan berdasarkan hasil hitungan dengan persamaan :

$$QL = Q + QB^T (BQB^T)^{-1} AQ_x A^T (BQB^T)^{-1} BQ - QB^T (BQB^T)^{-1} BQ$$

Dimana :

$$QL = \text{nilai inverse dari matrik bobot } (P^{-1})$$

$$Q = \text{nilai bobot awal } (P = 1)$$

Matrik bobot untuk 17 titik sekutu memiliki ordo  $102 \times 102$  dan untuk mengetahui elemen matrik P bisa dilihat pada data terlampir.



## BAB IV

### HASIL DAN ANALISA

#### IV. Hasil Perhitungan Parameter Transformasi

Proses hitung parameter transformasi dari datum ID'74 ke DGN'95 ini menggunakan parameter awal yang diambil sembarang harga dan diadopsi sebagai parameter pendekatan ( $X_0$ ) pada perhitungan parameter transformasi baik dengan metode Bursa Wolf atau dengan Molodensky Badekas.

##### IV.1. Hasil Parameter Transformasi Metode Bursa Wolf

Untuk mendapatkan nilai parameter transformasi (komponen matrik X) yang mendekati atau sama dengan nol, maka pada proses perataan dilakukan iterasi. Dari hasil proses iterasi 2 diperoleh nilai parameter transformasi sebagai berikut :

##### PARAMETER TRANSFORMASI :

<b>s</b>	= 0.9999991818
<b><math>\omega</math></b>	= -0.0000021252 Rad
<b><math>\phi</math></b>	= -0.0000020489 Rad
<b>K</b>	= -0.0000039130 Rad
<b>T<sub>x</sub></b>	= 2.1804498239 m
<b>T<sub>y</sub></b>	= -13.3057646590 m
<b>T<sub>z</sub></b>	= -13.2978897592 m





Setelah dilakukan iterasi pada proses perataan, diperoleh nilai varian faktor a posteriori ( $\hat{\sigma}_0^2$ ) yang lolos uji global. Nilai varian faktor ini akan berpengaruh terhadap harga nilai matrik Varian Kovarian Parameter ( $\Sigma_{xx}$ ). Matrik Varian Kovarian Parameter digunakan untuk mengetahui tingkat ketelitian dari parameter transformasi yang telah dihitung. Harga varian faktor a posteriorinya ( $\hat{\sigma}_0^2$ ) = 0.6781115 dan nilai matrik Varian Kovarian Parameter ( $\Sigma_{xx}$ ) adalah sebagai berikut :

$\Sigma_{xx}$						
$5.2788 \cdot 10^{-14}$	$1.350 \cdot 10^{-19}$	$1.274 \cdot 10^{-19}$	$2.491 \cdot 10^{-19}$	$9.179 \cdot 10^{-08}$	$-3.168 \cdot 10^{-07}$	$1.85 \cdot 10^{-08}$
$1.35 \cdot 10^{-19}$	$2.336 \cdot 10^{-12}$	$8.673 \cdot 10^{-13}$	$1.152 \cdot 10^{-12}$	$-7.217 \cdot 10^{-06}$	$-1.18 \cdot 10^{-06}$	$1.55 \cdot 10^{-05}$
$1.274 \cdot 10^{-19}$	$8.673 \cdot 10^{-13}$	$3.822 \cdot 10^{-13}$	$4.372 \cdot 10^{-13}$	$-2.757 \cdot 10^{-06}$	$-4.562 \cdot 10^{-07}$	$5.86 \cdot 10^{-06}$
$2.4911 \cdot 10^{-19}$	$1.152 \cdot 10^{-12}$	$4.372 \cdot 10^{-13}$	$6.346 \cdot 10^{-13}$	$-3.96 \cdot 10^{-06}$	$-6.998 \cdot 10^{-07}$	$7.673 \cdot 10^{-06}$
$9.1794 \cdot 10^{-08}$	$-7.217 \cdot 10^{-06}$	$-2.758 \cdot 10^{-06}$	$-3.96 \cdot 10^{-06}$	24.98621065	3.809236555	-48.0793754
$-3.1682 \cdot 10^{-07}$	$-1.18 \cdot 10^{-06}$	$-4.562 \cdot 10^{-07}$	$-6.998 \cdot 10^{-07}$	3.809236555	2.78320296	-8.01046373
$1.8503 \cdot 10^{-08}$	$1.553 \cdot 10^{-05}$	$5.87 \cdot 10^{-06}$	$7.673 \cdot 10^{-06}$	-48.0793754	-8.01046373	103.5089987

Tabel 4.1 Matrik Varian Covarian Parameter dengan Metode Bursa Wolf

## IV.2. Hasil Parameter Transformasi Dengan Metode Molodensky

### Badekas

Penghitungan parameter dengan metode ini memiliki sedikit perbedaan dengan Bursa Wolf, yaitu koordinat yang digunakan adalah koordinat pergeseran dari koordinat awal (X, Y,Z) terhadap titik centroid ( $X_m$ ,  $Y_m$ ,  $Z_m$ ). Sedangkan titik centroid tersebut diperoleh dari rata-rata keseluruhan titik sekutu pada ID'74.



Nilai parameter transformasi ini diperoleh dengan proses yang sama dengan Bursa Wolf, dilakukan proses iterasi untuk mendapatkan nilai parameter transformasi (komponen matrik X) yang mendekati nol.

**PARAMETER TRANSFORMASI :**

$$\begin{aligned} s &= 0.9999991818 \\ \omega &= -0.0000021252 \text{ Rad} \\ \varphi &= -0.0000020489 \text{ Rad} \\ K &= -0.0000039130 \text{ Rad} \\ T_x &= -20.6001176469 \text{ m} \\ T_y &= -24.2757647053 \text{ m} \\ T_z &= 3.3068235294 \text{ m} \end{aligned}$$

Nilai varian faktor a posteriori pada metode Molodensky Badekas lebih kecil dibandingkan dengan nilai varian faktor a posteriori pada metode Bursa Wolf, sehingga juga berpengaruh terhadap harga nilai matrik varian kovarian parameternya ( $\Sigma_{xx}$ ) dan tingkat ketelitian dari parameter transformasi. Harga varian faktor a posteriorinya ( $\hat{\sigma}_0^2$ ) adalah = 0.6781115152

$\Sigma_{xx}$						
$5.2788 \cdot 10^{-14}$	$1.350 \cdot 10^{-19}$	$1.274 \cdot 10^{-19}$	$2.491 \cdot 10^{-19}$	$2.8918 \cdot 10^{-24}$	$-4.464 \cdot 10^{-23}$	$-5.7837 \cdot 10^{-24}$
$1.35 \cdot 10^{-19}$	$2.336 \cdot 10^{-12}$	$8.673 \cdot 10^{-13}$	$1.152 \cdot 10^{-12}$	$-7.3119 \cdot 10^{-22}$	$-4.330 \cdot 10^{-22}$	$1.9957 \cdot 10^{-21}$
$1.274 \cdot 10^{-19}$	$8.673 \cdot 10^{-13}$	$3.822 \cdot 10^{-13}$	$4.372 \cdot 10^{-13}$	$-2.7096 \cdot 10^{-22}$	$-1.611 \cdot 10^{-22}$	$7.391 \cdot 10^{-22}$
$2.4911 \cdot 10^{-19}$	$1.152 \cdot 10^{-12}$	$4.372 \cdot 10^{-13}$	$6.346 \cdot 10^{-13}$	$-4.0777 \cdot 10^{-22}$	$-2.225 \cdot 10^{-22}$	$9.8378 \cdot 10^{-22}$
$6.861 \cdot 10^{-25}$	$-9.073 \cdot 10^{-22}$	$-3.4579 \cdot 10^{-22}$	$-5.04 \cdot 10^{-22}$	0.07977776	$-2.462 \cdot 10^{-13}$	$-4.814 \cdot 10^{-13}$
$-4.708 \cdot 10^{-23}$	$6.4357 \cdot 10^{-23}$	$2.6575 \cdot 10^{-23}$	$3.9306 \cdot 10^{-23}$	$-2.462 \cdot 10^{-13}$	0.07977776	$-4.5429 \cdot 10^{-13}$
$7.2309 \cdot 10^{-25}$	$1.857 \cdot 10^{-21}$	$6.925 \cdot 10^{-22}$	$9.1486 \cdot 10^{-22}$	$-4.814 \cdot 10^{-13}$	$-4.5429 \cdot 10^{-13}$	0.07977776

Tabel 4.2 Matrik Varian Covarian Parameter dengan Metode Molodensky Badekas



### IV.3. Analisa Tingkat Ketelitian Parameter Berdasarkan Nilai Varian

#### Faktor a posteriori

Ketelitian menyatakan kedekatan mutlak hasil ukuran terhadap nilai sebenarnya. Makin dekat nilai ukuran terhadap harga sebenarnya, dinilai makin teliti. Hasil ukuran dengan ketelitian tinggi akan nampak dari kecilnya nilai varian faktor a posteriori ( $\hat{\sigma}_0^2$ ) dan matrik varian kovarian parameter ( $\Sigma_{xx}$ ), makin kecil nilai varian faktor a posteriori yang diperoleh makin tinggi tingkat ketelitian hasil ukuran tersebut dinilai. Asumsi tersebut diatas berlaku apabila data ukuran (X, Y, Z) hanya dipengaruhi oleh kesalahan yang bersifat acak (*random error*).

- Ketelitian parameter transformasi pada metode Bursa Wolf dengan nilai varian faktor ( $\hat{\sigma}_0^2$ ) adalah = 0.6781115
- $\Sigma_{xx} = \sigma_0^2 Qx$       atau       $\Sigma_{xx} = \sigma_0^2 \left( A^T (BP^{-1} B^T)^{-1} A \right)^{-1}$
- Ketelitian = diagonal  $\sqrt{\Sigma_{xx}}$

#### KETELITIAN PARAMETER :

<b>s</b>	= 0.0000002298
<b>ω</b>	= 0.0000015286 Rad
<b>φ</b>	= 0.0000006182 Rad
<b>K</b>	= 0.0000007966 Rad
<b>Tx</b>	= 4.9986208744 m
<b>Ty</b>	= 1.6682934275m
<b>Tz</b>	= 10.1739372294 m



- Ketelitian parameter transformasi pada metode Molodensky

Badekas dengan nilai varian faktor ( $\hat{\sigma}_0^2$ ) adalah = 0.6781115

**KETELITIAN PARAMETER :**

<b>s</b>	= 0.0000002298
<b><math>\omega</math></b>	= 0.0000015286 Rad
<b><math>\varphi</math></b>	= 0.0000006182 Rad
<b>K</b>	= 0.0000007966 Rad
<b>Tx</b>	= 0.2824495708 m
<b>Ty</b>	= 0.2824495708 m
<b>Tz</b>	= 0.2824495708 m

Harga dan tingkat ketelitian parameter Transformasi Datum untuk Wilayah Sumatra, Jawa Bali dan Nusa Tenggara yang di hasilkan antara metode Bursa Wolf dengan Metode Molodensky\_Badekas terdapat perbedaan pada elemen translasinya (Tx, Ty, Tz). yaitu sebagai berikut :

- Perbedaan harga elemen parameter Translasi yaitu :

$$Tx = -22.78056747 \text{ m,}$$

$$Ty = -10.97000005 \text{ m, dan}$$

$$Tz = 16.60471329 \text{ m.}$$

- Perbedaan ketelitian untuk elemen parameter Translasi :

1. Elemen parameter Translasi pada Bursa Wolf :

$$Tx = 4.9986208744 \text{ m,}$$

$$Ty = 1.6682934275 \text{ m, dan}$$

$$Tz = 10.1739372294 \text{ m.}$$



## 2. Elemen parameter Translasi pada Molodensky\_Badekas :

$$T_x = 0.2824495708 \text{ m,}$$

$$T_y = 0.2824495708 \text{ m, dan}$$

$$T_z = 0.2824495708 \text{ m.}$$

Hal ini terjadi karena diawal proses hitungan, pada Molodensky\_badekas dilakukan pergeseran titik sekutu (X, Y, Z) terhadap titik centroid ( $X_m$ ,  $Y_m$ ,  $Z_m$ ) sedangkan Bursa Wolf tidak mengalami pergeseran. Sehingga berpengaruh terhadap perbedaan harga dan ketelitian pada elemen parameter translasinya ( $T_x$ ,  $T_y$ ,  $T_z$ ).

### IV.4. Uji Global ( Global Test )

Untuk menguji kevalidan hasil hitungan parameter yang berada pada selang kepercayaan tertentu , maka dilakukan uji global terhadap nilai varian faktor a posteriori ( $\hat{\sigma}_0^2$ ) melalui uji statistik *Chi-Squared distribution* ( $\chi^2$ ) dengan derajat kebebasan tertentu (*dof*).

Uji global dilakukan dengan selang kepercayaan (*confidence interval*)  $P= 95\%$  maka diketahui (*level confidence*)  $\alpha = 0.5$ , kemudian uji global diselesaikan dengan persamaan sebagai berikut :

$$\frac{\chi_{1-\alpha/2, dof}^2}{dof} < \hat{\sigma}_0^2 < \frac{\chi_{\alpha/2, dof}^2}{dof}$$



#### IV.4.1. Hasil Uji Global pada Bursa Wolf

Ketelitian dari varian faktor a posteriori ( $\hat{\sigma}_0^2$ ) dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut :

$$V^T P V = 29.836906$$

$$n = 51 \quad (\text{jumlah persamaan pengukuran})$$

$$u = 7 \quad (\text{jumlah parameter})$$

$$\hat{\sigma}_0^2 = \frac{v^T P v}{dof} = \frac{v^T P v}{n-u} = \frac{29.836906}{44} = 0.6781115$$

- $\chi_{\alpha/2, dof}^2 = \chi_{0.025, 44}^2 = 64.201$  (dibaca dari Tabel Chi-Square)

- Batas atas =  $\frac{\chi_{\alpha/2, dof}^2}{dof}$   
=  $\frac{64.201}{44}$   
= 1.45914

- $\chi_{1-\alpha/2, dof}^2 = \chi_{0.975, 44}^2 = 27.575$  (dibaca dari Tabel Chi-Square)

- Batas bawah =  $\frac{\chi_{1-\alpha/2, dof}^2}{dof}$   
=  $\frac{27.575}{44}$   
= 0.626705



Berdasarkan perhitungan di atas ( $\hat{\sigma}_0^2$ ) berada pada selang tersebut :

$$\frac{\chi_{1-\alpha/2, dof}^2}{dof} < \hat{\sigma}_0^2 < \frac{\chi_{\alpha/2, dof}^2}{dof}$$

$$0.626705 < 0.6781115 < 1.45914$$

Uji global dimaksudkan untuk menunjukkan varian faktor a posteriori ( $\hat{\sigma}_0^2$ ) dengan selang kepercayaan yang ditetapkan yaitu 95% dan  $\alpha = 0.5$ .  $\alpha$  disebut sebagai tingkat kepercayaan (*level of significance*).

#### IV.4.2. Hasil Uji Global pada Molodensky Badekas

Pada metode Molodensky Badekas diketahui :

$$V^T P V = 29.836906$$

$$n = 51 \quad (\text{jumlah persamaan pengukuran})$$

$$u = 7 \quad (\text{jumlah parameter})$$

$$\hat{\sigma}_0^2 = \frac{v^T P v}{dof} = \frac{v^T P v}{n - u} = \frac{29.836906}{44} = 0.6781115$$

- $\chi_{\alpha/2, dof}^2 = \chi_{0.025, 44}^2 = 64.201$  (dibaca dari Tabel Chi-Square)

- Batas atas =  $\frac{\chi_{\alpha/2, dof}^2}{dof}$   
$$= \frac{64.201}{44} = 1.45914$$

- $\chi_{1-\alpha/2, dof}^2 = \chi_{0.975, 44}^2 = 27.575$  (dibaca dari Tabel Chi-Square)

- Batas bawah =  $\frac{\chi^2_{1-\alpha/2, dof}}{dof}$   
 $= \frac{27.575}{44} = 0.626705$

Berdasarkan perhitungan di atas ( $\hat{\sigma}_0^2$ ) berada pada selang tersebut :

$$\frac{\chi^2_{1-\alpha/2, dof}}{dof} < \hat{\sigma}_0^2 < \frac{\chi^2_{\alpha/2, dof}}{dof}$$

$$0.626705 < 0.6781115 < 1.45914$$

Berdasarkan hasil uji global diatas menunjukkan bahwa Bursa Wolf dan Molodensky-Badekas sama – sama berada pada selang kepercayaan 95%, karena varian faktor aposteriori ( $\hat{\sigma}_0^2$ ) lolos uji global dan residual (V) terdistribusi normal tidak mengandung kesalahan besar (*blunders*) hanya mengandung kesalahan acak (*random error*).

#### IV.5. Analisa Korelasi Antar Elemen Parameter

Adanya hubungan (korelasi) antar elemen parameter sering terjadi dalam setiap pengukuran, sehingga data-data ukuran bergantung satu sama lainnya. Nilai korelasi atau covarian parameter = nol menyatakan bahwa elemen parameter bebas dan tidak berhubungan satu sama lainnya.

$$\rho_{xy} = \frac{s_{xy}}{s_x s_y}$$



$\rho_{xy}$  = nol, menyatakan bahwa elemen parameter tidak berkorelasi.

- Korelasi antar elemen pada Bursa Wolf dan Molodensky-Badekas

Elemen yang berkorelasi	Bursa Wolf	Keterangan	Molodensky-Badekas	Keterangan
$\rho_{sw}$	0.0000003844	lemah	0.0000003844	lemah
$\rho_{s\theta}$	0.0000008969	Lemah	0.0000008969	lemah
$\rho_{sk}$	0.0000013610	Lemah	0.0000013610	lemah
$\rho_{sTx}$	0.0799270820	Lemah	$4.46 \cdot 10^{-17}$	-
$\rho_{sTy}$	-0.826559192	Kuat (-)	$-6.9 \cdot 10^{-16}$	-
$\rho_{sTz}$	0.0079156081	Lemah	$-8.9 \cdot 10^{-17}$	-
$\rho_{w\theta}$	0.9177012402	Kuat (+)	0.9177012402	Kuat (+)
$\rho_{wk}$	0.9459138072	Kuat (+)	0.9459138072	Kuat (+)
$\rho_{wTx}$	-0.944566363	Kuat (-)	$-1.7 \cdot 10^{-15}$	-
$\rho_{wTy}$	-0.464293109	Lemah	$-1 \cdot 10^{-15}$	-
$\rho_{wTz}$	0.9987013488	Kuat (+)	$4.62 \cdot 10^{-15}$	-
$\rho_{\theta k}$	0.8876420431	Kuat (+)	0.8876420431	Kuat (+)
$\rho_{\theta Tx}$	-0.892396278	Kuat (-)	$-1.6 \cdot 10^{-15}$	-
$\rho_{\theta Ty}$	-0.442337801	Lemah	$-9.2 \cdot 10^{-16}$	-
$\rho_{\theta Tz}$	0.9331865012	Kuat (+)	$4.23 \cdot 10^{-15}$	-
$\rho_{kTx}$	-0.994997469	Kuat (-)	$-1.8 \cdot 10^{-15}$	-
$\rho_{kTy}$	-0.526575332	Lemah	$-9.9 \cdot 10^{-16}$	-
$\rho_{kTz}$	0.9467539401	Kuat (+)	$4.37 \cdot 10^{-15}$	-
$\rho_{TxTy}$	0.456788652	lemah	$-3.1 \cdot 10^{-12}$	-
$\rho_{TxTz}$	-0.945408635	Kuat (-)	$-6 \cdot 10^{-12}$	-
$\rho_{TyTz}$	-0.47195019	lemah	$-5.7 \cdot 10^{-12}$	-

Tabel 4.3 Korelasi Antar Elemen Parameter

Pada kenyataannya model Bursa-Wolf yang diformulasikan punya sedikit kelemahan, yaitu jika model ini digunakan pada jaringan yang relatif kecil, maka parameter rotasi akan mempunyai korelasi tinggi



dengan parameter-parameter translasi ( $T_x$ ,  $T_y$ ,  $T_z$ ). Hal ini ditunjukkan dengan 11 diantara 21 hubungan antar elemen parameter ( $s$ ,  $\omega$ ,  $\theta$ ,  $\kappa$ ,  $T_x$ ,  $T_y$ ,  $T_z$ ) berkorelasi kuat satu sama lain. Sedangkan untuk parameter transformasi pada Molodensky\_Badekas berkorelasi lemah, ditunjukkan dengan 3 diantara 21 hubungan antar elemen parameter berkorelasi lemah satu sama lain.

#### **IV.6. Analisa Program MATLAB**

Parameter transformasi yang dihasilkan dengan program MATLAB versi 7.0.4 memiliki sedikit perbedaan dengan parameter transformasi yang dihasilkan dengan menggunakan Microsoft Excel, hal ini disebabkan karena MATLAB memiliki beberapa keunggulan.

Penghitungan parameter transformasi dengan menggunakan program MATLAB versi 7.0.4 mempunyai beberapa keunggulan yaitu :

1. Mampu mengatasi proses hitungan Matriks sampai ordo yang sangat besar.
2. Sangat mudah dipakai untuk menyelesaikan masalah-masalah komputasi yang melibatkan penggunaan matrik.
3. Nilai yang dihasilkan sangat teliti, karena dalam setiap operasi matematik tidak ada pembulatan.
4. Pengoperasian pada MATLAB versi 7.0.4 terbilang cukup mudah jika dibandingkan dengan Program yang lain, Microsoft Excel misalnya.



---

---

## BAB V

### PENUTUP

#### V.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa-analisa pada bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yang sifatnya terbatas pada hal-hal yang dilakukan pada proses penelitian sebagai berikut :

1. Berdasarkan uji global *Chi Square* ( $\chi^2$ ), tujuh parameter transformasi ( $s, \omega, \theta, \kappa, T_x, T_y, T_z$ ) baik Bursa Wolf maupun Molodensky\_Badegas sama-sama berada pada selang kepercayaan 95% dan residual ( $V$ ) terdistribusi normal tidak mengandung kesalahan besar (*blunder*) hanya mengandung kesalahan acak (*random error*).
2. Pada metode Bursa Wolf banyak terdapat nilai-nilai korelasi (hubungan) antar elemen parameter ( $s, \omega, \theta, \kappa, T_x, T_y, T_z$ ) yang cukup kuat, sedangkan pada metode Molodensky Badegas nilai-nilai korelasi (hubungan) antar elemen parameternya sangat lemah.
3. Molodensky-Badegas lebih cocok digunakan untuk transformasi sistem satelit dengan sistem lokal (dalam hal ini ID'74 ke DGN'95) dibandingkan Bursa Wolf karena mampu mengatasi masalah korelasi (hubungan) antar elemen parameter transformasi ( $s, \omega, \theta, \kappa, T_x, T_y, T_z$ ), sehingga data-data ukuran ( $X, Y, Z$ ) tidak bergantung satu sama lain.



4. Untuk jaringan yang relatif kecil, metode transformasi datum menggunakan Molodensky\_Badekas memang lebih baik jika dibandingkan dengan metode Bursa Wolf karena tingkat ketelitian parameter yang dihasilkan lebih tinggi dan juga elemen parameter ( $s$ ,  $\omega$ ,  $\theta$ ,  $\kappa$ ,  $T_x$ ,  $T_y$ ,  $T_z$ ) pada Molodensky\_Badekas bebas tidak berkorelasi (tidak bergantung) satu sama lain.

## V.2. SARAN

Dalam ilmu hitung perataan, yang dijadikan dasar untuk menentukan tingkat ketelitian suatu metode perataan adalah ketelitian dari hasil perataannya. Dalam hal ini penulis memberikan saran berkaitan dengan proses pengolahan data selama proses penelitian, yaitu :

1. Alangkah baiknya jika data titik sekutu ( $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ) di lengkapi dengan standard deviasi ( $s_d$ ) pada masing-masing titik sekutu, hal ini sangat berguna untuk pengembangan penelitian selanjutnya.
2. Distribusi titik sekutu ( $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ) hendaknya merata ke segala arah sesuai dengan wilayah yang dikaji.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin,H.Z., Jones,A., Kahar,J. (1995). *Survey Dengan GPS*, PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Alhinduan,A. (2004). *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional, Malang.
- Arhami,M., Desiani,A. (2005). *Pemrograman MATLAB*, Andi, Yogyakarta.
- Djawahir. (1993). *Kerangka Kontrol Horisontal*, PT. Petrakonsulindo Utama, Yogyakarta.
- Hartika, A.K. (2004). *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional, Malang.
- Harvey, Bruce.(1994), *Analysis of Least Square Output, Practical Least Square and Statistic for Surveyor*. Monograph 13, University of New South Wales, Australia.
- Harvey, Bruce.(1994), *Transforming 3D Coordinates, Practical Least Square and Statistic for Surveyor*. Monograph 13, University of New South Wales, Australia.
- Joyosumarto, Sumaryo.(1993), *Pengantar Hitung Geodesi*, PT. Petra konsulindo Utama, Yogyakarta.
- Soeta'at. (1993). *Transformasi Koordinat*, PT. Petrakonsulindo Utama, Yogyakarta.
- Sudjana, 1996, *Metode Statistika*, edisi keenam, Tarsito, Bandung.
- Tjahyadi, Edwin. (2002). *Buku Ajar Matematika 2*, Institut Teknologi Nasional, Malang.
- Wolf, P.R. (1993). *Transformasi Koordinat, Elemen Fotogrametri*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.



**LAMPIRAN**

**DAFTAR KOORDINAT 38 TITIK SEKUTU ORDE NOL DI INDONESIA  
DALAM ID 74 DAN DGN 95**

NO	NAMA TITIK	LOKASI	KOORDINAT ID 74 (m)			KOORDINAT DGN 95 (m)			NAMA TITIK
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	D 406	SULAWESI	-3698899.170	5180060.750	407322.390	-3698916.865	5180031.205	407325.215	D 406
2	D 419	SULAWESI	-3476338.030	5347189.340	66887.990	-3476354.514	5347159.176	66891.698	D 419
3	DO452	SULAWESI	-3251246.520	5485097.340	-157025.170	-3251263.879	5485068.110	-157021.320	DO452
4	D 469	SULAWESI	-3203385.790	5505415.410	-331165.430	-3203403.652	5505386.157	-331161.498	D 469
5	D 470	SULAWESI	-3075277.200	5578862.960	-316049.400	-3075294.801	5578834.377	-316045.084	D 470
6	D 471	SULAWESI	-3080054.790	5571190.390	-394469.890	-3080071.956	5571161.218	-394465.896	D 471
7	D 479	SULAWESI	-3337017.220	5416788.120	-450675.610	-3337033.959	5416758.093	-450671.726	D 479
8	D 487	SULAWESI	-3435665.780	5349237.800	-511680.190	-3435681.710	5349207.623	-511675.568	D 487
9	D 493	SULAWESI	-3419940.420	5347849.250	-619293.590	-3419957.227	5347818.975	-619288.832	D 493
10	D 508	SULAWESI	-3214879.550	5461639.350	-716301.690	-3214896.360	5461610.748	-716297.350	D 508
11	DO500	SULAWESI	-3136536.260	5524743.450	-567970.060	-3136554.076	5524713.656	-567965.472	DO500
12	D 520	SULAWESI	-3650234.010	5227728.290	171021.070	-3650250.975	5227698.535	171024.600	D 520
13	DO600	KALIMANTAN	-2876613.240	5691053.620	-140650.780	-2876631.543	5691024.086	-140647.130	DO600
14	D 641	KALIMANTAN	-2665961.840	5781720.170	-380909.280	-2665980.634	5781691.802	-380905.704	D 641
15	D 660	KALIMANTAN	-2586764.900	5824887.980	-245918.340	-2586783.710	5824860.118	-245914.534	D 660
16	D 1202	DENPASAR	-2678458.257	5706125.734	-971328.689	-2678477.306	5706097.296	-971323.938	D 1202
17	D 1204	BIMA	-3028470.921	5533335.927	-941269.455	-3028489.052	5533306.007	-941264.470	D 1204
18	D 1208	KUPANG	-3480255.882	5225766.686	-1119571.760	-3480274.132	5225734.370	-1119565.763	D 1208
19	P71	SUMATERA	-1636565.905	6138913.593	-564836.143	-1636587.794	6138897.484	-564834.144	P71
20	D 947	SUMATERA	-980805.908	6302276.954	9500.951	-980826.439	6302254.602	9502.919	D 947
21	D 949	SUMATERA	-917882.704	6311748.912	-3932.668	-917904.348	6311726.441	-3930.615	D 949
22	D 952	SUMATERA	-867595.957	6318583.774	62191.297	-867617.471	6318561.252	62193.500	D 952
23	D 956	SUMATERA	-855046.920	6319245.593	128899.983	-855068.869	6319223.127	128902.426	D 956
24	D 957	SUMATERA	-815741.407	6323603.119	164482.419	-815763.046	6323579.808	164484.196	D 957
25	D 960	SUMATERA	-889978.560	6312423.595	204013.374	-890000.227	6312401.388	204014.989	D 960
26	D 962	SUMATERA	-826224.577	6321591.098	187655.796	-826247.871	6321567.807	187657.231	D 962
27	D 967	SUMATERA	-838683.385	6317240.095	263048.139	-838703.952	6317217.293	263049.981	D 967
28	D 970	SUMATERA	-793308.301	6323796.395	245774.178	-793330.573	6323774.617	245776.129	D 970
29	D 1008	JAWA BARAT	-1708307.192	6102719.211	-720769.963	-1708327.885	6102694.762	-720766.974	D 1008
30	D 129A	MERAUKE	-4861531.092	4019875.156	-939075.324	-4861542.886	4019850.970	-939073.252	D 129A
31	SP74	BIAK	-4594124.422	4422630.408	-129127.225	-4594135.482	4422595.775	-129123.681	SP74
32	SP5	SORONG	-4205289.808	4794657.271	-96775.098	-4205302.870	4794625.088	-96771.414	SP5
33	D 353	MALUKU	-4341684.190	4635634.841	-583728.790	-4341697.682	4635601.562	-583726.525	D 353
34	D 700	PONTIANAK	-2119610.212	6015670.792	-16189.447	-2119630.143	6015643.879	-16186.538	D 700
35	D.1203	MATARAM	-2775042.205	5664354.670	-943244.643	-2775062.303	5664327.013	-943240.267	D.1203
36	D.1244	RIANG PUHO	-3420420.489	5306699.913	-903327.058	-3420438.601	5306674.532	-903320.132	D.1244
37	D.1288	BONDO KODI	-3048595.452	5501367.777	-1056019.046	-3048614.355	5501342.559	-1056012.140	D.1288

```
function varargout = TaEnggar(varargin)

gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
    'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
    'gui_OpeningFcn', @TaEnggar_OpeningFcn, ...
    'gui_OutputFcn',  @TaEnggar_OutputFcn, ...
    'gui_LayoutFcn',  [] , ...
    'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargout
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before TaEnggar is made visible.
function TaEnggar_OpeningFcn(hObject, eventdata, handles, varargin)

% Choose default command line output for TaEnggar
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

function varargout = TaEnggar_OutputFcn(hObject, eventdata, handles)

varargout{1} = handles.output;

% --- Executes on button press in pushbutton1.
function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)

% --- Executes on button press in pushbutton2.
function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)

clc
clear

warning('off')

handelrate = findobj(gcf,'tag','tagiterasi');
jumlahiterasi_string = get(handelrate,'string');
jumlahiterasi = str2num(jumlahiterasi_string);
```



```
handelfile = findobj(gcf,'tag','tagtitiksekutu');
namafile= get(handelfile,'string');
```

```
load(namafile)
```

```
jumparameter=7;
jumpsamaan=size(titiksekutu,1)*3;
jumsekutu=size(titiksekutu,1);
```

```
X=zeros(7,1);
```

```
% s=0.9;
% w=(0.364/3600)*(pi/180);
% pii=(0.254/3600)*(pi/180);
% k=(0.689/3600)*(pi/180);
% Tx=1.977;
% Ty=13.06;
% Tz=9.993;
```

```
handelfile = findobj(gcf,'tag','tagparameter');
namafile= get(handelfile,'string');
```

```
load(namafile)
```

```
%load('parameterpendekatan.txt')
```

```
s=parameterpendekatan(1)
w=(parameterpendekatan(2)/3600)*(pi/180)
pii=(parameterpendekatan(3)/3600)*(pi/180)
k=(parameterpendekatan(4)/3600)*(pi/180)
Tx=parameterpendekatan(5)
Ty=parameterpendekatan(6)
Tz=parameterpendekatan(7)
```

```
nilaisum=0;
for i=1 : jumsekutu
    nilaisum=nilaisum + titiksekutu(i,1);
end
```

```
xm=nilaisum/jumsekutu;
```

```
nilaisum=0;
```

```
for i=1 : jumsekutu
    nilaisum=nilaisum + titiksekutu(i,2);
end
```

```

ym=nilaisum/jumsekutu;

nilaisum=0;

for i=1 : jumsekutu
    nilaisum=nilaisum + titiksekutu(i,3);
end

zm=nilaisum/jumsekutu;

for i=1:jumsekutu

    gesertitiksekutu(i,1)=titiksekutu(i,1)-xm;
    gesertitiksekutu(i,2)=titiksekutu(i,2)-ym;
    gesertitiksekutu(i,3)=titiksekutu(i,3)-zm;

end

Q=eye(6*jumsekutu,6*jumsekutu);

for ulang=1:1:jumlahiterasi

    konterglobal=1;

    for baris=1:jumsekutu

        b(konterglobal,1)=-1*(xm+s*( titiksekutu(baris,1)-xm) + (k*
(titiksekutu(baris,2)-ym)) - (pii*(titiksekutu(baris,3)-zm)) )+Tx-
titiksekutu(baris,4));
        konterglobal=konterglobal+1;

        b(konterglobal,1)=-1*(ym+s*( -k*(titiksekutu(baris,1)-xm) +
(titiksekutu(baris,2)-ym) + w*(titiksekutu(baris,3)-zm))+Ty-titiksekutu
(baris,5));
        konterglobal=konterglobal+1;

        b(konterglobal,1)=-1*(zm+s*( pii*(titiksekutu(baris,1)-xm) -w*
(titiksekutu(baris,2)-ym) + (titiksekutu(baris,3)-zm))+Tz-titiksekutu
(baris,6));
        konterglobal=konterglobal+1;

    end

    %      delete data1.xls
    %      xlswrite('data1',b);

%geser(1,1)+(k*geser(1,2))-(pii*geser(1,3))      0

% membuat matrik A

```

```

konterglobal=1;

for i=1 : size(gesertitiksekutu,1)

    A(konterglobal,1)=gesertitiksekutu(i,1) + (k*gesertitiksekutu(i,2))
    -(pii*gesertitiksekutu(i,3)) ;
    A(konterglobal,2)=0;
    A(konterglobal,3)=s*(-1*gesertitiksekutu(i,3));
    A(konterglobal,4)=s*(gesertitiksekutu(i,2));
    A(konterglobal,5)=1;
    A(konterglobal,6)=0;
    A(konterglobal,7)=0;
    konterglobal=konterglobal+1;

    A(konterglobal,1)=(-k*gesertitiksekutu(i,1)) + (gesertitiksekutu(i,
2))+ (w*gesertitiksekutu(i,3)) ;
    A(konterglobal,2)=s*gesertitiksekutu(i,3);
    A(konterglobal,3)=0;
    A(konterglobal,4)=s*(-1*gesertitiksekutu(i,1));
    A(konterglobal,5)=0;
    A(konterglobal,6)=1;
    A(konterglobal,7)=0;
    konterglobal=konterglobal+1;

    A(konterglobal,1)=(pii*gesertitiksekutu(i,1)) - (w*gesertitiksekutu
(i,2))+ (gesertitiksekutu(i,3));
    A(konterglobal,2)=s*-1*gesertitiksekutu(i,2);
    A(konterglobal,3)=s*gesertitiksekutu(i,1);
    A(konterglobal,4)=0;
    A(konterglobal,5)=0;
    A(konterglobal,6)=0;
    A(konterglobal,7)=1;
    konterglobal=konterglobal+1;

end

% membentuk matrik B
B=zeros(jumsekutu*3,jumsekutu*6);

B(1,1)=s;
B(2,1)=s*(-k);
B(3,1)=s*pii;

B(1,2)=s*k;
B(2,2)=s;
B(3,2)=s*(-w);

B(1,3)=s*(-pii);
B(2,3)=s*w;
B(3,3)=s;

%      B(1,4)=-1;
%      B(2,4)=0;
%      B(3,4)=0;

```

```
%
%      B(1,5)=0;
%      B(2,5)=-1;
%      B(3,5)=0;
%
%      B(1,6)=0;
%      B(2,6)=0;
%      B(3,6)=-1;

i=size(titiksekutu,1);

%MATRIK B ( 51 x 102 )

%      kolom=7;

kolom=4;
baris=4;

% k diganti u

for u=4:3:(jumsekutu*3)    % perbaris dulu

    %B(baris,7) =b(1,1)
    B(baris,kolom)=B(1,1);

    kolom=kolom+1;
    %B(4,8)=b(1,2);
    B(baris,kolom)=B(1,2);

    kolom=kolom+1;
    B(baris,kolom)=B(1,3);

    kolom=kolom+1;
    B(baris,kolom)=B(1,4);

    kolom=kolom+1;
    B(baris,kolom)=B(1,5);

    kolom=kolom+1;
    B(baris,kolom)=B(1,6);

    %%%%%%%%%
    kolom=kolom-5;
    baris=baris+1;

    B(baris,kolom)=B(2,1);

    kolom=kolom+1;
    B(baris,kolom)=B(2,2);

    kolom=kolom+1;
    B(baris,kolom)=B(2,3);

    kolom=kolom+1;
    B(baris,kolom)=B(2,4);
```

```
kolom=kolom+1;
B(baris,kolom)=B(2,5);

kolom=kolom+1;
B(baris,kolom)=B(2,6);

% ketiga
%%%%%%%%%
kolom=kolom-5;
baris=baris+1;

B(baris,kolom)=B(3,1);

kolom=kolom+1;
B(baris,kolom)=B(3,2);

kolom=kolom+1;
B(baris,kolom)=B(3,3);

kolom=kolom+1;
B(baris,kolom)=B(3,4);

kolom=kolom+1;
B(baris,kolom)=B(3,5);

kolom=kolom+1;
B(baris,kolom)=B(3,6);

baris=baris+1;
kolom=kolom+1;

kolom=kolom-3;

end

% sekarang mengisi dengan -1
baris=1;

for u=(jumsekutu*3)+1: (jumsekutu*6); % berdasarkan kolom
    B(baris,u)=-1;
    baris=baris+1;
end

B6 = inv(B*Q*B');

B7=A' * B6;

%xlswrite('data1',B7);
B8=inv(B7 * A);

B9=B7*b;

B10=(B')*(B6);
```

```
deltaX=(B8) * B9;

C=(A*deltaX);

C1=C-b;
V=(-Q*B10)*C1;

C2=V'*inv(Q)* V;
dof=jumpersamaan - jumparameter;
VF=C2/dof;

handelrate = findobj(gcbf,'tag','lblDOF');
set(handelrate,'string',num2str(dof));

handelrate = findobj(gcbf,'tag','lblvf');
set(handelrate,'string',num2str(VF));

dat1=-Q*B10*A*B8*A'*B6*B*Q;
dat2=-Q*B10*B*Q;
QL=Q+(dat1-dat2);
QV=dat2-dat1;

% menghitung selisih parameter
%     selisih(1)=deltaX(1,1)-s;
%     selisih(2)=deltaX(2,1)-w;
%     selisih(3)=deltaX(3,1)-pii;
%     selisih(4)=deltaX(4,1)-k;
%     selisih(5)=deltaX(5,1)-Tx;
%     selisih(6)=deltaX(6,1)-Ty;
%     selisih(7)=deltaX(7,1)-Tz;
%
%     penampung(i,1)=selisih(1);
%     penampung(i,2)=selisih(2);
%     penampung(i,3)=selisih(3);
%     penampung(i,4)=selisih(4);
%     penampung(i,5)=selisih(5);
%     penampung(i,6)=selisih(6);
%     penampung(i,7)=selisih(7);

%     s=deltaX(1,1)+1;
%     w=deltaX(2,1);
%     pii=deltaX(3,1);
%     k=deltaX(4,1);
%
%     Tx=deltaX(5,1);
%     Ty=deltaX(6,1);
%     Tz=deltaX(7,1);

%     if (abs(selisih(1))<1 )==1
%         if (abs(selisih(2))<1 )==1
%             if (abs(selisih(3))<1 )==1
%                 if (abs(selisih(4))<1 )==1
```



```

%         if (abs(X(1))<1 )==1
%             if (abs(X(2))<1 )==1
%                 if (abs(X(3))<1 )==1
%                     if (abs(X(4))<1 )==1
%                         if (abs(X(5))<1 )==1
%                             if (abs(X(6))<1 )==1
%                                 if (abs(X(7))<1)==1
%                                     break
%                                 end
%                             end
%                         end
%                     end
%                 end
%             end
%         end
%     end
% end

```

```
end
```

```
kovarian=VF*(B8);
```

```
akarKovarian=sqrt(kovarian);
```

```
ketelitian=zeros(7,1);
```

```
kolom=1
```

```
for baris=1:7 % baris
```

```
    ketelitian(baris)=akarKovarian(baris,kolom);
```

```
    kolom=kolom+1;
```

```
end
```

```
konterglobal=1;
```

```
%for baris=1:jumsekutu*3
```

```
korelasi(1,konterglobal)=kovarian(1,2)/( sqrt(kovarian(1,1)*kovarian(2,2)) )
```

```
);
```

```
korelasi(2,konterglobal)=kovarian(1,3)/( sqrt(kovarian(1,1)*kovarian(3,3)) )
```

```
);
```

```
korelasi(3,konterglobal)=kovarian(1,4)/( sqrt(kovarian(1,1)*kovarian(4,4)) )
```

```
);
```

```
korelasi(4,konterglobal)=kovarian(1,5)/( sqrt(kovarian(1,1)*kovarian(5,5)) )
```

```
);
```

```
korelasi(5,konterglobal)=kovarian(1,6)/( sqrt(kovarian(1,1)*kovarian(6,6)) )
```

```
);
```

```
korelasi(6,konterglobal)=kovarian(1,7)/( sqrt(kovarian(1,1)*kovarian(7,7)) )
```

```
);
```

```
korelasi(7,konterglobal)=kovarian(2,3)/( sqrt(kovarian(2,2)*kovarian(3,3)) )
```

```
);
```



```

korelasi(8,konterglobal)=kovarian(2,4)/( sqrt(kovarian(2,2)*kovarian(4,4))
);
korelasi(9,konterglobal)=kovarian(2,5)/( sqrt(kovarian(2,2)*kovarian(5,5))
);
korelasi(10,konterglobal)=kovarian(2,6)/( sqrt(kovarian(2,2)*kovarian(6,6))
);
korelasi(11,konterglobal)=kovarian(2,7)/( sqrt(kovarian(2,2)*kovarian(7,7))
);
korelasi(12,konterglobal)=kovarian(3,4)/( sqrt(kovarian(3,3)*kovarian(4,4))
);
korelasi(13,konterglobal)=kovarian(3,5)/( sqrt(kovarian(3,3)*kovarian(5,5))
);
korelasi(14,konterglobal)=kovarian(3,6)/( sqrt(kovarian(3,3)*kovarian(6,6))
);
korelasi(15,konterglobal)=kovarian(3,7)/( sqrt(kovarian(3,3)*kovarian(7,7))
);
korelasi(16,konterglobal)=kovarian(4,5)/( sqrt(kovarian(4,4)*kovarian(5,5))
);
korelasi(17,konterglobal)=kovarian(4,6)/( sqrt(kovarian(4,4)*kovarian(6,6))
);
korelasi(18,konterglobal)=kovarian(4,7)/( sqrt(kovarian(4,4)*kovarian(7,7))
);
korelasi(19,konterglobal)=kovarian(5,6)/( sqrt(kovarian(5,5)*kovarian(6,6))
);
korelasi(20,konterglobal)=kovarian(5,7)/( sqrt(kovarian(5,5)*kovarian(7,7))
);
korelasi(21,konterglobal)=kovarian(6,7)/( sqrt(kovarian(6,6)*kovarian(7,7))
);

fout = fopen('Hasil.txt','w');
fprintf(fout,'P A R A M E T E R   T R A N S F O R M A S I   D A T U M ');
fprintf(fout,'\n');
fprintf(fout,'\n');
fprintf(fout,'\n');

fprintf
(fout,'*****
*****')
fprintf(fout,'\n');

fprintf(fout,'DENGAN   METODE MOLODENSKY ');
fprintf(fout,'\n');
fprintf(fout,'\n');
fprintf(fout,'\n');

fprintf(fout,'
          Hasil Perhitungan Dengan Jumlah Iterasi %d',
jumlahiterasi)
fprintf(fout,'\n');
fprintf
(fout,'-----')
fprintf(fout,'\n');
fprintf(fout,'\n');

fprintf(fout,'
          Nilai Variance Factor (m)= %0.10f', VF);
fprintf(fout,'\n');
fprintf

```

```

(fout, '-----')
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '\n');

fprintf(fout, '          *** Nilai Parameter Transformasi ***')
fprintf(fout, '\n');

fprintf(
(fout, '-----')
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '\n');

fprintf(fout, '          s      = %0.10f', s);

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          w      = %0.10f Rad', w);

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          pi     = %0.10f Rad', pi);

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          k      = %0.10f Rad', k);

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          Tx     = %0.10f M', Tx);

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          Ty     = %0.10f M', Ty);

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          Tz     = %0.10f M', Tz);

fprintf(fout, '\n');
fprintf(
(fout, '-----')
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '\n');

fprintf(fout, '          *** Ketelitian parameter *** ');
fprintf(fout, '\n');
fprintf(
(fout, '-----')
fprintf(fout, '\n');

% for i=1:7
%     fprintf(fout, '\n');
%     fprintf(fout, '          %0.10f', ketelitian(i));
%
% end

fprintf(fout, '          s      = %0.10f', ketelitian(1));

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          w      = %0.10f Rad', ketelitian(2));

```

```

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '
                                pii = %0.10f Rad', ketelitian(3));

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '
                                k   = %0.10f Rad', ketelitian(4));

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '
                                Tx  = %0.10f M', ketelitian(5));

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '
                                Ty  = %0.10f M', ketelitian(6));

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '
                                Tz  = %0.10f M', ketelitian(7));

fprintf(fout, '\n');

fprintf(fout, '-----')
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '\n');

fprintf(fout, '
                                *** Nilai Hubungan Korelasi *** ');
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '-----')
fprintf(fout, '\n');

% for i=1:21
%     fprintf(fout, '\n');
%     fprintf(fout, '
                                %0.10f', korelasi(i,1));
%
% end

fprintf(fout, '
                                sw   = %0.10f ', korelasi(1,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '
                                spii  = %0.10f ', korelasi(2,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '
                                sk    = %0.10f ', korelasi(3,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '
                                sTx   = %0.10f ', korelasi(4,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '
                                sTy   = %0.10f ', korelasi(5,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '
                                sTz   = %0.10f ', korelasi(6,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '
                                wpii  = %0.10f ', korelasi(7,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '
                                wk    = %0.10f ', korelasi(8,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '
                                wTx   = %0.10f ', korelasi(9,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '
                                wTy   = %0.10f ', korelasi(10,1));
fprintf(fout, '\n');

```

```
fprintf(fout, '          wTz    = %0.10f  ', korelasi(11,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          piik   = %0.10f  ', korelasi(12,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          piiTx  = %0.10f  ', korelasi(13,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          piiTy  = %0.10f  ', korelasi(14,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          piiTz  = %0.10f  ', korelasi(15,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          kTx    = %0.10f  ', korelasi(16,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          kTy    = %0.10f  ', korelasi(17,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          kTz    = %0.10f  ', korelasi(18,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          TxTy   = %0.10f  ', korelasi(19,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          TxTz   = %0.10f  ', korelasi(20,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          TyTz   = %0.10f  ', korelasi(21,1));
fprintf(fout, '\n');
```

```
clc;
fclose(fout);
```

```
!hasil.txt
```

```
function edit1_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
function edit1_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'), get(
(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function tagIterasi_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function tagIterasi_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'), get(
(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function tagiterasi_Callback(hObject, eventdata, handles)

function tagiterasi_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'), get(
(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function tagtitiksekutu_Callback(hObject, eventdata, handles)

function tagtitiksekutu_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'), get(
(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on button press in cmdMolodenski.
function cmdMolodenski_Callback(hObject, eventdata, handles)

% --- Executes on button press in cmdBursaWolf.
function cmdBursaWolf_Callback(hObject, eventdata, handles)
clc
clear

warning('off')

handelrate = findobj(gcf,'tag','tagiterasi');
jumlahiterasi_string = get(handelrate,'string');
jumlahiterasi = str2num(jumlahiterasi_string);

handelfile = findobj(gcf,'tag','tagtitiksekutu');
namafile= get(handelfile,'string');

load(namafile)

jumparameter=7;
jumpersamaan=size(titiksekutu,1)*3;
jumsekutu=size(titiksekutu,1);
```

```
X=zeros(7,1);
```

```
% s=0.9;
% w=(0.364/3600)*(pi/180);
% pii=(0.254/3600)*(pi/180);
% k=(0.689/3600)*(pi/180);
% Tx=1.977;
% Ty=13.06;
% Tz=9.993;
```

```
handelfile = findobj(gcf,'tag','tagparameter');
namafilename= get(handelfile,'string');
```

```
load(namafilename)
```

```
%load('parameterpendekatan.txt')
```

```
s=parameterpendekatan(1)
w=(parameterpendekatan(2)/3600)*(pi/180)
pii=(parameterpendekatan(3)/3600)*(pi/180)
k=(parameterpendekatan(4)/3600)*(pi/180)
Tx=parameterpendekatan(5)
Ty=parameterpendekatan(6)
Tz=parameterpendekatan(7)
```

```
Q=eye(6*jumsekutu,6*jumsekutu);
```

```
for ulang=1:1:jumlahiterasi
```

```
    konterglobal=1;
    for baris=1:jumsekutu
```

```
        b(konterglobal,1)=-1*(s*( titiksekutu(baris,1)) + (k*(titiksekutu(
baris,2))) - (pii*(titiksekutu(baris,3))) )+Tx-titiksekutu(baris,4));
        konterglobal=konterglobal+1;
```

```
        b(konterglobal,1)=-1*(s*( -k*(titiksekutu(baris,1)) + (titiksekutu(
baris,2)) + w*(titiksekutu(baris,3))) +Ty-titiksekutu(baris,5));
        konterglobal=konterglobal+1;
```

```
        b(konterglobal,1)=-1*(s*( pii*(titiksekutu(baris,1)) -w*(
titiksekutu(baris,2)) + (titiksekutu(baris,3))) +Tz-titiksekutu(baris,6));
        konterglobal=konterglobal+1;
```

```
    end
```

```

konterglobal=1;

for i=1 : size(titiksekutu,1)

    A(konterglobal,1)=titiksekutu(i,1) + (k*titiksekutu(i,2))- $\pi$ 
    (pii*titiksekutu(i,3)) ;
    A(konterglobal,2)=0;
    A(konterglobal,3)=s*(-1*titiksekutu(i,3));
    A(konterglobal,4)=s*(titiksekutu(i,2));
    A(konterglobal,5)=1;
    A(konterglobal,6)=0;
    A(konterglobal,7)=0;
    konterglobal=konterglobal+1;

    A(konterglobal,1)=(-k*titiksekutu(i,1)) + (titiksekutu(i,2))+ $\pi$ 
    (w*titiksekutu(i,3)) ;
    A(konterglobal,2)=s*titiksekutu(i,3);
    A(konterglobal,3)=0;
    A(konterglobal,4)=s*(-1*titiksekutu(i,1));
    A(konterglobal,5)=0;
    A(konterglobal,6)=1;
    A(konterglobal,7)=0;
    konterglobal=konterglobal+1;

    A(konterglobal,1)=(pii*titiksekutu(i,1)) - (w*titiksekutu(i,2))+ $\pi$ 
    (titiksekutu(i,3));
    A(konterglobal,2)=s*-1*titiksekutu(i,2);
    A(konterglobal,3)=s*titiksekutu(i,1);
    A(konterglobal,4)=0;
    A(konterglobal,5)=0;
    A(konterglobal,6)=0;
    A(konterglobal,7)=1;
    konterglobal=konterglobal+1;

end

% membentuk matrik B
B=zeros(jumsekutu*3,jumsekutu*6);

B(1,1)=s;
B(2,1)=s*(-k);
B(3,1)=s*pii;

B(1,2)=s*k;
B(2,2)=s;
B(3,2)=s*(-w);

B(1,3)=s*(-pii);
B(2,3)=s*w;
B(3,3)=s;

%      B(1,4)=-1;
%      B(2,4)=0;

```

```
%      B(3,4)=0;
%
%      B(1,5)=0;
%      B(2,5)=-1;
%      B(3,5)=0;
%
%      B(1,6)=0;
%      B(2,6)=0;
%      B(3,6)=-1;

i=size(titiksekutu,1);

%MATRIK B ( 51 x 102 )

%      kolom=7;

kolom=4;
baris=4;

% k diganti u

for u=4:3:(jumsekutu*3)      % perbaris dulu

    %B(baris,7) =b(1,1)
    B(baris,kolom)=B(1,1);

    kolom=kolom+1;
    %B(4,8)=b(1,2);
    B(baris,kolom)=B(1,2);

    kolom=kolom+1;
    B(baris,kolom)=B(1,3);

    kolom=kolom+1;
    B(baris,kolom)=B(1,4);

    kolom=kolom+1;
    B(baris,kolom)=B(1,5);

    kolom=kolom+1;
    B(baris,kolom)=B(1,6);

    %%%%%%%%%%
    kolom=kolom-5;
    baris=baris+1;

    B(baris,kolom)=B(2,1);

    kolom=kolom+1;
    B(baris,kolom)=B(2,2);

    kolom=kolom+1;
    B(baris,kolom)=B(2,3);

    kolom=kolom+1;
    B(baris,kolom)=B(2,4);
```



```
kolom=kolom+1;
B(baris,kolom)=B(2,5);

kolom=kolom+1;
B(baris,kolom)=B(2,6);

% ketiga
%%%%%%%%%
kolom=kolom-5;
baris=baris+1;

B(baris,kolom)=B(3,1);

kolom=kolom+1;
B(baris,kolom)=B(3,2);

kolom=kolom+1;
B(baris,kolom)=B(3,3);

kolom=kolom+1;
B(baris,kolom)=B(3,4);

kolom=kolom+1;
B(baris,kolom)=B(3,5);

kolom=kolom+1;
B(baris,kolom)=B(3,6);

baris=baris+1;
kolom=kolom+1;

kolom=kolom-3;

end

% sekarang mengisi dengan -1
baris=1;

for u=(jumsekutu*3)+1: (jumsekutu*6); % berdasarkan kolom
    B(baris,u)=-1;
    baris=baris+1;
end

B6 = inv(B*Q*B');

B7=A' * B6;

%xlswrite('data1',B7);
B8=inv(B7 * A);

B9=B7*b;

B10=(B')*(B6);
```

```
deltaX=(B8) * B9;
```

```
C=(A*deltaX);
```

```
C1=C-b;
```

```
V=(-Q*B10)*C1;
```

```
C2=V'*inv(Q)* V;
```

```
dof=jumpersamaan - jumparameter;
```

```
VF=C2/dof;
```

```
handelrate = findobj(gcbf,'tag','lblDOF');
```

```
set(handelrate,'string',num2str(dof));
```

```
handelrate = findobj(gcbf,'tag','lblvf');
```

```
set(handelrate,'string',num2str(VF));
```

```
dat1=-Q*B10*A*B8*A'*B6*B*Q;
```

```
dat2=-Q*B10*B*Q;
```

```
QL=Q+(dat1-dat2);
```

```
QV=dat2-dat1;
```

```
X(1)=deltaX(1)+s;
```

```
X(2)=deltaX(2)+w;
```

```
X(3)=deltaX(3)+pii;
```

```
X(4)=deltaX(4)+k;
```

```
X(5)=deltaX(5)+Tx;
```

```
X(6)=deltaX(6)+Ty;
```

```
X(7)=deltaX(7)+Tz;
```

```
if ulang==1
```

```
    %           Q=eye(6*jumsekutu,6*jumsekutu);
```

```
    Q=QL;
```

```
    s=deltaX(1)+s;
```

```
    w=deltaX(2)+w;
```

```
    pii=deltaX(3)+pii;
```

```
    k=deltaX(4)+k;
```

```
    Tx=deltaX(5)+Tx;
```

```
    Ty=deltaX(6)+Ty;
```

```
    Tz=deltaX(7)+Tz;
```

```
else
```

```
Q=QL;

s=deltaX(1)+s;
w=deltaX(2)+w;
pii=deltaX(3)+pii;
k=deltaX(4)+k;
Tx=deltaX(5)+Tx;
Ty=deltaX(6)+Ty;
Tz=deltaX(7)+Tz;

end

end

kovarian=VF*(B8);

akarKovarian=sqrt(kovarian);

ketelitian=zeros(7,1);

kolom=1

for baris=1:7 % baris

    ketelitian(baris)=akarKovarian(baris,kolom);
    kolom=kolom+1;

end

konterglobal=1;

%for baris=1:jumsekutu*3

korelasi(1, konterglobal)=kovarian(1,2)/( sqrt(kovarian(1,1)*kovarian(2,2)) )
);
korelasi(2, konterglobal)=kovarian(1,3)/( sqrt(kovarian(1,1)*kovarian(3,3)) )
);
korelasi(3, konterglobal)=kovarian(1,4)/( sqrt(kovarian(1,1)*kovarian(4,4)) )
);
korelasi(4, konterglobal)=kovarian(1,5)/( sqrt(kovarian(1,1)*kovarian(5,5)) )
);
korelasi(5, konterglobal)=kovarian(1,6)/( sqrt(kovarian(1,1)*kovarian(6,6)) )
);
korelasi(6, konterglobal)=kovarian(1,7)/( sqrt(kovarian(1,1)*kovarian(7,7)) )
);
korelasi(7, konterglobal)=kovarian(2,3)/( sqrt(kovarian(2,2)*kovarian(3,3)) )
);
korelasi(8, konterglobal)=kovarian(2,4)/( sqrt(kovarian(2,2)*kovarian(4,4)) )
);
```

```

korelasi(9, konterglobal)=kovarian(2,5)/( sqrt(kovarian(2,2)*kovarian(5,5))
);
korelasi(10, konterglobal)=kovarian(2,6)/( sqrt(kovarian(2,2)*kovarian(6,6))
);
korelasi(11, konterglobal)=kovarian(2,7)/( sqrt(kovarian(2,2)*kovarian(7,7))
);
korelasi(12, konterglobal)=kovarian(3,4)/( sqrt(kovarian(3,3)*kovarian(4,4))
);
korelasi(13, konterglobal)=kovarian(3,5)/( sqrt(kovarian(3,3)*kovarian(5,5))
);
korelasi(14, konterglobal)=kovarian(3,6)/( sqrt(kovarian(3,3)*kovarian(6,6))
);
korelasi(15, konterglobal)=kovarian(3,7)/( sqrt(kovarian(3,3)*kovarian(7,7))
);
korelasi(16, konterglobal)=kovarian(4,5)/( sqrt(kovarian(4,4)*kovarian(5,5))
);
korelasi(17, konterglobal)=kovarian(4,6)/( sqrt(kovarian(4,4)*kovarian(6,6))
);
korelasi(18, konterglobal)=kovarian(4,7)/( sqrt(kovarian(4,4)*kovarian(7,7))
);
korelasi(19, konterglobal)=kovarian(5,6)/( sqrt(kovarian(5,5)*kovarian(6,6))
);
korelasi(20, konterglobal)=kovarian(5,7)/( sqrt(kovarian(5,5)*kovarian(7,7))
);
korelasi(21, konterglobal)=kovarian(6,7)/( sqrt(kovarian(6,6)*kovarian(7,7))
);

```

```

fout = fopen('Hasil.txt','w');
fprintf(fout, 'P A R A M E T E R   T R A N S F O R M A S I   D A T U M ' );
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '\n');

```

```

fprintf
(fout, '*****
*****')
fprintf(fout, '\n');

```

```

fprintf(fout, 'DENGAN   METODE BURSA WOLF ' );
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '\n');

```

```

fprintf(fout, '
                Hasil Perhitungan Dengan Jumlah Iterasi %d',
jumlahiterasi)
fprintf(fout, '\n');

```

```

fprintf
(fout, '-----')
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '\n');

```

```

fprintf(fout, '
                Nilai Variance Factor (m)= %0.10f', VF);
fprintf(fout, '\n');
fprintf
(fout, '-----')

```

```

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '\n');

fprintf(fout, '          *** Nilai Parameter Transformasi ***')
fprintf(fout, '\n');

fprintf(
(fout, '-----')
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '\n');

fprintf(fout, '          s      = %0.10f', s);

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          w      = %0.10f Rad', w);

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          pi     = %0.10f Rad', pi);

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          k      = %0.10f Rad', k);

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          Tx     = %0.10f M', Tx);

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          Ty     = %0.10f M', Ty);

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          Tz     = %0.10f M', Tz);

fprintf(fout, '\n');
fprintf(
(fout, '-----')
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '\n');

fprintf(fout, '          *** Ketelitian parameter *** ');
fprintf(fout, '\n');
fprintf(
(fout, '-----')
fprintf(fout, '\n');

% for i=1:7
%     fprintf(fout, '\n');
%     fprintf(fout, '          %0.10f', ketelitian(i));
%
% end

fprintf(fout, '          s      = %0.10f', ketelitian(1));

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '          w      = %0.10f Rad', ketelitian(2));

```

```

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                pii = %0.10f Rad', ketelitian(3));

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                k    = %0.10f Rad', ketelitian(4));

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                Tx   = %0.10f M', ketelitian(5));

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                Ty   = %0.10f M', ketelitian(6));

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                Tz   = %0.10f M', ketelitian(7));

fprintf(fout, '\n');

fprintf(fout, '-----')
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '\n');

fprintf(fout, '                *** Nilai Hubungan Korelasi *** ');
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '-----')
fprintf(fout, '\n');

% for i=1:21
%     fprintf(fout, '\n');
%     fprintf(fout, '                %0.10f', korelasi(i,1));
%
% end

fprintf(fout, '                sw    = %0.10f ', korelasi(1,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                spii   = %0.10f ', korelasi(2,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                sk     = %0.10f ', korelasi(3,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                sTx    = %0.10f ', korelasi(4,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                sTy    = %0.10f ', korelasi(5,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                sTz    = %0.10f ', korelasi(6,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                wpii   = %0.10f ', korelasi(7,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                wk     = %0.10f ', korelasi(8,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                wTx    = %0.10f ', korelasi(9,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                wTy    = %0.10f ', korelasi(10,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                wTz    = %0.10f ', korelasi(11,1));

```

```

fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                piik   = %0.10f   ', korelasi(12,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                piiTx  = %0.10f   ', korelasi(13,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                piiTy  = %0.10f   ', korelasi(14,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                piiTz  = %0.10f   ', korelasi(15,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                kTx    = %0.10f   ', korelasi(16,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                kTy    = %0.10f   ', korelasi(17,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                kTz    = %0.10f   ', korelasi(18,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                TxTy   = %0.10f   ', korelasi(19,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                TxTz   = %0.10f   ', korelasi(20,1));
fprintf(fout, '\n');
fprintf(fout, '                TyTz   = %0.10f   ', korelasi(21,1));
fprintf(fout, '\n');

```

```

clc;
fclose(fout);

```

```
!hasil.txt
```

```

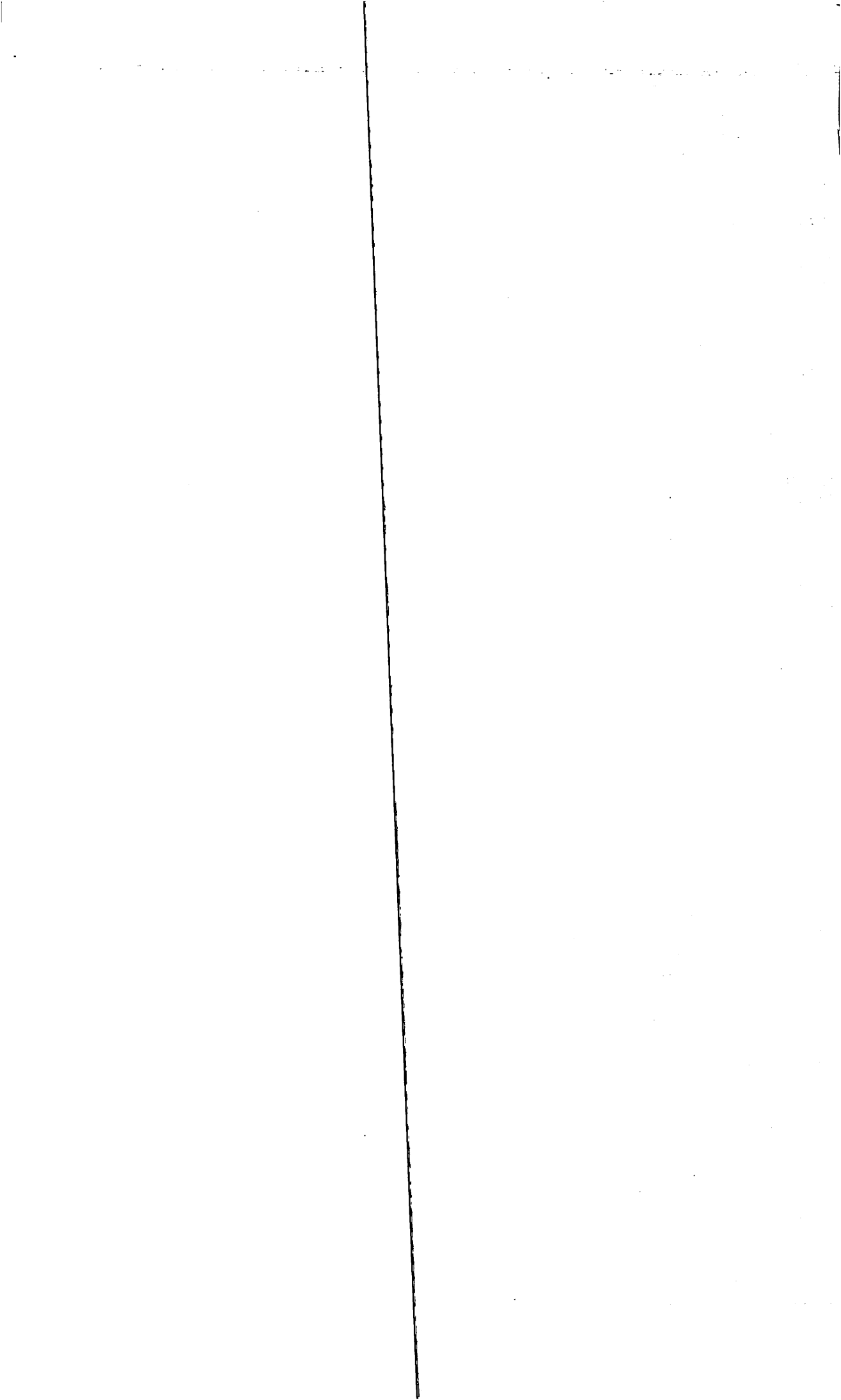
function tagparameter_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to tagparameter (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of tagparameter as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of tagparameter
as a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function tagparameter_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to tagparameter (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'), get

```





```
(0,'defaultUicontrolBackgroundColor')
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function cmdStatistik_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
handelrate = findobj(gcf,'tag','txtlevel');
level_string = get(handelrate,'string');
level = str2num(level_string);
```

```
handelrate = findobj(gcf,'tag','txtucv');
ucv_string = get(handelrate,'string');
ucv = str2num(ucv_string);
```

```
handelrate = findobj(gcf,'tag','txtlcv');
lcv_string = get(handelrate,'string');
lcv = str2num(lcv_string);
```

```
handelrate = findobj(gcf,'tag','lblDOF');
dof_string = get(handelrate,'string');
dof = str2num(dof_string);
```

```
handelrate = findobj(gcf,'tag','lblvf');
vf_string = get(handelrate,'string');
vf = str2num(vf_string);
```

```
batasatas=ucv/dof
batasbawah=lcv/dof
```

```
if vf>=batasbawah
    if vf<=batasatas
        msgbox('Lolos Uji Global')
    end
else
    msgbox('Tidak Lolos Uji Global')
end
```

```
function txtucv_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to txtucv (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles     structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of txtucv as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of txtucv as a
double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function txtucv_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to txtucv (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles empty - handles not created until after all CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
% See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'), get(
(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function txtlcv_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to txtlcv (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of txtlcv as text
% str2double(get(hObject,'String')) returns contents of txtlcv as a
double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function txtlcv_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to txtlcv (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles empty - handles not created until after all CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
% See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'), get(
(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function txtlevel_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to txtlevel (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of txtlevel as text
% str2double(get(hObject,'String')) returns contents of txtlevel as
a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function txtlevel_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to txtlevel (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles empty - handles not created until after all CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
% See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'), get(
(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% -----
function Untitled_1_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to Untitled_1 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% -----
function Untitled_2_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to Untitled_2 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% -----
function Untitled_3_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to Untitled_3 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function text3_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to text3 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns called

% --- Executes when figure1 is resized.
function figure1_ResizeFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to figure1 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% --- Executes on button press in pushbutton8.
function pushbutton8_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton8 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% --- Executes on button press in pushbutton6.
function pushbutton6_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton6 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
% --- Executes on button press in pushbutton11.
function pushbutton11_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton11 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% --- Executes on button press in pushbutton10.
function pushbutton10_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton10 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% --- Executes on button press in pushbutton9.
function pushbutton9_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton9 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% --- Executes on button press in pushbutton12.
function pushbutton12_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton12 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```