

821/FT.01/SKRIP/07/2008

**UJI INTEGRITAS TIANG BETON DAN TIANG BAJA
DENGAN MENGGUNAKAN METODE
LOW STRAIN DYNAMIC TEST**

SKRIPSI



Oleh

HARRY RINALDI

04 02 01 033 6

**SKRIPSI INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI SEBAGIAN
PERSYARATAN MENJADI SARJANA TEKNIK**

**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2007/2008**

821/FT.01/SKRIP/07/2008

**INTEGRITY TESTING
ON STEEL AND CONCRETE PILE
USING LOW STRAIN DYNAMIC TEST METHOD**

FINAL ASSIGNMENT



HARRY RINALDI

04 02 01 033 6

**THIS FINAL ASSIGNMENT IS PROPOSED TO COMPLETE
ONE OF THE REQUIREMENTS TO ACHIEVE
AN ENGINEERING BACHELOR DEGREE**

**DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
ENGINEERING FACULTY UNIVERSITY OF INDONESIA
EVEN 2007/2008**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

UJI INTEGRITAS TIANG BETON DAN TIANG BAJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE LOW STRAIN DYNAMIC TEST

yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Depok, 15 Juli 2008

Harry Rinaldi

NPM 04 02 01 033 6

FINAL ASSIGNMENT ORIGINALITY CLARIFICATION

I hereby state that final assignment titled :

INTEGRITY TESTING ON STEEL AND CONCRETE PILE USING LOW STRAIN DYNAMIC TEST METHOD

which is submitted to fulfill one of requirement needed to achieve Bachelor Degree in Civil Engineering Department Faculty of Engineering University of Indonesia, is my own work. This final assignment is the original copy and not duplication of other final assignment that have been published or used to gain Bachelor Degree in University of Indonesia as well as other university or any other institute, unless the references included as they should be.

Depok, July 15 2008

Harry Rinaldi

NPM 04 02 01 033 6

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

UJI INTEGRITAS TIANG BETON DAN TIANG BAJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE LOW STRAIN DYNAMIC TEST

dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Skripsi ini telah diujikan pada sidang ujian skripsi pada tanggal 10 Juli 2008 dan dinyatakan memenuhi syarat/sah sebagai skripsi pada Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Depok, 15 Juli 2008

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ing-. Ir. Henki W Ashadi
NIP. 131 845 375

Ir. Widjojo A Prakoso, M.Sc Ph.D
NIP. 132 127 786

APPROVAL

Final assignment titled :

INTEGRITY TESTING ON STEEL AND CONCRETE PILE USING LOW STRAIN DYNAMIC TEST METHOD

is submitted to fulfill one of requirement needed to achieve Bachelor Degree in Civil Engineering Department Faculty of Engineering University of Indonesia, is my own work. This final assignment has been examined at July, 10 2008 and approved as final assignment on Civil Engineering Department Faculty of Engineering University of Indonesia.

Depok, July 15 2008

Counsellor I

Counsellor II

Dr. Ing-. Ir. Henki W Ashadi
NIP. 131. 845 375

Ir. Widjojo A Prakoso, M.Sc Ph.D
NIP. 132 127 786

Harry Rinaldi
NPM 04 02 01 033 6
Departemen Teknik Sipil

Dosen Pembimbing
Dr. Ing-. Ir. Henki W. Ashadi
Ir. Widjojo A. Prakoso M.Sc Ph.D

**UJI INTEGRITAS TIANG BETON DAN TIANG BAJA
DENGAN MENGGUNAKAN METODE
LOW STRAIN DYNAMIC TEST**

ABSTRAK

Kerusakan pada tiang beton dan tiang baja yang disebabkan selama konstruksi ataupun setelah konstruksi dapat secara serius mempengaruhi kemampuan dari suatu struktur bangunan. Uji pembebanan statik dapat mengecek asumsi kapasitas rencana dari pondasi tiang. Namun, hal tersebut sangat mahal dan banyak memakan waktu jika metode tersebut digunakan untuk mengecek keutuhan dari tiang.

Metode Non-destructive terkini berdasarkan teknik low strain impulse dapat secara cepat dan ekonomis mengecek keutuhan seluruh pondasi tiang di lapangan. Metode ini menggunakan sinyal dari hasil tumbukan antara palu dengan kepala tiang. Pantulan gelombang tegangan dari ketidakseragaman tiang atau kaki tiang diamati pada kepala tiang melalui akselerometer, diproses dan diinterpretasikan oleh engineer berpengalaman.

Dalam penelitian ini, tiang beton dan baja diujicoba dengan menggunakan metode ini dengan menggunakan alat yang dinamakan Pile Integrity Tester (PIT) hasilnya akan diinterpretasi dan dianalisa.

Kata kunci : Akselerometer, FFT, Low Strain Dynamic, Pile Integrity Test, Sonic Echo Method, Tiang Beton, Tiang Baja

Harry Rinaldi
NPM 04 02 01 033 6
Departemen Teknik Sipil

Counselor
Dr. Ing-. Ir. Henki W. Ashadi
Ir. Widjojo A. Prakoso M.Sc Ph.D

**INTEGRITY TESTING ON STEEL AND CONCRETE PILE
USING LOW STRAIN DYNAMIC TEST METHOD**

ABSTRACT

Defect in concrete and steel piles caused either during or after construction may seriously affect their performance on a structure. Load testing of piles may be used to check the assumption adopted in the load capacity design of the piles. However, it is too expensive and time consuming to use load testing as a means of checking pile's integrity.

Modern non-destructive method based on small strain impulse technique enable the integrity of all the pile on a site to be established rapidly and economically to enhance greatly confidence in the foundation. The method uses signals from a hand held hammer impacting the pile top and generating a compressive stress wave in the pile. Stress wave reflection from non-uniformities or the pile toe are observed at the pile top, processed and interpreted by the experienced test engineer.

In this research, Steel and Concrete Pile are test with this method using equipment called Pile Integrity Tester then the result interpreted and analyzed.

Key Note : Accelerometer, FFT, Low Strain Dynamic, Pile Integrity Test, Sonic Echo Method, Concrete Pile, Steel Pile

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Deskripsi Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II STUDI LITERATUR	5
2.1 Pengenalan PIT	5
2.1.1 Perambatan Gelombang pada Tiang	5
2.1.2 Perangkat Penelitian	6
2.1.2.1 Akselerometer	7
2.1.2.2 Hammer	8
2.1.2.3 PIT Collector	8
2.2 Metode Analisis PIT	9
2.2.1 Pulse Echo Method	10
2.2.2 Transient Response Method	11
2.2.3 Analisis Profil	14
2.3 Teori Integrasi Numerik	17

2.3.1	Aturan Trapesium	17
2.3.2	Aturan Simpsons	20
2.4	Analisis Fourier	21
2.4.1	Transformasi Fourier	22
2.4.2	MATLAB dan FFT	23
2.5	Teori Kekakuan	25
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1	Pendahuluan	28
3.2	Sampel Tiang Beton	28
3.2.1	Alat dan Bahan	28
3.2.2	Ukuran Tiang Beton	28
3.2.3	Proses Pembuatan Tiang Beton	29
3.3	Sampel Tiang Baja	30
3.4	Prosedur Pengambilan Data Melalui PIT	31
3.5	Metodologi Pengolahan Data	34
BAB IV	ANALISA HASIL PERCOBAAN	35
4.1	Karakteristik Data Rekaman PIT	35
4.1.1	Time Increment	35
4.1.2	Frequency Increment	36
4.2	Interpretasi Hasil Percobaan	37
4.2.1	Metode Time Domain	37
4.2.2	Metode Frequency Domain	41
4.2.3	Perhitungan dengan Mobility	45
4.3	Perbandingan Grafik	48
4.4	Perbandingan Perhitungan Secara Manual	56
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	59

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

60
61



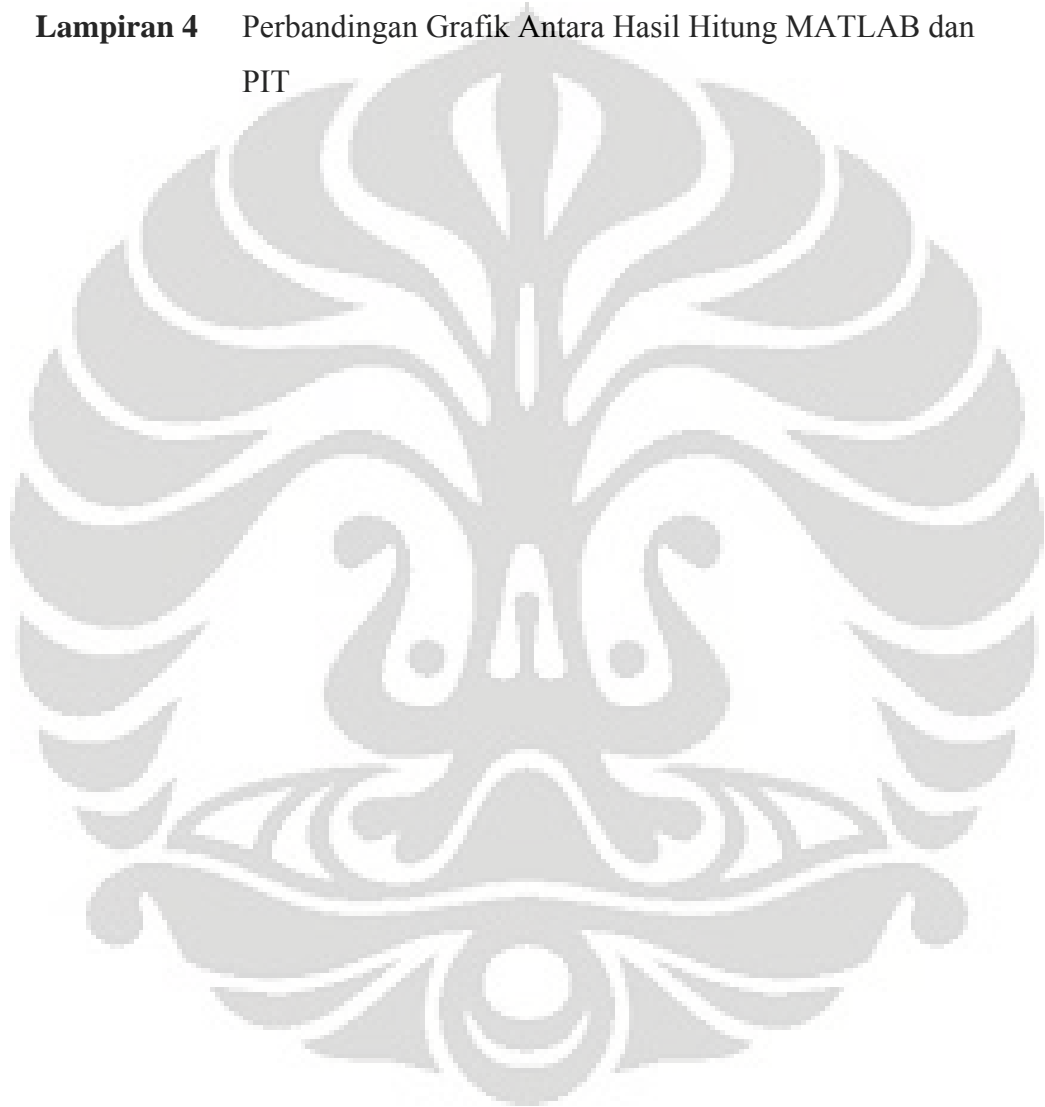
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Ilustrasi perjalanan gelombang tegangan 6
Gambar 2.2	Komponen PIT di lapangan 7
Gambar 2.3	Ilustrasi pemasangan PIT 9
Gambar 2.4	Diagram alir metode PEM 10
Gambar 2.5	Contoh output PEM: velocity vs time 11
Gambar 2.6	Diagram alir metode TRM 12
Gambar 2.7	Contoh output TRM: amplitudo vs frekuensi 13
Gambar 2.8	Output Profile Analysis 15
Gambar 2.9	Ilustrasi efek tahanan tanah terhadap kecepatan pada tiang uniform 16
Gambar 2.10	Ilustrasi efek tahanan tanah terhadap kecepatan pada tiang non-uniform 17
Gambar 2.11	Ilustrasi integral dari suatu kurva aturan trapesium 18
Gambar 2.12	Integral dari suatu kurva menggunakan aturan trapesium 19
Gambar 2.13	Ilustrasi integral dari suatu kurva aturan Simpsons 20
Gambar 2.14	Integral dari suatu kurva menggunakan aturan Simpsons 21
Gambar 2.15	Titik-titik data dari deret Fourier diskrit 23
Gambar 2.16	Perbandingan hasil FFT pada fungsi cosinus dengan variasi N-point FFT 25
Gambar 2.17	Pengaruh redaman terhadap displacement pada benda bergetar 27
Gambar 3.1	Ilustrasi beton yang digunakan 29
Gambar 3.2	Tiang baja 30
Gambar 4.1	Perhitungan wavespeed dengan time domain pada tiang 2, $L = 1,5$ m 38
Gambar 4.2	Perhitungan wavespeed tiang 2 dengan acquisition rate 150K SPS 38
Gambar 4.3	Perhitungan wavespeed dengan time domain pada tiang 1, $L = 1,1$ m 39
Gambar 4.4	Perhitungan wavespeed dengan time domain pada tiang 4 (RC),

	L = 1,4 m	39
Gambar 4.5	Perhitungan wavespeed dengan time domain pada tiang baja 1B, L = 1 m	40
Gambar 4.6	Perhitungan wavespeed dengan time domain pada tiang baja 2B, L = 2 m	41
Gambar 4.7	Perhitungan wavespeed dengan time domain pada tiang baja 3B, L = 3 m	41
Gambar 4.8	Perhitungan wavespeed dengan frequency domain pada tiang 2, L = 1,5 m	42
Gambar 4.9	Perhitungan wavespeed dengan frequency domain pada tiang 1, L = 1,1 m	43
Gambar 4.10	Perhitungan wavespeed dengan frequency domain pada tiang RC, L = 1,4 m	43
Gambar 4.11	Perhitungan dgn frequency domain pada tiang baja 1B, L = 1 m	44
Gambar 4.12	Perhitungan dgn frequency domain pada tiang baja 2B, L = 2 m	44
Gambar 4.13	Perhitungan dgn frequency domain pada tiang baja 3B, L = 3 m	45
Gambar 4.14	Grafik gaya impuls (F/Z) pada beton 2	45
Gambar 4.15	Grafik spektrum kecepatan dan spektrum gaya pada beton 2	46
Gambar 4.16	Grafik mobility pada beton 2	47
Gambar 4.17	Grafik mobility pada beton 1	47
Gambar 4.18	Grafik mobility pada beton 3 (Cacat)	48
Gambar 4.19	Grafik gaya impuls (F/Z) pada beton 2	49
Gambar 4.20	Hasil perbandingan antara MATLAB dan PIT pada perhitungan kecepatan dan spektrum kecepatan	52
Gambar 4.21	Hasil perbandingan antara MATLAB dan PIT pada perhitungan kecepatan, gaya, spektrum kecepatan dan spektrum gaya	55
Gambar 4.22	Hasil perbandingan antara MATLAB dan PIT pada perhitungan mobility	55
Gambar 4.23	Contoh perbandingan MATLAB dan PIT pada data yang penulis ambil	56

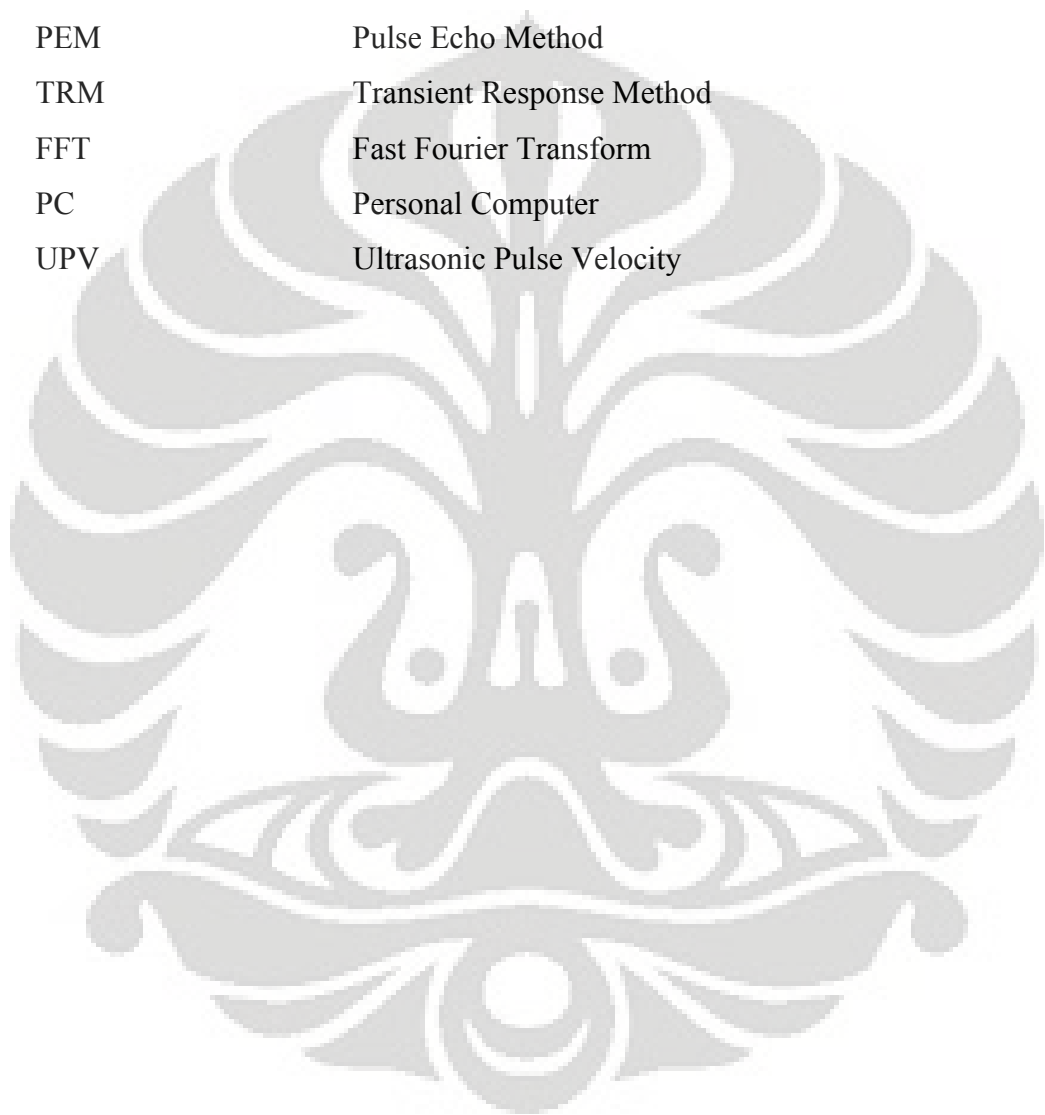
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Perbandingan Grafik-Grafik Hasil Pengujian di Lapangan	61
Lampiran 2	Script MATLAB	67
Lampiran 3	Tabel Perbandingan Perhitungan MATLAB dan PIT	71
Lampiran 4	Perbandingan Grafik Antara Hasil Hitung MATLAB dan PIT	93



DAFTAR SINGKATAN

PIT	Pile Integrity Test
PDA	Pile Driving Analyzer
NDE	Non-Destructive Evaluation
PEM	Pulse Echo Method
TRM	Transient Response Method
FFT	Fast Fourier Transform
PC	Personal Computer
UPV	Ultrasonic Pulse Velocity



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Dimensi
v_c	Kecepatan rambat gelombang	m/s
E	Modulus Elastisitas	N/m ²
ρ	Kerapatan material atau <i>density</i>	kg/m ³
t	Waktu	s
l	Jarak	m
$a = \ddot{y}$	Percepatan	m/s ²
$v = \dot{y}$	Kecepatan	m/s
g	Percepatan Gravitasi	m/s ²
Z	Impedansi	kg/s
p	Tegangan gelombang	N/m ² atau Pa
A	Luas penampang	m ²
F	Gaya	N
Z_0	Karakteristik Impedansi	N·s/m ³ atau Pa·s/m
$v(\omega)$	Spektrum velocity	
$F(\omega)$	Spektrum gaya	
$M = N$	Mobility	
P	Nilai maksimum mobility peak	
Q	Nilai minimum mobility peak	
f	frekuensi	Hz
Ed	Dynamic Stiffness	kN/m

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dalam suatu perencanaan struktur bangunan, perencanaan pondasi merupakan salah satu hal yang penting untuk direncanakan secara seksama karena pondasi merupakan struktur penahan dari beban-beban yang di atasnya. Banyak kasus kegagalan bangunan terjadi akibat kegagalan pondasi yang tidak dapat diperbaiki sehingga seluruh bangunan (gedung atau jembatan) tidak dapat berfungsi lagi, atau untuk perbaikannya memerlukan biaya tinggi. Upaya pencegahan kegagalan pondasi harus sejak dini dilakukan yaitu dari mulai tahapan penyelidikan tanah di lapangan (*in situ test*) dan di laboratorium mekanika tanah, perencanaan dan perhitungan daya dukung pondasi serta penurunannya, hingga tahap pelaksanaan pondasi. Untuk pondasi dalam tahapan terakhir menjadi sangat penting karena kinerja/kualitas dari pondasi sangat tergantung dari metode, peralatan dan kecakapan kerja tim.

Ada dua aspek yang harus diperhatikan pada pelaksanaan *quality control* dari pondasi tiang yaitu aspek daya dukung tiang dan aspek integritas tiang. Pengujian daya dukung tiang dapat dilakukan dengan uji beban statik (pembebanan langsung dengan *kentledge system* maupun *anchor system*) dan uji beban dinamik (metode *Pile Driving Analyzer* atau PDA).

Khusus masalah integritas pondasi tiang, karena keberadaannya di dalam tanah yang tidak dapat dilihat dengan mata, maka masalah ini menjadi cukup rumit. Untuk tiang jenis beton *precast* dan tiang baja masalah integritas tiang mungkin lebih mudah pengontrolannya. Misalnya untuk tiang beton precast masalah integritas tiang adalah kemungkinan terjadinya retak, karena pengangkatan tiang yang salah ataupun pemancangan yang berlebihan atau tidak sentris.

Untuk tiang bor, maka masalah kontrol integritas menjadi sangat penting, karena hasil atau kualitas tiang bor sangat tergantung dari kecakapan kerja tim di lapangan. Masalah integritas tiang bor yang sering dijumpai adalah panjang tiang

yang lebih pendek dari yang telah ditetapkan, *necking* atau penyempitan penampang, pembersihan lubang bor, keropos akibat pengangkatan pipa tremie terlalu cepat dan sebagainya.

Beberapa tahun belakangan ini teknik *Non-Destructive Evaluation* (NDE) telah banyak digunakan untuk pelaksanaan *quality control* pada pondasi dalam. Fakta menyebutkan bahwa *sonic echo* dan *impulse response method* telah secara luas dipergunakan untuk pengecekan panjang, kontinuitas dan integritas dari pemasangan pondasi. Selama beberapa tahun belakangan ini pula serangkaian uji coba untuk menginvestigasi keberadaan pondasi dengan kondisi-kondisi “tak tentu” semakin banyak dilakukan.

Salah satu pengaplikasian teknik NDE untuk pelaksanaan *quality control* pada pondasi tiang adalah alat *Pile Integrity Tester* (PIT). PIT telah cukup banyak dikenal oleh para praktisi struktur. Di Indonesia pemakaian PIT praktis masih sangat rendah¹. Hal ini patut disayangkan, karena PIT dapat dijadikan sebagai salah satu acuan, terutama untuk tiang bor, untuk menentukan tingkat integritas tiang secara akurat, cepat dan murah.

1.2 DESKRIPSI MASALAH

PIT salah satu aplikasi teknik NDE merupakan teknologi terkini untuk memprediksi keutuhan tiang secara cepat dan relatif murah. Inti dari alat ini sebenarnya cukup sederhana yaitu bagaimana membaca, mengolah dan menyajikan data yang dihasilkan oleh akselerometer akibat tumbukan yang dikenakan dengan palu tangan (*hand hammer*) pada kepala tiang (*pile top*). Akselerometer adalah alat untuk membaca data percepatan (perubahan kecepatan dari benda yang bergetar). Dengan berdasarkan *wave propagation theory* maka kepala tiang, kaki tiang (*pile toe*) dan kerusakan-kerusakan yang tergolong besar (*major defect*) dapat terlihat pada grafik yang dihasilkan dari data-data ini.

Skripsi ini membahas bagaimana cara mengolah data-data mentah yang dibaca akselerometer tersebut menjadi data yang dapat memprediksi kualitas sebuah tiang. Dalam penelitian ini, sampel tiang yang dipergunakan adalah beton dan baja skala laboratorium rasio L/D sekitar 20.

¹ Hardjasaputra, Harianto “Strategi Pencegahan Kegagalan Pondasi dengan Melakukan Rangkaian Uji Coba Beban Serta Uji Integritas Tiang Pondasi”

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah melakukan serangkaian uji coba skala laboratorium alat PIT untuk mengetahui hal-hal sebagai berikut:

- 1 Mempelajari proses pengolahan data yang dilakukan PIT terhadap data akselerometer
- 2 Mengetahui prosedur uji integritas tiang beton dan tiang baja dengan menggunakan alat PIT
- 3 Mengetahui prinsip interpretasi PIT dalam menentukan panjang tiang dan lokasi kerusakan pada tiang
- 4 Mempelajari karakteristik sinyal yang dihasilkan untuk berbagai macam material tiang

1.4 BATASAN PENELITIAN

Parameter yang dicari dari penelitian ini ditekankan pada penentuan panjang tiang, baik itu panjang keseluruhan tiang maupun lokasi di mana kerusakan tiang berada. Data akselerasi akan diambil dengan menggunakan alat PIT. Dengan menggunakan alat PIT data dapat secara langsung disajikan ke dalam bentuk: *time domain* dan *frequency domain*. Selain itu perhitungan *time domain* maupun *frequency domain* ini secara manual juga akan dilakukan dengan bantuan program MATLAB berdasarkan data mentah yang berasal dari akselerometer.

Perlu diketahui bahwa prediksi terhadap panjang tiang hanya bisa akurat jika ada data pasti mengenai kecepatan rambat gelombang pada media sampel yang akan diuji. Karena penelitian itu tidak sampai pada pengukuran kecepatan rambat gelombang, maka besarnya kecepatan rambat gelombang diasumsikan menggunakan nilai tipikal untuk beton dengan kualitas rendah mengingat kondisi-kondisi pada saat pembuatan benda uji tersebut.

Sebagai tambahan pada bagian akhir ditampilkan karakteristik sinyal yang dihasilkan untuk berbagai variasi material seperti tiang beton, beton dengan tulangan dan tiang baja dengan dua variasi diameter. Dengan adanya variasi ini

diharapkan dapat ditarik kesimpulan mengenai pengaruhnya material terhadap kecepatan rambat gelombang.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan laporan penelitian ini dibagi menjadi 5 bagian yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini diuraikan mengenai latar belakang, deskripsi masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan dari penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memberikan uraian mengenai dasar teori yang berhubungan dengan penelitian ini. Secara garis besar bab ini terdiri dari: pengenalan terhadap alat PIT, metode analisis PIT yaitu PEM, TRM dan analisis profil.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan rangkaian kegiatan penelitian mulai dari prosedur pembuatan benda uji hingga pengujian dengan alat PIT.

BAB IV ANALISA HASIL UJI PERCOBAAN

Analisa hasil percobaan meliputi analisa terhadap karakteristik data, analisa terhadap hasil bacaan dan analisa perbandingan MATLAB dan PIT.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini, penulis memberikan kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan serta saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

STUDI LITERATUR

2.1 PENGENALAN PIT

Pile Integrity Test (PIT) atau juga sering disebut *low strain dynamic test* atau *sonic pulse echo method* adalah salah satu metode untuk memprediksi kondisi tiang. Dinamakan “*low strain dynamic test*” karena pada metode ini palu tangan yang dipukulkan pada *pile head* menghasilkan *low strain*. Metode ini cukup efektif dari segi biaya dan waktu.

PIT dikembangkan berdasarkan teori perambatan gelombang (*wave propagation theory*) pada media. Prinsip dasarnya adalah pukulan dari palu tangan akan menghasilkan gelombang tegangan (*stress waves*) yang merambat turun sepanjang tiang dengan kecepatan tetap. Perubahan terhadap penampang (misalnya diameter mengecil atau mencapai dasar tiang) dan kualitas material (misalnya adanya rongga pada beton) akan menghasilkan pantulan gelombang. PIT mengevaluasi data gaya dan kecepatan untuk ditarik kesimpulan mengenai kondisi tiang tersebut.

2.1.1 Perambatan Gelombang Pada Pondasi Tiang

Seperti telah disebutkan di atas PIT dikembangkan berdasarkan teori perambatan gelombang pada media. Pada tiang yang elastis linier, gelombang tegangan (*stress waves*) merambat sepanjang tiang dengan kecepatan gelombang sebesar c . Kecepatan gelombang tersebut dipengaruhi oleh sifat material yaitu:

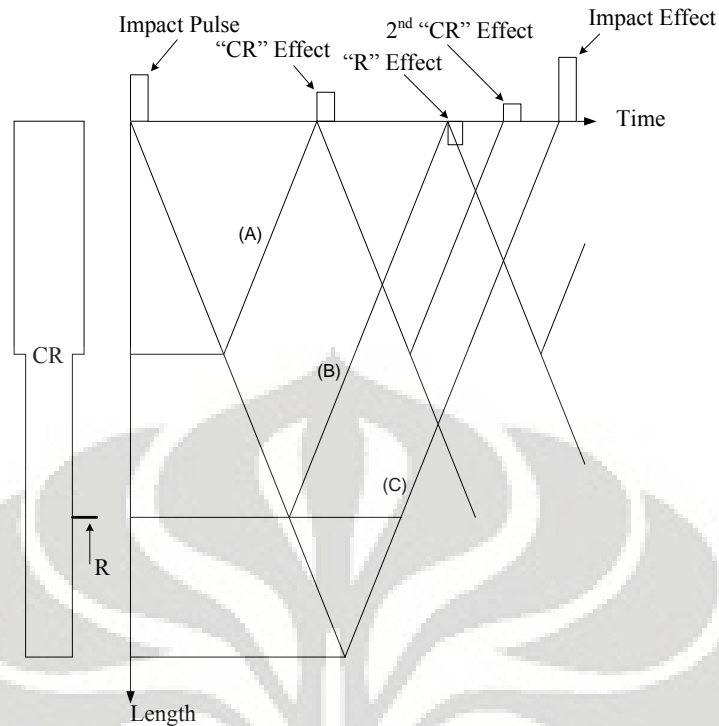
$$c = \sqrt{\frac{E}{\rho}} \quad (2.1)$$

di mana

c = kecepatan gelombang longitudinal (m/s)

E = modulus elastisitas (N/m^2)

ρ = kerapatan material atau density (kg/m^3)



Gambar 2.1 : Perjalanan gelombang tegangan

Gambar 2.1 memperlihatkan perjalanan dari gelombang tekan yang mengalami reduksi penampang CR, gelombang tarik ke atas akan diamati pada kepala tiang dengan waktu t adalah dua kali jarak gangguan l (dari kepala tiang hingga titik dimana terjadi reduksi penampang) dibagi dengan kecepatan gelombang c .

$$t = \frac{2 \cdot l}{c} \quad (2.2)$$

Gambar ini juga menunjukkan bahwa gelombang tekan yang berjalan ke atas dapat dihasilkan oleh tahanan tanah R . Pada kepala tiang, R akan menciptakan pengaruh yang berlawanan dari reduksi penampang.

2.1.2 Perangkat Penelitian

Metode *Pile Integrity Test* membutuhkan instrumen akselerometer, sebuah *hammer* dan *processing unit* atau *PIT Collector*. Skema pemasangan instrumen tersebut tergantung metode analisis yang dipilih. Gambar 2.2 memperlihatkan peralatan PIT di lapangan.



Gambar 2.2 : Komponen PIT di lapangan

2.1.2.1 Akselerometer

Akselerometer adalah alat untuk mengukur total gaya spesifik eksternal pada suatu struktur. Gaya ini seringkali hanya dikaitkan dengan percepatan atau akselerasi, namun hal ini tidak sepenuhnya benar. Karena Akselerometer yang diletakkan di atas meja dan memiliki percepatan nol, akan terbaca gaya spesifik sebesar sama dengan akselerasi akibat gravitasi bumi di lokasi tersebut yaitu sebesar 1 g (gravitasi bumi berbeda satu lokasi dengan lokasi lainnya). Hal ini dikarenakan meja menghasilkan reaksi pada akselerometer sebesar berat akselerometer. Jika akselerometer berada di ruang vakum sehingga tidak ada gaya eksternal yang bekerja maka akselerometer akan terbaca nol.

Akselerometer mengukur total gaya spesifik eksternal pada suatu struktur, gaya ini bisa berupa statik seperti gaya konstan dari gravitasi, atau bisa juga dinamik seperti gerakan atau getaran dari akselerometer. Gaya yang disebabkan oleh getaran atau perubahan gerakan (akselerasi) menyebabkan massa “menekan” material piezoelectric (berisi struktur kristal mikroskopik) yang menghasilkan muatan listrik yang proporsional dengan gaya yang dikenakan. Oleh karena muatan yang dihasilkan proporsional terhadap gaya, dan massa adalah konstan, maka muatan tersebut juga proporsional terhadap akselerasi.

Ada dua tipe piezoelectric accelerometer. Tipe pertama adalah high impedance output accelerometer. Pada tipe ini kristal piezoelektrik menghasilkan muatan listrik yang dihubungkan langsung dengan instrument pengukur. Output dari muatan memerlukan akomodasi khusus dan instrument yang banyak dimiliki

oleh fasilitas penelitian. Sedangkan tipe kedua adalah *low impedance output accelerometer*. *Low impedance output* accelerometer memiliki muatan akselerometer sama seperti tipe pertama namun terpasang *micro-circuit* tipis dan transistor FET yang mengkonversi muatan tersebut menjadi *low impedance voltage* yang dapat dengan mudah dihubungkan dengan instrument standar.

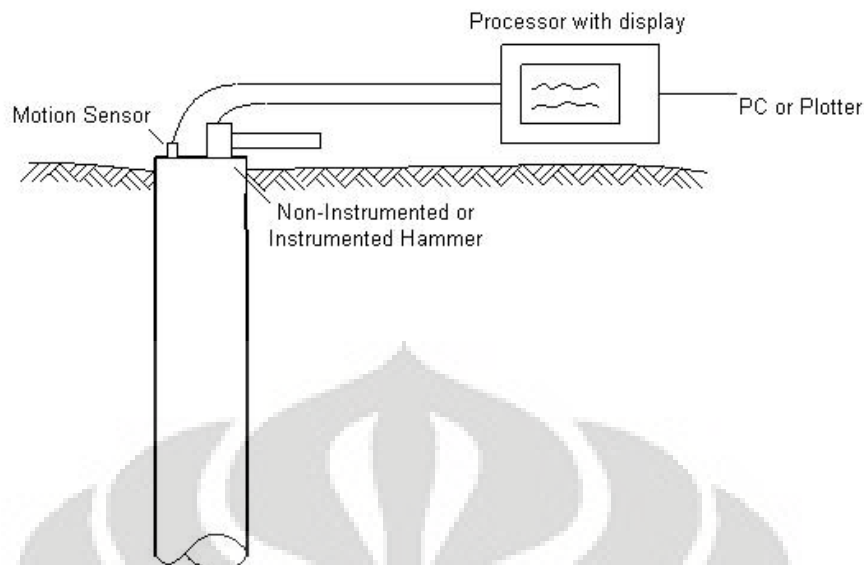
Akselerometer umumnya dipasang pada kepala tiang dengan *adhesive* berupa perekat khusus (*wax*) dan lapisannya dibuat setipis mungkin untuk menghindari redaman getaran akibat fleksibilitas dari lapisan perekat.

2.1.2.2 Hammer

Seperti telah disebutkan di atas bahwa PIT menggunakan palu tangan untuk menghasilkan *low strain*. Ada dua jenis palu yang disediakan sesuai dengan jenis metode analisisnya, yaitu *non-instrumented hammer* dan *instrumented hammer*. Yang pertama adalah untuk metode Pulse Echo Method (PEM) di mana palu tidak dihubungkan dengan processing unit dan yang kedua untuk metode *Transient Response Method* (TRM) palu dihubungkan ke *processing unit* dengan kabel untuk membaca data gaya.

2.1.2.3 PIT Collector

PIT Collector dikembangkan oleh Pile Dynamics, Inc. Alat ini memproses sinyal yang masuk baik dari *akselerometer* maupun dari *instrumented hammer*. Hasil data rekaman sinyal dapat langsung dilihat pada layar. Data proyek disimpan dengan menggunakan PCMCIA flash card sehingga memungkinkan melihat dan memproses hasil data rekaman melalui PC atau Laptop.



Gambar 2.3 : Skema pemasangan alat PIT

2.2 METODE ANALISIS PIT

Sinyal dapat dipandang sebagai dua bentuk berbeda:

- 1) *Time domain*
- 2) *Frequency domain*

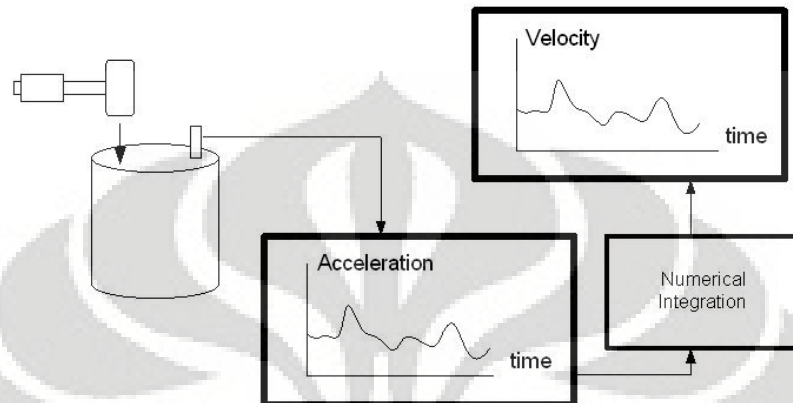
Time domain adalah bentuk yang menggambarkan analisis sinyal berdasarkan variasi waktu. Pada time domain nilai atau besar sinyal diketahui sebagai bilangan riil baik pada kasus *continuous time* ataupun pada kasus *time discrete*. Umumnya time domain lebih familiar daripada *frequency domain* karena lebih mudah mengkonseptualisasikan sebuah sifat fungsi melalui dimensi ini.

Frequency domain adalah bentuk yang digunakan untuk menggambarkan sinyal berdasarkan frekuensinya. Secara sederhana, jika grafik *time domain* menunjukkan bagaimana sinyal berubah terhadap waktu maka *frequency domain* menunjukkan banyaknya sinyal dalam masing-masing bidang frekuensi sepanjang (jangkauan frekuensi) *frequency range*.

Tergantung dari apa yang ingin dilakukan pada sinyal. Sebuah domain mungkin lebih bermanfaat dari sebuah domain lainnya. Dalam suatu kasus mungkin saja *frequency domain* lebih sederhana secara matematis daripada *time domain*, sehingga sinyal perlu dikonversi menjadi *frequency domain*.

2.2.1 Pulse Echo Method

Pulse Echo Method (PEM) merupakan metode yang cukup sederhana. Metode ini menggunakan satu channel input yang digunakan untuk mengukur akselerasi pada tiang. Data akselerasi ini bisa diintegrasikan secara numerik menjadi sinyal kecepatan.



Gambar 2.5 : Skema metode Pulse Echo Method

Sebelumnya dijelaskan bahwa ketika sebuah tumbukan (impact) dari palu dikenakan pada kepala tiang (pile head) maka akan timbul tegangan berupa gelombang (stress waves) yang berjalan sepanjang tiang sebesar p . Menurut studi perambatan gelombang (wave propagation) tegangan gelombang dibagi kecepatan partikel v dan luas penampang A disebut impedansi.

$$Z = \frac{p}{v \cdot A} = \frac{F}{v} \quad (2.3)$$

di mana:

Z = impedansi (kg/s)

p = tegangan gelombang (N/m² atau Pa)

v = kecepatan partikel (m/s)

A = luas penampang (m²)

Karakteristik impedansi Z_0 dari media perantara seperti udara, air, tanah, beton, baja dsb merupakan sifat dari material yang didefinisikan sebagai:

$$Z_0 = \rho \cdot c \quad (2.4)$$

di mana:

Z_0 = karakteristik impedansi (N·s/m³ atau Pa·s/m)

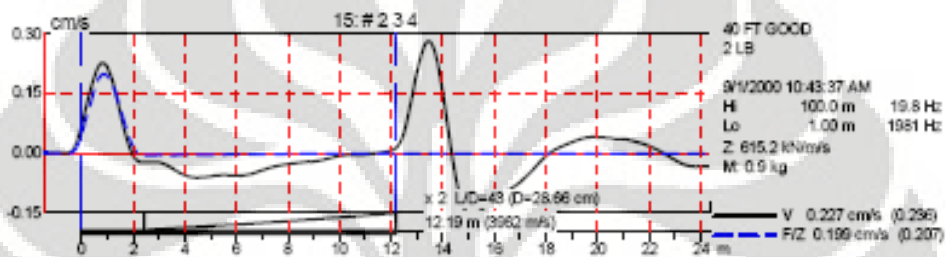
Hubungan antara impedansi dengan karakteristik impedansi adalah

$$Z_0 = \frac{Z}{A} \quad (2.5)$$

Sehingga dari persamaan 2.4 dan 2.5 diperoleh:

$$Z = \rho \cdot c \cdot A \quad (2.6)$$

Pantulan gelombang disebabkan oleh perbedaan impedansi. Dari persamaan 2.6 jelas bahwa perubahan pada impedansi dipengaruhi oleh perubahan luas penampang tiang A dan kualitas material tiang $\rho \cdot c$. Dengan dasar inilah kita dapat memperoleh sinyal pada akselerometer.

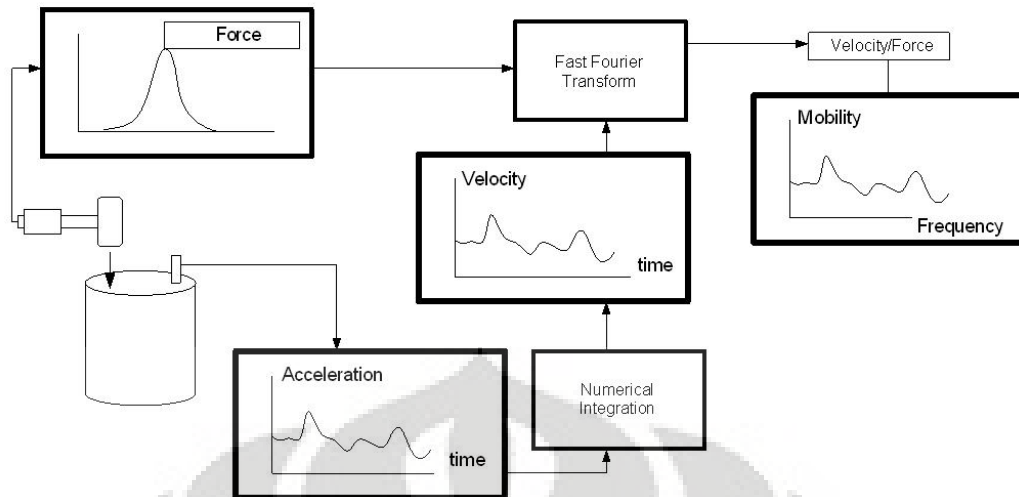


Gambar 2.6 Contoh output velocity vs time

2.2.2 Transient Response Method

Transient Response Method (TRM) adalah bentuk *frequency domain* pada PIT yang merupakan evolusi dari tes *Steady State Vibration* yang dikembangkan dan diaplikasikan pertama kali untuk pondasi oleh J Paquet pada tahun 1966 . Pada saat itu digunakan vibrator seberat 25 kg untuk membangkitkan getaran tiang pada frequency range. Sejak saat itu terjadi kemajuan dalam meminaturisasi peralatan. Kemajuan yang sangat signifikan terjadi pada tahun 1982 yaitu hasil yang sama juga bisa diperoleh dengan transient impulse pada kepala tiang. Kemajuan dalam micro-processing membuat sinyal time domain dapat segera dikonversi menjadi frequency domain dengan teknik *Fast Fourier Transform*.

Metode ini menggunakan dua buah input channel. Input yang pertama adalah akselerometer yang dipasang pada kepala tiang prinsip kerjanya sama seperti PEM digunakan untuk mengukur akselerasi gerakan tiang. Sedangkan input yang kedua berasal dari *instrumented hammer* (palu yang dipasangi transducer) seperti pada gambar 3 digunakan untuk mengukur gaya.



Gambar 2.7 : Skema Transient Response Method

Hasil yang diperoleh TRM adalah rasio antara kecepatan dan gaya yang diplot pada spektrum frekuensi. Rasio kecepatan dan gaya inilah yang disebut mobilitas (invers dari impedansi).

$$M = \frac{v(\omega)}{F(\omega)} \quad (2.7)$$

di mana:

M = mobilitas

Puncak mobilitas (*mobility peak*) terjadi ketika kecepatan berubah akibat pantulan dari ujung bawah tiang atau reduksi impedansi. Jarak dari kepala tiang sampai di mana terjadi perubahan impedansi adalah

$$x = \frac{c}{2 \Delta f} \quad (2.8)$$

di mana

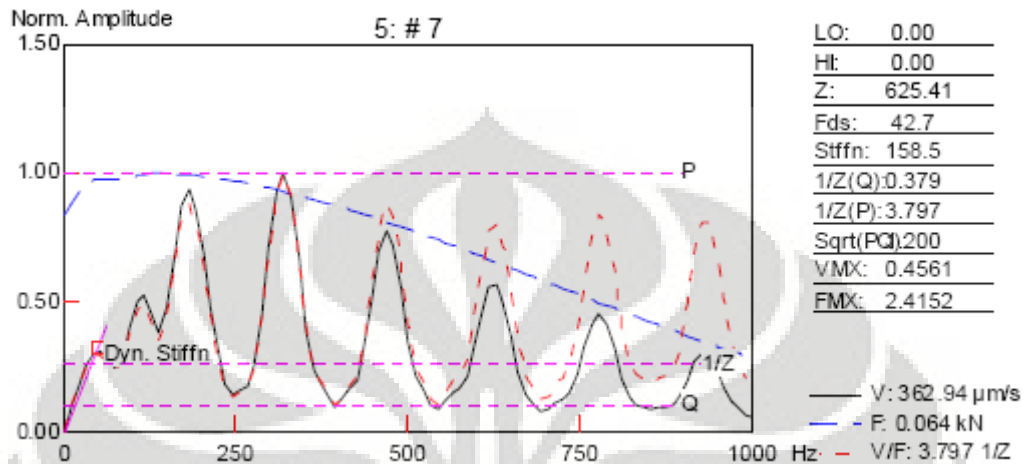
Δf = jarak interval antara dua buah mobilitas puncak

Jika kita membagi kecepatan dengan frekuensi menghasilkan displacement. Dan rasio antara gaya dengan displacement pada frekuensi tertentu disebut dengan kekakuan dinamis (dynamic stiffness).

$$E_d = \frac{\omega F(\omega)}{v(\omega)} = \frac{2\pi f}{M(\omega)} \quad (2.9)$$

Di mana ω dan f berturut-turut adalah frekuensi dalam radian per detik dan Hz.

Pada prakteknya, frekuensi rendah dibagi mobilitas menghasilkan E_d . Besarnya E_d meningkat seiring dengan turunnya respon ujung bawah tiang. E_d dihitung karena menyediakan hasil kuantitatif kualitas tiang.



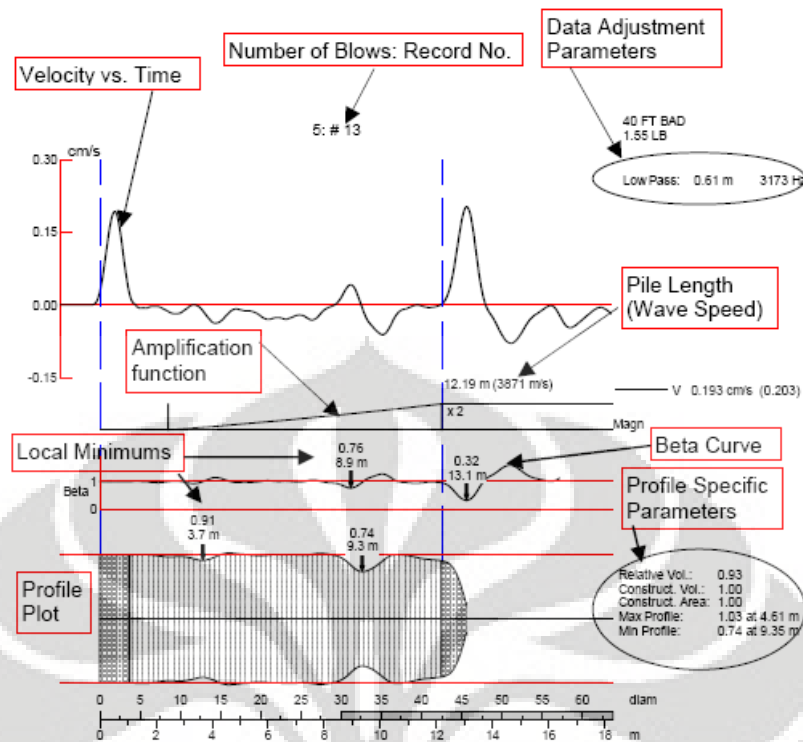
Gambar 2.8 : Output Frequency analysis

2.2.3 Analisis Profil

Analisis profil menggambarkan plot grafik impedansi tiang vs kedalaman. Ada dua faktor utama yang mempengaruhi variasi data kecepatan yaitu variasi impedansi tiang dan tahanan tanah. Untuk mengetahui impedansi sepanjang kedalaman tiang, efek tahanan tanah terhadap kecepatan tiang harus dihilangkan. Ada dua cara untuk mengeliminasi pengaruh tahanan tanah yaitu:

- 1) High pass filter yaitu menghilangkan bagian rekaman frekuensi rendah yang bisa di pengaruhi oleh tahanan tanah.
- 2) Menentukan pengaruh tahanan tanah terhadap rekaman kecepatan secara intuisi (garis referensi).

Pada banyak kasus, sangat sulit untuk menghilangkan seluruh efek dari tahanan tanah hanya dengan menggunakan *high pass filter*. Oleh karena itu, hasil analisis profil sangat tergantung dari kemampuan kita menetapkan dan mengatur garis referensi.



Gambar 2.9: Output Profile Analysis

Garis Referensi

Seperti telah dikemukakan di atas bahwa menentukan garis referensi adalah hal yang sangat krusial untuk menentukan hasil yang dapat dipertanggungjawabkan. Garis referensi sebenarnya adalah bagian dari kecepatan kepala tiang vs waktu yang disebabkan oleh pantulan dari tahanan tanah. Dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$V = V_p + V_s + V_i \quad (2.10)$$

di mana:

V = total kecepatan yang terekam pada kepala tiang

V_p = kecepatan yang dipantulkan dari variasi impedansi

V_s = kecepatan yang dipantulkan dari tahanan tanah

V_i = kecepatan yang disebabkan oleh tumbukan (impact)

Dari persamaan 2.10 diperoleh:

$$V_p = V - (V_s + V_i) \quad (2.11)$$

di mana (V_s + V_i) adalah garis referensi. Profil dirumuskan sebagai:

$$Z_p = Z_o - K_p \int V_p dt \quad (2.12)$$

Pada persamaan di atas Z_o adalah impedansi kepala tiang dan faktor skala K_p adalah:

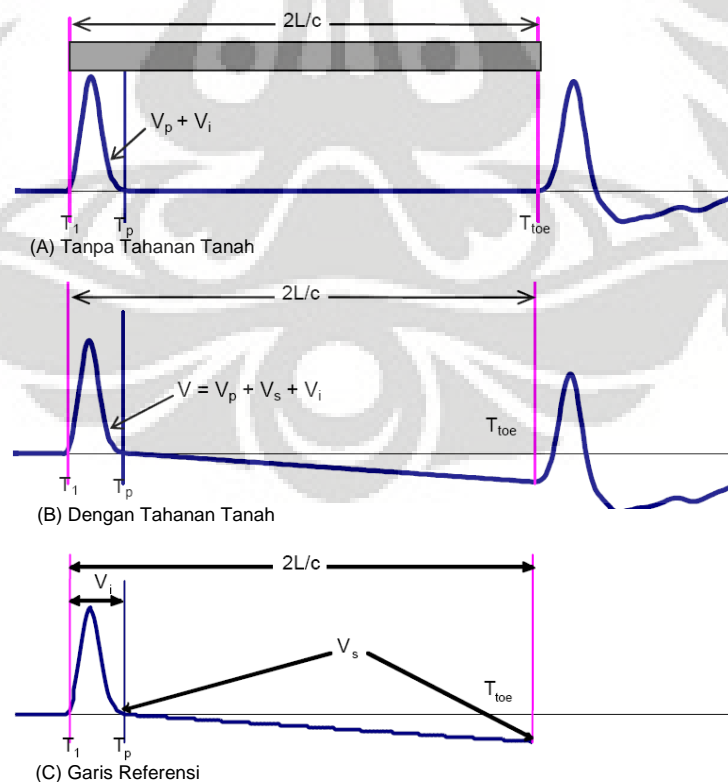
$$K_p = \frac{Z_o}{\int V_i dt} \quad (2.13)$$

Untuk kemudahan, pers di atas biasanya dinon-dimensionalkan dengan membagi dengan Z_o . Menghasilkan profil yang non-dimensional

$$P_p = 1 - K_p \int V_p dt \quad (2.14)$$

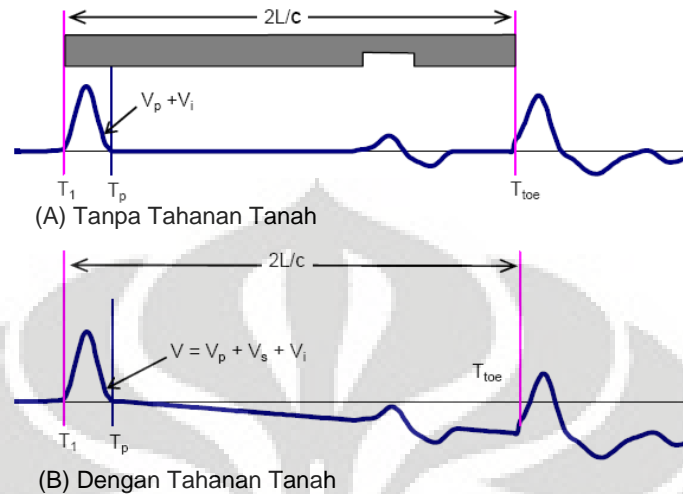
Di mana k_p mempunyai dimensi $1/\text{length}$; P_p diplot vs kecepatan sebagai sebuah kurva sederhana dimulai dengan nilai 1 dan mencapai nilai 0 pada ujung bawah tiang.

Gambar 2.10 mengilustrasikan ide pengaruh tahanan tanah terhadap kecepatan menggunakan hipotesis rekaman kecepatan untuk tiang uniform. Secara teoritis, kecepatan vs waktu dari tiang uniform tanpa tahanan tanah seharusnya terlihat seperti gambar A. Penambahan efek tahanan tanah menjadi gambar B sementara efek tahanan tanah terhadap kecepatan digambarkan pada gambar C.



Gambar 2.10 : Ilustrasi efek tahanan tanah terhadap kecepatan pada tiang uniform

Pada kondisi tanah yang sama, jika tiang mempunyai variasi impedansi, maka kecepatan vs waktu tanpa atau dengan tahanan tanah seperti tergambar pada 2.11.



Gambar 2.11 : Ilustrasi efek tahanan tanah terhadap kecepatan pada tiang non-uniform

2.3 METODE NUMERIK

2.3.1 Integrasi Numerik

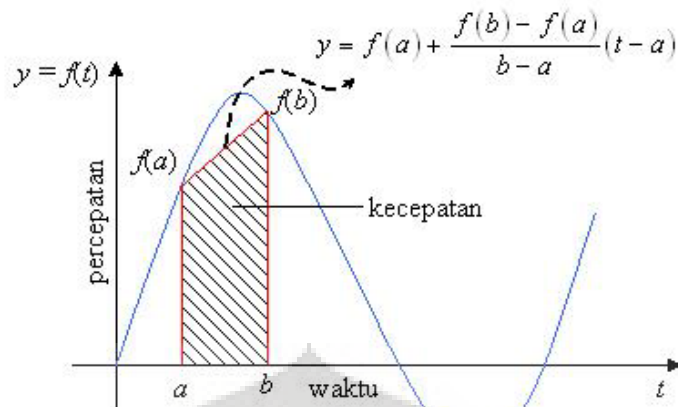
a) Aturan Trapesium

Pada mulanya pantulan gelombang tadi akan diterima akselerometer sebagai sinyal percepatan yang kemudian biasanya diubah menjadi sinyal kecepatan. Penurunan rumus berikut ini merupakan integrasi numerik dengan menggunakan aturan trapesium.

Telah kita ketahui bahwa kecepatan (m/s) merupakan turunan dari jarak (m) dan percepatan (m/s^2) merupakan turunan dari kecepatan.

$$v = \dot{y} = \frac{dy}{dt} \quad \text{dan} \quad a = \ddot{y} = \frac{d^2y}{dt^2} \quad (2.15)$$

Maka kecepatan dapat kita peroleh dari integral percepatan. Integral dapat didefinisikan sebagai luas yang ada di bawah kurva seperti gambar 2.12 berikut:



Gambar 2.12 : Ilustrasi integral dari suatu kurva aturan trapesium

Persamaan garis lurus yang memotong kurva percepatan di $f(a)$ dan $f(b)$ adalah:

$$y = f(a) + \frac{f(b) - f(a)}{b - a}(t - a) \quad (2.16)$$

$$= \frac{f(b) - f(a)}{b - a}t + f(a) - \frac{f(b)a - f(a)b}{b - a}$$

$$= \frac{f(b) - f(a)}{b - a}t + \frac{f(a)b - f(a)a - f(b)a + f(a)a}{b - a}$$

$$= \frac{f(b) - f(a)}{b - a}t + \frac{f(a)b - f(b)a}{b - a}$$

Maka kecepatan adalah integral $f(t)$ dari a sampai b

$$\begin{aligned} \int_a^b f(t) dt &\approx \left[\frac{f(b) - f(a)}{b - a} \frac{t^2}{2} + \frac{f(a)b - f(b)a}{b - a} t \right]_a^b \\ &\approx \frac{f(b) - f(a)}{b - a} \frac{(b - a)^2}{2} + \frac{f(a)b - f(b)a}{b - a} (b - a) \end{aligned}$$

Oleh karena $b^2 - a^2 = (b - a)(b + a)$ maka

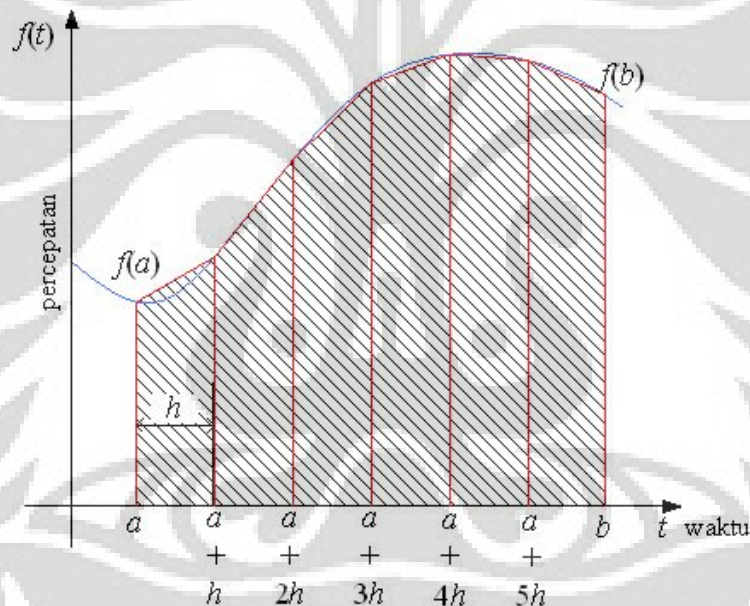
$$\begin{aligned} \int_a^b f(t) dt &\approx f(b) - f(a) \frac{(b + a)}{2} + f(a)b - f(b)a \\ &\approx (b - a) \frac{f(a) + f(b)}{2} \end{aligned} \quad (2.17)$$

Persamaan 2.17 yang merupakan hasil integral kurva $f(t)$ dari a sampai b sebenarnya merupakan luas trapesium. Untuk meningkatkan ketelitian dalam perhitungan, luas daerah di bawah kurva $f(t)$ dibagi menjadi n subinterval.

$$h = \frac{b-a}{n} \quad (2.18)$$

Luas daerah setiap subinterval kemudian dihitung sebagai trapesium. Akumulasi dari luas bentuk trapesium ini memberikan kita hasil yang lebih teliti integral $f(t)$ dari a sampai b . Berdasarkan gambar 2.13 dan persamaan 2.17 luas trapesium bidang pertama dapat ditulis sebagai:

$$L_1 = \frac{h}{2}(f(a) + f(a+h))$$



Gambar 2.13 : Integral dari suatu kurva menggunakan aturan trapesium

Maka berdasarkan dengan persamaan di atas luas bidang ke- i

$$L_i = \frac{h}{2}(f(a+(i-1)h) + f(a+ih)) \quad (2.19)$$

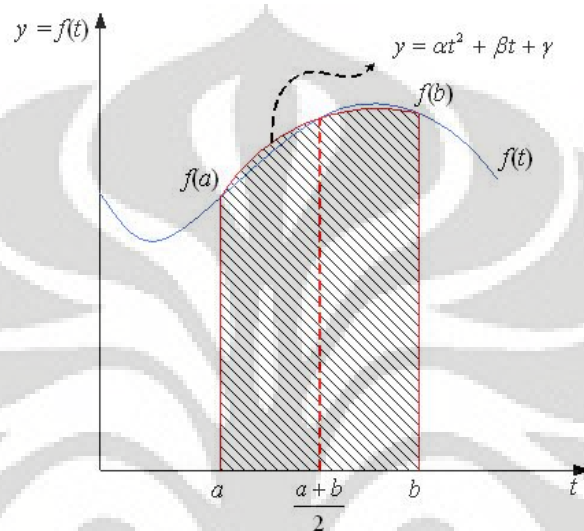
Maka integral $f(t)$ dari a sampai b

$$\int_a^b f(t) dt \approx \sum_{i=1}^n \frac{h}{2}(f(a+(i-1)h) + f(a+ih)) \quad (2.20)$$

Perhitungan akan semakin teliti jika n semakin besar.

b) Aturan Simpsons

Prinsip kerja aturan Simpsons sama dengan aturan trapesium, perbedaannya hanyalah pada integran yang digunakan. Jika integran pada aturan trapesium adalah garis lurus, maka pada aturan simpsons menggunakan kurva kuadratik.



Gambar 2.14 : Ilustrasi integral dari suatu kurva aturan Simpsons

Aturan Simpson ingin menghitung luas daerah di bawah kurva $y = f(t)$ dengan menggunakan pendekatan kurva $y = \alpha x^2 + \beta x + \gamma$ di mana konstanta α , β dan γ dipilih sehingga kedua kurva tersebut berpotongan pada $t = a$, $t = \frac{a+b}{2}$ dan $t = b$ seperti pada gambar 2.8. Dengan penurunan persamaan yang mirip dengan aturan trapesium diperoleh bahwa:

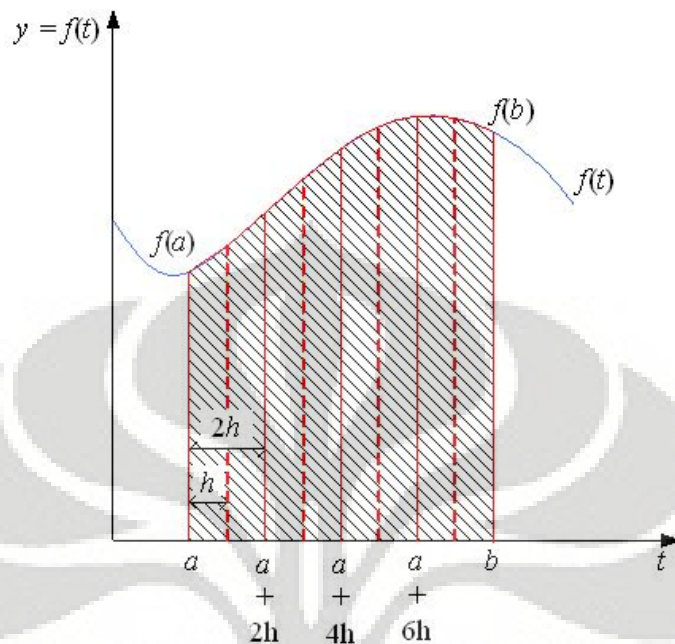
$$\int_a^b f(t) dt \approx \frac{b-a}{6} \left(f(a) + 4f\left(\frac{a+b}{2}\right) + f(b) \right) \quad (2.21)$$

Agar hasil perhitungan integral lebih teliti luas daerah di bawah kurva dibagi menjadi m subinterval seperti gambar 2.10 di bawah ini.

Akumulasi luas di bawah kurva dari a sampai b adalah:

$$\int_a^b f(t) dt \approx \sum_{i=0}^{m-1} \int_{a+2ih}^{a+2(i+1)h} f(x) dx$$

$$\approx \frac{h}{3} \sum_{i=0}^{m-1} (f(a+2ih) + 4f(a+(2i+1)h) + f(a+2(i+1)h)) \quad (2.22)$$



Gambar 2.15 : Integral dari suatu kurva menggunakan aturan Simpsons

2.3.2 Analisis Fourier

Aplikasi *Engineering* seringkali berhubungan dengan sistem yang berosilasi atau bergetar. Maka fungsi trigonometri berperan penting dalam memodelkan problem tersebut. Aproksimasi fourier memperlihatkan kerangka sistematis dengan menggunakan dengan mempergunakan deret trigonometri. Untuk fungsi dengan periode T , deret Fourier kontinu dapat ditulis

$$f(t) = a_0 + a_1 \cos(\omega_0 t) + b_1 \sin(\omega_0 t) + a_2 \cos(2\omega_0 t) + b_2 \cos(2\omega_0 t) + \dots$$

Atau singkat

$$f(t) = a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} [a_k \cos(k\omega_0 t) + b_k \sin(k\omega_0 t)] \quad (2.23)$$

di mana $\omega_0 = 2\pi/T$ adalah frekuensi dasar dan konstanta $2\omega_0, 3\omega_0$, dsb., adalah harmonik. Disamping format trigonometri di atas, deret fourier dapat diekspresikan dalam bentuk fungsi eksponensial sebagai

$$f(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \tilde{c}_k e^{ik\omega_0 t} \quad (2.24)$$

Di mana $i = \sqrt{-1}$ dan

$$\tilde{c}_k = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} f(t) e^{-ik\omega_0 t} dt \quad (2.25)$$

Transformasi Fourier

Dalam matematika, *fourier transform* merupakan salah satu bentuk khusus dari *fourier analysis*. *Fourier transform* mentransformasikan satu fungsi menjadi fungsi lain yaitu representasi *frequency domain* dari fungsi aslinya (di mana fungsi aslinya biasanya adalah sebuah fungsi dalam *time domain*). *Fourier transform* didefinisikan sebagai:

$$F(f) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-i2\pi ft} dt \quad (2.26)$$

dan invers fourier transform

$$f(t) = \int_{-\infty}^{\infty} F(f) e^{i2\pi ft} df \quad (2.27)$$

Kedua persamaan diatas secara bersama sering disebut *Fourier transform pair*, dengan keduanya kita dapat mentransformasi bolak-balik antara *time* dan *frequency domain* pada sebuah sinyal aperiodik.

Fourier transform umumnya ditulis dalam bentuk *angular frequency* ω . *Angular frequency* menunjukkan berapa banyak putaran yang terjadi, memiliki satuan radian per detik. Substitusi ke dalam persamaan 2.26 dan 2.27 menjadi

$$F(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-i\omega t} dt \quad (2.28)$$

dan

$$f(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} F(\omega) e^{i\omega t} d\omega \quad (2.29)$$

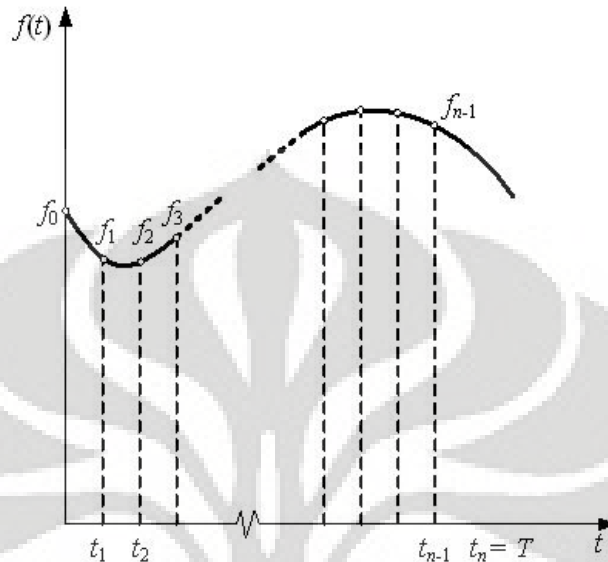
Dalam engineering sebuah fungsi sering direpresentasikan sebagai nilai diskrit. Pada gambar 2.16 sebuah interval dari 0 sampai t dapat dibagi menjadi N subinterval dengan lebar $\Delta t = T/N$. Subscript n mengacu pada nilai diskrit waktu di mana data sampel di ambil. Maka discrete Fourier transform dapat ditulis:

$$F_k = \sum_{n=0}^{N-1} f_n e^{-ik\omega_0 n} \quad \text{untuk } n = 0 \text{ sampai } N - 1 \quad (2.30)$$

Dan invers Fourier transform

$$F_n = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} F_k e^{ik\omega_0 n} \text{ untuk } n = 0 \text{ sampai } N - 1 \quad (2.31)$$

di mana $\omega_0 = 2\pi/N$



Gambar 2.16 : Titik-titik data dari deret Fourier diskrit

Persamaan 2.30 dan 2.31 berturut-turut merupakan analogi diskrit dari persamaan 2.28 dan 2.29. Walaupun kedua persamaan tersebut telah dapat diimplementasikan secara manual dengan tangan, namun hal tersebut masih terlalu sulit, sehingga perlu dibuat algoritma komputer untuk mengimplementasikan *Fourier transform* ini.

2.4 PEMBEBANAN DINAMIK

Sebuah struktur apabila diberi gaya percepatan akan memiliki respon dinamik, besar atau kecilnya respon tersebut tergantung pada percepatan yang diberikan, massa benda yang bergetar, maupun sifat kekakuannya. Pada penelitian ini, akan diuji tiang dengan diberi gaya singkat, lalu dengan menggunakan akselerometer akan dianalisa hasilnya dan akan didapat sifat-sifat dari struktur tersebut.

2.4.1 Aplikasi Pembebanan Dinamik pada Struktur

Rumus-rumus dan persamaan-persamaan yang digunakan akan dijabarkan di sini.

Persamaan umum dari gerak untuk sistem satu derajat kebebasan:

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = 0$$

Frekuensi alami dari sistem:

$$\omega_n = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

dimana : k = Stiffness / Kekakuan.

m = Massa.

Damping ratio :

$$\xi = \frac{c_v}{c_c}$$

dimana : c_v = konstanta damping.

c_c = critical damping.

$$c_c = 2m\sqrt{\frac{k}{m}} = 2m\omega_n$$

Periode dari getaran teredam :

$$T_d = \frac{1}{f_d} = \frac{2\pi}{\omega_d}$$

Untuk Underdamped system :

$$c_v^2 - 4mk < 0 \text{ atau } \xi < 1 \text{ or } c_v < c_c$$

Solusi dari displacement untuk sistem ini :

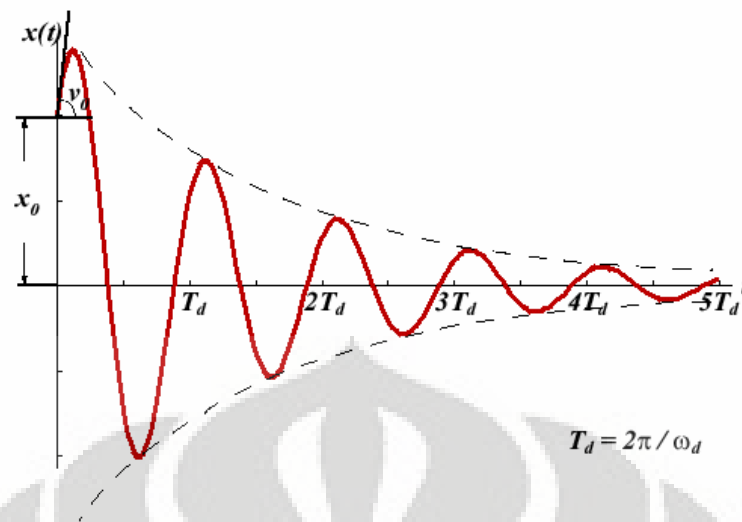
$$\begin{aligned} x(t) &= c_1 e^{(-\xi + i\sqrt{1-\xi^2})\omega_n t} + c_2 e^{(-\xi - i\sqrt{1-\xi^2})\omega_n t} \\ &= e^{-\xi\omega_n t} [d_1 \cos(\omega_d t) + d_2 \sin(\omega_d t)] \end{aligned}$$

$$x(t) = e^{-\xi\omega_n t} \left[x_0 \cos(\omega_d t) + \frac{v_0 + \xi\omega_n x_0}{\omega_d} \sin(\omega_d t) \right]$$

Solusi tersebut juga bisa dijabarkan sebagai berikut

$$x(t) = A_0 e^{-\xi\omega_n t} \cos(\omega_d t - \phi_0) \text{ di mana : } \omega_d = \omega_n \sqrt{\xi^2 - 1}$$

Gambar dibawah ini menggambarkan efek dari adanya redaman (damping) dari suatu getaran bebas, garis singgung dari titik-titik tertinggi (amplitudo) pada displacement tersebut merupakan persamaan dari x(t).



Gambar 2.8 Pengaruh Redaman

Dari Underdamped System, displacement solution :

$$x(t) = e^{-\xi\omega_n t} \left[x_0 \cos(\omega_d t) + \frac{v_0 + \xi\omega_n x_0}{\omega_d} \sin(\omega_d t) \right]$$

Dengan periode osilasi :

$$T = \frac{2\pi}{\omega_d} = \frac{2\pi}{\omega_n \sqrt{1-\xi^2}}$$

Maka dengan memperbandingkan nilai titik-titik puncak dalam logaritma untuk mendapatkan δ , diperoleh :

$$\delta = \log \frac{e^{-\xi\omega_n t} \left[x_0 \cos(\omega_d t) + \frac{v_0 + \xi\omega_n x_n}{\omega_d} \sin(\omega_d t_n) \right]}{e^{-\xi\omega_n (t_n+T)} \left[x_0 \cos \omega_d (t_n+T) + \frac{v_0 + \xi\omega_n x_n}{\omega_d} \sin \omega_d (t_n+T) \right]}$$

Didapat :

$$\delta = \frac{2\pi\xi}{\sqrt{1-\xi^2}}$$

Maka didapatkan persamaan untuk menghitung ζ dan ω , sehingga bisa didapatkan nilai kekakuan struktur tersebut :

$$\xi = \frac{\delta}{\sqrt{4\pi^2 + \delta^2}} \text{ dan } \omega_n = \frac{\sqrt{4\pi^2 + \delta^2}}{T}$$

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 PENDAHULUAN

Bab ini menggambarkan proses penelitian mulai dari pembuatan dan pengujian benda uji tiang beton dan tiang baja. Ukuran dari benda uji disesuaikan dengan kondisi di lapangan (seperti ketersediaan lahan dsb).

3.2 TIANG BETON

Penelitian ini menggunakan 4 buah tiang beton dan sebuah beton dengan tulangan. Tiang-tiang tersebut kemudian diberi gaya dinamik low-strain dan data gelombang yang terjadi dalam pondasi tiang kemudian diamati dan dicatat. Selanjutnya data gelombang diinterpretasi dengan menggunakan serta dianalisis dengan software PIT-W dan Matlab. Sejumlah tiang beton dengan kerusakan juga akan diuji.

3.2.1 Alat dan Bahan

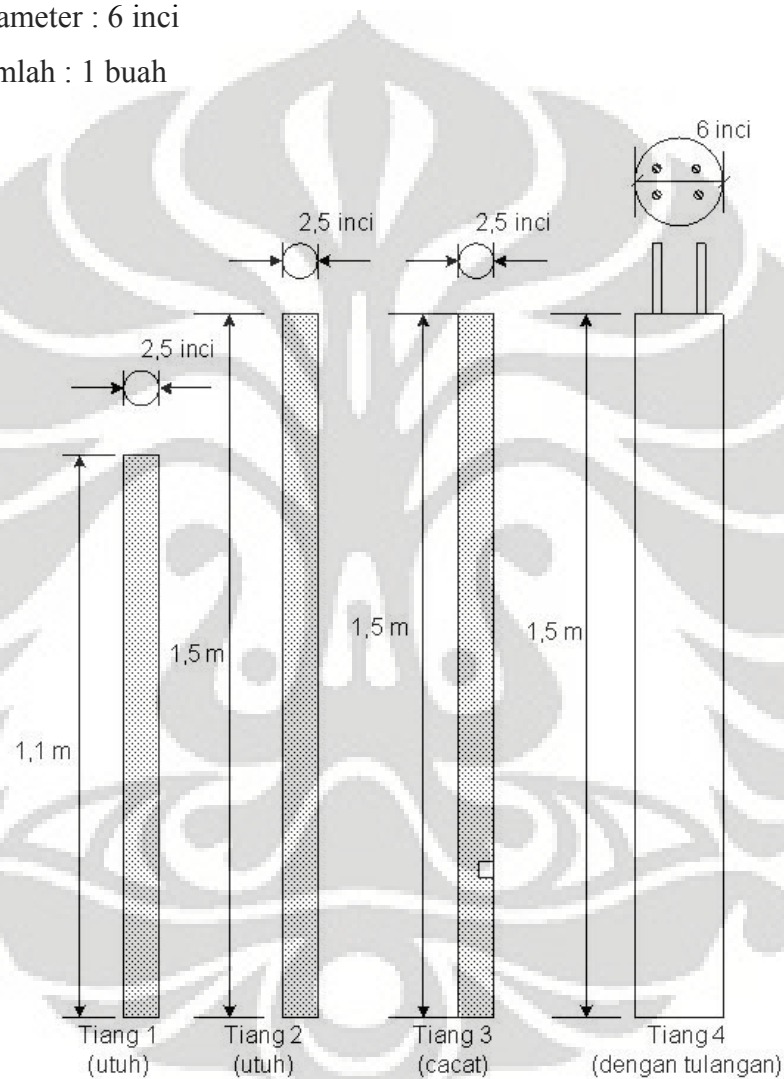
Alat-alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian PIT

- a) Alat PIT Collector
- b) Hammer
- c) Akselerometer
- d) Cangkul dan sekop untuk menggali lubang sebagai media
- e) Gergaji Besi
- f) Ember
- g) Beton dengan adukan 1 pc : 3 pasir
- h) Pipa PVC Ø 2,5 inci dan Ø 6 inci
- i) Pasir

3.2.2 Ukuran Tiang Beton

Ukuran tiang beton yang dibuat adalah:

- 1) Beton biasa
Panjang : 1 - 1,5 m
Diameter : 2,5 inci
Jumlah : 4 buah
- 2) Beton bertulang
Panjang : 1,5 m
Diameter : 6 inci
Jumlah : 1 buah



Gambar 3.1: Ilustrasi tiang beton yang dipergunakan

3.2.3 Proses Pembuatan Tiang Beton

Proses pembuatan tiang beton dilakukan dengan cara konvensional yaitu pengadukan dilakukan dengan menggunakan tangan dan tanpa menggunakan mesin. Tipe adukan dilakukan dengan kira-kira 10-15 % semen, 60-75% kerikil

dan 15-20% air. Adukan beton dituangkan kedalam cetakan dari pipa PVC sepanjang 1,5 m yang telah dipersiapkan sebelumnya. Setelah mengeras beton dikeluarkan dari cetakan untuk kemudian bisa langsung diuji.

Pada beton bertulang, besi tulangan yang digunakan adalah no. 8 sebanyak 4 buah. Sedangkan sengkang yang digunakan besi no 6 dengan jarak antar sengkang 10 cm.

3.3 TIANG BAJA

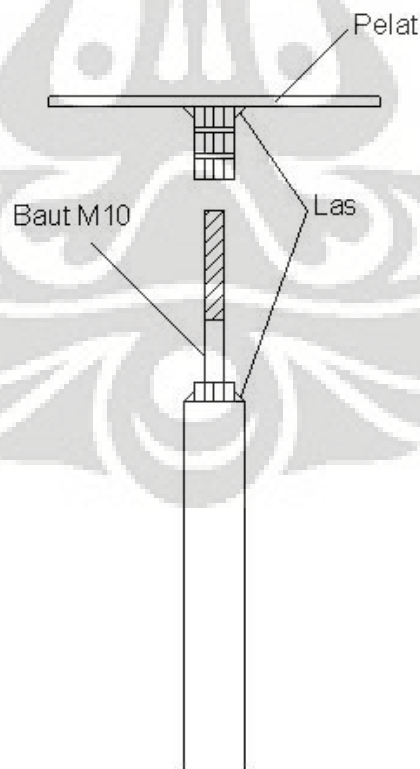
Tiang baja yang dipergunakan di sini adalah baja pejal dengan dua buah luas penampang yang berbeda.

Penampang kecil : $1,5 \times 1,5 \text{ cm}^2$ dengan panjang 1 m, 2 m dan 3 m

Penampang besar : $2,5 \times 2,5 \text{ cm}^2$ dengan panjang 1 m, 2 m dan 3 m

Tiang baja di sini sebenarnya ingin merepresentasikan angkur.

Karena penampang yang digunakan cukup kecil sedangkan pada percobaan ini diperlukan tempat yang cukup luas untuk menempelkan akselerometer dan tempat untuk pukulan, maka tiang tersebut harus di buat kepala tiang-nya. Pembuatan kepala tiang baja dilakukan di departemen metalurgi.



Gambar 3.2 Detail kepala tiang baja

3.4 PROSEDUR PENGAMBILAN DATA MELALUI PIT

Prosedur pengumpulan data rekaman PIT adalah sebagai berikut:

1. Persiapkan kepala tiang, pasang accelerometer pada tiang, dan hubungkan accelerometer (dan palu jika menggunakan dua input channel F dan A) seperti pada gambar 2.4. Kemudian masuk ke Main Menu Screen.
2. Buat nama untuk proyek baru (tombol **PROJECT**).
3. Pilih mode yang digunakan (**MODE**). Ada empat opsi yang tersedia:
 - a. **ACC** : digunakan untuk melihat rekaman akselerasi kepala tiang (tidak sering digunakan)
 - b. **VEL** : rekaman kecepatan saja, merupakan pilihan standar untuk uji PIT biasa
 - c. **V + F** : selain kecepatan juga merekam gaya dari instrumented hammer.
 - d. **V + V** : jika dua buah accelerometer digunakan untuk mengambil rekaman kecepatan.
4. Tentukan satuan (**UNIT**)
5. Masukkan data informasi tiang yang akan diuji (gambar **HAMMER**).
6. Jika ingin mengambil data rekaman kecepatan saja (**ACC** atau **VEL** pada butir 3) setelah mengisi data informasi tiang masuk ke Parameter Menu:
 - a. **AG** : Acc Gain digunakan memperkuat sinyal lemah. Range yang dapat diterima 1 sampai 128, direkomendasikan untuk memulainya dari 4. Angka yang muncul di setiap pukulan di sebelah kiri work screen mengindikasikan persentase dari skala penuh sinyal *A to D*. Sangat dianjurkan untuk membuat nilai ini berada antara 30 dan 70. Jika nilai ini berada di luar 30-70, maka nilai AG akan naik atau turun menurut kuat pukulan.
 - b. **LE** : Pile Length, panjang tiang digunakan untuk menghitung waktu perjalanan $2L/c$ dan menempatkan garis penanda waktu T1 dan T2 pada analysis screen dan output. Input panjang ini juga menentukan waktu akhir dari perbesaran eksponensial (*exponential magnification*). Walaupun memasukkan panjang yang baru, pesan akan muncul untuk

memasukkan *magnification delay* (panjang di mana perbesaran dimulai). Defaultnya adalah 20% dari panjang tiang.

- c. **WS** : Wave Speed, kecepatan gelombang longitudinal tiang digunakan untuk menghitung waktu perjalanan $2L/C$ dan jarak pantulan atau kerusakan yang diamati. Tipikal WS berkisar antara 10.500 hingga 14.500 ft/sec (3.200 hingga 4.420 m/sec). Jika panjang tiang dapat diketahui dengan baik, maka WS dapat diukur secara akurat dengan menggunakan garis waktu pada analysis screen. Jika LE tidak diketahui, WS harus diperkirakan antara 12.000 hingga 13.000 ft/sec (3.660 hingga 3.960 m/sec)
7. Jika data rekaman gaya juga ingin diambil ($V + F$ pada butir 3), ada beberapa tambahan informasi yang harus dimasukkan pada Parameter Menu:
 - d. **AC** dan **FC** : Acc Calibration dan Force Calibration adalah berturut-turut nilai kalibrasi accelerometer dalam g/volt untuk channel A dan F. Sebenarnya yang diperlukan hanya memasukkan nilai FC jika data rekaman gaya juga diambil.
 - e. **WT** : Hammer Weight dipergunakan untuk menghitung gaya tumbukan $F = ma$.
 - f. **AR** : Pile Area, luas kepala tiang nominal dipergunakan untuk kalkulasi skala F dan V berdasarkan proportionality $F = v(EA/c)$.
 - g. **FG** : Force Gain, sama seperti AG tetapi untuk hammer accelerometer.
8. Masukkan jumlah pukulan , **#BL** dipergunakan untuk dirata-ratakan. Tekan OK untuk masuk ke Work Screen.
9. Pukul kepala tiang dengan menggunakan palu secara konsisten. Ketika jumlah pukulan yang didefinisikan **#BL** terpenuhi maka tulisan **COMPLETE** akan terlihat di layar. Cek kualitas data sebelum masuk ke Analyze Screen:
 - Semua data rekaman seharusnya mirip dan konsisten dengan sebuah *impact peak* pada permulaannya.
 - Seperti telah disebutkan sebelumnya, skala angka A sampai D harus diantara 30 dan 70. Jika tidak maka AG harus disesuaikan.

- Jika beberapa pukulan berlangsung buruk, tekan **CLR** kemudian maka pukulan dimulai dari awal lagi.
- Untuk mengabaikan beberapa pukulan dari perhitungan rata-rata tekan tombol Y/N pada sebelah kiri work screen. Gunakan tombol ↑ atau ↓ untuk menentukan pukulan mana yang akan diabaikan.

Setelah pengecekan selesai tekan **OK** untuk masuk ke Analyze Screen

10. Pada Analyze Screen ada beberapa opsi yang bisa dilakukan. Penjelasan opsi-opsi tersebut adalah sebagai berikut:

- MA**: Exponential Magnification. Faktor pembesaran eksponensial digunakan untuk memperbesar sinyal pada ujung bawah tiang yaitu pada T2. Seperti telah disebutkan sebelumnya bahwa nilai MA sebaiknya diatur 1 sampai 30 sehingga amplitudo pantulan pada ujung bawah tiang kira-kira berada antara pertengahan sampai amplitudo penuh.
- WS** : Wavespeed, kecepatan gelombang yang telah didefinisikan pada main menu. Jika setelah pembesaran dan LE telah diketahui dengan pasti, wavespeed dapat diubah pada analyze screen.
- LE** : Jika panjang tidak diketahui dan wavespeed diketahui, panjang dapat disesuaikan dengan waktu terjadinya pantulan ujung bawah tiang.
- MD** : Magnification Delay telah dimasukkan ketika menentukan LE
- LO** : Nilai peningkatan atau perbaikan sinyal yang memberikan penampilan yang lebih halus (*smooth*).
- HI** : Nilai peningkatan atau perbaikan sinyal yang memberikan penampilan yang lebih lurus (*straight*).
- WT** : Berat Hammer. Tersedia jika dilakukan pengambilan rekaman gaya.
- DEL** : Mengembalikan ke tampilan Data Screen Collect, tanpa menyimpan data yang baru saja diambil.
- OK** : Kembali ke Main Menu untuk pengujian selanjutnya.
- SIGNAL MENU** : mengubah fungsi yang tersedia
- PRIMARY MENU** : kembali ke fungsi yang tersedia pada bentuk default

- l. **T1/T2**, ↑, ↓, ←, → : Memperbolehkan pengguna menyesuaikan waktu T1 dan T2 yang digunakan untuk menghitung wavespeed dan length.
 - m. **PIVOT**, ↑, ↓ : Memperbolehkan pengguna untuk merotasikan data record naik dan turun.
 - n. **WL** : Memperbolehkan pengguna untuk mengaplikasikan analisis wavelet untuk menunjukkan curva yang halus (*smoothing*).
 - o. **HAMMER** : untuk kembali ke Data Collection Screen.
 - p. ↑, ↓ yang berada disebelah sinyal : digunakan untuk memanggil data record sebelum dan sesudah *current file*.
11. Untuk memproses ulang data dari memory, tekan FOLDER pada MM. Pilih file yang ingin ditampilkan kemudian tekan OK.

3.5 METODOLOGI PENGOLAHAN DATA

Data yang direkam oleh alat PIT disimpan dalam media PCMCIA flash card dan dapat didownload ke dalam PC dengan menggunakan flash card reader melalui USB port. Data PIT yang telah didownload dapat dibaca dengan bantuan software PIT-W. Data tersebut dipindahkan kedalam excel untuk pengolahan data lebih lanjut,

BAB IV

ANALISA HASIL PERCOBAAN

4.1 KARAKTERISTIK DATA REKAMAN PIT

Time Increment

Telah dikemukakan bahwa hasil percobaan untuk masing-masing tiang adalah kurva percepatan atau kecepatan yang diplot terhadap waktu. Kurva ini menginvestigasi pantulan gelombang yang mengindikasikan adanya perubahan pada properti tiang. Perubahan properti tiang ini umumnya berupa perubahan luas penampang A atau kualitas material tiang $\rho \cdot c$.

Pengujian dilakukan pada beton yang telah mencapai umur 7 hari. Untuk semua tiang, pukulan palu ditempatkan pada sebelah sisi tiang, sedangkan akselerometer ditempel tepat di tengah tiang (di dalam sangkar tulangan beton bertulang)

Data yang direkam oleh alat PIT disimpan dalam media PCMCIA flash card dan dapat didownload ke dalam PC dengan menggunakan flash card reader melalui USB port. Data PIT yang telah didownload dapat dibaca dengan bantuan software PIT-W baik versi standar (tanpa analisis frekuensi) maupun PIT-W Pro (dapat digunakan untuk analisis frekuensi, profil dan multiple column). Data itu juga bisa dipindahkan ke dalam excel.

Dalam tulisan ini ada dua jenis data yang ditampilkan yaitu data kecepatan versus waktu dan data amplitud versus frekuensi. Data pertama merupakan time domain, sedangkan data terakhir merupakan frequency domain.

Data time domain yang direkam adalah berupa titik-titik diskrit dimana ada jarak antar waktu atau time increment yang direkam. Besarnya data acquisition rate dapat dipilih antara 50.000 point/second, 100.000 point/second dan 150.000 point/second.

Misalnya untuk 50.000 point/second maka time increment-nya adalah:

$$\begin{aligned} 50.000 \text{ point/second} &= \frac{1}{50.000} \text{ second} \\ &= 0,02 \text{ milisecond} \end{aligned}$$

PIT merekam sebanyak 1024 point setelah pukulan dikenakan pada kepala tiang. Ini berarti lama waktu rekam PIT untuk 50.000 point/second adalah :

$$\begin{aligned} T &= 1024 \times 0,02 \text{ milisecond} \\ &= 20,48 \text{ milisecond} \end{aligned}$$

Jika time increment semakin kecil maka kurva akan semakin halus berarti semakin akurat namun lama waktu rekam juga akan semakin pendek, sebaliknya jika time increment semakin besar data kurva akan semakin renggang sehingga akurasi berkurang namun lama waktu rekam semakin panjang.

Frequency Increment

Analisis dengan menggunakan frequency domain merupakan cara lain untuk menentukan panjang atau wavespeed. Sama seperti pada data time domain, data frequency domain hasil pengolahan PIT juga dapat ditransfer ke excel.

Data frequency domain merupakan hasil Fast Fourier Transform (FFT) pada data time domain yaitu kecepatan versus waktu. Dari excel diketahui bahwa banyaknya titik hasil fast fourier transform adalah 2048. Jarak antar frekuensi atau frequency increment dapat tergantung dari Δt atau data acquisition rate yang diambil pada saat pembacaan di lapangan. Hubungan antara Δf dan Δt menurut hasil perhitungan penulis adalah sebagai berikut:

$$\Delta f = \frac{1000}{2 \times \Delta t \times 2048}$$

Sehingga jika $\Delta t = 0,02$ milisecond maka

$$\begin{aligned} \Delta f &= \frac{1000}{2 \times 0,02 \times 2048} \\ &= 12,207 \text{ Hz} \end{aligned}$$

Sama halnya dengan time increment, nilai frequency increment menunjukkan kehalusan dari kurva frekuensi. Hubungan antara Δt dan Δf adalah berbanding terbalik. Tabel perbandingan data antara time domain dengan frequency domain adalah sebagai berikut:

Jenis Data		50K SPS	100K SPS	150K SPS
Time Domain	N	1024	1024	1024
	Δt (ms)	0,02	0,01	0,0067
	T (ms)	20,48	10,23	6,82
Frequency Domain	N	2048	2048	2048
	Δf (Hz)	12,207	24,414	36,621

Di sini penulis hasil hasil pembacaan alat PIT dengan menggunakan data acquisition rate 50.000 point/second walaupun pada saat percobaan penulis juga membaca data 100.000 point/second dan 150.000 point/second sebagai bahan perbandingan.

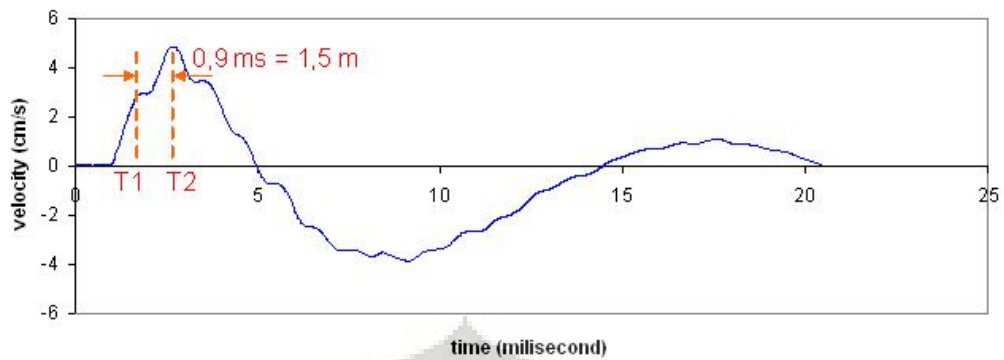
4.2 PERHITUNGAN WAVESPEED

Metode Time Domain

Jika panjang tiang (L) beton untuk pengujian diketahui secara akurat adalah 1,5 m dan waktu tempuh gelombang (T) untuk menyelesaikan sekali perjalanan dari dan kembali ke kepala tiang adalah jarak antara dua peak pada kurva yaitu kurang lebih 1 ms maka kecepatan rambat gelombang (vc) adalah

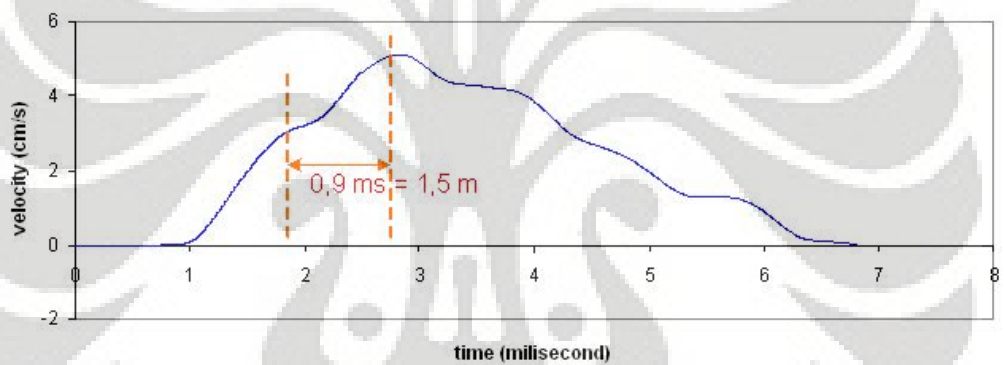
$$\begin{aligned}
 v_c &= \frac{2L}{\Delta t} \\
 &= \frac{2 \times 1,5 \text{ meter}}{0,9 \text{ milisecond}} \\
 &= 3333,33 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

Diperoleh wavespeed sekitar 3333,33 m/s, nilai ini termasuk kedalam range untuk beton kualitas rendah.



Gambar 4. 1

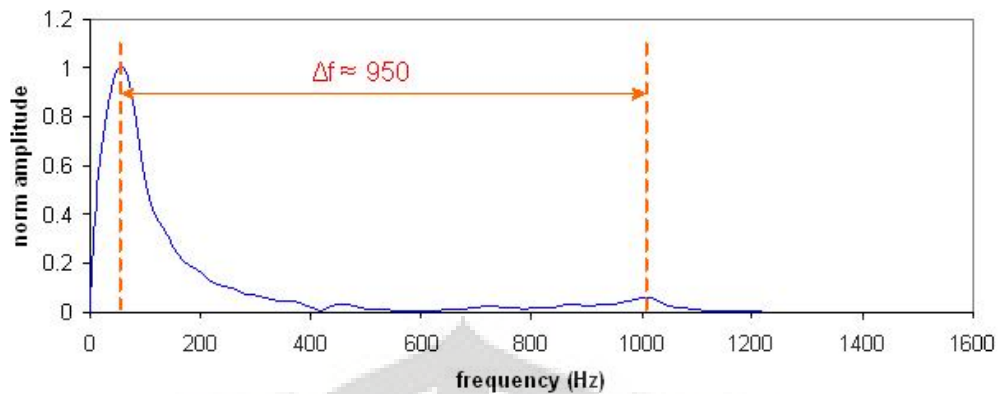
Percobaan perhitungan dengan data acquisition rate 150.000 point/second menunjukkan hal yang sama



Gambar 4. 2

Metode Frequency Domain

Telah disebutkan bahwa jumlah titik pada frequency domain sebanyak 2048 point. Namun penyajian dalam grafik amplitudo vs frekuensi biasanya hanya ditampilkan frekuensi dengan range 1000-2000 Hz. Kurva frekuensi domain untuk tiang beton utuh dapat digambarkan melalui velocity spectrum sebagai berikut:



Gambar 4. 3

Panjang tiang beton telah diketahui secara akurat sebesar 1,5 m, sedangkan Δf diukur sebesar 950 Hz, maka menggunakan persamaan

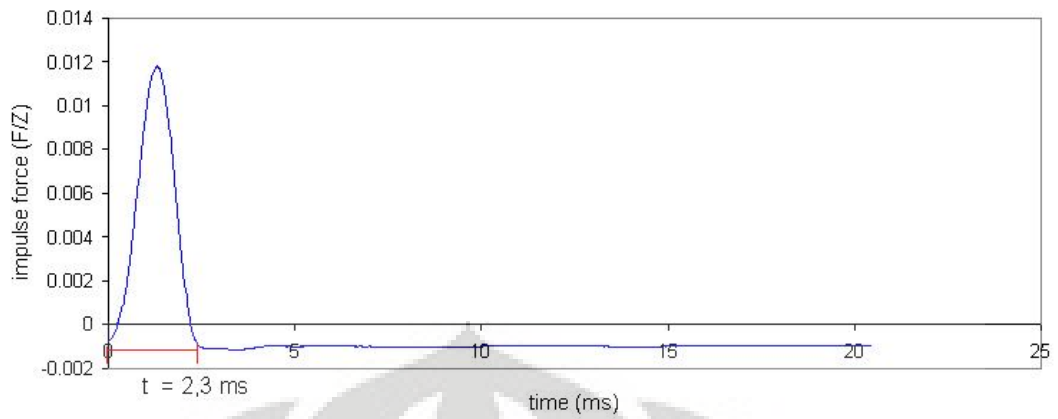
$$L = \frac{Vc}{2\Delta f}$$

$$\begin{aligned} vc &= L \times 2\Delta f \\ &= 1,5 \text{ m} \times 2 \times 950 \text{ Hz} \\ &= 2850 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Hasil ini di luar perkiraan penulis mengingat ada perbedaan hasil perhitungan antara time domain dengan frequency domain. Namun demikian keduanya masih dalam kategori beton dengan kualitas rendah.

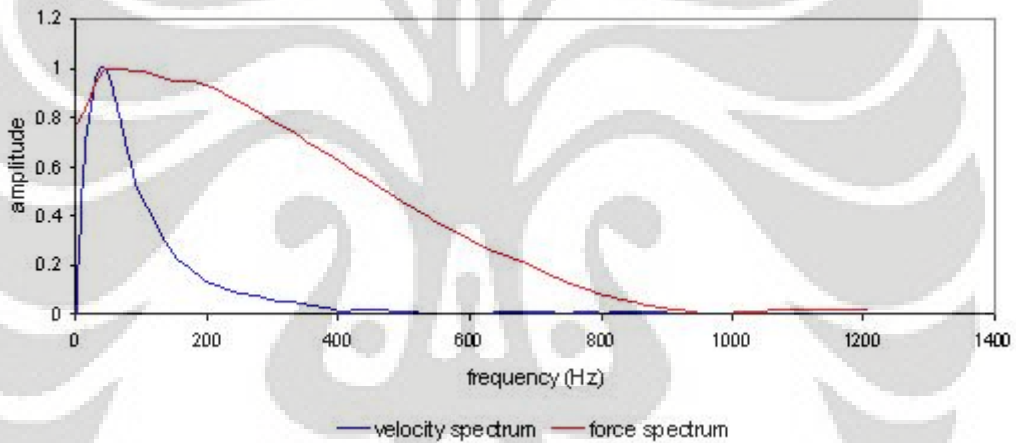
Perhitungan dengan Mobility

Mobility merupakan hasil fast fourier transform dari gaya dan kecepatan. Hasil pembagian antara velocity spectrum dengan force spectrum menghasilkan besaran ini. Berikut ini adalah gaya impuls yang terjadi pada saat pukulan:



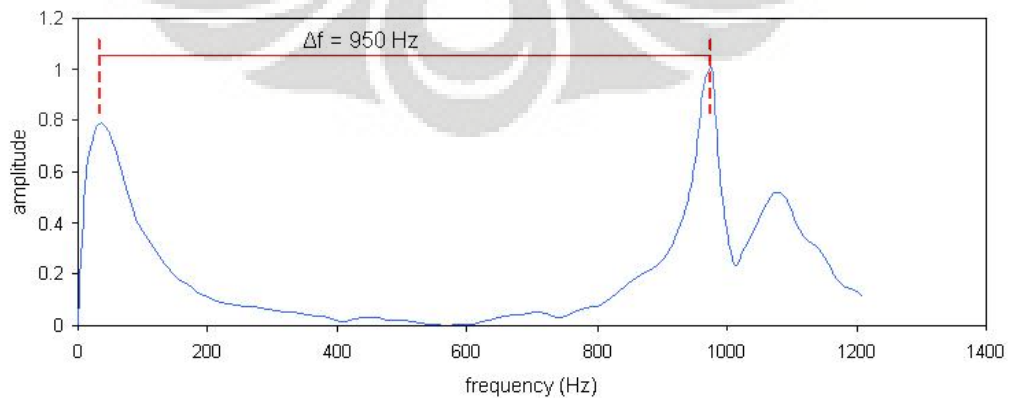
Gambar 4.4

Berikutnya adalah grafik velocity spectrum dan force spectrum untuk beton utuh:



Gambar 4.5

Dengan membagi velocity spectrum dengan force spectrum diperoleh grafik mobility:



Gambar 4.6

Menggunakan persamaan yang sama dengan perhitungan sebelumnya maka v_c pun diperoleh hasil yang sama

$$\begin{aligned}v_c &= L \times 2\Delta f \\ &= 1,5 \text{ m} \times 2 \times 950 \text{ Hz} \\ &= 2850 \text{ m/s}\end{aligned}$$

Sekali lagi diperoleh beton dengan kualitas buruk.

Beton dengan kualitas baik memiliki nilai kecepatan rambat gelombang antara 3.500-4.500 m/s. Secara teori kecepatan rambat gelombang v_c dapat ditulis sebagai

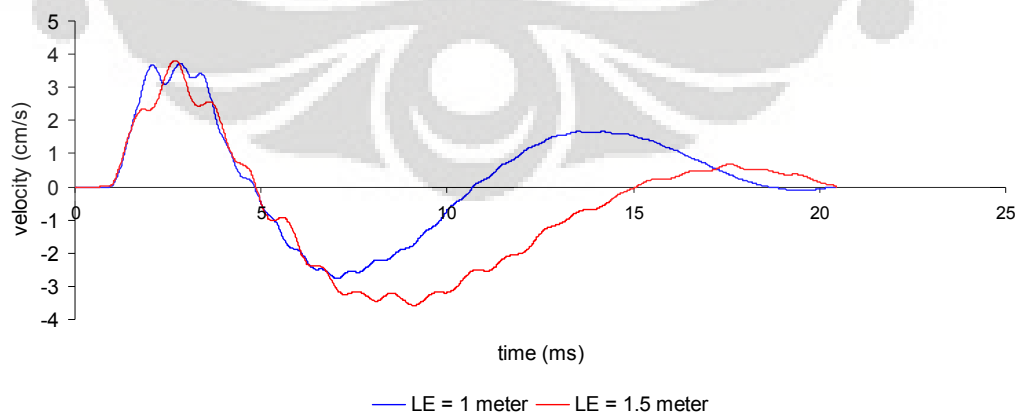
$$v_c = \sqrt{E / \rho}$$

di mana E = modulus elastisitas dan ρ = kerapatan atau massa jenis. Selama masa perawatan, kekuatan dan kekakuan bertambah begitu juga v_c . Beton yang di uji cobakan merupakan beton muda, belum berumur 28 hari pada saat pengujian sehingga faktor ini mungkin menjadi salah satu penyebab rendahnya kecepatan rambat gelombang. Uji coba dengan menggunakan alat Ultrasonic Pulse Velocity (UPV) dapat memverifikasi hasil perhitungan rambat gelombang ini.

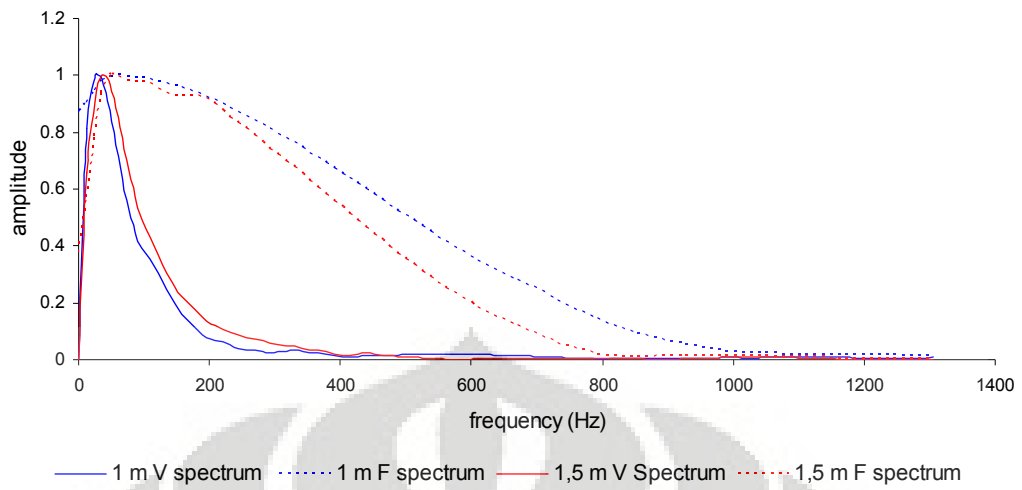
4.3 PERBANDINGAN GRAFIK

Berikut ini merupakan perbandingan hasil uji PIT time domain terhadap tiang beton dan tiang baja dengan variasi antara lain: panjang, keutuhan, pengaruh tulangan dan luas penampang.

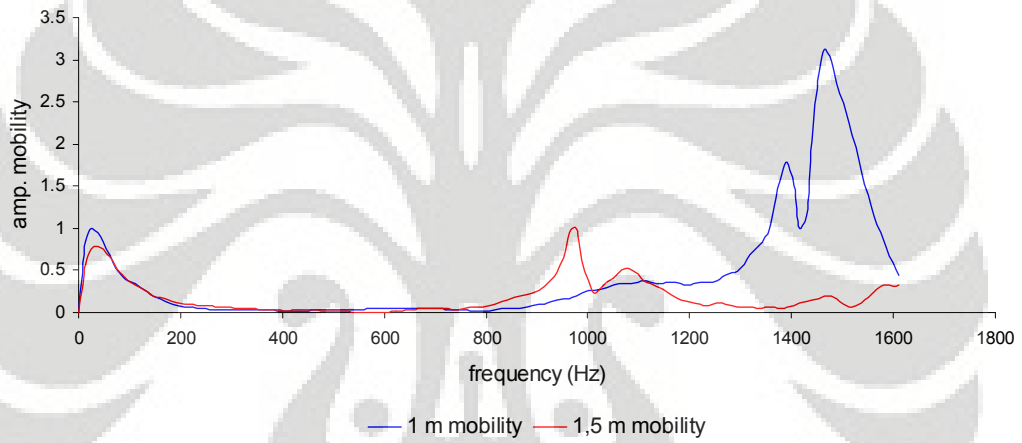
a) Berdasarkan panjang pada beton utuh:



Gambar 4. 7

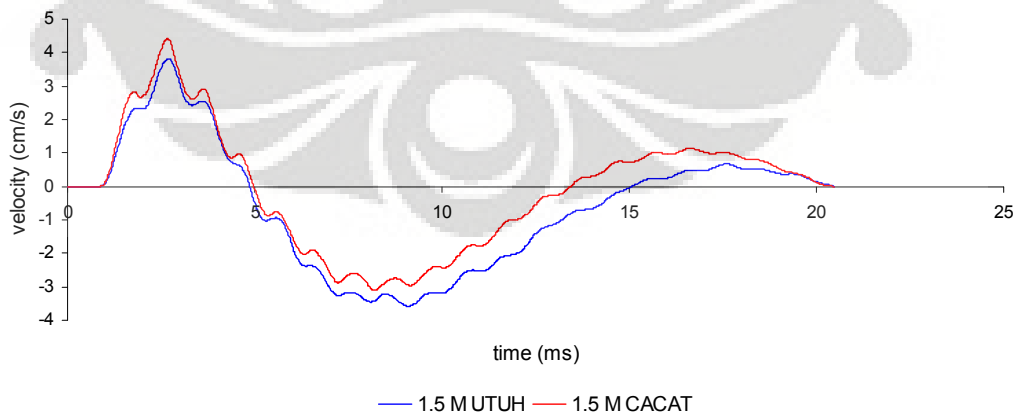


Gambar 4. 8

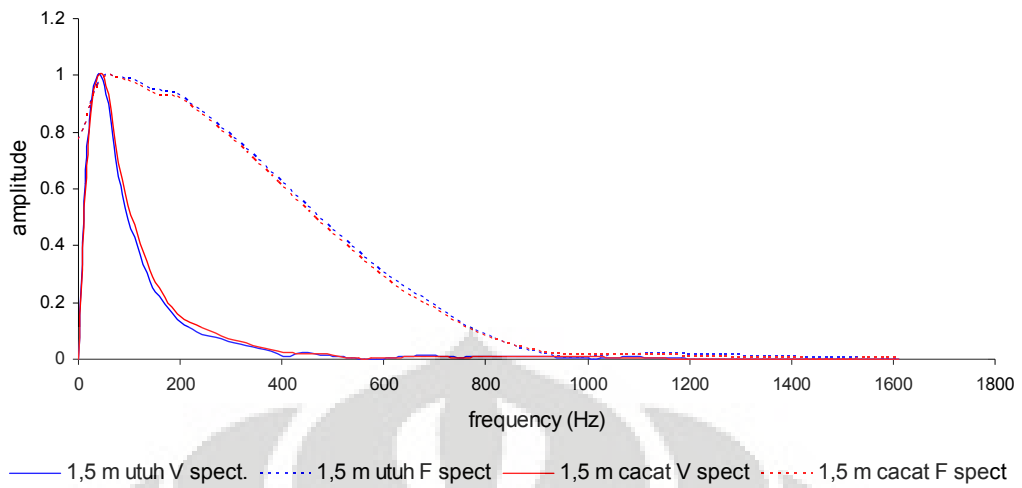


Gambar 4. 9

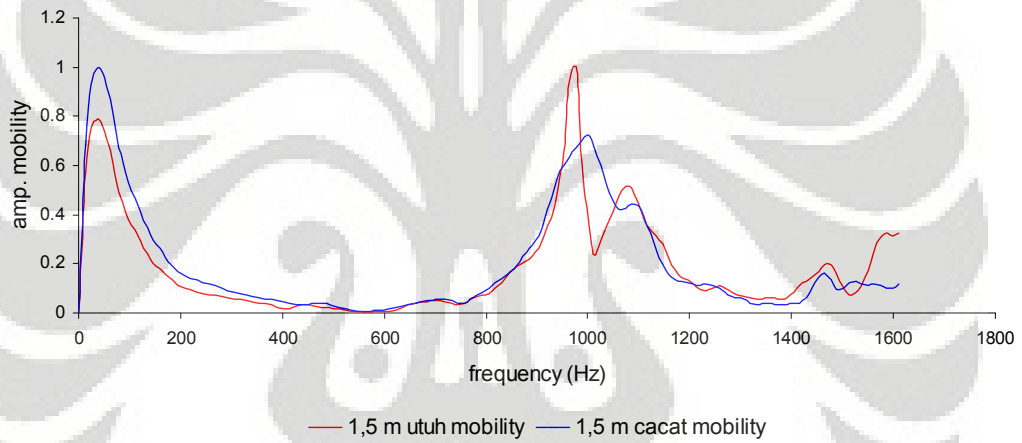
b) Berdasarkan keutuhan pada beton 1,5 meter:



Gambar 4. 10

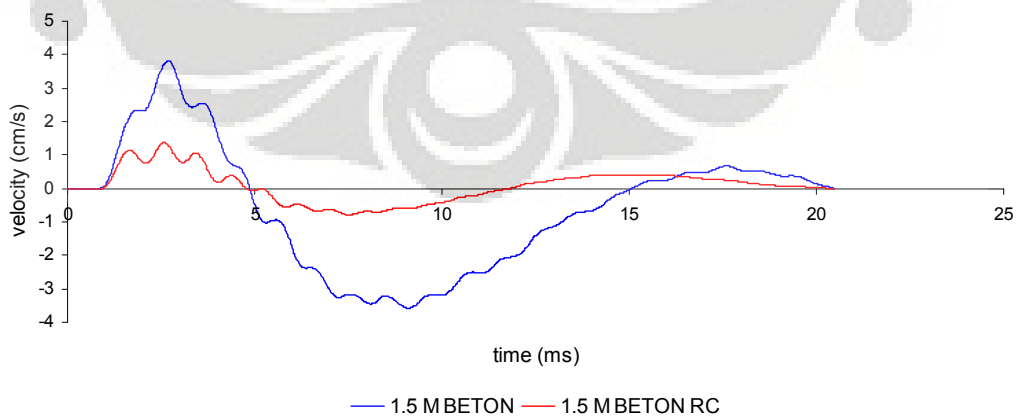


Gambar 4. 11

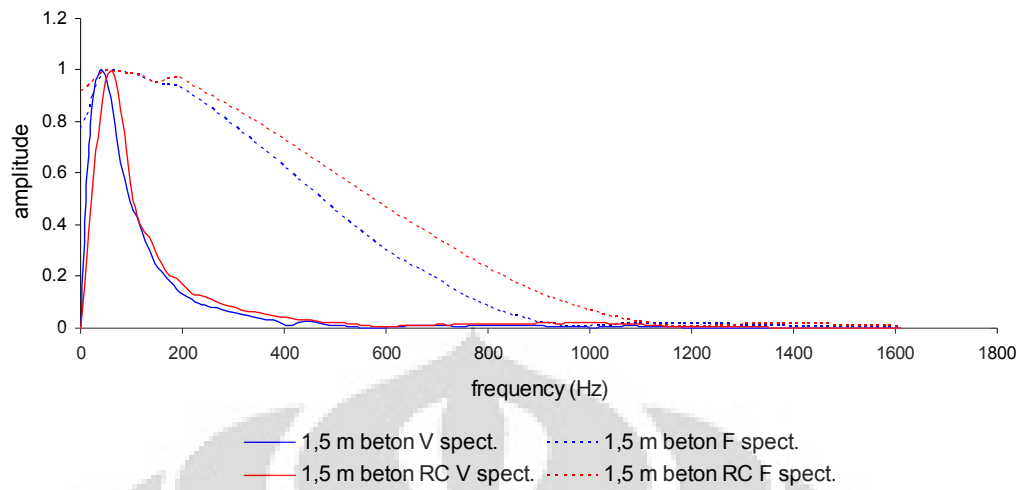


Gambar 4. 12

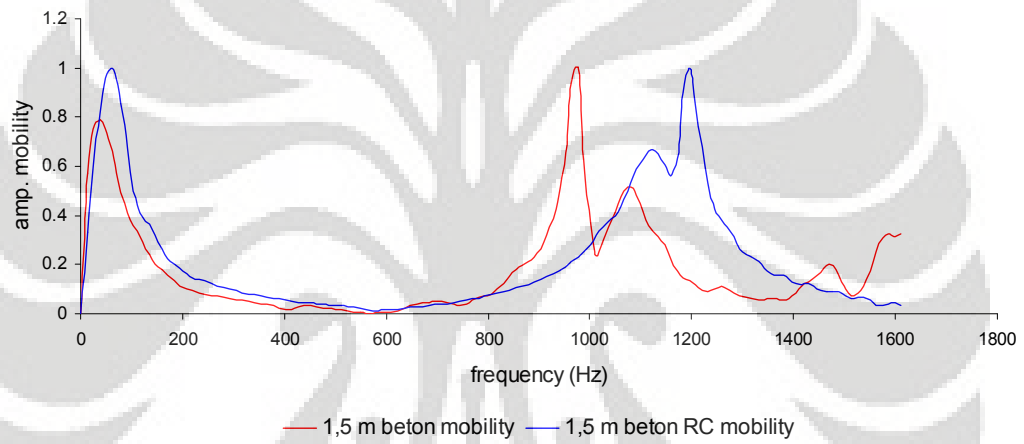
c) Berdasarkan keberadaan tulangan dan diameternya pada beton 1,5 meter:



Gambar 4. 13

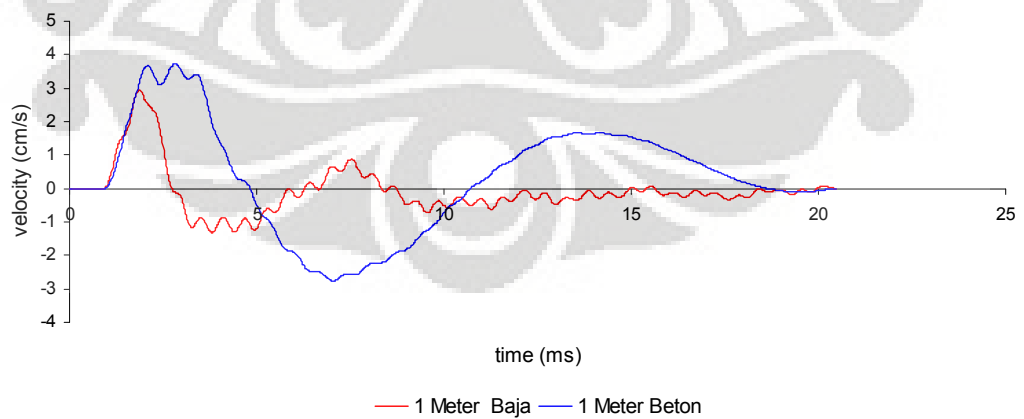


Gambar 4. 14

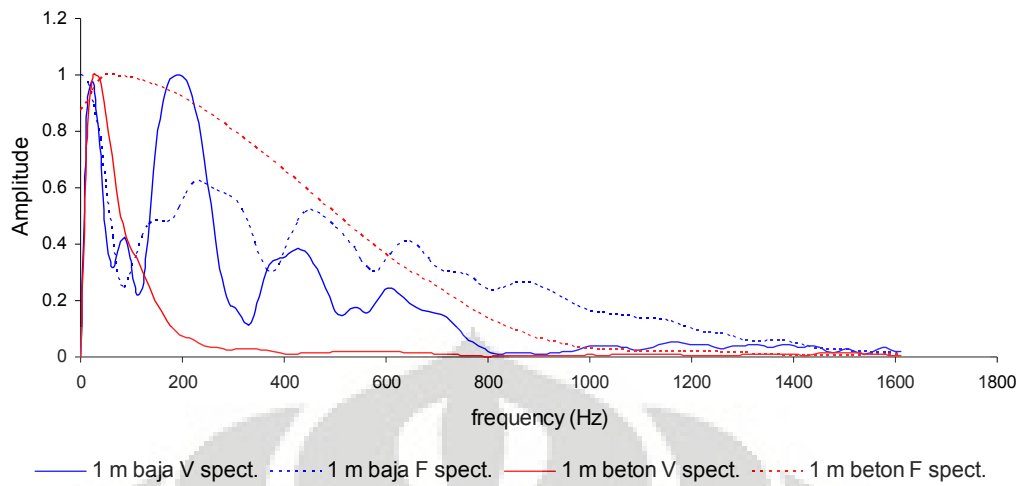


Gambar 4. 15

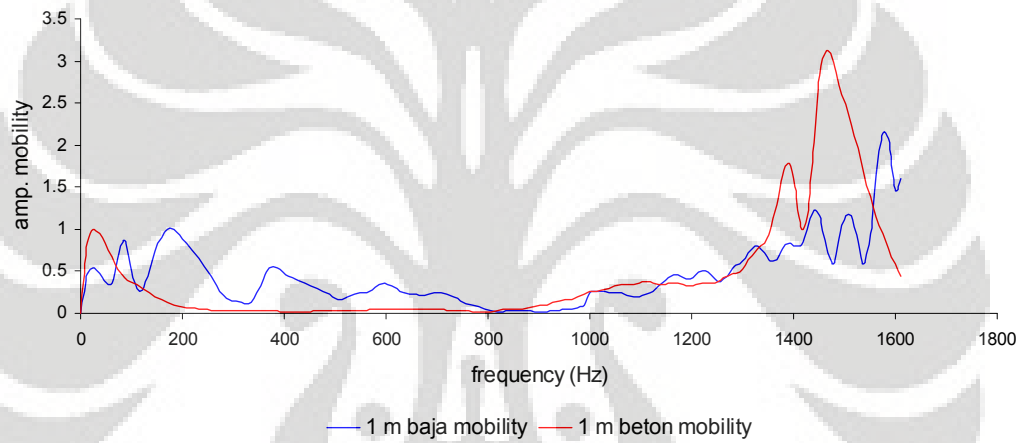
d) Berdasarkan jenis material:



Gambar 4. 16

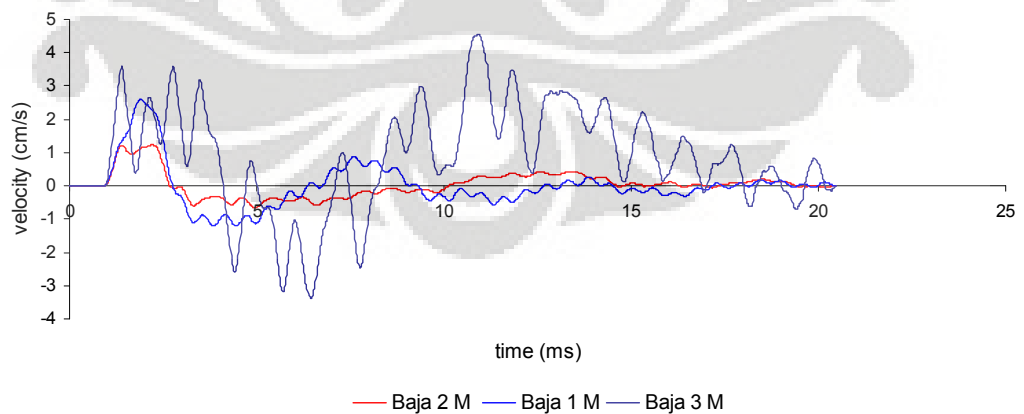


Gambar 4. 17

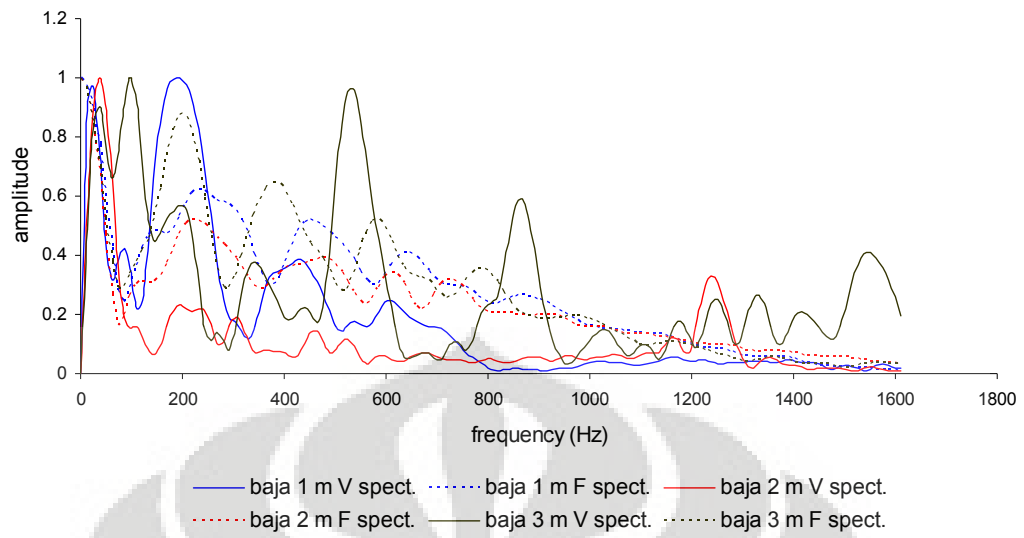


Gambar 4. 18

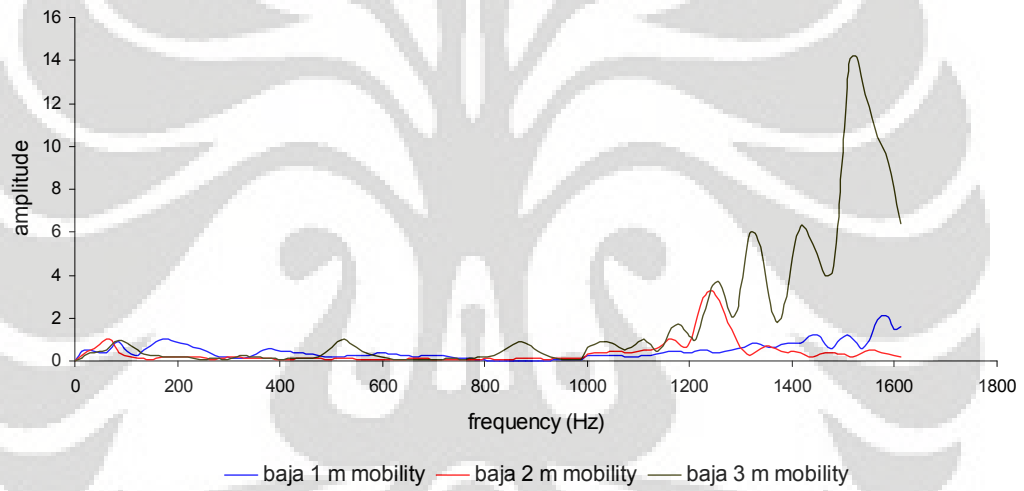
e) Berdasarkan panjang pada tiang baja:



Gambar 4. 19

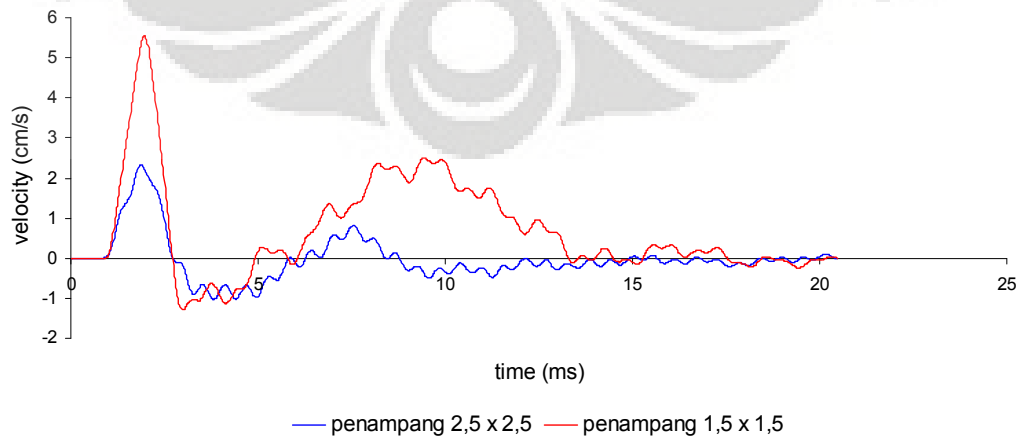


Gambar 4. 20

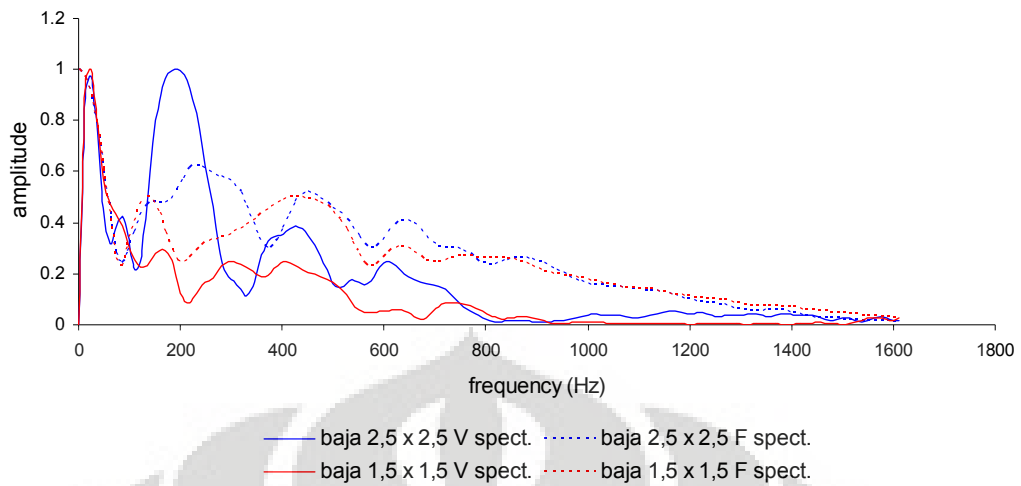


Gambar 4. 21

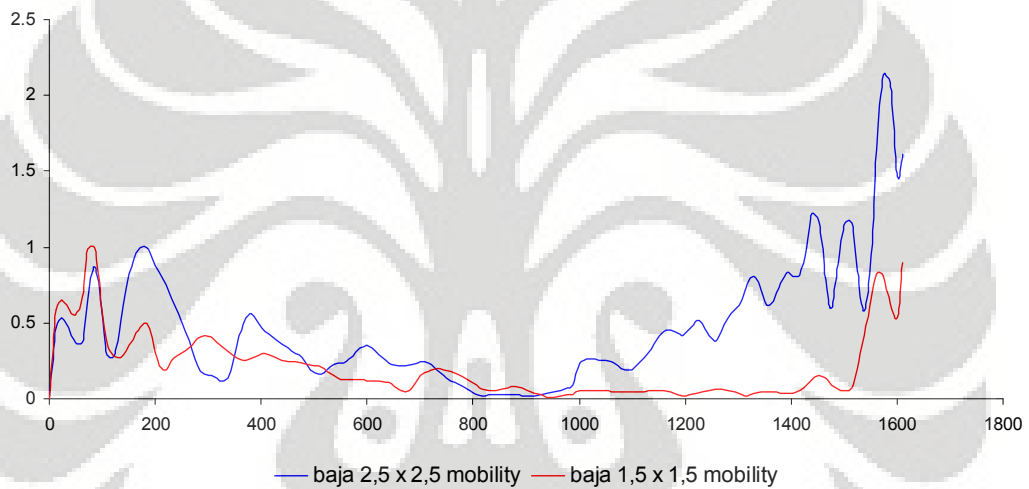
f) Berdasarkan luas penampang pada tiang baja



Gambar 4. 22



Gambar 4. 23



Gambar 4. 24

4.4 PERBANDINGAN PERHITUNGAN SECARA MANUAL

Time Domain

Pada bab terdahulu telah dijelaskan bahwa untuk dapat menginterpretasikan hasil rekaman PIT, data akselerasi sebagai data mentah harus diubah terlebih dahulu menjadi data kecepatan dengan teknik integrasi numerik seperti dijelaskan pada bab 2.

Perhitungan data berikut adalah menggunakan MATLAB untuk mengintegrasikan numerik data-data percepatan menjadi kecepatan. Adapun script MATLAB yang penulis gunakan adalah sebagai berikut:

```
clear
```

```

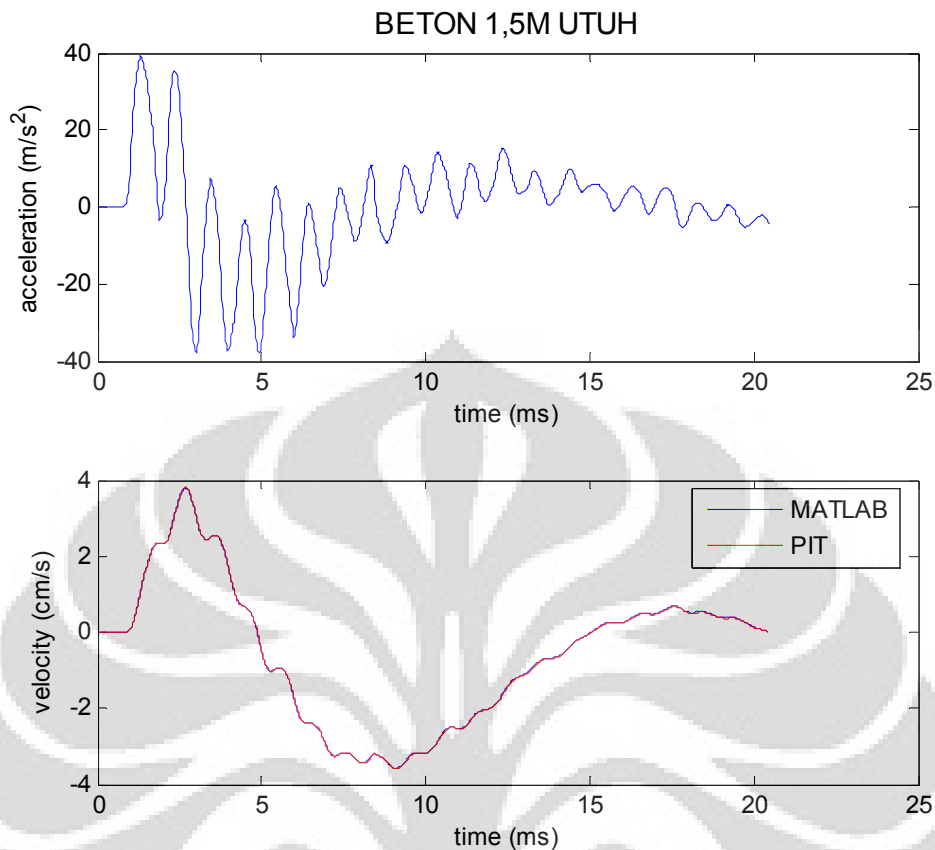
% load data
sheet1 = xlsread('Book1',1);
N1 = length(sheet1);
time = sheet1(1:N1,1);
acceleration = sheet1(1:N1,2);
X1 = sheet1(1:N1,1)*0.001;
Y1 = sheet1(1:N1,2)*100;

% perhitungan velocity
for i = 1:N1-1;
    int(i) = (X1(i+1) - X1(i))*(Y1(i+1) + Y1(i))/2;
    velocity(i+1)=sum(int);
end
velocity(1) = 0;

% grafik
subplot(2,1,1)
plot(time,acceleration)
xlabel('time (ms)')
ylabel('acceleration (m/s^2)')
subplot(2,1,2)
plot(time,velocity)
xlabel('time (ms)')
ylabel('velocity (cm/s)')

```

Di sini penulis menggunakan excel untuk load data akselerasi dengan alasan untuk mempermudah pekerjaan pada saat membandingkan dengan data hasil olahan PIT. Beberapa hasil perbandingan antara data PIT dan MATLAB adalah sebagai berikut:

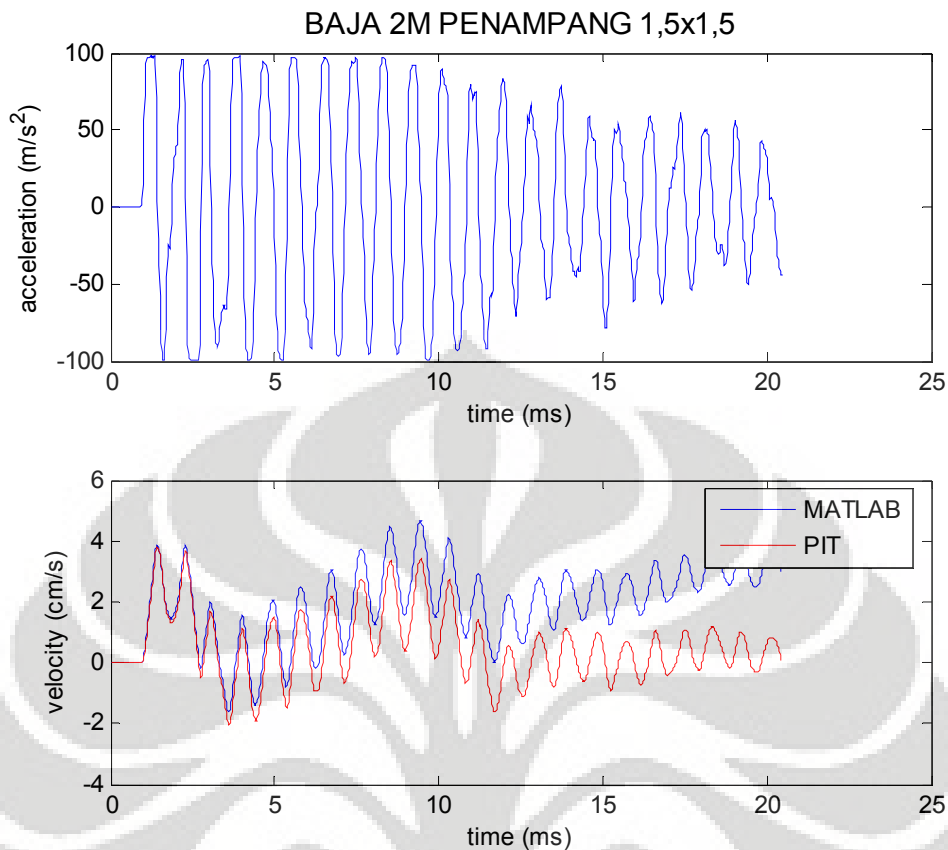


Gambar 4. 25

Dari grafik perbandingan di atas terlihat bahwa hasil perhitungan secara manual serupa dengan hasil olahan PIT. Pada kasus kedua yaitu pada baja 2 meter terlihat ada perbedaan yang cukup signifikan namun gerakan kecepatan pada MATLAB dan PIT masih tetap seirama dapat dilihat pada gambar berikut dibawah ini

Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya 2 titik yang saling bersebrangan pada sumbu x. MATLAB mengakumulasi kedua luasan di bawah kurva antara dua titik tersebut. Luasan yang benar adalah selisih di antara keduanya.

Jadi kesimpulannya adalah perhitungan secara manual yang penulis kerjakan dengan menggunakan MATLAB belum 100% benar. Perlu dipisahkan titik-titik yang menyeberang sumbu x.



Gambar 4. 26

Perhitungan Frequency Domain

Penulis juga telah mencoba menghitung frequency domain. Frequency domain merupakan hasil FFT dari kecepatan. Sehingga data percepatan harus diubah terlebih dahulu menjadi kecepatan. Adapun script MATLAB yang dipergunakan adalah sebagai berikut:

```
clear
% load data
sheet1 = xlsread('Book1',1);
N1 = length(sheet1);
time = sheet1(1:N1,1);
dt = time(2) - time(1);
acceleration = sheet1(1:N1,2);
X1 = sheet1(1:N1,1)*0.001;
Y1 = sheet1(1:N1,2)*100;

% perhitungan velocity
for i = 1:N1-1;
    int(i) = (X1(i+1) - X1(i))*(Y1(i+1) + Y1(i))/2;
    velocity(i+1)=sum(int);
```

```

end
velocity(1) = 0;

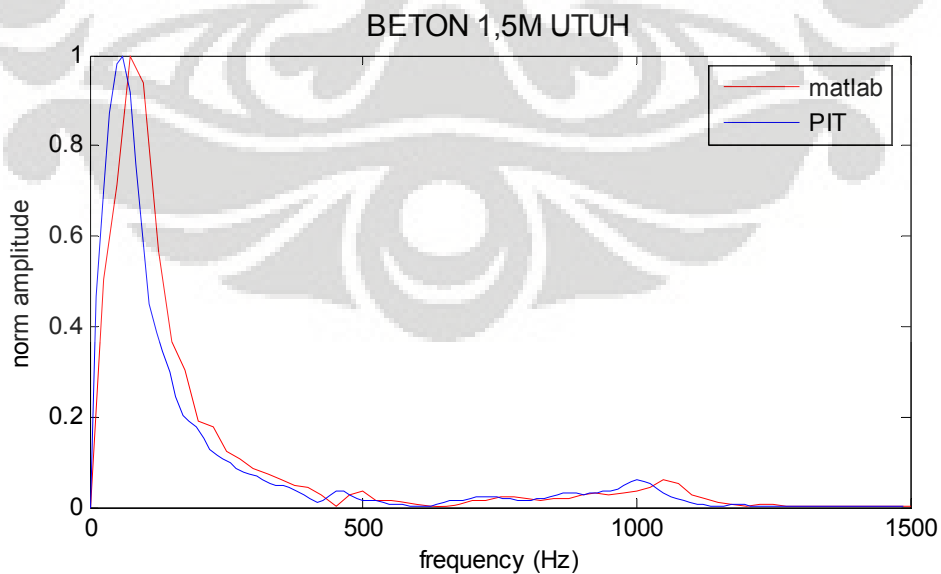
% perhitungan fast fourier transform
Npoint = 2048;
Yfft = abs(fft(velocity,Npoint));
Ymaks = max(Yfft);
Ynorm = Yfft./Ymaks;

% pengaturan frequency vector
range = input ('freq range (1000 atau ...): ');
df = (N1-1)*500/(time(N1)*N1);
M1 = int16(range/df);
Xfreq = linspace(0,range,M1);
Yfreq = Ynorm(1:M1);

% grafik
subplot(3,1,1)
plot(time,acceleration)
xlabel('time (ms)')
ylabel('acceleration (m/s^2)')
subplot(3,1,2)
plot(time,velocity)
xlabel('time (ms)')
ylabel('velocity (cm/s)')
subplot(3,1,3)
plot(Xfreq,Yfreq,'b')
xlabel('frequency (Hz)')
ylabel('Norm Amplitude')

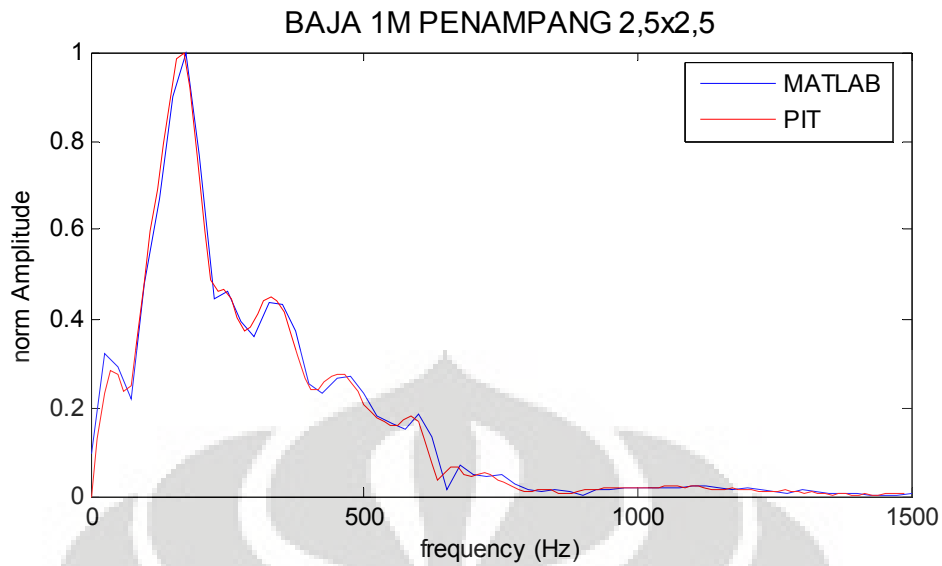
```

Beberapa hasil perbandingan antara data PIT dan MATLAB adalah sebagai berikut:



Gambar 4. 27

Untuk kasus yang lain



Gambar 4. 28

Dari kedua grafik diatas dapat dilihat bahwa hasil perhitungan secara manual dibanding hasil olahan PIT sebenarnya sebenarnya sudah cukup mirip. Namun demikian hasil perhitungan MATLAB belum sehalus hasil olahan PIT, hal ini dapat dilihat dari frequency increment keduanya. Hasil perhitungan MATLAB memiliki frequency increment sebesar 25 Hz, sedangkan PIT memiliki frequency increment sebesar 12,207 Hz. Hal ini menurut penulis dikarenakan data dari time domain hanya berjumlah 1024, sedangkan banyaknya data hasil FFT berubah menjadi sebanyak 2048. Oleh karena itu data time increment hasil MATLAB menjadi lebih renggang.

4.2.3 Perhitungan Mobility

Mobility dapat dicari jika data gaya dari palu tersedia. Prosedur untuk menghitung mobility adalah hasil FFT dari velocity dibagi dengan hasil FFT dari gaya. Script perhitungan dengan menggunakan MATLAB adalah sebagai berikut:

```
clear
sheet1 = xlsread('Book2',1);
N1 = length(sheet1);
time = sheet1(1:N1,1);
dt = time(2) - time(1);
acceleration = sheet1(1:N1,2);
accforce = sheet1(1:N1,3);
X1 = sheet1(1:N1,1)*0.001;
Y1 = sheet1(1:N1,2)*100;
Z1 = sheet1(1:N1,3)*100;
```

```

% perhitungan velocity
for i = 1:N1-1;
    int1(i) = (X1(i+1) - X1(i))*(Y1(i+1) + Y1(i))/2;
    velocity(i+1)=sum(int1);
end
velocity(1) = 0;

% perhitungan F/Z
for i = 1:N1-1;
    int2(i) = (X1(i+1) - X1(i))*(Z1(i+1) + Z1(i))/2;
    velforce(i+1)=sum(int2);
end
velforce(1) = 0;

% perhitungan fast fourier transform untuk velocity
Npoint = 2048;
Yfft = abs(fft(velocity,Npoint));
Ymaks = max(Yfft);
Ynorm = Yfft./Ymaks;

% perhitungan fast fourier transform untuk F/Z
Zfft = abs(fft(velforce,Npoint));
Zmaks = max(Zfft);
Znorm = Zfft./Zmaks;

% pengaturan frequency vector
range = input ('freq range (1000 atau ...): ');
df = (N1-1)*500/(time(N1)*N1);
M1 = int16(range/df);
Xfreq = linspace(0,range,M1);
Yfreqtemp = Ynorm(1:M1);
Zfreq = Znorm(1:M1);

% perhitungan mobility
mob = Yfreqtemp./Zfreq;
mobmax = max(mob);
mobility = mob./mobmax;
Yfreq = Yfreqtemp./mobmax;

% konfigurasi grafik
subplot(3,1,1)
plot(time,acceleration)
xlabel('time (ms)')
ylabel('acceleration (m/s^2)')
hold on
plot(time,accforce,'-.')
hold off
f = legend('acc','F^1/Z',1);
subplot(3,1,2)
plot(time,velocity)
xlabel('time (ms)')
ylabel('velocity (cm/s)')
hold on
plot(time,velforce,'-.')
hold off
g = legend('vel','F/Z',1);
subplot(3,1,3)
plot(Xfreq,Yfreq)

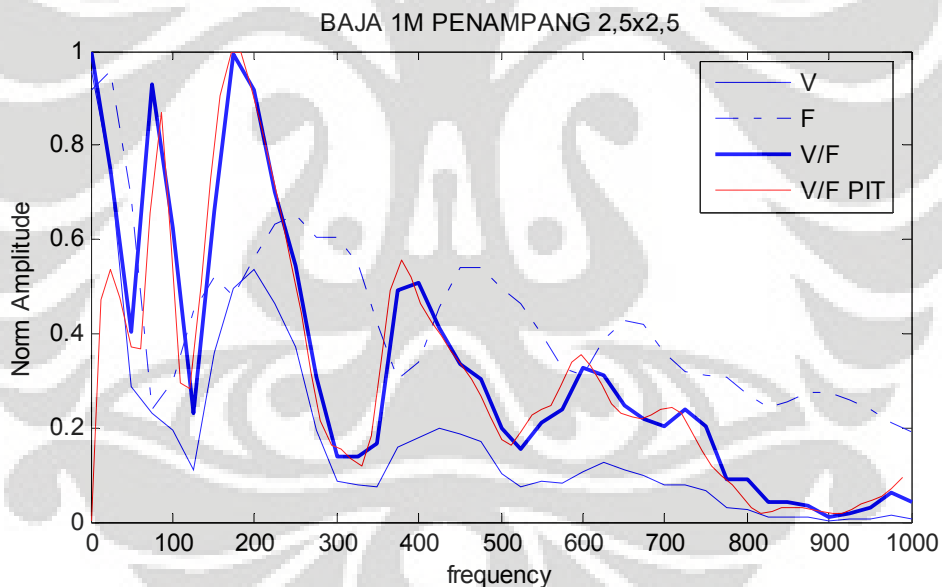
```

```

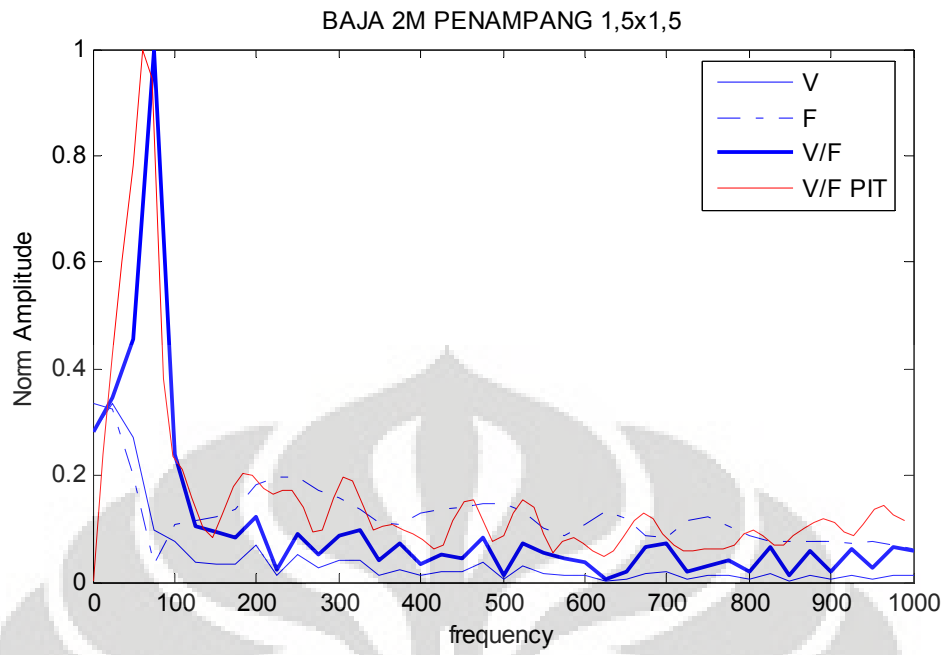
xlabel('frequency')
ylabel('Norm Amplitude')
hold on
plot(Xfreq,Zfreq,'-.')
hold off
hold on
plot(Xfreq,mobility,'m')
xlabel('frequency (Hz)')
ylabel('Norm Amplitude')
hold off
h = legend('V\omega', 'F\omega', 'M\omega', 1);

```

Beberapa contoh perhitungan mobility adalah sebagai berikut. Hasil perhitungan mobility secara manual dibandingkan dengan hasil PIT sebenarnya juga tidak jauh berbeda, kecuali pada bagian awal dari kurva. Sama seperti pada frequency domain di bagian sebelumnya, kekurangan dari perhitungan secara manual ini adalah frequency increment-nya yang terlalu lebar sehingga kurva menjadi kurang halus.



Gambar 4. 29



Gambar 4.30

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh setelah diadakan uji lapangan pada tiang beton dan tiang baja adalah sebagai berikut:

1. Sampel uji tiang beton termasuk kategori beton kualitas rendah, hal ini dibuktikan oleh nilai kecepatan rambat gelombang yang rendah.
2. Dari perhitungan diperoleh besar kecepatan rambat gelombang untuk beton adalah berkisar 2.800-3.300 m/s. sedangkan range kecepatan rambat gelombang untuk beton berkualitas adalah 3.500-4.500 m/s.
3. Hasil percobaan pembacaan terhadap beton berlangsung cukup baik dimana puncak-puncak/pantulan yang menandakan kaki tiang yang terdapat dalam grafik baik *time domain* maupun *frequency domain* terlihat jelas,
4. Cacat yang dilakukan pada tiang beton tidak terlalu jelas terlihat pada Time Domain. Namun jika dilihat dari *mobility*-nya menimbulkan kerancuan karena gaya yang berkenaan pada frekuensi terlalu kecil.
5. Hasil percobaan pembacaan terhadap baja, menunjukkan hasil yang tidak dapat didefinisikan. Interpretasi terhadap grafik frekuensi menunjukkan kelainan, seperti puncak yang terjadi beberapa kali pada pembacaan grafik *force vs time*, maupun pada kurva spektrum gaya. Hal ini menurut penulis terjadi akibat kepala tiang yang kurang cocok di pakai untuk percobaan ini.
6. Hasil yang diperoleh melalui perhitungan “manual” menghasilkan nilai cukup baik, baik pada perhitungan integral maupun pada perhitungan frekuensi.

7. Pada perhitungan integral permasalahan terletak pada kurva yang menyeberang sumbu x, salah satu solusinya titik-titik tersebut harus dipisahkan terlebih dahulu.
8. Pada perhitungan frekuensi permasalahannya yaitu jika menggunakan FFT dengan $N = 2048$ point maka, *frequency increment* menghasilkan titik yang lebih renggang daripada hasil pengolahan alat PIT, sehingga kurva yang dihasilkan kurang halus. Solusinya adalah memperbesar N hingga 4096 point. Penulis sudah mencoba ternyata dihasilkan *frequency increment* yang sama dengan yang dihasilkan PIT.

5.2 SARAN

Untuk keperluan penelitian selanjutnya saran-saran dari penulis adalah

1. Penulis menilai perlunya dilakukan test *Ultrasonic Pulse Velocity* (UPV) untuk mengecek perhitungan kecepatan rambat gelombang.
2. Dari pembacaan terhadap grafik *force vs time*, waktu *impact* berlangsung sekitar 2 milisecond. Waktu tersebut terlalu besar, sehingga perlu dipertimbangkan alat pemukul lain yang lebih ringan seperti *ball bearing* dsb.
3. Terkait dengan ketidaktentuan hasil yang diperoleh dari pembacaan pada tiang baja maka perlu diperbaiki cara pembuatan kepala tiang baja.

DAFTAR PUSTAKA

Massoudi N., and W. Tederra, *Non-Destructive Testing Of Piles Using The Low Strain Integrity Method*, Geotechnical Engineering Paper No 9.03, April 13-17, New York 2004

Gassman L. S., *Cutoff Frequencies For Impulse Response Test Of Existing Foundation*, Journal of Performance of Constructed Facilities, February 2000

Finno J. R., Gasmann L. S., *Impulse Response Evaluation of Drilled Shaft*, Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, October 1998

Baxter S. C., Islam M. O., Gassman L. S., *Impulse Response Evaluation of Drilled Shaft with Pile Caps: Modelling and Experiment*, Canadian Journal of Civil Engineering, April 2004

Hardjasaputra H., M. Ibrahim dan R. Tampubolon, *Strategi Pencegahan Kegagalan Pondasi dengan Melakukan Rangkaian Uji Coba Beban Serta Uji Integritas Tiang Pondasi*, Jurnal Teknik Sipil, Vol. 3 , No. 2, Juli 2006

Chapra, S. C., and R. P. Canale, *Numerical Methods for Engineers With Software and Programming Application*, 4th Ed., McGraw-Hill, New York, 2003.

Haselman D., and B. Littlefield, *Mastering MATLAB 5 A Comprehensive Tutorial and Reference*, Prentice-Hall, New Jersey, 1998.

Varberg D., E. J. Purcell, and S. E. Rigdon, *Calculus*, 8th Ed., Prentice-Hall, 2003

PIT Collector User's Manual, Pile Dynamic, Inc., October 2005

PIT-W Ver. 2003 User's Manual, Pile Dynamic, Inc., 2003

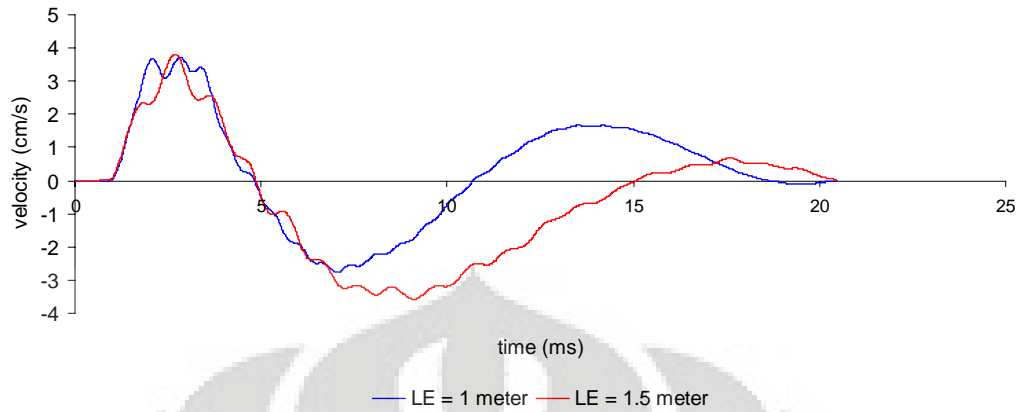


LAMPIRAN

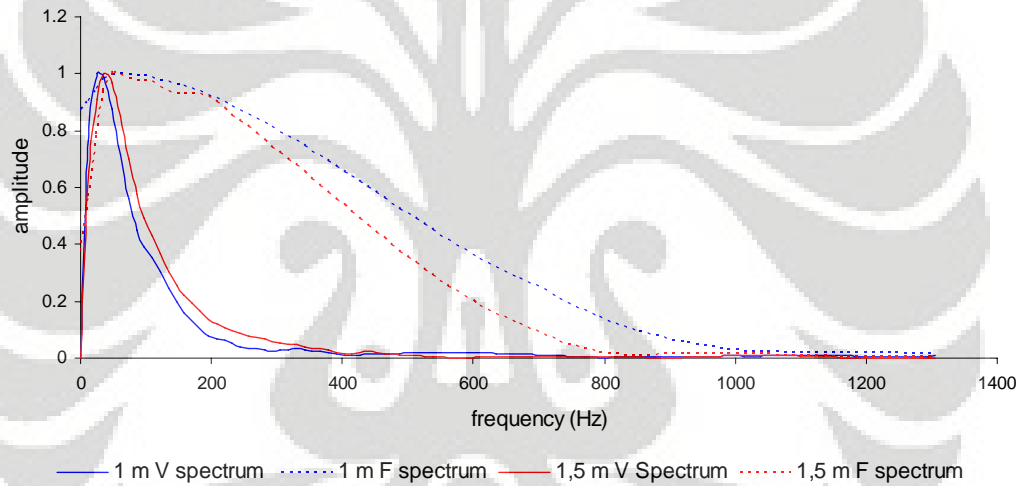


LAMPIRAN 1
Perbandingan Grafik-Grafik
Hasil Pengujian di Lapangan

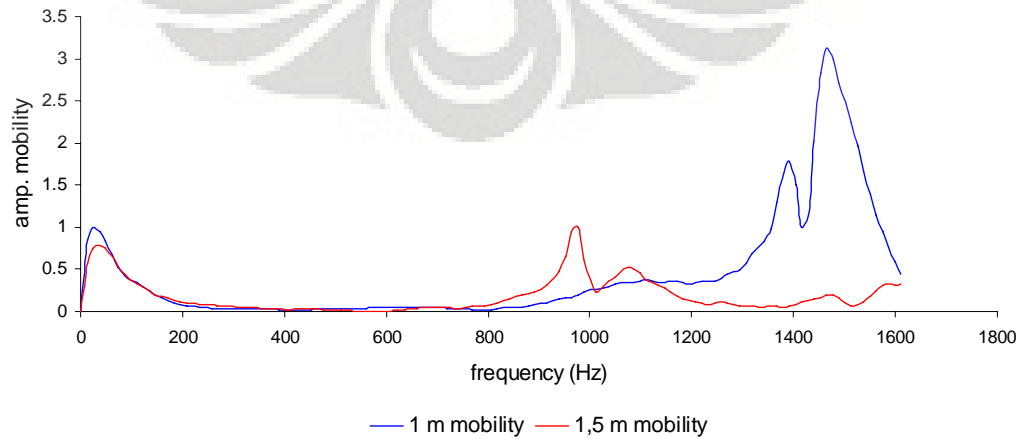
Berdasarkan Panjang pada Beton



Gambar L.1: Perbandingan hasil sinyal velocity vs time antara beton 1 m dgn beton 1.5 m

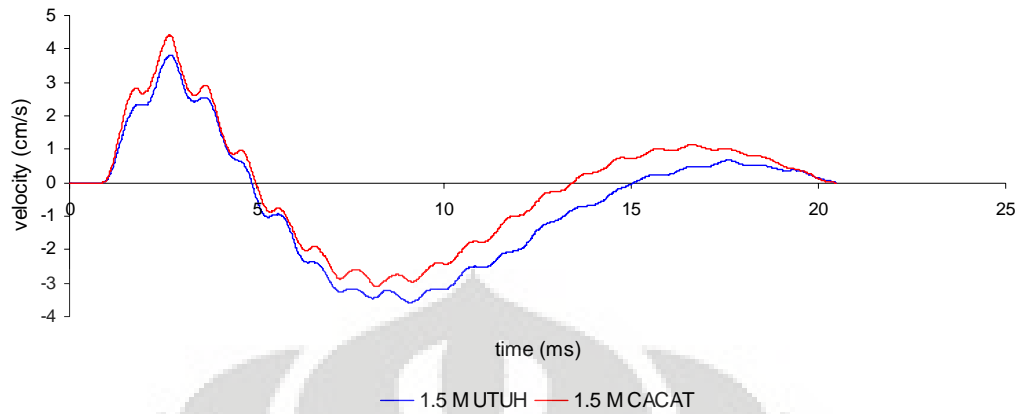


Gambar L. 2: Perbandingan hasil sinyal spekt frekuensi velocity dan force antara beton 1 m dengan beton 1.5 m

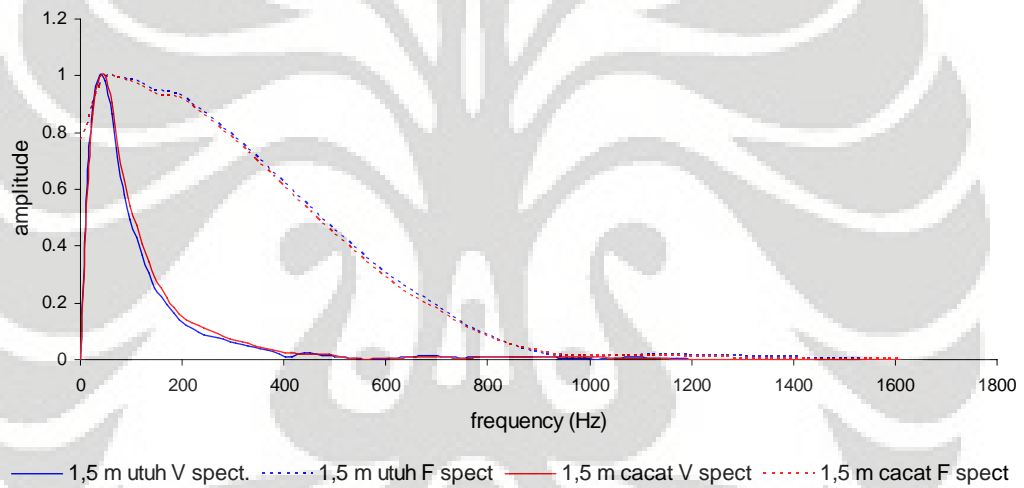


Gambar L. 3: Perbandingan rekaman mobility antara beton 1 m dgn beton 1.5 m

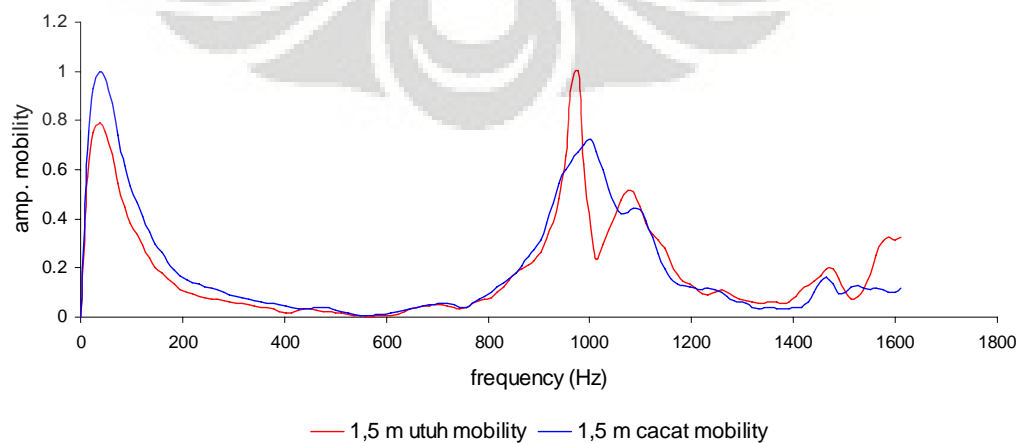
Berdasarkan Keutuhan pada Beton 1,5 Meter



Gambar L. 4: Perbandingan sinyal velocity vs time antara beton utuh dengan beton cacat

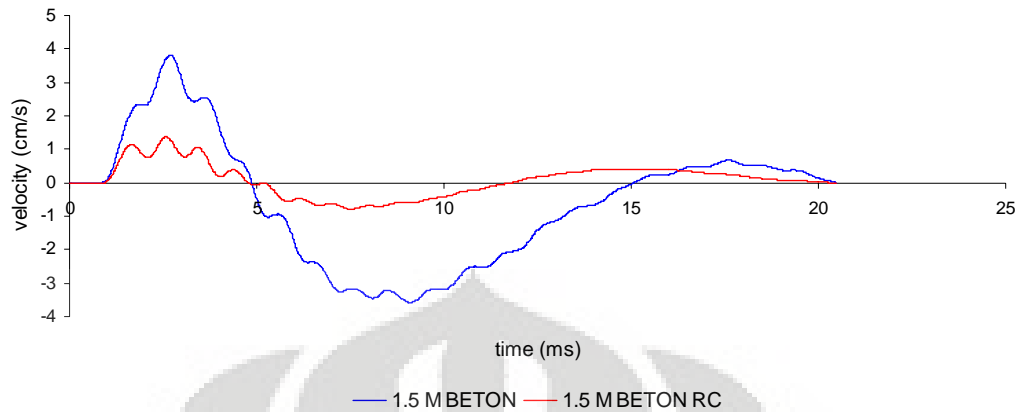


Gambar L. 5: Perbandingan sinyal spekt kecepatan dan gaya antara beton utuh dgn beton cacat

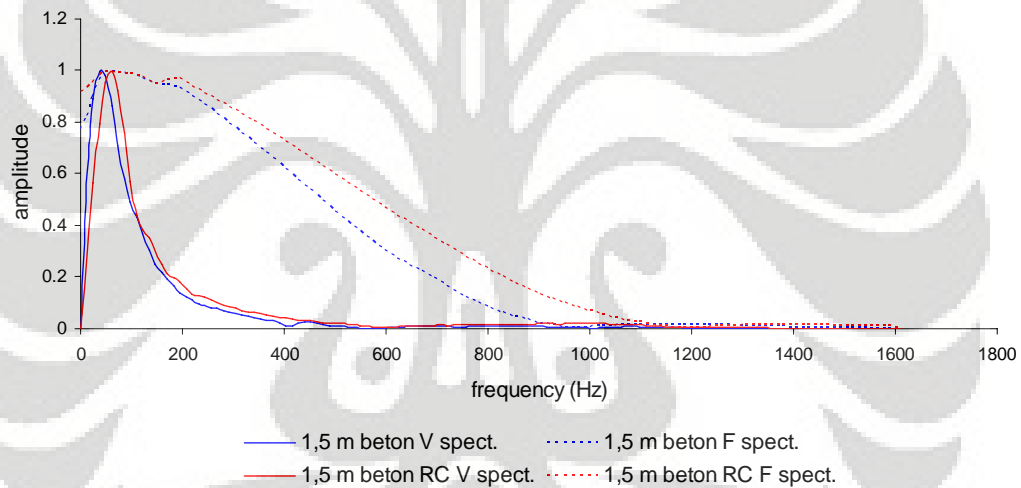


Gambar L. 6: Perbandingan mobility antara beton 1 m dgn beton 1.5 m

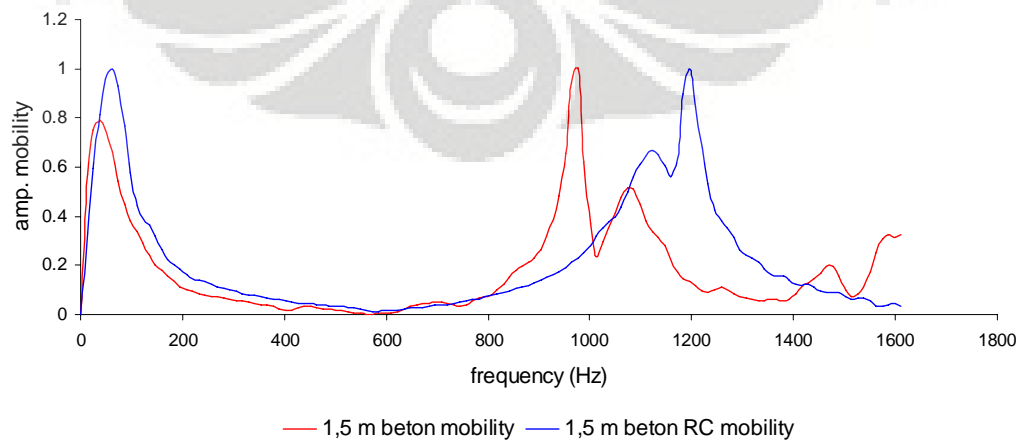
Berdasarkan Keberadaan Tulangan dan Diameternya pada Beton 1,5 Meter



Gambar L. 7: Perbandingan sinyal velocity vs time antara beton polos dgn beton bertulang

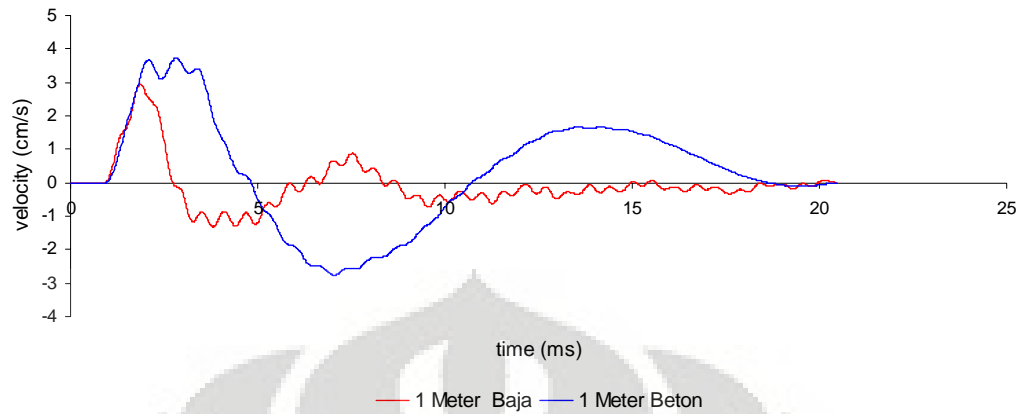


Gambar L. 8: Perbandingan sinyal spektrum kecepatan dan gaya antara beton polos dengan beton bertulang

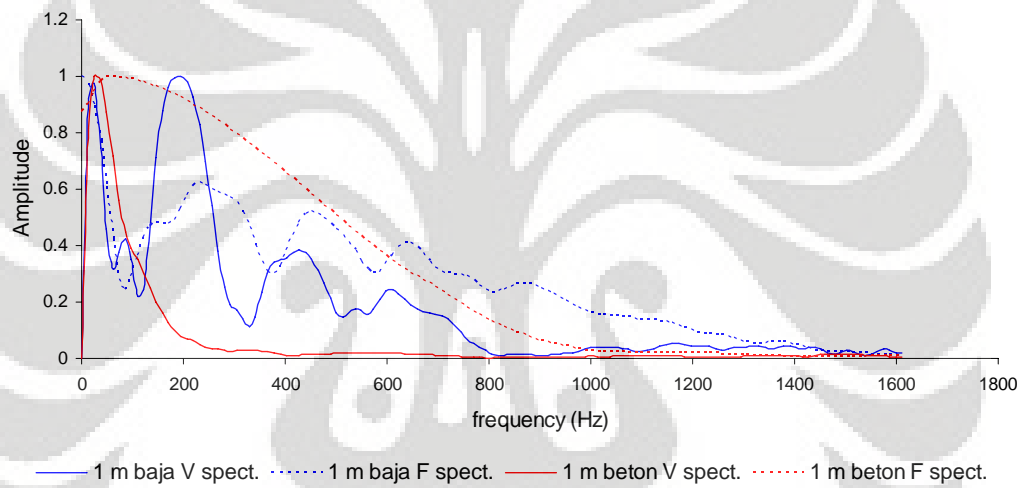


Gambar L. 9: Perbandingan mobility antara beton polos dgn beton bertulang

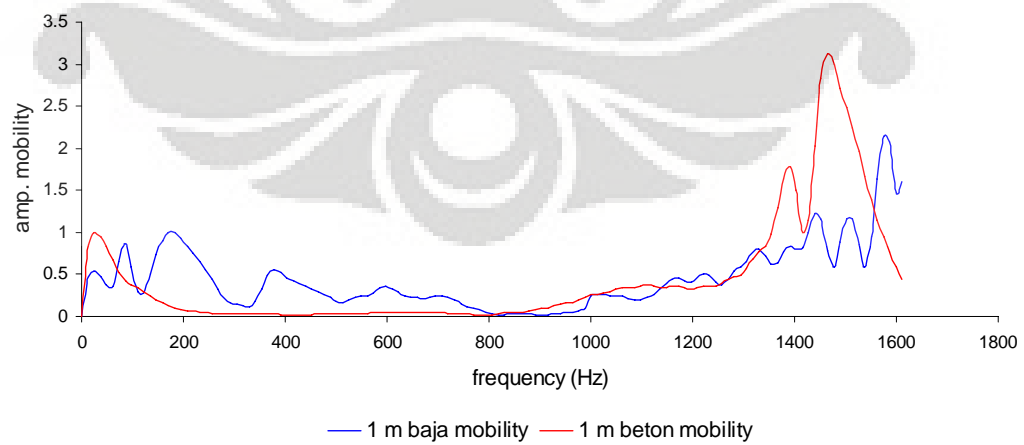
Berdasarkan Jenis Material



Gambar L. 10: Perbandingan sinyal velocity vs time antara beton dan baja

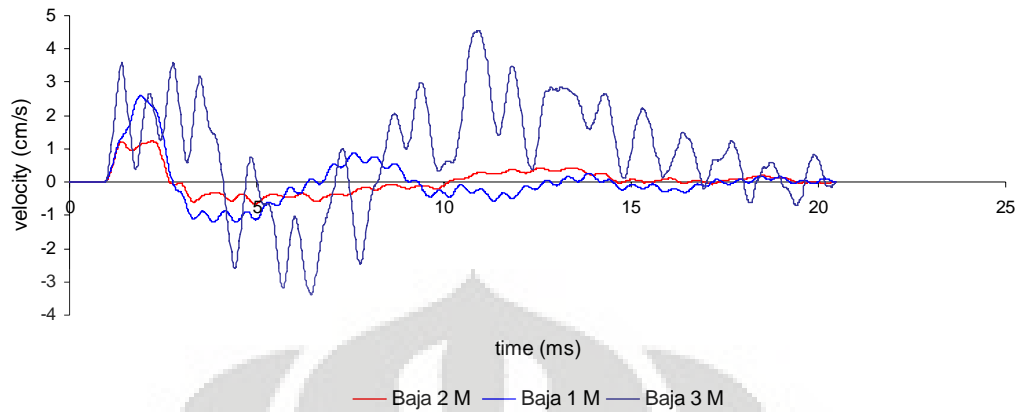


Gambar L. 11: Perbandingan sinyal spekt kecepatan dan gaya antara beton dan baja

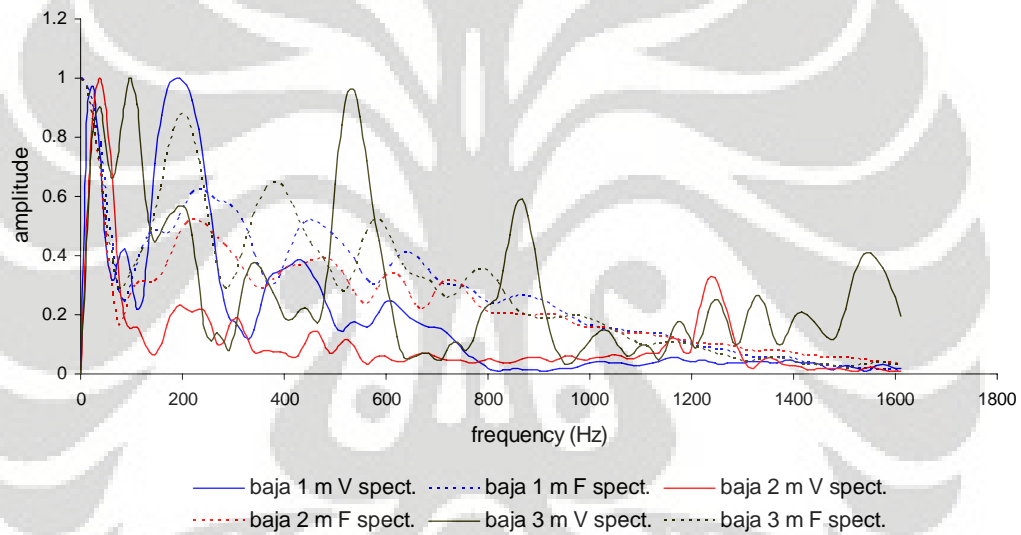


Gambar L. 12: Perbandingan mobility antara beton dgn baja

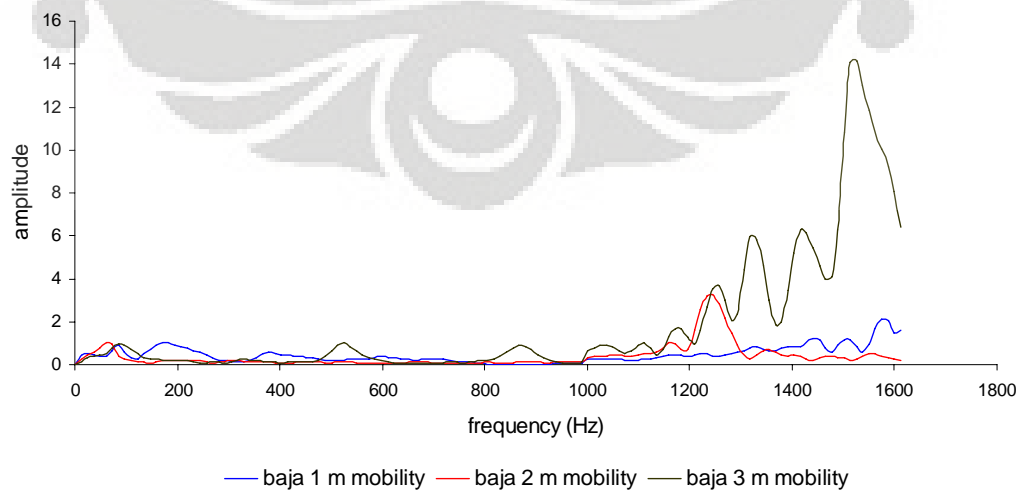
Berdasarkan Panjang pada Tiang Baja



Gambar L. 13: Perbandingan sinyal velocity vs time baja 1 m, 2 m dan 3 m

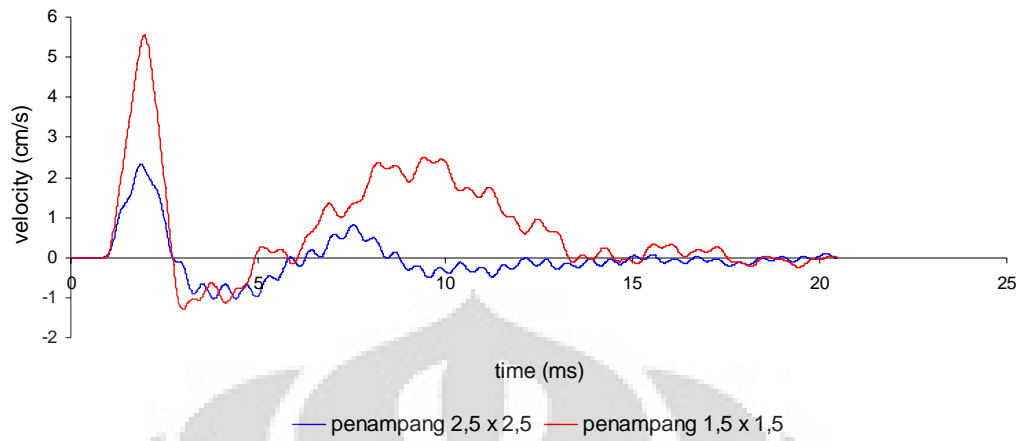


Gambar L. 14: Perbandingan sinyal spekt kecepatan dan gaya pada baja 1 m, 2 m dan 3 m

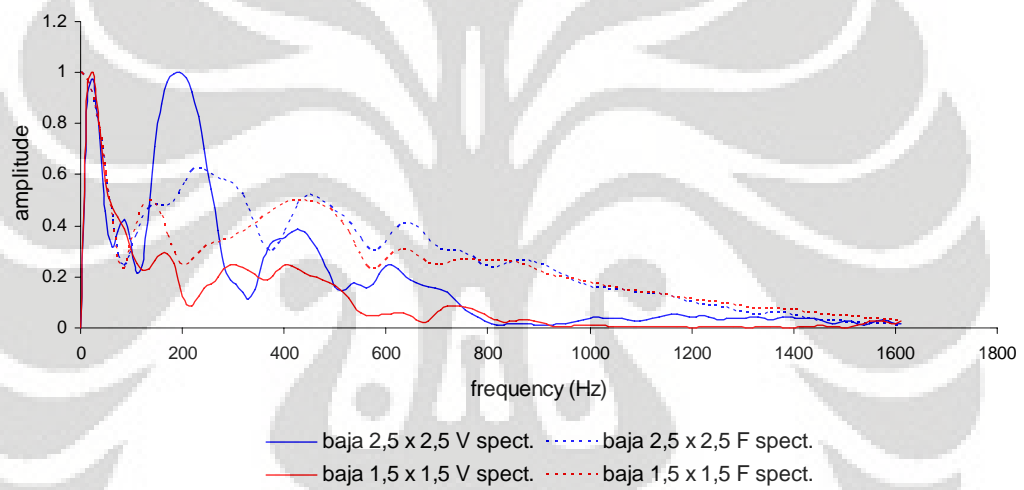


Gambar L. 15: Perbandingan mobility baja 1 m, 2 m dan 3 m

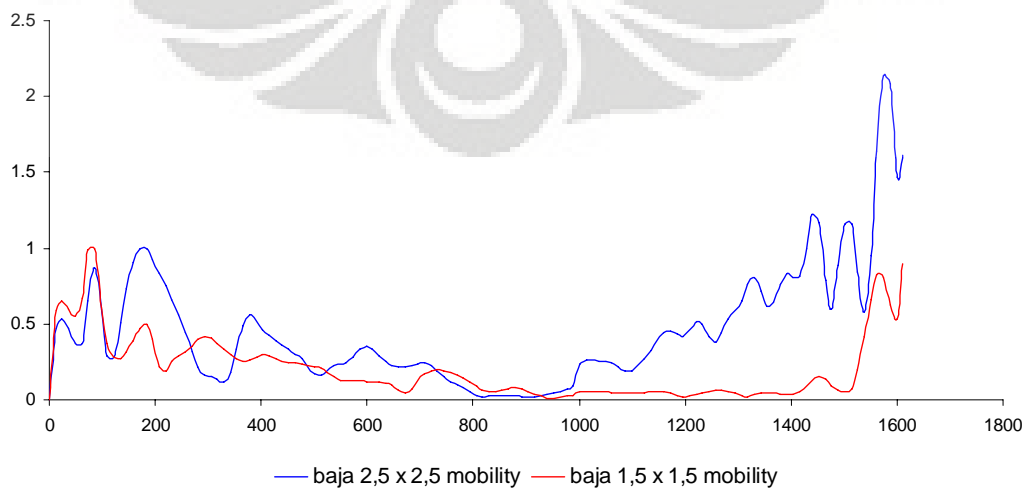
Berdasarkan Luas Penampang pada Tiang Baja



Gambar L. 16: Perbandingan sinyal velocity vs time antara baja penampang 2,5 dan 1,5



Gambar L. 17: Perbandingan sinyal spekt kecepatan dan gaya antara baja penampang 2,5 dan 1,5 m



Gambar L. 18: Perbandingan mobility antara baja penampang 2,5 dan 1,5



LAMPIRAN 2
Script MATLAB

PERHITUNGAN KECEPATAN

```
% PERHITUNGAN KECEPATAN

clear
data = xlsread('example',1);
N = length(data);
time = data(:,1);
acc = data(:,2);
X = data(:,1)*0.001;
Y = data(:,2)*100;

for i = 1:N-1;
    int(i) = (X(i+1) - X(i))*(Y(i+1) + Y(i))/2;
    vel(i+1) = sum(int);
end
vel(1) = 0;

subplot (2,1,1)
plot (time,acc)
subplot (2,1,2)
plot (time,vel)
hold on
plot (time,velPIT,'r')
hold off
```

PERHITUNGAN DISPLACEMENT

```
% PERHITUNGAN DISPLACEMENT

clear
sheet1 = xlsread('example',1);
N1 = length(sheet1);
time = sheet1(1:N1,1);
acceleration = sheet1(1:N1,2);
X1 = sheet1(1:N1,1)*0.001;
Y1 = sheet1(1:N1,2)*100;

% perhitungan velocity
for i = 1:N1-1;
    int1(i) = (X1(i+1) - X1(i))*(Y1(i+1) + Y1(i))/2;
    velocity(i+1)=sum(int1);
end
velocity(1) = 0;

% perhitungan displacement
for j = 1:i;
    int2(j) = (X1(j+1) - X1(j))*(velocity(j+1) + velocity(j))/2;
    displacement(j+1)=sum(int2).*10;
end
displacement(1) = 0;

subplot(3,1,1)
plot(time,acceleration)
xlabel('time (ms)')
ylabel('acceleration (m/s^2)')
```

```

subplot(3,1,2)
plot(time,velocity)
xlabel('time (ms)')
ylabel('velocity (cm/s)')
subplot(3,1,3)
plot(time,displacement)
xlabel('time (ms)')
ylabel('displacement (mm)')

```

PERHITUNGAN FFT-SPEKTRUM KECEPATAN (V)

```

% PERHITUNGAN SPEKTRUM KECEPATAN

clear
data = xlsread('example',1);
N = length(data);
time = data(:,1);
dt = time(2) - time(1);
acc = data(:,2);
X = data(:,1)*0.001;
Y = data(:,2)*100;

for i = 1:N-1;
    int(i) = (X(i+1) - X(i))*(Y(i+1) + Y(i))/2;
    vel(i+1) = sum(int);
end
vel(1) = 0;

YFFT = abs(fft(vel,4096));
YFFTMaks = max(YFFT);
Ynorm = YFFT./YFFTMaks;
range = input('freq range (1000 atau ...): ');
df = 1000*N/(time(N)*4096);
Nplot = int16(range/df);
Xfreq = linspace(0,range,Nplot);
Yfreq = Ynorm(1:Nplot);

subplot (3,1,1)
plot (time,acc)
xlabel('time (ms)')
ylabel('acceleration (m/s^2)')
subplot (3,1,2)
plot (time,vel)
xlabel('time (ms)')
ylabel('velocity (m/s^2)')
subplot (3,1,3)
plot(Xfreq,Yfreq)
xlabel('frequency (Hz)')
ylabel('Norm Amplitude')

```

PERHITUNGAN FFT-MOBILITY (V + F)

```
% perhitungan MOBILITY

clear
data = xlsread('example2',1);
N = length(data);
time = data(:,1);
acc = data(:,2);
acc2 = data(:,3);
X = data(:,1)*0.001;
Y = data(:,2)*100;
Y2 = data(:,3)*100;

for i = 1:N-1;
    int(i) = (X(i+1) - X(i))*(Y(i+1) + Y(i))/2;
    vel(i+1) = sum(int);
end
vel(1) = 0;

for i = 1:N-1;
    int2(i) = (X(i+1) - X(i))*(Y2(i+1) + Y2(i))/2;
    force(i+1) = sum(int2);
end
force(1) = 0;

YFFTvel = abs(fft(vel,4096));
YFFTvelmaks = max(YFFTvel);
Ynormvel = YFFTvel./YFFTvelmaks;

YFFTforce = abs(fft(force,4096));
YFFTforcemaks = max(YFFTforce);
Ynormforce = YFFTforce./YFFTforcemaks;

range = input('freq range (1000 atau ...): ');
df = 1000*N/(time(N)*4096);
Nplot = int16(range/df);
Xfreq = linspace(0,range,Nplot);
Yvelfreq = Ynormvel(1:Nplot);
Yforcefreq = Ynormforce(1:Nplot);

mob = Yvelfreq./Yforcefreq;
mobmax = max(mob);
Ymob = mob./mobmax;
Ymobfreq = Ymob(1:Nplot);

% subplot (3,1,1)
% plot (time,acc)
% xlabel('time (ms)')
% ylabel('acceleration (m/s^2)')
% hold on
% plot (time,acc2,'-.')
% hold off
% subplot (3,1,2)
% plot (time,vel)
% xlabel('time (ms)')
% ylabel('velocity (cm/s)')
% hold on
```

```
% plot (time,force,'-.')
% hold off
% subplot (3,1,3)
% plot (Xfreq,Yvelfreq)
% xlabel('frequency (Hz)')
% ylabel('norm. amplitude')
% hold on
% plot (Xfreq,Yforcefreq,'-.')

plot(Xfreq,Ymobfreq)
xlabel('frequency (Hz)')
ylabel('mobility')
```





LAMPIRAN 3
Tabel Perbandingan
Perhitungan MATLAB dan PIT

Project: HARRY
 Pile: TIANG 4 RC

Record ID: 1
 Record No.: 5
 Number of blows for average.: 6
 Record type: Velocity and force.

description:
 Additional Info: FURTHER INFORMATION
 Data collection date: 6/21/2008

Unit: SI
 MA: 1
 MD: 0.2
 LE: 1
 WS: 4000
 LO: 0
 HI: 0
 PV: 0
 T1: 50

Unit: SI
 LO: 0
 HI: 0
 Z: 169.84
 Fds: 48.8
 Stffn: 0
 1/Z(Q): 32.709
 1/Z(P): 43.621
 Sqrt(PQ): 37.773
 VMX: 3.3135
 FMX: 0.0166

DATA AWAL			PIT		MATLAB		PIT				MATLAB			
Time ms	Acc m/s^2	F/Z m/s^2	Vel cm/s	F/Z cm/s	Vel cm/s	F/Z cm/s	Freq Hz	V: 3823.151 µm/s	F: 0.000 kN	V/F: 1953.888 1/Z	Freq	V	F	V/F
0	0.00154	-0.00055	0	0	0	0	0	0	0.90941	0	0	0.019823	0.77515	0.02406
0.02	-0.00049	0.00116	0	0	1.05E-06	6.10E-07	12.20703	0.26493	0.92814	0.28545	12.219	0.15141	0.8399	0.16961
0.04	-0.00852	-0.00077	-0.00001	0	-7.96E-06	1.00E-06	24.41406	0.52031	0.95655	0.54394	24.438	0.3882	0.95083	0.38412
0.06	-0.00342	0.00026	-0.00002	0	-1.99E-05	4.90E-07	36.62109	0.75995	0.98349	0.7727	36.657	0.66972	1	0.63009
0.08	-0.00032	0.00104	-0.00002	0	-2.36E-05	1.79E-06	48.82812	0.93535	0.99847	0.93678	48.876	0.90052	0.97589	0.86816
0.1	-0.00427	-0.00097	-0.00003	0	-2.82E-05	1.86E-06	61.03516	1	1	1	61.095	1	0.94083	1
0.12	-0.00314	0.00023	-0.00004	0	-3.56E-05	1.12E-06	73.24219	0.93817	0.99474	0.94313	73.314	0.938	0.94428	0.93456
0.14	-0.00774	-0.00005	-0.00005	0	-4.65E-05	1.30E-06	85.44922	0.77821	0.99037	0.78578	85.533	0.74823	0.96406	0.73019
0.16	-0.00515	0.00034	-0.00006	0	-5.94E-05	1.59E-06	97.65625	0.58943	0.98871	0.59616	97.752	0.5224	0.96069	0.5116
0.18	-0.0017	-0.00061	-0.00007	0	-6.63E-05	1.32E-06	109.8633	0.45187	0.98582	0.45837	109.97	0.38328	0.93887	0.38408
0.2	0.001	0.0005	-0.00006	0	-6.70E-05	1.21E-06	122.0703	0.39109	0.97819	0.39981	122.19	0.36383	0.92819	0.36878
0.22	0.0068	-0.00124	-0.00005	0	-5.92E-05	4.70E-07	134.2773	0.35847	0.96804	0.37031	134.41	0.35128	0.93219	0.35453
0.24	-0.00609	0.0008	-0.00006	0	-5.85E-05	3.00E-08	146.4844	0.31136	0.96158	0.3238	146.63	0.29167	0.93015	0.29502
0.26	0.00053	-0.0001	-0.00006	0	-6.40E-05	7.30E-07	158.6914	0.25645	0.96236	0.26649	158.85	0.22301	0.9192	0.22825
0.28	0.00151	-0.00077	-0.00006	0	-6.20E-05	-1.40E-07	170.8984	0.22012	0.96728	0.22756	171.07	0.19995	0.91823	0.20487
0.3	0.00163	0.00139	-0.00006	0	-5.88E-05	4.80E-07	183.1055	0.20389	0.96968	0.21027	183.28	0.20073	0.93096	0.20286
0.32	0.00227	-0.00102	-0.00005	0	-5.49E-05	8.50E-07	195.3125	0.1869	0.96534	0.19361	195.5	0.17933	0.93568	0.18031
0.34	-0.00112	0.00024	-0.00005	0	-5.38E-05	7.00E-08	207.5195	0.16298	0.95519	0.17063	207.72	0.14251	0.91948	0.14582
0.36	-0.00005	0	-0.00005	0	-5.50E-05	3.10E-07	219.7266	0.14502	0.94286	0.15381	219.94	0.12872	0.89741	0.13494
0.38	-0.00415	-0.00042	-0.00006	0	-5.92E-05	-1.10E-07	231.9336	0.13952	0.93082	0.14989	232.16	0.13732	0.88825	0.14545
0.4	0.00229	0.00078	-0.00006	0	-6.10E-05	2.50E-07	244.1406	0.13522	0.91918	0.14711	244.38	0.13317	0.88619	0.14138

0.42	0.0051	-0.00081	-0.00005	0	-5.36E-05	2.20E-07	256.3477	0.12331	0.90715	0.13593	256.6	0.11115	0.8745	0.11958
0.44	0.0074	-0.0003	-0.00003	0	-4.11E-05	-8.90E-07	268.5547	0.10906	0.89462	0.12191	268.82	0.095141	0.85431	0.10478
0.46	0.00932	0.00086	-0.00001	0	-2.44E-05	-3.30E-07	280.7617	0.10087	0.88204	0.11436	281.04	0.097502	0.84058	0.10913
0.48	0.00678	-0.0004	0	0	-8.30E-06	1.30E-07	292.9688	0.09655	0.86958	0.11104	293.26	0.0969	0.83574	0.10908
0.5	0.01282	0.00123	0.00003	0	1.13E-05	-9.60E-07	305.1758	0.08904	0.85696	0.1039	305.47	0.082166	0.82677	0.093501
0.52	0.01201	-0.00056	0.00005	0	3.61E-05	1.63E-06	317.3828	0.07873	0.84396	0.09329	317.69	0.067054	0.80857	0.078023
0.54	0.01528	-0.00022	0.00008	0	6.34E-05	8.50E-07	329.5898	0.07153	0.83064	0.08612	329.91	0.067278	0.79165	0.079956
0.56	0.03065	0.00093	0.00014	0	0.000109	1.56E-06	341.7969	0.06827	0.81708	0.08355	342.13	0.069831	0.78314	0.083893
0.58	0.04632	-0.00001	0.00023	0	0.000186	2.48E-06	354.0039	0.06384	0.80324	0.07948	354.35	0.061027	0.77475	0.074109
0.6	0.05032	0.00029	0.00033	0	0.000283	2.76E-06	366.2109	0.05658	0.78908	0.07171	366.57	0.047561	0.75816	0.059019
0.62	0.09113	0.00087	0.00052	0	0.000424	3.92E-06	378.418	0.05038	0.77473	0.06502	378.79	0.045422	0.73916	0.057815
0.64	0.62128	0.00648	0.00176	0.00002	0.001137	1.13E-05	390.625	0.04751	0.76029	0.06249	391.01	0.049258	0.72701	0.063745
0.66	2.01381	0.01453	0.00579	0.00005	0.003772	3.23E-05	402.832	0.04485	0.74569	0.06015	403.23	0.044771	0.71836	0.058637
0.68	3.49293	0.02144	0.01277	0.00009	0.009279	6.83E-05	415.0391	0.0399	0.73077	0.0546	415.44	0.033567	0.70374	0.044875
0.7	5.47767	0.02751	0.02373	0.00014	0.018249	0.000117	427.2461	0.03474	0.71557	0.04855	427.66	0.029522	0.6841	0.0406
0.72	7.53909	0.03329	0.03881	0.00021	0.031266	0.000178	439.4531	0.03196	0.70027	0.04564	439.88	0.033436	0.66859	0.047049
0.74	9.37404	0.04284	0.05755	0.0003	0.048179	0.000254	451.6602	0.03002	0.68496	0.04382	452.1	0.031676	0.65855	0.045253
0.76	11.83185	0.05383	0.08122	0.0004	0.069385	0.000351	463.8672	0.02647	0.66957	0.03953	464.32	0.022574	0.64566	0.032894
0.78	14.30331	0.07021	0.10983	0.00054	0.09552	0.000475	476.0742	0.02232	0.65404	0.03412	476.54	0.01727	0.62686	0.02592
0.8	17.23437	0.08178	0.14429	0.00071	0.12706	0.000627	488.2813	0.01995	0.63847	0.03124	488.76	0.021153	0.6093	0.032662
0.82	20.2061	0.09173	0.18471	0.00089	0.1645	0.0008	500.4883	0.01871	0.623	0.03003	500.98	0.021175	0.59765	0.033334
0.84	22.81291	0.10301	0.23033	0.0011	0.20752	0.000995	512.6953	0.0165	0.60761	0.02716	513.2	0.014152	0.58614	0.022716
0.86	25.54029	0.11511	0.28141	0.00133	0.25587	0.001213	524.9023	0.01395	0.59217	0.02355	525.42	0.009502	0.56912	0.015708
0.88	27.6885	0.12511	0.33679	0.00158	0.3091	0.001453	537.1094	0.01282	0.57663	0.02223	537.63	0.014325	0.55066	0.024475
0.9	29.91914	0.13508	0.39663	0.00185	0.36671	0.001714	549.3164	0.01221	0.56112	0.02177	549.85	0.015077	0.53714	0.026407
0.92	31.70097	0.14232	0.46003	0.00213	0.42833	0.001991	561.5234	0.0104	0.54578	0.01906	562.07	0.008853	0.52614	0.01583
0.94	33.50676	0.14977	0.52704	0.00243	0.49353	0.002283	573.7305	0.00888	0.53072	0.01674	574.29	0.005192	0.51122	0.009554
0.96	35.29652	0.15592	0.59764	0.00274	0.56234	0.002589	585.9375	0.00983	0.51596	0.01905	586.51	0.011882	0.49343	0.022656
0.98	36.60105	0.16585	0.67084	0.00308	0.63424	0.002911	598.1445	0.0112	0.50151	0.02233	598.73	0.013448	0.47924	0.026401
1	37.52759	0.16844	0.74589	0.00341	0.70836	0.003245	610.3516	0.01067	0.48733	0.02189	610.95	0.00874	0.46913	0.017527
1.02	38.02204	0.17228	0.82171	0.00376	0.78391	0.003586	622.5586	0.00943	0.47335	0.01991	623.17	0.006266	0.45688	0.012903
1.04	38.51368	0.17704	0.89852	0.00411	0.86045	0.003935	634.7656	0.00996	0.45949	0.02168	635.39	0.011606	0.44059	0.024783
1.06	38.89105	0.17979	0.97607	0.00447	0.93785	0.004292	646.9727	0.01154	0.44573	0.0259	647.61	0.013077	0.42565	0.028905
1.08	39.05213	0.18194	1.05395	0.00483	1.0158	0.004653	659.1797	0.01211	0.43199	0.02803	659.82	0.009585	0.41506	0.021727
1.1	39.32154	0.18217	1.13237	0.0052	1.0942	0.005018	671.3867	0.0121	0.41811	0.02895	672.04	0.009241	0.40411	0.021515
1.12	39.32142	0.18041	1.21079	0.00556	1.1728	0.00538	683.5938	0.01309	0.40394	0.0324	684.26	0.014367	0.38868	0.034775
1.14	39.27242	0.18035	1.28911	0.00592	1.2514	0.005741	695.8008	0.01468	0.3894	0.03771	696.48	0.016086	0.37209	0.040674
1.16	39.02729	0.17767	1.36694	0.00628	1.3297	0.006099	708.0078	0.01552	0.37458	0.04144	708.7	0.013176	0.35905	0.034525
1.18	38.63336	0.17357	1.44398	0.00662	1.4074	0.00645	720.2148	0.01585	0.35959	0.04408	720.92	0.012439	0.34748	0.033679
1.2	38.1566	0.16793	1.52007	0.00696	1.4842	0.006792	732.4219	0.01689	0.34455	0.04903	733.14	0.017262	0.33253	0.04884
1.22	37.51942	0.16349	1.59489	0.00729	1.5598	0.007123	744.6289	0.01852	0.32961	0.0562	745.36	0.019941	0.31529	0.059504
1.24	36.80632	0.15655	1.66827	0.0076	1.6342	0.007443	756.8359	0.01951	0.31493	0.06195	757.58	0.01785	0.30098	0.055798
1.26	35.75561	0.1496	1.73956	0.0079	1.7067	0.007749	769.043	0.01972	0.30059	0.0656	769.79	0.015887	0.28996	0.051548
1.28	34.13197	0.14055	1.8076	0.00818	1.7766	0.008039	781.25	0.02021	0.28657	0.07054	782.01	0.019296	0.27735	0.065458
1.3	32.23157	0.12985	1.87184	0.00844	1.843	0.00831	793.457	0.02137	0.27284	0.07834	794.23	0.022628	0.26171	0.081347
1.32	29.77598	0.12076	1.93117	0.00868	1.905	0.00856	805.6641	0.02227	0.25941	0.08584	806.45	0.021471	0.24744	0.081639
1.34	27.27318	0.11087	1.98549	0.0089	1.962	0.008792	817.8711	0.02239	0.24635	0.09089	818.67	0.018648	0.23698	0.074033
1.36	24.56668	0.09826	2.0344	0.0091	2.0139	0.009001	830.0781	0.0225	0.23369	0.09628	830.89	0.020319	0.22662	0.084354

1.38	21.58916	0.08758	2.07735	0.00927	2.06	0.009187	842.2852	0.02326	0.2214	0.10507	843.11	0.024013	0.21322	0.10596
1.4	18.47302	0.07377	2.11407	0.00942	2.1001	0.009348	854.4922	0.02409	0.20945	0.11503	855.33	0.024076	0.19963	0.11347
1.42	15.18691	0.06074	2.14422	0.00954	2.1337	0.009483	866.6992	0.02426	0.19787	0.12261	867.55	0.021117	0.1896	0.10479
1.44	11.85591	0.04757	2.16771	0.00964	2.1608	0.009591	878.9063	0.02415	0.18669	0.12935	879.77	0.020983	0.18116	0.10898
1.46	8.67521	0.03362	2.18484	0.00971	2.1813	0.009672	891.1133	0.02455	0.17588	0.13958	891.98	0.024459	0.17025	0.13517
1.48	5.83005	0.01959	2.19627	0.00974	2.1958	0.009726	903.3203	0.02529	0.16541	0.15288	904.2	0.025778	0.15783	0.15366
1.5	3.42736	0.00495	2.2029	0.00975	2.2051	0.00975	915.5273	0.02557	0.15527	0.16466	916.42	0.023348	0.14808	0.14834
1.52	1.54791	-0.00913	2.20577	0.00974	2.2101	0.009746	927.7344	0.02538	0.1455	0.17446	928.64	0.021712	0.14098	0.14489
1.54	0.15209	-0.02375	2.20585	0.00969	2.2118	0.009713	939.9414	0.02552	0.1361	0.18752	940.86	0.024333	0.13245	0.17285
1.56	-0.88978	-0.0387	2.20385	0.00961	2.211	0.009651	952.1484	0.0262	0.12701	0.2063	953.08	0.026764	0.12161	0.20705
1.58	-1.67086	-0.05496	2.20028	0.0095	2.2085	0.009557	964.3555	0.02675	0.11824	0.22623	965.3	0.025524	0.11221	0.214
1.6	-2.10821	-0.06824	2.19584	0.00936	2.2047	0.009434	976.5625	0.0268	0.10982	0.244	977.52	0.023188	0.10598	0.20585
1.62	-2.01979	-0.08268	2.19158	0.0092	2.2006	0.009283	988.7695	0.02691	0.10176	0.26441	989.74	0.024532	0.099559	0.23183
1.64	-1.47849	-0.0966	2.1884	0.00901	2.1971	0.009104	1000.977	0.02761	0.09401		1002	0.027719	0.090604	
1.66	-0.45902	-0.10922	2.18725	0.00879	2.1951	0.008898	1013.184	0.02847	0.08655		1014.2	0.028155	0.081763	
1.68	0.82337	-0.12214	2.18868	0.00854	2.1955	0.008666	1025.391	0.02873	0.07945		1026.4	0.025915	0.076047	
1.7	2.16242	-0.13285	2.19278	0.00828	2.1985	0.008411	1037.598	0.02838	0.07273		1038.6	0.025125	0.071426	
1.72	3.56093	-0.14296	2.19967	0.00799	2.2042	0.008136	1049.805	0.02812	0.06636		1050.8	0.027196	0.06463	
1.74	4.98337	-0.15271	2.20942	0.00769	2.2127	0.00784	1062.012	0.02833	0.06023		1063	0.028452	0.056787	
1.76	6.54033	-0.16108	2.22227	0.00736	2.2243	0.007526	1074.219	0.02872	0.05432		1075.3	0.027018	0.051349	
1.78	8.04977	-0.16717	2.23815	0.00703	2.2388	0.007198	1086.426	0.02884	0.0487		1087.5	0.0254	0.047876	
1.8	9.57055	-0.17221	2.25706	0.00669	2.2565	0.006859	1098.633	0.02853	0.04347		1099.7	0.026368	0.042962	
1.82	11.1639	-0.17695	2.27917	0.00633	2.2772	0.006509	1110.84	0.02763	0.0386		1111.9	0.027791	0.036398	
1.84	12.86975	-0.18072	2.30468	0.00597	2.3012	0.006152	1123.047	0.02572	0.03399		1124.1	0.026198	0.031458	
1.86	14.76544	-0.18212	2.33399	0.00561	2.3289	0.005789	1135.254	0.02252	0.0296		1136.4	0.021225	0.029016	
1.88	16.71252	-0.18307	2.36719	0.00524	2.3604	0.005424	1147.461	0.0183	0.02546		1148.6	0.015611	0.025823	
1.9	18.61892	-0.18187	2.4042	0.00488	2.3957	0.005059	1159.668	0.0139	0.0216		1160.8	0.012476	0.020549	
1.92	20.40813	-0.17969	2.44479	0.00452	2.4347	0.004697	1171.875	0.01016	0.01801		1173	0.010843	0.015942	
1.94	22.01538	-0.17848	2.4886	0.00416	2.4771	0.004339	1184.082	0.00732	0.01467		1185.2	0.007843	0.014185	
1.96	23.44793	-0.17453	2.53527	0.00381	2.5226	0.003986	1196.289	0.00518	0.01161		1197.5	0.003571	0.012436	
1.98	24.48786	-0.17006	2.58402	0.00347	2.5705	0.003641	1208.496	0.0037	0.00887		1209.7	0.002597	0.008566	
2	25.21881	-0.16541	2.63424	0.00314	2.6202	0.003306	1220.703	0.00302	0.00653		1221.9	0.004267	0.004843	
2.02	25.77028	-0.16053	2.68555	0.00282	2.6712	0.00298	1232.91	0.00272	0.00477		1234.1	0.003554	0.004816	
2.04	26.13689	-0.15332	2.7376	0.00251	2.7231	0.002666	1245.117	0.00238	0.00389		1246.3	0.000959	0.004477	
2.06	26.31875	-0.14662	2.79002	0.00222	2.7756	0.002366	1257.324	0.00212	0.00406		1258.6	0.002167	0.002559	
2.08	26.1814	-0.13962	2.84215	0.00194	2.8281	0.00208	1269.531	0.00216	0.00496		1270.8	0.003642	0.00459	
2.1	25.9123	-0.12928	2.89375	0.00168	2.8802	0.001811	1281.738	0.0022	0.00617		1283	0.002962	0.007165	
2.12	25.50958	-0.12139	2.94455	0.00144	2.9316	0.00156	1293.945	0.00202	0.00743		1295.2	0.000669	0.007419	
2.14	25.07567	-0.11207	2.99448	0.00121	2.9822	0.001327	1306.152	0.00187	0.00864		1307.4	0.002	0.007193	
2.16	24.46791	-0.10369	3.04319	0.00101	3.0317	0.001111	1318.359	0.00199	0.00973		1319.6	0.003421	0.009314	
2.18	23.76584	-0.09551	3.09049	0.00082	3.08	0.000912	1330.566	0.00206	0.01066		1331.9	0.002969	0.011537	
2.2	22.44603	-0.08466	3.13516	0.00065	3.1262	0.000732	1342.773	0.00184	0.01146		1344.1	0.000992	0.011597	
2.22	20.25121	-0.0757	3.17544	0.0005	3.1689	0.000571	1354.98	0.00156	0.01215		1356.3	0.00138	0.010738	
2.24	18.1636	-0.0661	3.21154	0.00036	3.2073	0.00043	1367.188	0.00155	0.01274		1368.5	0.002849	0.011841	
2.26	15.89976	-0.05799	3.24312	0.00025	3.2414	0.000306	1379.395	0.00165	0.01324		1380.7	0.002705	0.01383	
2.28	13.30723	-0.04894	3.26951	0.00015	3.2706	0.000199	1391.602	0.00157	0.01365		1393	0.001123	0.014029	
2.3	10.31755	-0.03987	3.28992	0.00007	3.2942	0.00011	1403.809	0.00138	0.01395		1405.2	0.000988	0.012796	
2.32	7.186	-0.03256	3.30407	0	3.3117	3.74E-05	1416.016	0.00134	0.01413		1417.4	0.002487	0.012886	

2.34	3.86422	-0.02624	3.31157	-0.00005	3.3227	-2.15E-05	1428.223	0.0014	0.01419	1429.6	0.002658	0.014439
2.36	1.05223	-0.02156	3.31345	-0.00009	3.3277	-6.93E-05	1440.43	0.00129	0.01418	1441.8	0.001528	0.014757
2.38	-2.17315	-0.01453	3.30888	-0.00012	3.3265	-0.00011	1452.637	0.00104	0.01411	1454.1	0.000509	0.013325
2.4	-5.36814	-0.01422	3.29792	-0.00015	3.319	-0.00013	1464.844	0.0009	0.01398	1466.3	0.001827	0.012559
2.42	-8.67319	-0.00944	3.28035	-0.00017	3.305	-0.00016	1477.051	0.00094	0.01378	1478.5	0.002283	0.013657
2.44	-11.6622	-0.00751	3.2568	-0.00018	3.2846	-0.00017	1489.258	0.00089	0.01351	1490.7	0.001678	0.014189
2.46	-14.224	-0.00344	3.22813	-0.00019	3.2587	-0.00019	1501.465	0.00067	0.01321	1502.9	0.000802	0.012848
2.48	-16.1799	0.00612	3.19554	-0.00018	3.2283	-0.00018	1513.672	0.00049	0.01289	1515.2	0.001335	0.011478
2.5	-17.2662	0.00518	3.16079	-0.00017	3.1949	-0.00017	1525.879	0.00051	0.01254	1527.4	0.001837	0.012077
2.52	-18.7675	0.00378	3.12303	-0.00016	3.1589	-0.00016	1538.086	0.00053	0.01213	1539.6	0.001666	0.012808
2.54	-19.9569	0.00125	3.08289	-0.00016	3.1201	-0.00016	1550.293	0.00039	0.01166	1551.8	0.001237	0.011722
2.56	-21.2021	0.00095	3.04026	-0.00016	3.079	-0.00016	1562.5	0.00022	0.01118	1564	0.00122	0.00994
2.58	-21.8504	0.00228	2.99633	-0.00015	3.0359	-0.00015	1574.707	0.00019	0.01072	1576.2	0.001381	0.009967
2.6	-22.0453	0.00324	2.95202	-0.00014	2.992	-0.00015	1586.914	0.00021	0.01027	1588.5	0.001365	0.010841
2.62	-22.1566	0.00473	2.90748	-0.00013	2.9478	-0.00014	1599.121	0.00024	0.00979	1600.7	0.001332	0.010178
2.64	-22.0801	0.00407	2.8631	-0.00013	2.9036	-0.00013	1611.328	0.00029	0.00928	1612.9	0.001323	0.008334
2.66	-22.3821	0.00357	2.81811	-0.00012	2.8591	-0.00012	1623.535	0.0003	0.00878	1625.1	0.001168	0.007859
2.68	-21.8033	0.00447	2.77428	-0.00011	2.8149	-0.00011	1635.742	0.00021	0.00832	1637.3	0.001068	0.008742
2.7	-21.0952	-0.00014	2.73186	-0.00011	2.772	-0.00011	1647.949	0.00018	0.00787	1649.6	0.001316	0.008459
2.72	-19.9124	0.00003	2.69181	-0.00011	2.731	-0.00011	1660.156	0.00032	0.00744	1661.8	0.001474	0.006766
2.74	-18.9289	0.00118	2.65373	-0.00011	2.6922	-0.00011	1672.363	0.0004	0.00701	1674	0.001206	0.00602
2.76	-17.7393	0.00293	2.61803	-0.0001	2.6555	-0.0001	1684.57	0.00037	0.00662	1686.2	0.000877	0.006931
2.78	-16.5269	0.00353	2.58475	-0.0001	2.6213	-9.83E-05	1696.777	0.00035	0.00627	1698.4	0.001248	0.006969
2.8	-15.3155	0.00096	2.55389	-0.00009	2.5894	-9.38E-05	1708.984	0.00043	0.00597	1710.7	0.001616	0.005511
2.82	-13.9564	-0.00014	2.52576	-0.00009	2.5601	-9.30E-05	1721.191	0.00049	0.00572	1722.9	0.001434	0.004708
2.84	-12.8481	-0.00155	2.49984	-0.0001	2.5333	-9.47E-05	1733.398	0.0004	0.0055	1735.1	0.000932	0.005727
2.86	-11.7982	-0.00081	2.47601	-0.0001	2.5087	-9.70E-05	1745.605	0.0003	0.00529	1747.3	0.001074	0.006037
2.88	-10.8726	0.00163	2.45404	-0.0001	2.486	-9.62E-05	1757.813	0.00037	0.00508	1759.5	0.001498	0.004779
2.9	-9.58979	0.0003	2.43464	-0.00009	2.4656	-9.43E-05	1770.02	0.00047	0.00491	1771.7	0.001404	0.00389
2.92	-8.28037	0.00063	2.41786	-0.00009	2.4477	-9.33E-05	1782.227	0.00044	0.00482	1784	0.000889	0.004972
2.94	-6.73336	-0.00059	2.40416	-0.00009	2.4327	-9.33E-05	1794.434	0.00036	0.00481	1796.2	0.000952	0.005563
2.96	-5.21596	-0.00215	2.39351	-0.0001	2.4207	-9.60E-05	1806.641	0.00038	0.0048	1808.4	0.001442	0.004629
2.98	-3.77236	-0.00246	2.38574	-0.0001	2.4117	-0.0001	1818.848	0.00044	0.00475	1820.6	0.001447	0.003787
3	-2.36002	-0.00269	2.38079	-0.00011	2.4056	-0.00011	1831.055	0.0004	0.00467	1832.8	0.000979	0.004728
3.02	-1.04919	-0.00153	2.37847	-0.00011	2.4022	-0.00011	1843.262	0.00031	0.00464	1845.1	0.000903	0.005379
3.04	0.14279	-0.00052	2.37853	-0.00011	2.4013	-0.00011	1855.469	0.00032	0.00465	1857.3	0.001353	0.004581
3.06	0.90154	0.00032	2.38011	-0.00011	2.4023	-0.00011	1867.676	0.0004	0.00469	1869.5	0.001402	0.003728
3.08	1.42243	-0.00186	2.38273	-0.00012	2.4047	-0.00011	1879.883	0.00036	0.00475	1881.7	0.000988	0.004682
3.1	1.85961	-0.00366	2.38623	-0.00012	2.4079	-0.00012	1892.09	0.00027	0.0048	1893.9	0.000898	0.005557
3.12	2.13381	-0.00337	2.39027	-0.00013	2.4119	-0.00013	1904.297	0.00029	0.00483	1906.2	0.001309	0.004978
3.14	2.28857	-0.00312	2.39462	-0.00014	2.4163	-0.00013	1916.504	0.00039	0.00482	1918.4	0.001329	0.003942
3.16	2.00883	-0.00149	2.39842	-0.00014	2.4206	-0.00014	1928.711	0.00039	0.00482	1930.6	0.000876	0.004528
3.18	1.15492	-0.00155	2.4005	-0.00014	2.4238	-0.00014	1940.918	0.00035	0.00484	1942.8	0.000879	0.005517
3.2	-0.19288	-0.00196	2.39989	-0.00015	2.4248	-0.00014	1953.125	0.00042	0.00485	1955	0.001408	0.005205
3.22	-1.81297	-0.00237	2.39604	-0.00015	2.4228	-0.00015	1965.332	0.00054	0.00479	1967.3	0.001442	0.004075
3.24	-3.44742	-0.00303	2.38892	-0.00016	2.4175	-0.00015	1977.539	0.00056	0.00467	1979.5	0.000841	0.004155
3.26	-5.16476	-0.00181	2.37837	-0.00016	2.4089	-0.00016	1989.746	0.00053	0.00456	1991.7	0.000695	0.005095
3.28	-6.94537	-0.00282	2.36425	-0.00017	2.3968	-0.00016	2001.953	0.00058	0.00449	2003.9	0.001443	0.005009

3.3	-8.78366	-0.00227	2.34646	-0.00017	2.3811	-0.00017	2014.16	0.00069	0.00444	2016.1	0.001622	0.00392
3.32	-10.491	-0.0006	2.32525	-0.00017	2.3618	-0.00017	2026.367	0.00072	0.00436	2028.3	0.000992	0.003689
3.34	-12.0563	-0.00114	2.30092	-0.00017	2.3392	-0.00017	2038.574	0.00069	0.00425	2040.6	0.000452	0.004629
3.36	-13.4745	-0.00156	2.27374	-0.00018	2.3137	-0.00018	2050.781	0.00074	0.00414	2052.8	0.001426	0.004797
3.38	-14.8636	-0.00222	2.24379	-0.00018	2.2854	-0.00018	2062.988	0.00088	0.00402	2065	0.001828	0.003784
3.4	-16.1521	-0.00321	2.21126	-0.00019	2.2543	-0.00018	2075.195	0.00096	0.00387	2077.2	0.001286	0.003089
3.42	-17.4141	-0.00127	2.17621	-0.00019	2.2208	-0.00019	2087.402	0.00095	0.00368	2089.4	9.66E-05	0.003833
3.44	-18.4417	-0.00035	2.1391	-0.00019	2.1849	-0.00019	2099.609	0.00099	0.00354	2101.7	0.00133	0.004221
3.46	-19.1977	-0.00032	2.10048	-0.00019	2.1473	-0.00019	2111.816	0.00114	0.00344	2113.9	0.002067	0.003437
3.48	-19.7522	-0.00012	2.06075	-0.00019	2.1083	-0.00019	2124.023	0.00126	0.00334	2126.1	0.001785	0.002564
3.5	-20.047	-0.00082	2.02044	-0.00019	2.0685	-0.00019	2136.23	0.00126	0.00317	2138.3	0.000616	0.003123
3.52	-20.2053	-0.00185	1.9798	-0.0002	2.0283	-0.0002	2148.438	0.00124	0.00295	2150.5	0.000992	0.003642
3.54	-20.0843	-0.00099	1.93941	-0.0002	1.988	-0.0002	2160.645	0.00132	0.00274	2162.8	0.002082	0.003016
3.56	-19.8846	0.0001	1.89941	-0.0002	1.948	-0.0002	2172.852	0.00144	0.00258	2175	0.002194	0.001896
3.58	-19.4637	0.00094	1.86026	-0.0002	1.9087	-0.0002	2185.059	0.00149	0.00244	2187.2	0.001271	0.002221
3.6	-19.0018	0.00125	1.82203	-0.0002	1.8702	-0.0002	2197.266	0.00149	0.00229	2199.4	0.000632	0.002926
3.62	-18.4682	0.00124	1.78487	-0.00019	1.8327	-0.00019	2209.473	0.00152	0.00212	2211.6	0.001899	0.002574
3.64	-17.8138	0.00032	1.74902	-0.00019	1.7965	-0.00019	2221.68	0.00159	0.00194	2223.9	0.002476	0.001425
3.66	-17.1279	0.00046	1.71454	-0.00019	1.7615	-0.00019	2233.887	0.0016	0.00175	2236.1	0.001963	0.001383
3.68	-16.3945	-0.00001	1.68153	-0.00019	1.728	-0.00019	2246.094	0.00153	0.00159	2248.3	0.000728	0.002143
3.7	-15.7697	0.00135	1.64976	-0.00019	1.6958	-0.00019	2258.301	0.00147	0.00147	2260.5	0.001188	0.001986
3.72	-15.1154	0.0019	1.61931	-0.00018	1.6649	-0.00019	2270.508	0.00146	0.00138	2272.7	0.002172	0.000983
3.74	-14.4616	0.00214	1.59016	-0.00018	1.6354	-0.00018	2282.715	0.00138	0.00125	2284.9	0.002235	0.000895
3.76	-13.6641	0.0028	1.56261	-0.00017	1.6072	-0.00018	2294.922	0.00111	0.0011	2297.2	0.001393	0.001648
3.78	-12.6316	0.00062	1.53712	-0.00017	1.5809	-0.00017	2307.129	0.0007	0.001	2309.4	0.000304	0.001525
3.8	-11.4417	0.00088	1.51401	-0.00017	1.5569	-0.00017	2319.336	0.0005	0.00097	2321.6	0.001049	0.000587
3.82	-10.2495	0.00214	1.49329	-0.00017	1.5352	-0.00017	2331.543	0.00063	0.00095	2333.8	0.001404	0.000781
3.84	-9.05111	0.00175	1.47496	-0.00016	1.5159	-0.00017	2343.75	0.00072	0.00091	2346	0.000971	0.00151
3.86	-7.89409	0.00279	1.45895	-0.00016	1.4989	-0.00016	2355.957	0.00062	0.00089	2358.3	0.000252	0.00134
3.88	-6.79138	0.00272	1.44514	-0.00015	1.4843	-0.00016	2368.164	0.00052	0.00094	2370.5	0.000965	0.00042
3.9	-5.7248	0.00244	1.43347	-0.00015	1.4717	-0.00015	2380.371	0.00059	0.001	2382.7	0.001392	0.000948
3.92	-4.821	0.00248	1.4236	-0.00014	1.4612	-0.00015	2392.578	0.00071	0.00104	2394.9	0.001185	0.001674
3.94	-4.06334	0.00141	1.41525	-0.00014	1.4523	-0.00014	2404.785	0.00071	0.00108	2407.1	0.000542	0.001503
3.96	-3.50559	0.00118	1.40802	-0.00014	1.4447	-0.00014	2416.992	0.00059	0.00114	2419.4	0.000318	0.00063
3.98	-3.05813	0.00291	1.40167	-0.00013	1.4382	-0.00013	2429.199	0.00044	0.00118	2431.6	0.000709	0.001024
4	-2.75686	0.00204	1.39594	-0.00013	1.4324	-0.00013	2441.406	0.00041	0.00121	2443.8	0.000868	0.001792
4.02	-2.68885	0.00306	1.39033	-0.00012	1.4269	-0.00012	2453.613	0.00053	0.00123	2456	0.001141	0.001683
4.04	-2.84349	0.00249	1.38442	-0.00012	1.4214	-0.00012	2465.82	0.00074	0.00129	2468.2	0.001544	0.000845
4.06	-3.34406	0.00188	1.37751	-0.00011	1.4152	-0.00011	2478.027	0.00091	0.00138	2480.4	0.001669	0.001093
4.08	-4.06439	0.00163	1.36916	-0.00011	1.4078	-0.00011	2490.234	0.00095	0.00144	2492.7	0.001303	0.00196
4.1	-4.92231	0.00064	1.35909	-0.00011	1.3988	-0.00011	2502.441	0.0008	0.00147	2504.9	0.000581	0.002001
4.12	-5.87541	0.00215	1.34711	-0.0001	1.388	-0.00011	2514.648	0.00049	0.00147	2517.1	0.000333	0.001218
4.14	-6.90289	0.00245	1.33308	-0.0001	1.3752	-0.0001	2526.855	0.00026	0.00147	2529.3	0.000716	0.001
4.16	-7.99583	0.0018	1.31687	-0.0001	1.3603	-9.74E-05	2539.063	0.00032	0.00147	2541.5	0.000633	0.001855
4.18	-8.99738	0.00222	1.29865	-0.00009	1.3433	-9.34E-05	2551.27	0.00045	0.00148	2553.8	0.000368	0.002061
4.2	-9.98577	0.00025	1.27845	-0.00009	1.3243	-9.09E-05	2563.477	0.0005	0.0015	2566	0.000812	0.001402
4.22	-10.9822	0.00071	1.25626	-0.00009	1.3034	-8.99E-05	2575.684	0.00046	0.00152	2578.2	0.001199	0.000956
4.24	-12.0008	0.00198	1.23204	-0.00009	1.2804	-8.72E-05	2587.891	0.00038	0.00151	2590.4	0.001123	0.00175

4.26	-13.0384	0.00075	1.20574	-0.00008	1.2554	-8.45E-05	2600.098	0.00032	0.00147	2602.6	0.000679	0.00209
4.28	-14.016	0.00154	1.17748	-0.00008	1.2283	-8.22E-05	2612.305	0.0003	0.00146	2614.9	0.000639	0.001536
4.3	-14.9053	0.00081	1.14744	-0.00008	1.1994	-7.99E-05	2624.512	0.00035	0.00149	2627.1	0.001063	0.000868
4.32	-15.6233	0.00102	1.11597	-0.00008	1.1689	-7.80E-05	2636.719	0.0004	0.0015	2639.3	0.001142	0.00158
4.34	-16.208	-0.00021	1.08333	-0.00008	1.137	-7.72E-05	2648.926	0.0004	0.00147	2651.5	0.000777	0.002077
4.36	-16.625	0.00017	1.04986	-0.00008	1.1042	-7.73E-05	2661.133	0.00033	0.00143	2663.7	0.00046	0.001679
4.38	-16.9151	0.00049	1.0158	-0.00008	1.0706	-7.66E-05	2673.34	0.00029	0.00141	2676	0.00084	0.000851
4.4	-17.0599	0.00048	0.98146	-0.00008	1.0367	-7.56E-05	2685.547	0.00031	0.00141	2688.2	0.001069	0.001322
4.42	-17.0418	0.00016	0.94715	-0.00008	1.0026	-7.50E-05	2697.754	0.00032	0.0014	2700.4	0.000891	0.001955
4.44	-16.9063	-0.00021	0.91311	-0.00008	0.96862	-7.50E-05	2709.961	0.00026	0.00136	2712.6	0.000562	0.001748
4.46	-16.6544	0.00067	0.87958	-0.00007	0.93506	-7.46E-05	2722.168	0.00017	0.00132	2724.8	0.00066	0.000912
4.48	-16.3737	0.00005	0.84661	-0.00007	0.90204	-7.39E-05	2734.375	0.00013	0.00128	2737	0.00085	0.001021
4.5	-16.0137	-0.00047	0.81436	-0.00008	0.86965	-7.43E-05	2746.582	0.00018	0.00124	2749.3	0.000747	0.001714
4.52	-15.6005	-0.00056	0.78293	-0.00008	0.83803	-7.53E-05	2758.789	0.0002	0.00122	2761.5	0.000553	0.001668
4.54	-15.2134	-0.00031	0.75228	-0.00008	0.80722	-7.62E-05	2770.996	0.00021	0.00122	2773.7	0.000744	0.00093
4.56	-14.8381	0.00036	0.72238	-0.00008	0.77717	-7.61E-05	2783.203	0.00024	0.00124	2785.9	0.000974	0.000868
4.58	-14.4503	-0.00059	0.69325	-0.00008	0.74788	-7.64E-05	2795.41	0.00027	0.00121	2798.1	0.000899	0.001602
4.6	-13.9371	-0.0007	0.66516	-0.00008	0.71949	-7.77E-05	2807.617	0.00026	0.00115	2810.4	0.000594	0.001688
4.62	-13.3356	-0.0002	0.63826	-0.00008	0.69222	-7.86E-05	2819.824	0.00022	0.0011	2822.6	0.000567	0.001014
4.64	-12.6643	-0.00106	0.61271	-0.00008	0.66622	-7.98E-05	2832.031	0.0002	0.00109	2834.8	0.000839	0.000584
4.66	-11.9134	0.00022	0.58866	-0.00008	0.64164	-8.07E-05	2844.238	0.00019	0.00107	2847	0.000909	0.001337
4.68	-11.0584	-0.0005	0.56631	-0.00008	0.61867	-8.09E-05	2856.445	0.00017	0.00103	2859.2	0.000734	0.001567
4.7	-10.1527	-0.00114	0.54579	-0.00008	0.59746	-8.26E-05	2868.652	0.00012	0.001	2871.5	0.000615	0.001029
4.72	-9.21854	-0.00001	0.52712	-0.00008	0.57809	-8.37E-05	2880.859	0.00011	0.00103	2883.7	0.00076	0.000476
4.74	-8.264	-0.00079	0.51037	-0.00009	0.56061	-8.45E-05	2893.066	0.00014	0.00105	2895.9	0.000848	0.001223
4.76	-7.40223	-0.00012	0.49534	-0.00009	0.54494	-8.54E-05	2905.273	0.00014	0.00102	2908.1	0.000743	0.001582
4.78	-6.67725	-0.00081	0.48176	-0.00009	0.53086	-8.64E-05	2917.48	0.0001	0.00093	2920.3	0.000626	0.001179
4.8	-6.07362	0.00016	0.46939	-0.00009	0.51811	-8.70E-05	2929.688	0.00007	0.00087	2932.6	0.000708	0.000343
4.82	-5.55643	-0.0007	0.45805	-0.00009	0.50648	-8.76E-05	2941.895	0.0001	0.00085	2944.8	0.000795	0.000863
4.84	-5.11501	-0.00046	0.4476	-0.00009	0.49581	-8.87E-05	2954.102	0.00012	0.00083	2957	0.000729	0.001341
4.86	-4.7608	0.00023	0.43785	-0.00009	0.48593	-8.89E-05	2966.309	0.00009	0.00079	2969.2	0.000622	0.001104
4.88	-4.51819	-0.00085	0.42859	-0.00009	0.47665	-8.96E-05	2978.516	0.00007	0.00076	2981.4	0.00068	0.000337
4.9	-4.46317	0	0.41944	-0.00009	0.46767	-9.04E-05	2990.723	0.00009	0.00076	2993.6	0.000781	0.000711
4.92	-4.64522	0.00002	0.40993	-0.00009	0.45856	-9.04E-05	3002.93	0.00012	0.00075	3005.9	0.000746	0.001252
4.94	-4.97472	-0.00065	0.39975	-0.00009	0.44894	-9.10E-05	3015.137	0.00011	0.00072	3018.1	0.00062	0.001139
4.96	-5.40339	0.00118	0.38872	-0.00009	0.43857	-9.05E-05	3027.344	0.00009	0.00068	3030.3	0.000616	0.000455
4.98	-5.89398	-0.00014	0.37671	-0.00009	0.42727	-8.95E-05	3039.551	0.00009	0.00064	3042.5	0.000737	0.000466
5	-6.49537	0.00078	0.36349	-0.00009	0.41488	-8.88E-05	3051.758	0.0001	0.00062	3054.7	0.000778	0.001051
5.02	-7.22328	-0.00044	0.34882	-0.00009	0.40116	-8.85E-05	3063.965	0.00009	0.0006	3067	0.000694	0.001049
5.04	-7.8989	0	0.3328	-0.00009	0.38604	-8.89E-05	3076.172	0.00006	0.00058	3079.2	0.00063	0.000479
5.06	-8.56072	0.00039	0.31546	-0.00009	0.36958	-8.85E-05	3088.379	0.00006	0.00058	3091.4	0.000703	0.000341
5.08	-9.24353	0.00001	0.29674	-0.00009	0.35177	-8.81E-05	3100.586	0.00011	0.00057	3103.6	0.000778	0.000941
5.1	-10.0032	0.00135	0.27651	-0.00009	0.33253	-8.68E-05	3112.793	0.00014	0.00052	3115.8	0.000728	0.001017
5.12	-10.8113	-0.00004	0.25467	-0.00009	0.31171	-8.55E-05	3125	0.00012	0.00046	3128.1	0.000602	0.000547
5.14	-11.5556	0.00084	0.23133	-0.00008	0.28935	-8.47E-05	3137.207	0.00009	0.00044	3140.3	0.000586	0.000221
5.16	-12.2341	0.00116	0.20664	-0.00008	0.26556	-8.27E-05	3149.414	0.00008	0.00045	3152.5	0.000704	0.000814
5.18	-12.8107	0.00026	0.18079	-0.00008	0.24051	-8.12E-05	3161.621	0.00012	0.00046	3164.7	0.000758	0.000955
5.2	-13.3601	0.00015	0.15385	-0.00008	0.21434	-8.08E-05	3173.828	0.00015	0.00044	3176.9	0.000664	0.000577

5.22	-13.8624	0.00135	0.1259	-0.00008	0.18712	-7.93E-05	3186.035	0.00015	0.00041	3189.1	0.000522	0.000129
5.24	-14.2832	0.00079	0.09711	-0.00008	0.15897	-7.72E-05	3198.242	0.00013	0.00037	3201.4	0.00056	0.000683
5.26	-14.6388	0.00075	0.06761	-0.00008	0.13005	-7.56E-05	3210.449	0.00012	0.00034	3213.6	0.000713	0.000845
5.28	-14.9043	0.00075	0.03757	-0.00007	0.10051	-7.41E-05	3222.656	0.00012	0.00035	3225.8	0.000769	0.000508
5.3	-15.1252	0.00096	0.0071	-0.00007	0.070479	-7.24E-05	3234.863	0.0001	0.00041	3238	0.000694	0.000177
5.32	-15.2369	0.00095	-0.0236	-0.00007	0.040116	-7.05E-05	3247.07	0.00006	0.00046	3250.2	0.000616	0.000766
5.34	-15.2186	0.0001	-0.05426	-0.00007	0.009661	-6.95E-05	3259.277	0.00004	0.00046	3262.5	0.000653	0.000999
5.36	-15.0707	0.00097	-0.08463	-0.00007	-0.02063	-6.84E-05	3271.484	0.00007	0.0004	3274.7	0.000707	0.000746
5.38	-14.8135	0.00159	-0.11448	-0.00006	-0.05051	-6.58E-05	3283.691	0.00009	0.00032	3286.9	0.00068	0.000213
5.4	-14.4744	0.00118	-0.14365	-0.00006	-0.0798	-6.31E-05	3295.898	0.00008	0.0003	3299.1	0.00063	0.000519
5.42	-14.0673	0.0003	-0.17201	-0.00006	-0.10834	-6.16E-05	3308.105	0.00008	0.00031	3311.3	0.000638	0.000807
5.44	-13.6213	0.00123	-0.19948	-0.00006	-0.13603	-6.01E-05	3320.313	0.00012	0.0003	3323.6	0.000628	0.000651
5.46	-13.0844	0.00082	-0.22587	-0.00006	-0.16274	-5.80E-05	3332.52	0.00015	0.00028	3335.8	0.000523	0.00023
5.48	-12.4491	0.00113	-0.25099	-0.00006	-0.18827	-5.61E-05	3344.727	0.00016	0.00028	3348	0.000471	0.000506
5.5	-11.7698	0.00106	-0.27476	-0.00005	-0.21249	-5.39E-05	3356.934	0.00017	0.0003	3360.2	0.000652	0.000782
5.52	-11.1263	0.00033	-0.29724	-0.00005	-0.23538	-5.25E-05	3369.141	0.00021	0.00032	3372.4	0.000819	0.000637
5.54	-10.5763	0.001	-0.31861	-0.00005	-0.25709	-5.12E-05	3381.348	0.00026	0.00033	3384.7	0.000761	0.000182
5.56	-10.0799	0.00056	-0.339	-0.00005	-0.27774	-4.96E-05	3393.555	0.00029	0.00035	3396.9	0.000474	0.000494
5.58	-9.50052	0.00154	-0.35822	-0.00005	-0.29732	-4.75E-05	3405.762	0.0003	0.00037	3409.1	0.000322	0.000837
5.6	-8.86874	0.0006	-0.37618	-0.00005	-0.31569	-4.54E-05	3417.969	0.00029	0.00034	3421.3	0.000633	0.000761
5.62	-8.26514	-0.00023	-0.39294	-0.00005	-0.33283	-4.50E-05	3430.176	0.00025	0.00031	3433.5	0.000836	0.000325
5.64	-7.76194	0.00121	-0.40869	-0.00004	-0.34885	-4.40E-05	3442.383	0.00018	0.0003	3445.7	0.000789	0.000367
5.66	-7.17803	0.00019	-0.42327	-0.00004	-0.36379	-4.26E-05	3454.59	0.0001	0.00033	3458	0.000622	0.00076
5.68	-6.56066	0.00065	-0.43661	-0.00004	-0.37753	-4.18E-05	3466.797	0.00008	0.00034	3470.2	0.000624	0.000773
5.7	-6.05449	0.00018	-0.44895	-0.00004	-0.39015	-4.09E-05	3479.004	0.00015	0.00032	3482.4	0.000754	0.000402
5.72	-5.56915	0.00022	-0.46031	-0.00004	-0.40177	-4.05E-05	3491.211	0.00018	0.0003	3494.6	0.000753	0.000252
5.74	-5.04697	0.00092	-0.47063	-0.00004	-0.41239	-3.94E-05	3503.418	0.00015	0.00029	3506.8	0.0006	0.000664
5.76	-4.54611	-0.00026	-0.47995	-0.00004	-0.42198	-3.87E-05	3515.625	0.00009	0.0003	3519.1	0.000519	0.000745
5.78	-4.27804	0.0001	-0.48873	-0.00004	-0.43081	-3.89E-05	3527.832	0.00007	0.0003	3531.3	0.000631	0.000435
5.8	-4.28613	0.00044	-0.49752	-0.00004	-0.43937	-3.84E-05	3540.039	0.00013	0.00031	3543.5	0.000686	0.000188
5.82	-4.40177	0.00062	-0.50655	-0.00004	-0.44806	-3.73E-05	3552.246	0.00015	0.00033	3555.7	0.00057	0.000623
5.84	-4.65362	-0.00066	-0.51608	-0.00004	-0.45711	-3.73E-05	3564.453	0.00015	0.00032	3567.9	0.000437	0.00078
5.86	-5.01494	-0.00028	-0.52634	-0.00004	-0.46678	-3.83E-05	3576.66	0.00013	0.00029	3580.2	0.000545	0.000552
5.88	-5.51141	0.00047	-0.53758	-0.00004	-0.47731	-3.81E-05	3588.867	0.00014	0.00026	3592.4	0.000705	0.000175
5.9	-6.04329	-0.00079	-0.5499	-0.00004	-0.48886	-3.84E-05	3601.074	0.00014	0.00027	3604.6	0.000719	0.000503
5.92	-6.55755	-0.00039	-0.56323	-0.00004	-0.50146	-3.96E-05	3613.281	0.00011	0.00028	3616.8	0.000614	0.000729
5.94	-7.03535	-0.00029	-0.57753	-0.00004	-0.51506	-4.03E-05	3625.488	0.00007	0.00028	3629	0.000562	0.000598
5.96	-7.48003	-0.00037	-0.59271	-0.00004	-0.52957	-4.09E-05	3637.695	0.00009	0.00026	3641.3	0.000636	0.00023
5.98	-7.99565	0.00031	-0.60893	-0.00004	-0.54505	-4.10E-05	3649.902	0.00015	0.00024	3653.5	0.000683	0.000377
6	-8.41532	-0.0007	-0.62599	-0.00004	-0.56146	-4.14E-05	3662.109	0.0002	0.00023	3665.7	0.000608	0.000649
6.02	-8.89312	0.00019	-0.644	-0.00004	-0.57877	-4.19E-05	3674.316	0.00021	0.00021	3677.9	0.000456	0.000625
6.04	-9.29729	-0.00114	-0.66281	-0.00004	-0.59696	-4.28E-05	3686.523	0.00018	0.00017	3690.1	0.000385	0.000379
6.06	-9.66897	-0.00047	-0.68238	-0.00005	-0.61592	-4.44E-05	3698.73	0.00012	0.00012	3702.3	0.000467	0.000337
6.08	-10.0476	0.00022	-0.7027	-0.00004	-0.63564	-4.47E-05	3710.938	0.00006	0.00011	3714.6	0.000558	0.000523
6.1	-10.524	-0.00062	-0.72397	-0.00005	-0.65621	-4.51E-05	3723.145	0.00003	0.00012	3726.8	0.000576	0.00052
6.12	-11.0583	-0.00052	-0.74631	-0.00005	-0.67779	-4.62E-05	3735.352	0.00003	0.00013	3739	0.000544	0.000338
6.14	-11.4282	-0.00081	-0.76939	-0.00005	-0.70028	-4.76E-05	3747.559	0.00003	0.00014	3751.2	0.000528	0.000331
6.16	-11.7184	-0.00032	-0.79305	-0.00005	-0.72343	-4.87E-05	3759.766	0.00004	0.00014	3763.4	0.000563	0.000505

6.18	-11.8479	-0.00057	-0.81697	-0.00005	-0.74699	-4.96E-05	3771.973	0.00005	0.00011	3775.7	0.000602	0.000531
6.2	-11.993	-0.00063	-0.84118	-0.00005	-0.77083	-5.08E-05	3784.18	0.00005	0.00006	3787.9	0.000597	0.000428
6.22	-12.0006	-0.00012	-0.86541	-0.00005	-0.79483	-5.15E-05	3796.387	0.00003	0.00004	3800.1	0.00056	0.000423
6.24	-11.8608	-0.00115	-0.88936	-0.00005	-0.81869	-5.28E-05	3808.594	0.00002	0.00007	3812.3	0.000552	0.00051
6.26	-11.6253	-0.0006	-0.91283	-0.00006	-0.84218	-5.46E-05	3820.801	0.00004	0.00007	3824.5	0.000585	0.000474
6.28	-11.1896	-0.00091	-0.93543	-0.00006	-0.86499	-5.61E-05	3833.008	0.00006	0.00007	3836.8	0.000608	0.000345
6.3	-10.7367	-0.0006	-0.95713	-0.00006	-0.88692	-5.76E-05	3845.215	0.00007	0.00009	3849	0.000594	0.000406
6.32	-10.3527	-0.00023	-0.97806	-0.00006	-0.90801	-5.84E-05	3857.422	0.00007	0.00012	3861.2	0.000569	0.000558
6.34	-10.0158	-0.00046	-0.99832	-0.00006	-0.92837	-5.91E-05	3869.629	0.00007	0.00013	3873.4	0.000554	0.000547
6.36	-9.57244	0.00005	-1.01769	-0.00006	-0.94796	-5.95E-05	3881.836	0.00006	0.0001	3885.6	0.000536	0.000386
6.38	-9.07205	-0.00066	-1.03606	-0.00006	-0.96661	-6.01E-05	3894.043	0.00004	0.00006	3897.8	0.000515	0.000356
6.4	-8.70334	-0.0008	-1.05369	-0.00006	-0.98438	-6.16E-05	3906.25	0.00003	0.00006	3910.1	0.00053	0.000493
6.42	-8.29746	-0.0002	-1.07051	-0.00006	-1.0014	-6.26E-05	3918.457	0.00005	0.00008	3922.3	0.000575	0.000493
6.44	-7.79219	-0.0007	-1.08631	-0.00006	-1.0175	-6.35E-05	3930.664	0.00009	0.0001	3934.5	0.000581	0.000331
6.46	-7.47753	-0.00005	-1.10149	-0.00006	-1.0327	-6.42E-05	3942.871	0.0001	0.00013	3946.7	0.000521	0.000335
6.48	-7.06227	-0.00052	-1.11584	-0.00007	-1.0473	-6.48E-05	3955.078	0.00007	0.00017	3958.9	0.000464	0.000541
6.5	-6.58017	-0.00016	-1.12923	-0.00007	-1.0609	-6.55E-05	3967.285	0.00004	0.00018	3971.2	0.000496	0.000593
6.52	-6.13398	-0.00029	-1.14172	-0.00007	-1.0736	-6.59E-05	3979.492	0.00004	0.00016	3983.4	0.000553	0.000435
6.54	-5.78011	-0.00041	-1.15351	-0.00007	-1.0856	-6.66E-05	3991.699	0.00007	0.00011	3995.6	0.000545	0.000298
6.56	-5.20646	-0.00006	-1.16414	-0.00007	-1.0965	-6.71E-05	4003.906	0.00007	0.00012	4007.8	0.000489	0.000462
6.58	-4.54877	-0.00075	-1.17346	-0.00007	-1.1063	-6.79E-05	4016.113	0.00005	0.00016	4020	0.000474	0.000558
6.6	-4.29549	0.00026	-1.18228	-0.00007	-1.1151	-6.84E-05	4028.32	0.00003	0.00019	4032.3	0.000512	0.000426
6.62	-4.04774	-0.00068	-1.1906	-0.00007	-1.1235	-6.88E-05	4040.527	0.00004	0.00017	4044.5	0.000526	0.000207
6.64	-3.83882	0.00025	-1.1985	-0.00007	-1.1314	-6.92E-05	4052.734	0.00004	0.00016	4056.7	0.000497	0.000376
6.66	-3.63318	-0.00045	-1.20599	-0.00007	-1.1388	-6.94E-05	4064.941	0.00003	0.00016	4068.9	0.000483	0.000561
6.68	-3.70066	-0.00016	-1.21362	-0.00007	-1.1462	-7.01E-05	4077.148	0.00003	0.00016	4081.1	0.000502	0.000527
6.7	-3.67937	0.00025	-1.2212	-0.00007	-1.1536	-7.00E-05	4089.355	0.00003	0.00014	4093.4	0.000503	0.000335
6.72	-3.6998	-0.00025	-1.22883	-0.00007	-1.1609	-7.00E-05	4101.563	0.00004	0.00011	4105.6	0.000476	0.000309
6.74	-3.97896	0.0004	-1.23701	-0.00007	-1.1686	-6.98E-05	4113.77	0.00003	0.00012	4117.8	0.000481	0.000471
6.76	-4.2795	-0.00015	-1.24579	-0.00007	-1.1769	-6.96E-05	4125.977	0.00003	0.00015	4130	0.000528	0.000493
6.78	-4.54769	-0.00047	-1.25511	-0.00007	-1.1857	-7.02E-05	4138.184	0.00005	0.00016	4142.2	0.000546	0.000343
6.8	-4.75063	-0.00007	-1.26484	-0.00007	-1.195	-7.07E-05	4150.391	0.00005	0.00016	4154.4	0.000506	0.000252
6.82	-5.05197	-0.00059	-1.27517	-0.00007	-1.2048	-7.14E-05	4162.598	0.00004	0.00015	4166.7	0.000468	0.00041
6.84	-5.30232	0.00035	-1.28599	-0.00007	-1.2152	-7.16E-05	4174.805	0.00002	0.00016	4178.9	0.000491	0.000504
6.86	-5.57182	-0.00071	-1.29736	-0.00007	-1.226	-7.20E-05	4187.012	0.00003	0.00016	4191.1	0.000522	0.000435
6.88	-5.93135	0.00003	-1.30945	-0.00007	-1.2375	-7.27E-05	4199.219	0.00005	0.00013	4203.3	0.000502	0.000298
6.9	-6.28053	0.0005	-1.32224	-0.00007	-1.2497	-7.21E-05	4211.426	0.00004	0.00009	4215.5	0.000465	0.000315
6.92	-6.59002	-0.0006	-1.33564	-0.00007	-1.2626	-7.22E-05	4223.633	0.00002	0.00008	4227.8	0.000478	0.000415
6.94	-6.94721	0.00058	-1.34976	-0.00007	-1.2762	-7.23E-05	4235.84	0.00003	0.00008	4240	0.000512	0.000424
6.96	-7.25177	-0.00056	-1.36449	-0.00007	-1.2903	-7.22E-05	4248.047	0.00004	0.00007	4252.2	0.000505	0.000346
6.98	-7.5201	-0.00049	-1.37975	-0.00007	-1.3051	-7.33E-05	4260.254	0.00004	0.00005	4264.4	0.000468	0.000301
7	-7.73254	0.00039	-1.39544	-0.00007	-1.3204	-7.34E-05	4272.461	0.00002	0.00003	4276.6	0.000468	0.000343
7.02	-8.09184	-0.00025	-1.41185	-0.00007	-1.3362	-7.32E-05	4284.668	0.00002	0.00004	4288.9	0.000505	0.000366
7.04	-8.41227	-0.00053	-1.4289	-0.00007	-1.3527	-7.40E-05	4296.875	0.00004	0.00007	4301.1	0.000513	0.000326
7.06	-8.64998	0.0002	-1.44642	-0.00007	-1.3698	-7.44E-05	4309.082	0.00004	0.00011	4313.3	0.00048	0.000299
7.08	-8.6754	0.00034	-1.464	-0.00007	-1.3871	-7.38E-05	4321.289	0.00002	0.00016	4325.5	0.000463	0.000363
7.1	-8.53259	-0.00069	-1.48129	-0.00008	-1.4043	-7.42E-05	4333.496	0.00001	0.0002	4337.7	0.000485	0.000437
7.12	-8.45372	0.00043	-1.49842	-0.00007	-1.4213	-7.44E-05	4345.703	0.00003	0.00022	4350	0.0005	0.000427

7.14	-8.16598	-0.00084	-1.51498	-0.00008	-1.4379	-7.48E-05	4357.91	0.00003	0.0002	4362.2	0.000481	0.000332
7.16	-7.85077	-0.00038	-1.5309	-0.00008	-1.4539	-7.61E-05	4370.117	0.00002	0.00016	4374.4	0.000464	0.000266
7.18	-7.44826	0.0002	-1.54602	-0.00008	-1.4692	-7.62E-05	4382.324	0.00001	0.00011	4386.6	0.000478	0.000337
7.2	-6.93732	-0.00096	-1.56012	-0.00008	-1.4836	-7.70E-05	4394.531	0.00002	0.00007	4398.8	0.000495	0.000408
7.22	-6.41724	0.00046	-1.57318	-0.00008	-1.497	-7.75E-05	4406.738	0.00003	0.00005	4411	0.000487	0.000391
7.24	-5.92474	-0.00019	-1.58525	-0.00008	-1.5093	-7.72E-05	4418.945	0.00003	0.00006	4423.3	0.000471	0.000341
7.26	-5.59979	-0.00087	-1.59668	-0.00008	-1.5208	-7.83E-05	4431.152	0.00002	0.00008	4435.5	0.000474	0.000374
7.28	-5.07731	0.00008	-1.60706	-0.00008	-1.5315	-7.91E-05	4443.359	0.00003	0.00009	4447.7	0.00048	0.000436
7.3	-4.58291	-0.00055	-1.61645	-0.00008	-1.5412	-7.95E-05	4455.566	0.00003	0.0001	4459.9	0.000468	0.000413
7.32	-4.26207	0.00009	-1.6252	-0.00008	-1.55	-8.00E-05	4467.773	0.00003	0.00008	4472.1	0.000456	0.000313
7.34	-4.12198	-0.00075	-1.63367	-0.00008	-1.5584	-8.07E-05	4479.98	0.00002	0.00008	4484.4	0.000466	0.000311
7.36	-4.09034	-0.00061	-1.64207	-0.00008	-1.5666	-8.20E-05	4492.188	0.00003	0.00009	4496.6	0.000479	0.000436
7.38	-3.81325	0.00026	-1.64992	-0.00008	-1.5745	-8.24E-05	4504.395	0.00004	0.00011	4508.8	0.000464	0.000494
7.4	-3.50038	-0.00128	-1.65715	-0.00009	-1.5818	-8.34E-05	4516.602	0.00004	0.0001	4521	0.000437	0.000425
7.42	-3.18912	0.00029	-1.66375	-0.00008	-1.5885	-8.44E-05	4528.809	0.00002	0.00008	4533.2	0.00044	0.000305
7.44	-2.90075	-0.00123	-1.66978	-0.00009	-1.5946	-8.53E-05	4541.016	0.00002	0.00005	4545.5	0.00047	0.000312
7.46	-2.60405	-0.00036	-1.67521	-0.00009	-1.6001	-8.69E-05	4553.223	0.00004	0.00004	4557.7	0.000477	0.0004
7.48	-2.30279	-0.00059	-1.68004	-0.00009	-1.605	-8.79E-05	4565.43	0.00004	0.00006	4569.9	0.000448	0.000423
7.5	-2.0915	-0.00061	-1.68445	-0.00009	-1.6094	-8.91E-05	4577.637	0.00003	0.00006	4582.1	0.000423	0.000377
7.52	-1.79468	0.00015	-1.68826	-0.00009	-1.6133	-8.95E-05	4589.844	0.00002	0.00005	4594.3	0.000444	0.000334
7.54	-1.46023	-0.00117	-1.6914	-0.00009	-1.6165	-9.05E-05	4602.051	0.00003	0.00004	4606.5	0.000478	0.000334
7.56	-1.18096	-0.00027	-1.69399	-0.00009	-1.6192	-9.20E-05	4614.258	0.00006	0.00002	4618.8	0.000471	0.000343
7.58	-1.04692	0.00003	-1.69631	-0.00009	-1.6214	-9.22E-05	4626.465	0.00007	0.00002	4631	0.000418	0.000341
7.6	-1.14116	-0.00082	-1.69882	-0.00009	-1.6236	-9.30E-05	4638.672	0.00007	0.00003	4643.2	0.000378	0.000329
7.62	-1.11975	-0.00027	-1.70128	-0.00009	-1.6259	-9.41E-05	4650.879	0.00005	0.00004	4655.4	0.000403	0.000305
7.64	-1.26526	-0.00088	-1.70403	-0.0001	-1.6283	-9.53E-05	4663.086	0.00003	0.00003	4667.6	0.000451	0.000297
7.66	-1.5249	-0.00017	-1.70731	-0.0001	-1.631	-9.63E-05	4675.293	0.00002	0.00002	4679.9	0.000455	0.000338
7.68	-1.85322	-0.00081	-1.71124	-0.0001	-1.6344	-9.73E-05	4687.5	0.00003	0.00003	4692.1	0.000418	0.00038
7.7	-2.06686	-0.00085	-1.7156	-0.0001	-1.6383	-9.89E-05	4699.707	0.00004	0.00004	4704.3	0.000412	0.00036
7.72	-2.32033	-0.00018	-1.72046	-0.0001	-1.6427	-1.00E-04	4711.914	0.00004	0.00003	4716.5	0.000465	0.000309
7.74	-2.73314	-0.00036	-1.72615	-0.0001	-1.6478	-0.0001	4724.121	0.00005	0.00003	4728.7	0.000502	0.000333
7.76	-2.95998	-0.00051	-1.7323	-0.0001	-1.6535	-0.0001	4736.328	0.00006	0.00007	4741	0.000468	0.000396
7.78	-3.29549	-0.00098	-1.73911	-0.0001	-1.6597	-0.0001	4748.535	0.00006	0.0001	4753.2	0.000396	0.000371
7.8	-3.60901	-0.00006	-1.74656	-0.0001	-1.6666	-0.0001	4760.742	0.00005	0.00011	4765.4	0.000391	0.000259
7.82	-4.0421	-0.00009	-1.75486	-0.0001	-1.6743	-0.0001	4772.949	0.00004	0.00011	4777.6	0.000457	0.00027
7.84	-4.24288	-0.0009	-1.76357	-0.00011	-1.6826	-0.00011	4785.156	0.00005	0.00011	4789.8	0.000483	0.000412
7.86	-4.25283	0.00006	-1.7723	-0.00011	-1.6911	-0.00011	4797.363	0.00005	0.00014	4802.1	0.000437	0.000448
7.88	-4.49166	-0.00066	-1.78151	-0.00011	-1.6998	-0.00011	4809.57	0.00004	0.00015	4814.3	0.000393	0.000323
7.9	-4.79044	-0.00053	-1.79132	-0.00011	-1.7091	-0.00011	4821.777	0.00004	0.00015	4826.5	0.00043	0.000208
7.92	-4.90181	-0.00045	-1.80135	-0.00011	-1.7188	-0.00011	4833.984	0.00004	0.00013	4838.7	0.00048	0.000356
7.94	-4.74229	-0.00053	-1.81105	-0.00011	-1.7284	-0.00011	4846.191	0.00005	0.00013	4850.9	0.000461	0.00045
7.96	-4.60247	-0.00004	-1.82048	-0.00011	-1.7378	-0.00011	4858.398	0.00005	0.00015	4863.1	0.000398	0.000349
7.98	-4.41315	-0.00041	-1.82953	-0.00011	-1.7468	-0.00011	4870.605	0.00004	0.00017	4875.4	0.000393	0.000156
8	-4.18904	-0.00001	-1.83814	-0.00011	-1.7554	-0.00011	4882.813	0.00004	0.00018	4887.6	0.000449	0.000324
8.02	-3.9777	-0.00046	-1.84632	-0.00011	-1.7636	-0.00011	4895.02	0.00005	0.00019	4899.8	0.000466	0.000501
8.04	-3.68108	0.00007	-1.8539	-0.00011	-1.7712	-0.00011	4907.227	0.00005	0.0002	4912	0.000416	0.000465
8.06	-3.4375	-0.00032	-1.861	-0.00011	-1.7783	-0.00011	4919.434	0.00005	0.00021	4924.2	0.000375	0.000232
8.08	-2.9809	0.00017	-1.86719	-0.00011	-1.7848	-0.00011	4931.641	0.00004	0.0002	4936.5	0.000409	0.000196

8.1	-2.66541	-0.00075	-1.87274	-0.00011	-1.7904	-0.00011	4943.848	0.00003	0.00019	4948.7	0.000452	0.000434
8.12	-2.49177	-0.00078	-1.87795	-0.00012	-1.7956	-0.00011	4956.055	0.00003	0.0002	4960.9	0.000436	0.000481
8.14	-2.47534	0.0007	-1.88313	-0.00011	-1.8005	-0.00011	4968.262	0.00003	0.00023	4973.1	0.000394	0.000294
8.16	-2.32035	-0.00026	-1.88799	-0.00011	-1.8053	-0.00011	4980.469	0.00003	0.00025	4985.3	0.000402	0.000113
8.18	-1.90067	-0.00017	-1.89202	-0.00012	-1.8095	-0.00011	4992.676	0.00003	0.00023	4997.6	0.000446	0.000393
8.2	-1.78578	-0.00035	-1.89582	-0.00012	-1.8132	-0.00012	5004.883	0.00003	0.00019	5009.8	0.000455	0.000534
8.22	-1.64112	0.00013	-1.89932	-0.00012	-1.8167	-0.00012	5017.09	0.00003	0.00014	5022	0.00042	0.000444
8.24	-1.63133	0.00055	-1.90281	-0.00011	-1.8199	-0.00011	5029.297	0.00002	0.00012	5034.2	0.000398	0.000227
8.26	-1.55639	-0.00042	-1.90615	-0.00012	-1.8231	-0.00011	5041.504	0.00002	0.00014	5046.4	0.000418	0.000297
8.28	-1.1305	-0.00034	-1.90863	-0.00012	-1.8258	-0.00012	5053.711	0.00002	0.00016	5058.7	0.000439	0.000467
8.3	-0.77453	0.00034	-1.91041	-0.00012	-1.8277	-0.00012	5065.918	0.00002	0.00017	5070.9	0.000425	0.000445
8.32	-0.48309	-0.00079	-1.9116	-0.00012	-1.829	-0.00012	5078.125	0.00002	0.00017	5083.1	0.000402	0.00024
8.34	-0.3389	0.00053	-1.9125	-0.00012	-1.8298	-0.00012	5090.332	0.00001	0.00015	5095.3	0.000406	0.00019
8.36	0.12817	-0.00017	-1.91247	-0.00012	-1.83	-0.00012	5102.539	0.00001	0.00014	5107.5	0.000425	0.000415
8.38	0.51907	-0.00068	-1.91165	-0.00012	-1.8293	-0.00012	5114.746	0.00002	0.00014	5119.7	0.000425	0.0005
8.4	0.67086	0.0003	-1.91054	-0.00012	-1.8282	-0.00012	5126.953	0.00002	0.00014	5132	0.000405	0.000395
8.42	1.15353	0.00015	-1.90845	-0.00012	-1.8263	-0.00012	5139.16	0.00001	0.00013	5144.2	0.000395	0.000198
8.44	1.30418	-0.00001	-1.90607	-0.00012	-1.8239	-0.00012	5151.367	0.00001	0.0001	5156.4	0.000411	0.000211
8.46	1.32717	0.00011	-1.90364	-0.00012	-1.8212	-0.00012	5163.574	0.00002	0.00007	5168.6	0.000429	0.000333
8.48	1.23051	-0.00014	-1.9014	-0.00012	-1.8187	-0.00012	5175.781	0.00002	0.00007	5180.8	0.000427	0.000329
8.5	1.3563	0.00014	-1.89891	-0.00012	-1.8161	-0.00012	5187.988	0.00002	0.0001	5193.1	0.000409	0.000211
8.52	1.24492	0.0003	-1.89665	-0.00012	-1.8135	-0.00012	5200.195	0.00002	0.00013	5205.3	0.000397	0.00017
8.54	0.75499	-0.0003	-1.89536	-0.00012	-1.8115	-0.00012	5212.402	0.00001	0.00015	5217.5	0.000402	0.000322
8.56	0.55891	0.00037	-1.89447	-0.00011	-1.8102	-0.00011	5224.609	0.00001	0.00017	5229.7	0.00041	0.000438
8.58	0.17265	0.00033	-1.89435	-0.00011	-1.8095	-0.00011	5236.816	0.00002	0.00017	5241.9	0.000405	0.000439
8.6	-0.1531	-0.00048	-1.89488	-0.00012	-1.8094	-0.00011	5249.023	0.00002	0.00016	5254.2	0.000391	0.000319
8.62	-0.4148	-0.00014	-1.89593	-0.00012	-1.81	-0.00012	5261.23	0.00001	0.00015	5266.4	0.000391	0.000174
8.64	-0.66928	0.00021	-1.8975	-0.00012	-1.8111	-0.00011	5273.438	0.00001	0.00014	5278.6	0.000405	0.00027
8.66	-1.09941	0.0004	-1.89992	-0.00011	-1.8129	-0.00011	5285.645	0.00001	0.00013	5290.8	0.000412	0.000407
8.68	-1.35298	-0.0006	-1.90285	-0.00012	-1.8153	-0.00011	5297.852	0.00002	0.00013	5303	0.000401	0.000401
8.7	-1.29026	-0.00009	-1.90566	-0.00012	-1.818	-0.00012	5310.059	0.00001	0.00012	5315.2	0.000388	0.000234
8.72	-1.39487	0.00066	-1.90867	-0.00011	-1.8206	-0.00011	5322.266	0.00001	0.00011	5327.5	0.000392	0.000131
8.74	-1.55318	0.00067	-1.912	-0.00011	-1.8236	-0.00011	5334.473	0.00001	0.00013	5339.7	0.000404	0.000335
8.76	-1.51082	-0.00061	-1.91525	-0.00011	-1.8266	-0.00011	5346.68	0.00001	0.00015	5351.9	0.000401	0.000422
8.78	-1.53411	0.00071	-1.91854	-0.00011	-1.8297	-0.00011	5358.887	0.00001	0.00018	5364.1	0.00039	0.00031
8.8	-1.5252	-0.00048	-1.92181	-0.00011	-1.8328	-0.00011	5371.094	0.00001	0.0002	5376.3	0.00039	0.000117
8.82	-1.37537	-0.00017	-1.92479	-0.00011	-1.8357	-0.00011	5383.301	0.00001	0.00019	5388.6	0.000401	0.000306
8.84	-1.1753	0.00097	-1.92736	-0.00011	-1.8382	-0.00011	5395.508	0.00002	0.00017	5400.8	0.000403	0.000455
8.86	-1.11609	0.00003	-1.92982	-0.00011	-1.8405	-0.00011	5407.715	0.00002	0.00016	5413	0.000391	0.000377
8.88	-0.96512	-0.00043	-1.93198	-0.00011	-1.8426	-0.00011	5419.922	0.00002	0.00018	5425.2	0.000382	9.70E-05
8.9	-0.68248	-0.00001	-1.93356	-0.00011	-1.8442	-0.00011	5432.129	0.00001	0.00023	5437.4	0.000386	0.000304
8.92	-0.69172	-0.00005	-1.93517	-0.00011	-1.8456	-0.00011	5444.336	0.00001	0.00026	5449.7	0.000391	0.000584
8.94	-0.56241	-0.00002	-1.93652	-0.00011	-1.8469	-0.00011	5456.543	0.00002	0.00025	5461.9	0.000387	0.00063
8.96	-0.2708	0.00024	-1.93729	-0.00011	-1.8477	-0.00011	5468.75	0.00002	0.00021	5474.1	0.00038	0.000416
8.98	0.05757	-0.00018	-1.9374	-0.00011	-1.8479	-0.00011	5480.957	0.00001	0.00019	5486.3	0.000378	0.000129
9	0.06692	0.00063	-1.93749	-0.00011	-1.8478	-0.00011	5493.164	0.00001	0.00021	5498.5	0.000378	0.000378
9.02	-0.0077	-0.0005	-1.93773	-0.00011	-1.8477	-0.00011	5505.371	0.00001	0.00023	5510.8	0.000377	0.000543
9.04	0.17192	-0.00033	-1.93761	-0.00011	-1.8476	-0.00011	5517.578	0.00001	0.00021	5523	0.000377	0.000445

9.06	0.36205	0.00009	-1.93711	-0.00011	-1.847	-0.00011	5529.785	0.00001	0.00017	5535.2	0.000379	0.000139
9.08	0.59279	-0.00019	-1.93615	-0.00011	-1.8461	-0.00011	5541.992	0.00001	0.00017	5547.4	0.000377	0.000247
9.1	0.61856	0.00058	-1.93513	-0.00011	-1.8449	-0.00011	5554.199	0.00001	0.00021	5559.6	0.000377	0.000482
9.12	0.72209	0.00005	-1.93392	-0.00011	-1.8435	-0.00011	5566.406	0.00001	0.00025	5571.8	0.000387	0.000476
9.14	0.92248	-0.00001	-1.93229	-0.00011	-1.8419	-0.00011	5578.613	0.00001	0.00024	5584.1	0.000396	0.000244
9.16	1.0714	0.00086	-1.93038	-0.00011	-1.8399	-0.00011	5590.82	0.00002	0.00021	5596.3	0.000389	0.000175
9.18	1.39459	0.00018	-1.92781	-0.00011	-1.8374	-0.00011	5603.027	0.00001	0.00019	5608.5	0.000371	0.000435
9.2	1.75191	-0.00029	-1.92453	-0.00011	-1.8343	-0.00011	5615.234	0.00001	0.00018	5620.7	0.000373	0.000509
9.22	2.08195	-0.0001	-1.92059	-0.00011	-1.8304	-0.00011	5627.441	0.00002	0.00018	5632.9	0.000394	0.000351
9.24	2.3142	-0.00019	-1.91619	-0.00011	-1.826	-0.00011	5639.648	0.00003	0.00016	5645.2	0.000402	0.000115
9.26	2.60599	0.00054	-1.9112	-0.00011	-1.8211	-0.00011	5651.855	0.00003	0.00017	5657.4	0.00038	0.000325
9.28	2.96238	-0.00027	-1.9055	-0.00011	-1.8155	-0.00011	5664.063	0.00002	0.00019	5669.6	0.000358	0.000486
9.3	3.1111	0.00014	-1.8995	-0.00011	-1.8095	-0.00011	5676.27	0.00001	0.0002	5681.8	0.000369	0.000443
9.32	3.21345	0.00035	-1.8933	-0.00011	-1.8031	-0.00011	5688.477	0.00002	0.00017	5694	0.000388	0.00025
9.34	3.15784	-0.00009	-1.88721	-0.00011	-1.7968	-0.00011	5700.684	0.00003	0.00012	5706.3	0.000379	0.000184
9.36	3.05255	0.00048	-1.88133	-0.00011	-1.7906	-0.00011	5712.891	0.00003	0.0001	5718.5	0.000351	0.000333
9.38	2.87668	-0.00042	-1.8758	-0.00011	-1.7846	-0.00011	5725.098	0.00002	0.00013	5730.7	0.000348	0.000382
9.4	2.65581	0.00098	-1.87071	-0.00011	-1.7791	-0.00011	5737.305	0.00001	0.00016	5742.9	0.000375	0.000307
9.42	2.42276	-0.00001	-1.86609	-0.00011	-1.774	-0.00011	5749.512	0.00002	0.00016	5755.1	0.000389	0.000212
9.44	1.91136	-0.00006	-1.86249	-0.00011	-1.7697	-0.00011	5761.719	0.00003	0.00012	5767.4	0.000372	0.000228
9.46	1.57483	0.0004	-1.85957	-0.00011	-1.7662	-0.00011	5773.926	0.00002	0.00008	5779.6	0.000349	0.000287
9.48	1.33963	-0.0004	-1.85711	-0.00011	-1.7633	-0.00011	5786.133	0.00002	0.00005	5791.8	0.000349	0.000316
9.5	1.15199	0.00093	-1.85503	-0.00011	-1.7608	-0.00011	5798.34	0.00001	0.00004	5804	0.000362	0.000315
9.52	0.9981	0.0003	-1.85326	-0.00011	-1.7586	-0.00011	5810.547	0.00001	0.00003	5816.2	0.000368	0.000283
9.54	0.77367	-0.00051	-1.85194	-0.00011	-1.7569	-0.00011	5822.754	0.00001	0.00002	5828.4	0.000365	0.000249
9.56	0.66453	0.00015	-1.85083	-0.00011	-1.7554	-0.00011	5834.961	0.00001	0.00005	5840.7	0.00036	0.000273
9.58	0.52805	0.00004	-1.85	-0.00011	-1.7542	-0.00011	5847.168	0.00001	0.00008	5852.9	0.000356	0.000315
9.6	0.64092	0.001	-1.84895	-0.0001	-1.7531	-0.0001	5859.375	0.00001	0.0001	5865.1	0.000358	0.000291
9.62	0.68958	-0.00003	-1.84779	-0.0001	-1.7517	-0.0001	5871.582	0.00001	0.0001	5877.3	0.000369	0.000218
9.64	0.60661	0.00031	-1.8468	-0.0001	-1.7504	-0.0001	5883.789	0.00002	0.00007	5889.5	0.000377	0.000252
9.66	0.60295	0.00026	-1.84582	-0.0001	-1.7492	-0.0001	5895.996	0.00002	0.00004	5901.8	0.000365	0.00035
9.68	0.69437	0.00017	-1.84466	-0.0001	-1.7479	-0.0001	5908.203	0.00002	0.00005	5914	0.000345	0.000348
9.7	0.8222	0.0009	-1.84324	-0.0001	-1.7464	-0.0001	5920.41	0.00001	0.00007	5926.2	0.000348	0.000219
9.72	0.8198	-0.0004	-1.84182	-0.0001	-1.7448	-0.0001	5932.617	0.00001	0.00007	5938.4	0.000372	0.00017
9.74	0.87277	0.00047	-1.8403	-0.0001	-1.7431	-0.0001	5944.824	0.00002	0.00007	5950.6	0.000377	0.000329
9.76	1.02451	0.00048	-1.83848	-0.0001	-1.7412	-0.0001	5957.031	0.00002	0.0001	5962.9	0.000353	0.000388
9.78	1.12327	0.00029	-1.83645	-0.0001	-1.739	-9.94E-05	5969.238	0.00002	0.00013	5975.1	0.000335	0.000271
9.8	1.21767	0.00015	-1.83424	-0.0001	-1.7367	-9.89E-05	5981.445	0.00001	0.00015	5987.3	0.000352	0.000108
9.82	1.29511	0.00045	-1.83188	-0.0001	-1.7342	-9.83E-05	5993.652	0.00002	0.00014	5999.5	0.00037	0.000294
9.84	1.279	0.00018	-1.82954	-0.0001	-1.7316	-9.77E-05	6005.859	0.00002	0.00012	6011.7	0.000357	0.00042
9.86	1.29422	0.00017	-1.82718	-0.0001	-1.729	-9.74E-05	6018.066	0.00002	0.00012	6023.9	0.000332	0.000347
9.88	1.39127	0.00058	-1.82462	-0.0001	-1.7264	-9.66E-05	6030.273	0.00002	0.00013	6036.2	0.000339	0.000122
9.9	1.53556	0.00083	-1.82177	-0.00009	-1.7234	-9.52E-05	6042.48	0.00001	0.00013	6048.4	0.000365	0.000232
9.92	1.64008	-0.00015	-1.81872	-0.0001	-1.7203	-9.45E-05	6054.688	0.00002	0.00014	6060.6	0.000364	0.000425
9.94	1.72439	0.00044	-1.81549	-0.00009	-1.7169	-9.42E-05	6066.895	0.00002	0.00015	6072.8	0.000337	0.000417
9.96	1.73641	0.00027	-1.81225	-0.00009	-1.7134	-9.35E-05	6079.102	0.00002	0.00016	6085	0.00033	0.00021
9.98	1.79465	-0.00004	-1.80888	-0.00009	-1.7099	-9.33E-05	6091.309	0.00002	0.00016	6097.3	0.000357	0.000157
10	1.9281	0.00076	-1.80525	-0.00009	-1.7062	-9.26E-05	6103.516	0.00002	0.00017	6109.5	0.000374	0.000403

10.02	2.1414	-0.00022	-1.80119	-0.00009	-1.7021	-9.20E-05	6115.723	0.00002	0.00018	6121.7	0.000359	0.000477
10.04	2.40765	0.00037	-1.7966	-0.00009	-1.6976	-9.19E-05	6127.93	0.00002	0.00019	6133.9	0.000337	0.000329
10.06	2.74631	0.0003	-1.79133	-0.00009	-1.6924	-9.12E-05	6140.137	0.00001	0.00017	6146.1	0.000342	7.90E-05
10.08	3.16829	0.00019	-1.78522	-0.00009	-1.6865	-9.07E-05	6152.344	0.00001	0.00014	6158.4	0.000359	0.000294
10.1	3.62232	0.0008	-1.7782	-0.00009	-1.6797	-8.97E-05	6164.551	0.00002	0.00014	6170.6	0.000355	0.00045
10.12	3.94652	0.00033	-1.77053	-0.00009	-1.6721	-8.86E-05	6176.758	0.00002	0.00016	6182.8	0.000336	0.000401
10.14	4.19162	0.0003	-1.76237	-0.00009	-1.664	-8.80E-05	6188.965	0.00001	0.00015	6195	0.000332	0.000198
10.16	4.38157	0.00044	-1.75383	-0.00009	-1.6554	-8.72E-05	6201.172	0.00001	0.00012	6207.2	0.000347	0.000181
10.18	4.35501	0.00011	-1.74535	-0.00009	-1.6467	-8.67E-05	6213.379	0.00001	0.00011	6219.5	0.000354	0.000342
10.2	4.26765	0.00025	-1.73704	-0.00009	-1.6381	-8.63E-05	6225.586	0.00002	0.00015	6231.7	0.000343	0.000349
10.22	4.07982	0.00051	-1.7291	-0.00009	-1.6297	-8.56E-05	6237.793	0.00001	0.00019	6243.9	0.000331	0.0002
10.24	3.83535	0.00001	-1.72166	-0.00009	-1.6218	-8.50E-05	6250	0.00001	0.00018	6256.1	0.000335	0.000141
10.26	3.62027	0.00095	-1.71468	-0.00008	-1.6144	-8.41E-05	6262.207	0.00001	0.00013	6268.3	0.000345	0.000305
10.28	3.33033	-0.0005	-1.70824	-0.00008	-1.6074	-8.36E-05	6274.414	0.00001	0.00008	6280.5	0.000344	0.00036
10.3	2.95501	0.00036	-1.70255	-0.00008	-1.6011	-8.38E-05	6286.621	0.00001	0.00009	6292.8	0.000334	0.000267
10.32	2.6381	0.00052	-1.6975	-0.00008	-1.5955	-8.29E-05	6298.828	0.00001	0.00012	6305	0.00033	0.000127
10.34	2.53401	-0.00004	-1.69266	-0.00008	-1.5904	-8.24E-05	6311.035	0.00001	0.00012	6317.2	0.000339	0.000209
10.36	2.36949	0.00103	-1.68814	-0.00008	-1.5855	-8.14E-05	6323.242	0.00001	0.00009	6329.4	0.000349	0.000312
10.38	2.18171	-0.00075	-1.68401	-0.00008	-1.5809	-8.11E-05	6335.449	0.00002	0.00006	6341.6	0.000345	0.000316
10.4	2.22673	0.00001	-1.67978	-0.00008	-1.5765	-8.19E-05	6347.656	0.00002	0.00005	6353.9	0.00033	0.000256
10.42	2.32025	0.00175	-1.67536	-0.00008	-1.572	-8.01E-05	6359.863	0.00001	0.00006	6366.1	0.000323	0.000228
10.44	2.20723	-0.00138	-1.67117	-0.00008	-1.5674	-7.98E-05	6372.07	0.00001	0.00005	6378.3	0.000332	0.000263
10.46	2.16144	0.00101	-1.66707	-0.00008	-1.5631	-8.01E-05	6384.277	0.00001	0.00003	6390.5	0.000342	0.000298
10.48	2.23446	0.00062	-1.66283	-0.00008	-1.5587	-7.85E-05	6396.484	0.00001	0.00002	6402.7	0.000337	0.00029
10.5	2.30803	-0.00032	-1.65844	-0.00008	-1.5541	-7.82E-05	6408.691	0.00001	0.00004	6415	0.000326	0.000227
10.52	2.37755	0.00078	-1.65391	-0.00008	-1.5494	-7.77E-05	6420.898	0.00001	0.00005	6427.2	0.00033	0.000167
10.54	2.43353	-0.00073	-1.64926	-0.00008	-1.5446	-7.77E-05	6433.105	0.00001	0.00006	6439.4	0.000343	0.000239
10.56	2.42273	0.00038	-1.64464	-0.00008	-1.5398	-7.80E-05	6445.313	0.00002	0.00006	6451.6	0.00034	0.000338
10.58	2.31015	0.00054	-1.64025	-0.00008	-1.535	-7.71E-05	6457.52	0.00002	0.00009	6463.8	0.000321	0.000335
10.6	2.29442	-0.00003	-1.63588	-0.00008	-1.5304	-7.66E-05	6469.727	0.00001	0.00015	6476.1	0.000316	0.000202
10.62	2.30767	0.00048	-1.63149	-0.00008	-1.5258	-7.62E-05	6481.934	0.00001	0.00021	6488.3	0.000334	0.00013
10.64	2.20453	-0.00005	-1.62731	-0.00008	-1.5213	-7.57E-05	6494.141	0.00001	0.00023	6500.5	0.000345	0.000322
10.66	2.10332	-0.00029	-1.62332	-0.00008	-1.517	-7.61E-05	6506.348	0.00002	0.00019	6512.7	0.000333	0.000423
10.68	2.10061	0.00088	-1.61935	-0.00008	-1.5128	-7.55E-05	6518.555	0.00001	0.00011	6524.9	0.000317	0.000343
10.7	2.15854	-0.00027	-1.61525	-0.00008	-1.5086	-7.49E-05	6530.762	0.00001	0.00007	6537.1	0.000325	0.000132
10.72	2.20967	0.0007	-1.61106	-0.00007	-1.5042	-7.44E-05	6542.969	0.00001	0.00012	6549.4	0.000336	0.000236
10.74	2.21086	0.00042	-1.60686	-0.00007	-1.4998	-7.33E-05	6555.176	0.00002	0.00017	6561.6	0.000328	0.000431
10.76	2.21785	-0.00008	-1.60265	-0.00007	-1.4953	-7.30E-05	6567.383	0.00001	0.00017	6573.8	0.000312	0.000441
10.78	2.3697	0.00021	-1.59814	-0.00007	-1.4908	-7.28E-05	6579.59	0.00001	0.00014	6586	0.000318	0.000254
10.8	2.71273	0.00021	-1.59294	-0.00007	-1.4857	-7.24E-05	6591.797	0.00001	0.00013	6598.2	0.000334	0.000113
10.82	2.97445	0.00007	-1.58721	-0.00007	-1.48	-7.21E-05	6604.004	0.00002	0.00014	6610.5	0.000329	0.000354
10.84	3.11678	-0.00016	-1.5812	-0.00007	-1.4739	-7.22E-05	6616.211	0.00002	0.00015	6622.7	0.000308	0.000459
10.86	3.35529	0.0008	-1.57472	-0.00007	-1.4674	-7.16E-05	6628.418	0.00001	0.00013	6634.9	0.000307	0.000358
10.88	3.70804	-0.00002	-1.56752	-0.00007	-1.4604	-7.08E-05	6640.625	0.00001	0.00012	6647.1	0.000328	0.000158
10.9	4.05806	0.00023	-1.55963	-0.00007	-1.4526	-7.06E-05	6652.832	0.00001	0.00014	6659.3	0.000335	0.00027
10.92	4.32509	0.00086	-1.55121	-0.00007	-1.4442	-6.95E-05	6665.039	0.00002	0.00016	6671.6	0.000315	0.000416
10.94	4.56339	0.00016	-1.5423	-0.00007	-1.4353	-6.85E-05	6677.246	0.00001	0.00015	6683.8	0.000303	0.000375
10.96	4.72795	-0.00011	-1.53307	-0.00007	-1.426	-6.84E-05	6689.453	0.00001	0.00013	6696	0.000319	0.00018

10.98	4.84351	0.00076	-1.52361	-0.00007	-1.4165	-6.78E-05	6701.66	0.00001	0.00012	6708.2	0.000336	0.00019
11	4.9398	-0.00018	-1.51396	-0.00007	-1.4067	-6.72E-05	6713.867	0.00001	0.00015	6720.4	0.000329	0.000372
11.02	4.91666	-0.0002	-1.50435	-0.00007	-1.3968	-6.76E-05	6726.074	0.00001	0.00018	6732.6	0.000315	0.000392
11.04	4.78486	0.00058	-1.495	-0.00007	-1.3871	-6.72E-05	6738.281	0.00001	0.00019	6744.9	0.000316	0.000232
11.06	4.65191	-0.00068	-1.48592	-0.00007	-1.3777	-6.73E-05	6750.488	0.00001	0.00018	6757.1	0.000319	0.000102
11.08	4.52538	-0.00022	-1.4771	-0.00007	-1.3685	-6.82E-05	6762.695	0.00001	0.00016	6769.3	0.00031	0.000304
11.1	4.34462	0.00118	-1.46863	-0.00007	-1.3596	-6.73E-05	6774.902	0.00001	0.00015	6781.5	0.000303	0.000395
11.12	4.08395	-0.00088	-1.46069	-0.00007	-1.3512	-6.70E-05	6787.109	0.00001	0.00014	6793.7	0.000316	0.000317
11.14	3.90209	0.00035	-1.45311	-0.00007	-1.3432	-6.75E-05	6799.316	0.00001	0.00011	6806	0.00033	0.000162
11.16	3.85475	0.00078	-1.44562	-0.00007	-1.3355	-6.64E-05	6811.523	0.00002	0.00008	6818.2	0.000319	0.00022
11.18	3.84474	-0.00013	-1.43816	-0.00007	-1.3278	-6.57E-05	6823.73	0.00002	0.00008	6830.4	0.000298	0.000333
11.2	3.75454	0.00025	-1.43087	-0.00007	-1.3202	-6.56E-05	6835.938	0.00001	0.0001	6842.6	0.000299	0.000321
11.22	3.54813	-0.00026	-1.424	-0.00007	-1.3129	-6.56E-05	6848.145	0.00001	0.00012	6854.8	0.000317	0.000212
11.24	3.5307	0.00032	-1.41716	-0.00007	-1.3058	-6.55E-05	6860.352	0.00001	0.00013	6867.1	0.000319	0.000185
11.26	3.5547	0.00011	-1.41028	-0.00007	-1.2987	-6.51E-05	6872.559	0.00001	0.00013	6879.3	0.000307	0.000289
11.28	3.53446	0.00015	-1.40343	-0.00007	-1.2916	-6.48E-05	6884.766	0.00001	0.00012	6891.5	0.000307	0.000343
11.3	3.5245	0.00015	-1.39661	-0.00006	-1.2845	-6.45E-05	6896.973	0.00001	0.0001	6903.7	0.00032	0.000309
11.32	3.57147	0.00015	-1.38969	-0.00006	-1.2774	-6.42E-05	6909.18	0.00001	0.00008	6915.9	0.00032	0.000217
11.34	3.55956	0.00045	-1.3828	-0.00006	-1.2703	-6.36E-05	6921.387	0.00001	0.00007	6928.2	0.000305	0.000163
11.36	3.4443	-0.00046	-1.37613	-0.00006	-1.2633	-6.37E-05	6933.594	0.00001	0.00007	6940.4	0.000301	0.000238
11.38	3.43639	0.00008	-1.36948	-0.00006	-1.2564	-6.40E-05	6945.801	0.00001	0.00008	6952.6	0.000313	0.000326
11.4	3.44191	0.00003	-1.36283	-0.00006	-1.2496	-6.39E-05	6958.008	0.00001	0.00009	6964.8	0.000313	0.00033
11.42	3.3575	-0.00024	-1.35633	-0.00006	-1.2428	-6.41E-05	6970.215	0.00002	0.00009	6977	0.000296	0.000228
11.44	3.20971	0.00007	-1.35014	-0.00006	-1.2362	-6.43E-05	6982.422	0.00001	0.00011	6989.2	0.00029	0.000159
11.46	3.08411	-0.00061	-1.3442	-0.00007	-1.2299	-6.48E-05	6994.629	0.00001	0.00013	7001.5	0.000307	0.000317
11.48	2.92467	0.00084	-1.33857	-0.00006	-1.2239	-6.46E-05	7006.836	0.00001	0.00015	7013.7	0.000318	0.00043
11.5	2.74274	0.00096	-1.33331	-0.00006	-1.2182	-6.28E-05	7019.043	0.00001	0.00015	7025.9	0.000305	0.000371
11.52	2.67416	-0.00107	-1.32819	-0.00006	-1.2128	-6.29E-05	7031.25	0.00001	0.00016	7038.1	0.000295	0.000138
11.54	2.60811	0.00096	-1.32319	-0.00006	-1.2075	-6.30E-05	7043.457	0.00001	0.00017	7050.3	0.000308	0.000182
11.56	2.51917	-0.00088	-1.31838	-0.00006	-1.2024	-6.30E-05	7055.664	0.00001	0.0002	7062.6	0.000317	0.000439
11.58	2.63016	0.0003	-1.31334	-0.00006	-1.1972	-6.35E-05	7067.871	0.00001	0.00022	7074.8	0.000303	0.000508
11.6	2.82428	0.0005	-1.30792	-0.00006	-1.1918	-6.27E-05	7080.078	0.00001	0.00023	7087	0.000288	0.000344
11.62	3.03746	-0.00073	-1.30207	-0.00006	-1.1859	-6.30E-05	7092.285	0.00001	0.00024	7099.2	0.000302	6.23E-05
11.64	3.24862	0.00022	-1.2958	-0.00006	-1.1796	-6.35E-05	7104.492	0.00001	0.00027	7111.4	0.00032	0.000352
11.66	3.51526	0.00014	-1.28899	-0.00006	-1.1729	-6.31E-05	7116.699	0.00002	0.00031	7123.7	0.00031	0.00055
11.68	3.78632	-0.00038	-1.28164	-0.00006	-1.1656	-6.34E-05	7128.906	0.00002	0.00032	7135.9	0.000285	0.000505
11.7	4.06606	0.00076	-1.27374	-0.00006	-1.1577	-6.30E-05	7141.113	0.00001	0.00031	7148.1	0.000287	0.000261
11.72	4.33274	-0.00013	-1.26529	-0.00006	-1.1493	-6.23E-05	7153.32	0.00001	0.00028	7160.3	0.000311	0.000261
11.74	4.48001	-0.00033	-1.25656	-0.00006	-1.1405	-6.28E-05	7165.527	0.00001	0.00027	7172.5	0.000316	0.00052
11.76	4.52216	0.00031	-1.24774	-0.00006	-1.1315	-6.28E-05	7177.734	0.00001	0.00027	7184.8	0.000298	0.000586
11.78	4.55338	-0.0004	-1.23886	-0.00006	-1.1224	-6.29E-05	7189.941	0.00001	0.00027	7197	0.00029	0.000403
11.8	4.6494	-0.00047	-1.22978	-0.00006	-1.1132	-6.38E-05	7202.148	0.00001	0.00027	7209.2	0.000301	0.000178
11.82	4.73221	0.00007	-1.22054	-0.00006	-1.1038	-6.42E-05	7214.355	0.00001	0.00028	7221.4	0.000302	0.000432
11.84	4.72769	-0.00009	-1.21131	-0.00006	-1.0944	-6.42E-05	7226.563	0.00001	0.00031	7233.6	0.000287	0.000634
11.86	4.70208	-0.00013	-1.20213	-0.00007	-1.085	-6.44E-05	7238.77	0.00001	0.00034	7245.8	0.000284	0.00059
11.88	4.66598	0.00002	-1.19302	-0.00006	-1.0756	-6.45E-05	7250.977	0.00001	0.00032	7258.1	0.000305	0.000333
11.9	4.61295	0.00032	-1.18402	-0.00006	-1.0663	-6.42E-05	7263.184	0.00001	0.00028	7270.3	0.000314	0.000194
11.92	4.57367	0.00061	-1.1751	-0.00006	-1.0571	-6.33E-05	7275.391	0.00002	0.00022	7282.5	0.000295	0.00044

11.94	4.53311	-0.00092	-1.16626	-0.00006	-1.048	-6.36E-05	7287.598	0.00001	0.00019	7294.7	0.000279	0.000545
11.96	4.48835	-0.00017	-1.15751	-0.00007	-1.039	-6.47E-05	7299.805	0.00001	0.00019	7306.9	0.000294	0.000427
11.98	4.53368	0.0003	-1.14866	-0.00006	-1.03	-6.45E-05	7312.012	0.00001	0.00019	7319.2	0.000311	0.000156
12	4.63996	-0.00109	-1.13961	-0.00007	-1.0208	-6.53E-05	7324.219	0.00002	0.00019	7331.4	0.000301	0.00019
12.02	4.69423	0.00043	-1.13044	-0.00007	-1.0115	-6.60E-05	7336.426	0.00002	0.00019	7343.6	0.000278	0.000395
12.04	4.69321	0.00049	-1.12128	-0.00007	-1.0021	-6.51E-05	7348.633	0.00001	0.00019	7355.8	0.000281	0.00043
12.06	4.65005	-0.00069	-1.11221	-0.00007	-0.99273	-6.53E-05	7360.84	0.00001	0.0002	7368	0.000301	0.00029
12.08	4.60451	-0.00047	-1.10322	-0.00007	-0.98348	-6.64E-05	7373.047	0.00001	0.00019	7380.3	0.000302	4.35E-05
12.1	4.58372	0.00001	-1.09428	-0.00007	-0.97429	-6.69E-05	7385.254	0.00001	0.00017	7392.5	0.000285	0.000212
12.12	4.56468	0.00038	-1.08537	-0.00007	-0.96514	-6.65E-05	7397.461	0.00001	0.00015	7404.7	0.000281	0.000378
12.14	4.47826	-0.00037	-1.07664	-0.00007	-0.9561	-6.65E-05	7409.668	0.00001	0.00014	7416.9	0.000295	0.000397
12.16	4.36784	0.00011	-1.06813	-0.00007	-0.94725	-6.67E-05	7421.875	0.00001	0.00014	7429.1	0.0003	0.000265
12.18	4.30985	-0.0005	-1.05973	-0.00007	-0.93858	-6.71E-05	7434.082	0.00001	0.00014	7441.3	0.000286	3.54E-05
12.2	4.27242	0.0002	-1.05141	-0.00007	-0.92999	-6.74E-05	7446.289	0.00001	0.00013	7453.6	0.000278	0.000225
12.22	4.18298	-0.0004	-1.04327	-0.00007	-0.92154	-6.76E-05	7458.496	0.00001	0.00013	7465.8	0.00029	0.000385
12.24	4.07348	0.00015	-1.03535	-0.00007	-0.91328	-6.79E-05	7470.703	0.00001	0.00013	7478	0.0003	0.000385
12.26	3.97806	0.00033	-1.02762	-0.00007	-0.90523	-6.74E-05	7482.91	0.00001	0.00013	7490.2	0.000291	0.000216
12.28	3.96152	-0.00091	-1.01992	-0.00007	-0.89729	-6.80E-05	7495.117	0.00001	0.00014	7502.4	0.000277	7.24E-05
12.3	3.87321	0.00039	-1.0124	-0.00007	-0.88946	-6.85E-05	7507.324	0.00001	0.00015	7514.7	0.000279	0.000317
12.32	3.71678	-0.00023	-1.00519	-0.00007	-0.88187	-6.83E-05	7519.531	0.00001	0.00015	7526.9	0.000289	0.000435
12.34	3.50682	-0.00053	-0.9984	-0.00007	-0.87464	-6.91E-05	7531.738	0.00001	0.00015	7539.1	0.000288	0.000359
12.36	3.40864	0.00039	-0.99181	-0.00007	-0.86773	-6.92E-05	7543.945	0.00001	0.00012	7551.3	0.000278	0.000121
12.38	3.42852	-0.0008	-0.98517	-0.00007	-0.86089	-6.97E-05	7556.152	0.00001	0.00011	7563.5	0.000273	0.000184
12.4	3.43459	0.00037	-0.97853	-0.00007	-0.85403	-7.01E-05	7568.359	0.00001	0.00014	7575.8	0.000276	0.000399
12.42	3.47207	-0.00037	-0.97181	-0.00007	-0.84712	-7.01E-05	7580.566	0.00001	0.00018	7588	0.000279	0.000437
12.44	3.58326	-0.00055	-0.96487	-0.00007	-0.84007	-7.10E-05	7592.773	0	0.0002	7600.2	0.000283	0.000285
12.46	3.76797	0.00153	-0.95756	-0.00007	-0.83271	-7.00E-05	7604.98	0	0.00016	7612.4	0.000289	2.27E-05
12.48	3.97445	-0.00164	-0.94983	-0.00007	-0.82497	-7.01E-05	7617.188	0	0.0001	7624.6	0.00029	0.00022
12.5	4.28269	0.0003	-0.94149	-0.00007	-0.81671	-7.15E-05	7629.395	0.00001	0.00007	7636.9	0.000284	0.000325
12.52	4.56438	0.00014	-0.93259	-0.00007	-0.80787	-7.10E-05	7641.602	0	0.00009	7649.1	0.000281	0.00025
12.54	4.72999	-0.00089	-0.92335	-0.00007	-0.79857	-7.18E-05	7653.809	0	0.0001	7661.3	0.000286	5.01E-05
12.56	4.87534	0.00077	-0.91382	-0.00007	-0.78897	-7.19E-05	7666.016	0.00001	0.00008	7673.5	0.000288	0.000192
12.58	4.99165	-0.00015	-0.90407	-0.00007	-0.7791	-7.13E-05	7678.223	0.00001	0.00005	7685.7	0.000281	0.000321
12.6	5.03972	-0.00071	-0.89421	-0.00007	-0.76907	-7.21E-05	7690.43	0.00001	0.00006	7697.9	0.000274	0.000289
12.62	5.02745	0.00051	-0.88438	-0.00007	-0.759	-7.23E-05	7702.637	0	0.00008	7710.2	0.000281	0.000133
12.64	4.95457	-0.00017	-0.8747	-0.00007	-0.74902	-7.20E-05	7714.844	0.00001	0.00008	7722.4	0.000291	0.000144
12.66	4.85667	0.00016	-0.86521	-0.00007	-0.73921	-7.20E-05	7727.051	0.00001	0.00007	7734.6	0.000288	0.000281
12.68	4.73991	-0.00043	-0.85595	-0.00007	-0.72961	-7.23E-05	7739.258	0.00001	0.00007	7746.8	0.000273	0.00029
12.7	4.72132	-0.00025	-0.84673	-0.00007	-0.72015	-7.30E-05	7751.465	0.00001	0.00008	7759	0.000266	0.000173
12.72	4.70758	-0.00001	-0.83754	-0.00007	-0.71072	-7.32E-05	7763.672	0.00001	0.00007	7771.3	0.000272	0.000124
12.74	4.68992	-0.00056	-0.82839	-0.00007	-0.70132	-7.38E-05	7775.879	0.00001	0.00005	7783.5	0.000275	0.000255
12.76	4.67957	-0.00013	-0.81925	-0.00008	-0.69196	-7.45E-05	7788.086	0.00001	0.00005	7795.7	0.00027	0.000303
12.78	4.7166	0.00016	-0.81004	-0.00007	-0.68256	-7.45E-05	7800.293	0.00001	0.00007	7807.9	0.000269	0.000238
12.8	4.85497	-0.00046	-0.80056	-0.00008	-0.67299	-7.48E-05	7812.5	0	0.00009	7820.1	0.000275	0.00016
12.82	5.0524	-0.00013	-0.79068	-0.00008	-0.66308	-7.53E-05	7824.707	0	0.00008	7832.4	0.000277	0.000217
12.84	5.23671	0.00004	-0.78043	-0.00008	-0.65279	-7.54E-05	7836.914	0.00001	0.00005	7844.6	0.000269	0.000278
12.86	5.3151	-0.00019	-0.77002	-0.00008	-0.64224	-7.56E-05	7849.121	0.00001	0.00003	7856.8	0.000264	0.00026
12.88	5.34385	-0.0001	-0.75956	-0.00008	-0.63158	-7.59E-05	7861.328	0.00001	0.00002	7869	0.000272	0.000196

12.9	5.39491	-0.00001	-0.74899	-0.00008	-0.62084	-7.60E-05	7873.535	0.00001	0.00003	7881.2	0.000283	0.000169
12.92	5.41867	-0.00056	-0.73838	-0.00008	-0.61003	-7.66E-05	7885.742	0.00001	0.00002	7893.5	0.000285	0.000192
12.94	5.32797	0.00009	-0.72795	-0.00008	-0.59928	-7.70E-05	7897.949	0.00001	0.00003	7905.7	0.000278	0.000216
12.96	5.15484	-0.00023	-0.71787	-0.00008	-0.58888	-7.72E-05	7910.156	0	0.00005	7917.9	0.000273	0.000235
12.98	4.98971	-0.0004	-0.70811	-0.00008	-0.57865	-7.78E-05	7922.363	0	0.00006	7930.1	0.000274	0.000237
13	4.78632	-0.00041	-0.69876	-0.00008	-0.56888	-7.86E-05	7934.57	0	0.00005	7942.3	0.000277	0.000202
13.02	4.62942	0.00024	-0.68973	-0.00008	-0.55946	-7.88E-05	7946.777	0.00001	0.00004	7954.5	0.000275	0.00016
13.04	4.55422	-0.00042	-0.68084	-0.00008	-0.55028	-7.90E-05	7958.984	0.00001	0.00002	7966.8	0.000271	0.000182
13.06	4.45487	-0.00039	-0.67216	-0.00008	-0.54127	-7.98E-05	7971.191	0.00001	0.00002	7979	0.000266	0.000214
13.08	4.30245	-0.00018	-0.66378	-0.00008	-0.53251	-8.03E-05	7983.398	0.00001	0.00001	7991.2	0.000264	0.000189
13.1	4.1577	-0.00018	-0.65569	-0.00008	-0.52405	-8.07E-05	7995.605	0.00001	0.00002	8003.4	0.000266	0.000162
13.12	4.10524	0.00031	-0.6477	-0.00008	-0.51579	-8.06E-05	8007.813	0	0.00004	8015.6	0.000267	0.000234
13.14	4.08878	-0.00044	-0.63975	-0.00008	-0.5076	-8.07E-05	8020.02	0	0.00007	8027.9	0.000266	0.000298
13.16	4.0294	-0.00019	-0.63191	-0.00008	-0.49948	-8.13E-05	8032.227	0	0.00008	8040.1	0.000266	0.000257
13.18	3.90128	0.00031	-0.62434	-0.00008	-0.49155	-8.12E-05	8044.434	0	0.00007	8052.3	0.00027	0.000118
13.2	3.7367	-0.00073	-0.61709	-0.00008	-0.48391	-8.16E-05	8056.641	0	0.00005	8064.5	0.000273	0.000141
13.22	3.64172	0.00006	-0.61003	-0.00008	-0.47653	-8.23E-05	8068.848	0	0.00005	8076.7	0.000269	0.000284
13.24	3.61101	0.00029	-0.60303	-0.00008	-0.46928	-8.19E-05	8081.055	0	0.00007	8089	0.000262	0.000309
13.26	3.65354	-0.00086	-0.59595	-0.00008	-0.46201	-8.25E-05	8093.262	0.00001	0.00008	8101.2	0.000266	0.000194
13.28	3.75536	0.0001	-0.58866	-0.00008	-0.4546	-8.33E-05	8105.469	0.00001	0.00008	8113.4	0.000279	9.51E-05
13.3	3.84855	-0.00067	-0.58119	-0.00008	-0.447	-8.38E-05	8117.676	0.00001	0.00006	8125.6	0.000283	0.000253
13.32	3.94068	0.00007	-0.57353	-0.00008	-0.43921	-8.44E-05	8129.883	0.00001	0.00005	8137.8	0.000273	0.000335
13.34	4.09937	-0.00018	-0.56556	-0.00009	-0.43117	-8.46E-05	8142.09	0.00001	0.00007	8150	0.000263	0.000268
13.36	4.27764	-0.00051	-0.55723	-0.00009	-0.42279	-8.52E-05	8154.297	0	0.00008	8162.3	0.000267	0.000115
13.38	4.3733	0.00021	-0.5487	-0.00009	-0.41414	-8.55E-05	8166.504	0	0.00008	8174.5	0.000273	0.000181
13.4	4.37794	-0.0006	-0.54017	-0.00009	-0.40539	-8.59E-05	8178.711	0.00001	0.00008	8186.7	0.000269	0.000296
13.42	4.3168	-0.00029	-0.53176	-0.00009	-0.3967	-8.68E-05	8190.918	0.00001	0.00008	8198.9	0.00026	0.00028
13.44	4.23993	0.00026	-0.52351	-0.00009	-0.38814	-8.69E-05	8203.125	0	0.00008	8211.1	0.000261	0.000159
13.46	4.11018	-0.00018	-0.51551	-0.00009	-0.37979	-8.68E-05	8215.332	0	0.00008	8223.4	0.000269	0.000151
13.48	4.00784	-0.00035	-0.50772	-0.00009	-0.37167	-8.73E-05	8227.539	0.00001	0.00007	8235.6	0.000267	0.000255
13.5	3.89883	-0.00029	-0.50015	-0.00009	-0.36377	-8.79E-05	8239.746	0.00001	0.00006	8247.8	0.000258	0.000254
13.52	3.77793	-0.00014	-0.49282	-0.00009	-0.35609	-8.84E-05	8251.953	0	0.00008	8260	0.000257	0.00014
13.54	3.81738	-0.00022	-0.48541	-0.00009	-0.34849	-8.87E-05	8264.16	0	0.0001	8272.2	0.000266	0.000133
13.56	3.95205	-0.00011	-0.47773	-0.00009	-0.34072	-8.91E-05	8276.367	0	0.0001	8284.5	0.000269	0.000265
13.58	4.09186	0.00005	-0.46977	-0.00009	-0.33268	-8.91E-05	8288.574	0	0.00009	8296.7	0.000261	0.000298
13.6	4.09476	0.00002	-0.4618	-0.00009	-0.32449	-8.91E-05	8300.781	0	0.00006	8308.9	0.000257	0.000203
13.62	4.20729	-0.00048	-0.45361	-0.00009	-0.31619	-8.95E-05	8312.988	0	0.00005	8321.1	0.000265	0.000103
13.64	4.46659	-0.00041	-0.4449	-0.00009	-0.30752	-9.04E-05	8325.195	0.00001	0.00005	8333.3	0.000271	0.00021
13.66	4.65869	0.00025	-0.43581	-0.00009	-0.29839	-9.06E-05	8337.402	0.00001	0.00006	8345.6	0.000264	0.000275
13.68	4.81047	-0.00031	-0.42641	-0.00009	-0.28892	-9.06E-05	8349.609	0.00001	0.00007	8357.8	0.000254	0.000221
13.7	4.95028	0.00027	-0.41674	-0.00009	-0.27916	-9.07E-05	8361.816	0	0.00007	8370	0.000257	0.000116
13.72	5.09728	0.00038	-0.40677	-0.00009	-0.26911	-9.00E-05	8374.023	0	0.00006	8382.2	0.000266	0.000172
13.74	5.16711	-0.00065	-0.39666	-0.00009	-0.25885	-9.03E-05	8386.23	0.00001	0.00006	8394.4	0.000264	0.000251
13.76	5.09935	0.00055	-0.38668	-0.00009	-0.24858	-9.04E-05	8398.438	0.00001	0.00007	8406.6	0.000254	0.000237
13.78	5.01105	-0.00108	-0.37689	-0.00009	-0.23847	-9.09E-05	8410.645	0.00001	0.00008	8418.9	0.00025	0.000165
13.8	4.90272	0.00036	-0.3673	-0.00009	-0.22856	-9.16E-05	8422.852	0	0.00007	8431.1	0.000258	0.000158
13.82	4.74826	0.00045	-0.35803	-0.00009	-0.21891	-9.08E-05	8435.059	0	0.00005	8443.3	0.000262	0.000199
13.84	4.55684	-0.00124	-0.34914	-0.00009	-0.2096	-9.16E-05	8447.266	0	0.00004	8455.5	0.000257	0.000186

13.86	4.30713	0.00049	-0.34075	-0.00009	-0.20074	-9.24E-05	8459.473	0	0.00006	8467.7	0.000252	0.000153
13.88	4.14345	-0.00056	-0.33269	-0.00009	-0.19229	-9.24E-05	8471.68	0	0.00008	8480	0.000256	0.000192
13.9	4.01955	0.00012	-0.32488	-0.00009	-0.18413	-9.29E-05	8483.887	0	0.00007	8492.2	0.000262	0.000237
13.92	3.91361	0.00002	-0.31727	-0.00009	-0.17619	-9.27E-05	8496.094	0	0.00006	8504.4	0.00026	0.000221
13.94	3.86802	-0.00099	-0.30976	-0.0001	-0.16841	-9.37E-05	8508.301	0.00001	0.00004	8516.6	0.000253	0.000186
13.96	3.86951	0.00032	-0.30225	-0.00009	-0.16067	-9.44E-05	8520.508	0	0.00003	8528.8	0.000251	0.000215
13.98	3.85932	-0.00028	-0.29475	-0.0001	-0.15294	-9.43E-05	8532.715	0	0.00002	8541.1	0.000256	0.000252
14	3.81004	0	-0.28736	-0.0001	-0.14528	-9.46E-05	8544.922	0	0.00002	8553.3	0.000259	0.000221
14.02	3.77311	0.00008	-0.28004	-0.00009	-0.13769	-9.45E-05	8557.129	0.00001	0.00004	8565.5	0.000257	0.000158
14.04	3.74139	-0.00029	-0.27278	-0.0001	-0.13018	-9.47E-05	8569.336	0.00001	0.00006	8577.7	0.000253	0.000188
14.06	3.62075	0.00016	-0.26576	-0.0001	-0.12282	-9.49E-05	8581.543	0.00001	0.00006	8589.9	0.000253	0.000246
14.08	3.66286	-0.00018	-0.25866	-0.0001	-0.11553	-9.49E-05	8593.75	0.00001	0.00004	8602.2	0.000255	0.000227
14.1	3.80945	0.00004	-0.25127	-0.0001	-0.10806	-9.50E-05	8605.957	0.00001	0.00003	8614.4	0.000254	0.000148
14.12	3.87041	0.00057	-0.24375	-0.00009	-0.10038	-9.44E-05	8618.164	0.00001	0.00004	8626.6	0.000249	0.000157
14.14	3.90151	-0.00064	-0.23617	-0.0001	-0.09261	-9.45E-05	8630.371	0.00001	0.00004	8638.8	0.000246	0.000228
14.16	3.94622	0.00006	-0.2285	-0.0001	-0.08476	-9.51E-05	8642.578	0	0.00003	8651	0.000249	0.000224
14.18	4.12595	0.00043	-0.22047	-0.00009	-0.07669	-9.46E-05	8654.785	0	0.00005	8663.2	0.000255	0.000155
14.2	4.17857	-0.00035	-0.21234	-0.0001	-0.06838	-9.45E-05	8666.992	0	0.00001	8675.5	0.000255	0.000181
14.22	4.15782	-0.00045	-0.20425	-0.0001	-0.06005	-9.53E-05	8679.199	0	0.00015	8687.7	0.000249	0.000276
14.24	4.04541	0.00009	-0.19638	-0.0001	-0.05184	-9.57E-05	8691.406	0	0.00017	8699.9	0.000246	0.000295
14.26	3.87051	0.00047	-0.18887	-0.0001	-0.04393	-9.51E-05	8703.613	0	0.00016	8712.1	0.000251	0.000217
14.28	3.7753	-0.00057	-0.18154	-0.0001	-0.03628	-9.52E-05	8715.82	0	0.00011	8724.3	0.000254	0.000148
14.3	3.66688	0.00032	-0.17443	-0.0001	-0.02884	-9.55E-05	8728.027	0	0.00006	8736.6	0.000248	0.000202
14.32	3.49952	-0.00084	-0.16766	-0.0001	-0.02167	-9.60E-05	8740.234	0	0.00004	8748.8	0.000242	0.000226
14.34	3.24713	0	-0.16139	-0.0001	-0.01493	-9.68E-05	8752.441	0	0.00004	8761	0.000246	0.000153
14.36	3.17232	0.00073	-0.15527	-0.0001	-0.00851	-9.61E-05	8764.648	0	0.00005	8773.2	0.000253	9.67E-05
14.38	3.26894	-0.00014	-0.14895	-0.0001	-0.00207	-9.55E-05	8776.855	0.00001	0.00005	8785.4	0.000251	0.000198
14.4	3.33902	-0.00057	-0.1425	-0.0001	0.004542	-9.62E-05	8789.063	0.00001	0.00004	8797.7	0.00024	0.00024
14.42	3.47445	0.00063	-0.13578	-0.0001	0.011355	-9.61E-05	8801.27	0.00001	0.00003	8809.9	0.000236	0.000168
14.44	3.6832	-0.00034	-0.12863	-0.0001	0.018513	-9.59E-05	8813.477	0	0.00002	8822.1	0.000246	9.57E-05
14.46	3.91587	-0.00046	-0.12103	-0.0001	0.026112	-9.67E-05	8825.684	0	0.00005	8834.3	0.000252	0.000225
14.48	4.11605	0.00075	-0.11302	-0.0001	0.034144	-9.64E-05	8837.891	0	0.00008	8846.5	0.000246	0.000305
14.5	4.34039	-0.00028	-0.10456	-0.0001	0.0426	-9.59E-05	8850.098	0	0.00008	8858.7	0.000241	0.000258
14.52	4.53482	0.00012	-0.09572	-0.0001	0.051476	-9.61E-05	8862.305	0	0.00006	8871	0.000248	0.000143
14.54	4.55642	0.00003	-0.08683	-0.0001	0.060567	-9.59E-05	8874.512	0	0.00005	8883.2	0.000254	0.000201
14.56	4.5223	-0.00102	-0.07801	-0.0001	0.069646	-9.69E-05	8886.719	0	0.00006	8895.4	0.000248	0.000308
14.58	4.42839	0.00098	-0.06938	-0.0001	0.078596	-9.69E-05	8898.926	0.00001	0.00008	8907.6	0.000239	0.000294
14.6	4.30518	-0.00046	-0.06099	-0.0001	0.08733	-9.64E-05	8911.133	0.00001	0.00007	8919.8	0.000244	0.000159
14.62	4.17678	0.00078	-0.05286	-0.0001	0.095812	-9.61E-05	8923.34	0.00001	0.00006	8932.1	0.000259	0.000105
14.64	3.97262	-0.00007	-0.04514	-0.0001	0.10396	-9.54E-05	8935.547	0.00001	0.00007	8944.3	0.000264	0.000246
14.66	3.68517	-0.00076	-0.038	-0.0001	0.11162	-9.62E-05	8947.754	0.00001	0.00009	8956.5	0.00025	0.000284
14.68	3.4184	0.00083	-0.03138	-0.0001	0.11872	-9.61E-05	8959.961	0.00001	0.0001	8968.7	0.000238	0.00019
14.7	3.33303	-0.00012	-0.02494	-0.0001	0.12547	-9.54E-05	8972.168	0	0.0001	8980.9	0.000245	9.21E-05
14.72	3.3065	-0.00022	-0.01855	-0.0001	0.13211	-9.58E-05	8984.375	0.00001	0.0001	8993.2	0.000258	0.000218
14.74	3.28899	0.00076	-0.0122	-0.00009	0.13871	-9.52E-05	8996.582	0.00001	0.0001	9005.4	0.000259	0.000292
14.76	3.26214	-0.00112	-0.0059	-0.0001	0.14526	-9.56E-05	9008.789	0.00001	0.0001	9017.6	0.000245	0.000244
14.78	3.21225	0.00088	0.0003	-0.0001	0.15173	-9.58E-05	9020.996	0.00001	0.00008	9029.8	0.000233	0.000134
14.8	3.22084	0.00019	0.00652	-0.00009	0.15817	-9.48E-05	9033.203	0.00001	0.00005	9042	0.000231	0.00016

14.82	3.28368	-0.00016	0.01286	-0.0001	0.16467	-9.47E-05	9045.41	0.00001	0.00006	9054.3	0.000233	0.000234
14.84	3.36542	-0.00019	0.01937	-0.0001	0.17132	-9.51E-05	9057.617	0.00001	0.00008	9066.5	0.000229	0.000215
14.86	3.31392	-0.00032	0.02577	-0.0001	0.178	-9.56E-05	9069.824	0.00001	0.0001	9078.7	0.000228	0.000134
14.88	3.16802	0.00033	0.03188	-0.0001	0.18448	-9.56E-05	9082.031	0.00001	0.00011	9090.9	0.000237	0.000155
14.9	3.04553	-0.00057	0.03775	-0.0001	0.1907	-9.58E-05	9094.238	0	0.00011	9103.1	0.000247	0.000236
14.92	3.04547	0.00032	0.04361	-0.0001	0.19679	-9.61E-05	9106.445	0	0.0001	9115.3	0.000245	0.000254
14.94	3.07333	0.0003	0.04954	-0.0001	0.20291	-9.55E-05	9118.652	0.00001	0.00008	9127.6	0.000233	0.000222
14.96	3.03183	0.00036	0.05538	-0.00009	0.20901	-9.48E-05	9130.859	0.00001	0.00006	9139.8	0.000229	0.000209
14.98	2.99834	-0.0004	0.06115	-0.0001	0.21504	-9.48E-05	9143.066	0.00001	0.00003	9152	0.000241	0.000214
15	2.9965	0.00067	0.06692	-0.00009	0.22104	-9.46E-05	9155.273	0.00001	0.00003	9164.2	0.000256	0.000179
15.02	3.0145	-0.00017	0.07272	-0.00009	0.22705	-9.41E-05	9167.48	0.00001	0.00004	9176.4	0.000257	0.000132
15.04	3.02361	-0.00029	0.07854	-0.0001	0.23309	-9.45E-05	9179.688	0.00001	0.00004	9188.7	0.000246	0.000174
15.06	2.96561	0.00006	0.08425	-0.0001	0.23907	-9.48E-05	9191.895	0	0.00002	9200.9	0.000241	0.000224
15.08	2.82174	-0.0003	0.08967	-0.0001	0.24486	-9.50E-05	9204.102	0	0.00002	9213.1	0.000248	0.000199
15.1	2.61638	0.00053	0.09468	-0.00009	0.2503	-9.48E-05	9216.309	0.00001	0.00005	9225.3	0.000252	0.000128
15.12	2.45256	0.0001	0.09936	-0.00009	0.25537	-9.41E-05	9228.516	0.00001	0.00006	9237.5	0.000245	0.000153
15.14	2.38585	-0.00096	0.10391	-0.0001	0.26021	-9.50E-05	9240.723	0.00001	0.00006	9249.8	0.000236	0.000219
15.16	2.28807	0.00092	0.10826	-0.00009	0.26488	-9.50E-05	9252.93	0	0.00005	9262	0.00024	0.000207
15.18	2.14832	0.00037	0.11233	-0.00009	0.26932	-9.37E-05	9265.137	0.00001	0.00003	9274.2	0.000249	0.000118
15.2	1.97777	-0.00006	0.11606	-0.00009	0.27344	-9.34E-05	9277.344	0.00001	0.00003	9286.4	0.000243	0.000106
15.22	1.95171	0.00048	0.11974	-0.00009	0.27737	-9.30E-05	9289.551	0.00001	0.00004	9298.6	0.000223	0.000184
15.24	2.05458	-0.00056	0.12363	-0.00009	0.28138	-9.31E-05	9301.758	0.00001	0.00005	9310.9	0.000214	0.000186
15.26	2.30202	0.00001	0.128	-0.00009	0.28574	-9.36E-05	9313.965	0.00001	0.00005	9323.1	0.000229	0.000107
15.28	2.44	0.00031	0.13266	-0.00009	0.29048	-9.33E-05	9326.172	0.00001	0.00004	9335.3	0.000246	0.000109
15.3	2.5075	0.00019	0.13745	-0.00009	0.29543	-9.28E-05	9338.379	0.00001	0.00005	9347.5	0.000242	0.000203
15.32	2.93922	0.00046	0.1431	-0.00009	0.30087	-9.22E-05	9350.586	0.00001	0.00006	9359.7	0.000226	0.000218
15.34	3.23498	0.00036	0.14935	-0.00009	0.30705	-9.14E-05	9362.793	0.00001	0.00006	9371.9	0.000221	0.00014
15.36	3.26723	-0.0002	0.15566	-0.00009	0.31355	-9.12E-05	9375	0	0.00004	9384.2	0.000232	0.000104
15.38	3.18695	0.00002	0.16181	-0.00009	0.32	-9.14E-05	9387.207	0	0.00002	9396.4	0.00024	0.000197
15.4	3.19619	0.00048	0.16798	-0.00009	0.32639	-9.09E-05	9399.414	0.00001	0.00004	9408.6	0.000233	0.000226
15.42	3.1782	0.00012	0.17411	-0.00009	0.33276	-9.03E-05	9411.621	0.00001	0.00007	9420.8	0.000226	0.000152
15.44	3.05851	-0.00013	0.18	-0.00009	0.339	-9.03E-05	9423.828	0	0.00009	9433	0.000232	8.84E-05
15.46	2.97665	0.00008	0.18573	-0.00009	0.34503	-9.03E-05	9436.035	0	0.00009	9445.3	0.00024	0.0002
15.48	2.84669	-0.00042	0.1912	-0.00009	0.35086	-9.07E-05	9448.242	0.00001	0.00007	9457.5	0.000238	0.000264
15.5	2.59413	0.00093	0.19616	-0.00009	0.3563	-9.02E-05	9460.449	0.00001	0.00004	9469.7	0.000231	0.000229
15.52	2.50741	0.00015	0.20095	-0.00009	0.3614	-8.91E-05	9472.656	0.00001	0.00004	9481.9	0.000234	0.000168
15.54	2.35412	0.00017	0.20544	-0.00009	0.36626	-8.88E-05	9484.863	0	0.00005	9494.1	0.000244	0.000211
15.56	2.29528	0.00036	0.2098	-0.00009	0.37091	-8.82E-05	9497.07	0.00001	0.00006	9506.4	0.000246	0.00026
15.58	2.35909	-0.00036	0.2143	-0.00009	0.37556	-8.82E-05	9509.277	0.00001	0.00005	9518.6	0.000237	0.000215
15.6	2.47229	0.00025	0.21902	-0.00009	0.38039	-8.83E-05	9521.484	0.00001	0.00004	9530.8	0.000229	0.0001
15.62	2.48221	0.00047	0.22376	-0.00009	0.38535	-8.76E-05	9533.691	0.00001	0.00002	9543	0.00023	0.000139
15.64	2.31839	-0.00016	0.22817	-0.00009	0.39015	-8.73E-05	9545.898	0	0.00004	9555.2	0.000234	0.000237
15.66	2.4481	0.00007	0.23284	-0.00009	0.39492	-8.74E-05	9558.105	0.00001	0.00006	9567.4	0.00023	0.00024
15.68	2.50852	-0.00012	0.23763	-0.00009	0.39987	-8.75E-05	9570.313	0.00001	0.00006	9579.7	0.000221	0.000157
15.7	2.58489	0.00044	0.24258	-0.00009	0.40497	-8.71E-05	9582.52	0.00001	0.00005	9591.9	0.000217	0.000113
15.72	2.6933	0.00045	0.24774	-0.00009	0.41024	-8.62E-05	9594.727	0	0.00004	9604.1	0.000222	0.000173
15.74	2.69436	-0.00035	0.25291	-0.00009	0.41563	-8.61E-05	9606.934	0	0.00005	9616.3	0.000227	0.00018
15.76	2.60794	0.00069	0.2579	-0.00009	0.42093	-8.58E-05	9619.141	0	0.00006	9628.5	0.000228	0.000116

15.78	2.44325	-0.00016	0.26256	-0.00009	0.42599	-8.53E-05	9631.348		0	0.00006		9640.8	0.000228	0.000111
15.8	2.37039	-0.00002	0.26708	-0.00009	0.4308	-8.55E-05	9643.555		0	0.00004		9653	0.000231	0.000182
15.82	2.39855	0.00003	0.27165	-0.00009	0.43557	-8.54E-05	9655.762		0	0.00002		9665.2	0.000234	0.000197
15.84	2.24028	0.00009	0.2759	-0.00009	0.44021	-8.53E-05	9667.969		0	0.00003		9677.4	0.000232	0.000152
15.86	2.16643	0.00037	0.28001	-0.00008	0.44461	-8.49E-05	9680.176		0	0.00004		9689.6	0.000227	0.000146
15.88	2.11718	-0.00008	0.28402	-0.00009	0.4489	-8.46E-05	9692.383		0	0.00005		9701.9	0.000227	0.000192
15.9	2.03779	0.00043	0.28787	-0.00008	0.45305	-8.42E-05	9704.59		0	0.00004		9714.1	0.000231	0.000189
15.92	1.80556	0.00036	0.29126	-0.00008	0.4569	-8.34E-05	9716.797		0	0.00004		9726.3	0.000232	0.000133
15.94	1.824	0.00034	0.29468	-0.00008	0.46053	-8.27E-05	9729.004		0	0.00005		9738.5	0.000227	0.000148
15.96	2.22069	0.00028	0.2989	-0.00008	0.46457	-8.21E-05	9741.211		0	0.00005		9750.7	0.000221	0.000214
15.98	2.00377	-0.00045	0.30268	-0.00008	0.46879	-8.23E-05	9753.418		0	0.00006		9763	0.000222	0.000204
16	1.65816	0.00032	0.30578	-0.00008	0.47246	-8.24E-05	9765.625		0	0.00006		9775.2	0.000227	9.23E-05
16.02	1.60925	0.00022	0.30877	-0.00008	0.47572	-8.19E-05	9777.832		0	0.00007		9787.4	0.000228	7.52E-05
16.04	1.73711	0.00008	0.31202	-0.00008	0.47907	-8.16E-05	9790.039		0.00001	0.00006		9799.6	0.000222	0.000215
16.06	1.8746	-0.00009	0.31554	-0.00008	0.48268	-8.16E-05	9802.246		0.00001	0.00004		9811.8	0.000221	0.000258
16.08	2.00132	0.00069	0.31932	-0.00008	0.48656	-8.10E-05	9814.453		0.00001	0.00002		9824	0.000226	0.000193
16.1	2.01016	0.0006	0.32312	-0.00008	0.49057	-7.97E-05	9826.66		0	0.00002		9836.3	0.000229	0.000116
16.12	1.81289	-0.00039	0.32652	-0.00008	0.49439	-7.95E-05	9838.867		0	0.00002		9848.5	0.000225	0.000192
16.14	1.91513	0.00024	0.33013	-0.00008	0.49812	-7.96E-05	9851.074		0	0.00003		9860.7	0.00022	0.000246
16.16	2.17952	-0.00031	0.33426	-0.00008	0.50221	-7.97E-05	9863.281		0	0.00003		9872.9	0.000222	0.000203
16.18	2.09058	0.00004	0.33822	-0.00008	0.50648	-8.00E-05	9875.488		0	0.00003		9885.1	0.000228	0.000138
16.2	1.95736	0.00012	0.34191	-0.00008	0.51053	-7.98E-05	9887.695		0	0.00003		9897.4	0.00023	0.0002
16.22	1.89961	0.00033	0.34548	-0.00008	0.51439	-7.94E-05	9899.902		0.00001	0.00003		9909.6	0.000228	0.000256
16.24	1.94921	0.00024	0.34916	-0.00008	0.51824	-7.88E-05	9912.109		0.00001	0.00003		9921.8	0.000226	0.000212
16.26	1.88082	0.00015	0.35269	-0.00008	0.52207	-7.84E-05	9924.316		0.00001	0.00004		9934	0.000223	0.000119
16.28	1.88467	0.00017	0.35624	-0.00008	0.52583	-7.81E-05	9936.523		0.00001	0.00005		9946.2	0.000217	0.000178
16.3	1.89656	0.00012	0.35981	-0.00008	0.52962	-7.78E-05	9948.73		0.00001	0.00005		9958.5	0.000211	0.000258
16.32	1.67878	0.00019	0.36294	-0.00008	0.53319	-7.75E-05	9960.938		0.00001	0.00004		9970.7	0.000214	0.000226
16.34	1.6386	0.00012	0.36599	-0.00008	0.53651	-7.72E-05	9973.145		0.00001	0.00002		9982.9	0.000224	9.33E-05
16.36	1.74254	0.00039	0.36925	-0.00008	0.53989	-7.67E-05	9985.352		0	0.00002		9995.1	0.000229	0.000127
16.38	1.76548	0.00002	0.37256	-0.00008	0.5434	-7.63E-05	9997.559		0	0.00004		10007	0.000224	0.000253
16.4	1.60396	0.00006	0.37554	-0.00008	0.54677	-7.62E-05	10009.77		0	0.00005		10020	0.000217	0.000264
16.42	1.43996	0.0004	0.3782	-0.00008	0.54981	-7.57E-05	10021.97		0	0.00006		10032	0.000216	0.000154
16.44	1.39498	-0.00007	0.38076	-0.00008	0.55265	-7.54E-05	10034.18		0	0.00006		10044	0.000219	9.86E-05
16.46	1.40988	0.00027	0.38336	-0.00008	0.55545	-7.52E-05	10046.39		0	0.00006		10056	0.00022	0.000237
16.48	1.4988	0.0003	0.38613	-0.00007	0.55836	-7.46E-05	10058.59		0	0.00006		10068	0.000221	0.000294
16.5	1.45248	0	0.38881	-0.00007	0.56131	-7.43E-05	10070.8		0	0.00005		10081	0.000224	0.000225
16.52	1.23211	0.00022	0.39105	-0.00007	0.564	-7.41E-05	10083.01		0	0.00004		10093	0.000226	8.61E-05
16.54	1.08864	-0.00013	0.39301	-0.00007	0.56632	-7.40E-05	10095.21		0	0.00002		10105	0.000224	0.000137
16.56	1.11172	0.00036	0.39501	-0.00007	0.56852	-7.38E-05	10107.42		0	0.00003		10117	0.00022	0.000227
16.58	1.24159	0.00018	0.39726	-0.00007	0.57087	-7.32E-05	10119.63		0	0.00005		10130	0.000221	0.000213
16.6	1.3006	-0.00074	0.39964	-0.00007	0.57341	-7.38E-05	10131.84		0	0.00006		10142	0.000223	0.000126
16.62	1.38922	0.00066	0.40219	-0.00007	0.5761	-7.39E-05	10144.04		0	0.00006		10154	0.000222	0.00011
16.64	1.34715	-0.00009	0.40466	-0.00007	0.57884	-7.33E-05	10156.25		0	0.00004		10166	0.000218	0.000175
16.66	1.14268	0.00045	0.40673	-0.00007	0.58133	-7.29E-05	10168.46		0	0.00002		10178	0.000217	0.000179
16.68	0.984	0.00021	0.40847	-0.00007	0.58345	-7.23E-05	10180.66		0	0.00001		10191	0.00022	0.000131
16.7	1.08482	-0.00034	0.41041	-0.00007	0.58552	-7.24E-05	10192.87		0.00001	0.00003		10203	0.00022	0.000126
16.72	1.13166	0.00011	0.41245	-0.00007	0.58774	-7.26E-05	10205.08		0.00001	0.00004		10215	0.000217	0.000174

16.74	1.02083	0.00047	0.41427	-0.00007	0.58989	-7.21E-05	10217.29	0.00001	0.00006	10227	0.000215	0.000194
16.76	0.80049	0.00031	0.41565	-0.00007	0.59171	-7.13E-05	10229.49	0	0.00008	10239	0.000218	0.000185
16.78	0.65767	0.00005	0.41674	-0.00007	0.59317	-7.09E-05	10241.7	0	0.00009	10252	0.000219	0.000174
16.8	0.81771	-0.00032	0.41815	-0.00007	0.59465	-7.12E-05	10253.91	0	0.00009	10264	0.000216	0.000154
16.82	0.95655	-0.00033	0.41984	-0.00007	0.59642	-7.18E-05	10266.11	0	0.00008	10276	0.000213	0.000113
16.84	0.90472	0.00067	0.42142	-0.00007	0.59828	-7.15E-05	10278.32	0	0.00005	10288	0.000214	0.00012
16.86	0.74431	0.00017	0.42269	-0.00007	0.59993	-7.07E-05	10290.53	0	0.00003	10301	0.000217	0.000178
16.88	0.64189	-0.00001	0.42375	-0.00007	0.60132	-7.05E-05	10302.73	0	0.00003	10313	0.000218	0.00019
16.9	0.62387	0.0006	0.42477	-0.00007	0.60258	-6.99E-05	10314.94	0	0.00004	10325	0.000217	0.000132
16.92	0.75383	-0.00052	0.42605	-0.00007	0.60396	-6.98E-05	10327.15	0	0.00004	10337	0.000218	0.000105
16.94	0.83177	0.00037	0.42749	-0.00007	0.60555	-7.00E-05	10339.36	0	0.00004	10349	0.000218	0.000195
16.96	0.68898	-0.00036	0.42864	-0.00007	0.60707	-7.00E-05	10351.56	0	0.00004	10362	0.000216	0.000235
16.98	0.59927	-0.00026	0.42962	-0.00007	0.60836	-7.06E-05	10363.77	0.00001	0.00005	10374	0.000215	0.000168
17	0.56937	0.00053	0.43053	-0.00007	0.60952	-7.03E-05	10375.98	0.00001	0.00006	10386	0.000216	5.86E-05
17.02	0.52813	0.00005	0.43136	-0.00007	0.61062	-6.97E-05	10388.18	0.00001	0.00007	10398	0.000217	0.000188
17.04	0.48289	-0.0002	0.43211	-0.00007	0.61163	-6.99E-05	10400.39	0.00001	0.00006	10411	0.000215	0.000287
17.06	0.35455	0.00042	0.43259	-0.00007	0.61247	-6.97E-05	10412.6	0.00001	0.00004	10423	0.000213	0.000258
17.08	0.18757	-0.00045	0.43274	-0.00007	0.61301	-6.97E-05	10424.8	0.00001	0.00002	10435	0.000213	0.000105
17.1	0.19022	0.00014	0.4329	-0.00007	0.61339	-7.00E-05	10437.01	0	0.00003	10447	0.000215	0.000109
17.12	0.41625	0.00029	0.43351	-0.00007	0.614	-6.96E-05	10449.22	0	0.00003	10459	0.000214	0.000274
17.14	0.5933	0.00024	0.43447	-0.00007	0.61501	-6.91E-05	10461.43	0.00001	0.00003	10472	0.000211	0.000317
17.16	0.68432	-0.00011	0.43561	-0.00007	0.61628	-6.89E-05	10473.63	0.00001	0.00003	10484	0.000211	0.000219
17.18	0.78307	-0.00008	0.43695	-0.00007	0.61775	-6.91E-05	10485.84	0.00001	0.00002	10496	0.000213	6.73E-05
17.2	0.78133	0.00079	0.43829	-0.00007	0.61932	-6.84E-05	10498.05	0.00001	0.00002	10508	0.000214	0.000192
17.22	0.57627	-0.00068	0.43922	-0.00007	0.62067	-6.83E-05	10510.25	0	0.00004	10521	0.000212	0.000282
17.24	0.64649	0.00015	0.44029	-0.00007	0.6219	-6.88E-05	10522.46	0	0.00005	10533	0.000211	0.000232
17.26	0.73854	-0.00003	0.44154	-0.00007	0.62328	-6.87E-05	10534.67	0	0.00005	10545	0.00021	6.75E-05
17.28	0.57964	-0.00015	0.44248	-0.00007	0.6246	-6.89E-05	10546.88	0	0.00005	10557	0.00021	0.000139
17.3	0.22949	0.00043	0.44271	-0.00007	0.62541	-6.86E-05	10559.08	0	0.00005	10569	0.00021	0.000272
17.32	0.0005	0.0002	0.44249	-0.00007	0.62564	-6.80E-05	10571.29	0	0.00007	10582	0.000211	0.000277
17.34	0.16425	0.00006	0.44259	-0.00007	0.6258	-6.77E-05	10583.5	0	0.00008	10594	0.000214	0.000151
17.36	0.2688	-0.00006	0.4429	-0.00007	0.62624	-6.77E-05	10595.7	0	0.00008	10606	0.000216	4.13E-05
17.38	0.28957	-0.00024	0.44326	-0.00007	0.62679	-6.80E-05	10607.91	0	0.00007	10618	0.000214	0.000204
17.4	0.20753	0.00038	0.44345	-0.00007	0.62729	-6.79E-05	10620.12	0.00001	0.00006	10630	0.000212	0.000264
17.42	0.21914	0.00033	0.44366	-0.00007	0.62772	-6.72E-05	10632.32	0	0.00004	10643	0.000211	0.0002
17.44	0.46193	0.00013	0.44436	-0.00007	0.6284	-6.67E-05	10644.53	0	0.00002	10655	0.00021	7.32E-05
17.46	0.52581	-0.00061	0.44519	-0.00007	0.62939	-6.72E-05	10656.74	0	0.00001	10667	0.000208	0.000141
17.48	0.52508	-0.00018	0.44602	-0.00007	0.63044	-6.80E-05	10668.95	0.00001	0.00001	10679	0.000206	0.000227
17.5	0.47653	0.00048	0.44674	-0.00007	0.63144	-6.77E-05	10681.15	0	0.00002	10692	0.000207	0.000213
17.52	0.40063	-0.0004	0.44732	-0.00007	0.63232	-6.76E-05	10693.36	0	0.00002	10704	0.000207	0.000126
17.54	0.34031	0.0008	0.44778	-0.00007	0.63306	-6.72E-05	10705.57	0	0.00002	10716	0.000206	0.000115
17.56	0.2298	-0.00055	0.44801	-0.00007	0.63363	-6.69E-05	10717.77	0	0.00003	10728	0.000206	0.000192
17.58	0.25988	0.00013	0.44831	-0.00007	0.63412	-6.74E-05	10729.98	0	0.00003	10740	0.000209	0.000215
17.6	0.16169	0.00016	0.44841	-0.00007	0.63454	-6.71E-05	10742.19	0	0.00003	10753	0.000212	0.000179
17.62	0.10721	-0.00021	0.4484	-0.00007	0.63481	-6.71E-05	10754.39	0	0.00002	10765	0.00021	0.000152
17.64	0.09307	-0.00011	0.44836	-0.00007	0.63501	-6.74E-05	10766.6	0	0.00003	10777	0.000208	0.00018
17.66	0.08393	-0.00022	0.4483	-0.00007	0.63519	-6.78E-05	10778.81	0	0.00004	10789	0.000209	0.000202
17.68	0.16772	0.00059	0.44841	-0.00007	0.63544	-6.74E-05	10791.02	0	0.00005	10802	0.000213	0.000188

17.7	0.13164	-0.00049	0.44845	-0.00007	0.63574	-6.73E-05	10803.22	0.00001	0.00004	10814	0.000214	0.000162
17.72	0.15236	0.00006	0.44853	-0.00007	0.63602	-6.77E-05	10815.43	0.00001	0.00003	10826	0.000214	0.000149
17.74	0.11233	-0.00004	0.44853	-0.00007	0.63629	-6.77E-05	10827.64	0.00001	0.00004	10838	0.000213	0.000144
17.76	0.01454	0.00022	0.44834	-0.00007	0.63641	-6.75E-05	10839.84	0	0.00008	10850	0.000212	0.000144
17.78	-0.11616	0.00039	0.44788	-0.00007	0.63631	-6.69E-05	10852.05	0	0.00011	10863	0.000209	0.000157
17.8	-0.15042	-0.00041	0.44735	-0.00007	0.63604	-6.69E-05	10864.26	0	0.00013	10875	0.000203	0.000159
17.82	-0.12672	-0.00003	0.44688	-0.00007	0.63577	-6.77E-05	10876.46	0.00001	0.00012	10887	0.0002	0.00013
17.84	-0.27652	0.00038	0.4461	-0.00007	0.63536	-6.76E-05	10888.67	0.00001	0.0001	10899	0.000203	0.000107
17.86	-0.44364	-0.00003	0.44499	-0.00007	0.63464	-6.72E-05	10900.88	0.00001	0.00007	10912	0.000207	0.000144
17.88	-0.45196	-0.0004	0.44386	-0.00007	0.63375	-6.77E-05	10913.09	0.00001	0.00005	10924	0.000207	0.000182
17.9	-0.36691	0.00008	0.4429	-0.00007	0.63293	-6.80E-05	10925.29	0	0.00004	10936	0.000204	0.000171
17.92	-0.36087	0.0003	0.44195	-0.00007	0.6322	-6.76E-05	10937.5	0	0.00003	10948	0.000204	0.000136
17.94	-0.37501	-0.00023	0.44098	-0.00007	0.63147	-6.75E-05	10949.71	0	0.00003	10960	0.000204	0.000155
17.96	-0.29645	0.00029	0.44016	-0.00007	0.63079	-6.75E-05	10961.91	0	0.00002	10973	0.000202	0.000199
17.98	-0.26209	-0.00042	0.43941	-0.00007	0.63024	-6.76E-05	10974.12	0	0.00002	10985	0.000199	0.000194
18	-0.20048	-0.00061	0.43879	-0.00007	0.62977	-6.86E-05	10986.33	0	0.00003	10997	0.0002	0.000137
18.02	-0.12884	0.00052	0.43831	-0.00007	0.62944	-6.87E-05	10998.54	0	0.00003	11009	0.000203	0.000124
18.04	-0.09953	0.00022	0.43788	-0.00007	0.62921	-6.80E-05	11010.74	0	0.00004	11022	0.000205	0.000188
18.06	-0.14128	-0.00009	0.43738	-0.00007	0.62897	-6.78E-05	11022.95	0	0.00004	11034	0.000205	0.000215
18.08	-0.30543	0.00033	0.43654	-0.00007	0.62853	-6.76E-05	11035.16	0	0.00003	11046	0.000204	0.000172
18.1	-0.46237	-0.00027	0.43539	-0.00007	0.62776	-6.75E-05	11047.36	0	0.00003	11058	0.000204	0.000124
18.12	-0.64347	-0.00065	0.43388	-0.00007	0.62665	-6.85E-05	11059.57	0.00001	0.00003	11070	0.000205	0.000171
18.14	-0.75576	0.00036	0.43214	-0.00007	0.62525	-6.88E-05	11071.78	0	0.00004	11083	0.000204	0.000218
18.16	-0.86965	0.00039	0.43018	-0.00007	0.62363	-6.80E-05	11083.98	0	0.00004	11095	0.000203	0.000189
18.18	-0.93558	-0.0004	0.42808	-0.00007	0.62182	-6.80E-05	11096.19	0	0.00004	11107	0.000203	0.000114
18.2	-0.92577	0.00028	0.42601	-0.00007	0.61996	-6.81E-05	11108.4	0	0.00004	11119	0.000204	0.000144
18.22	-0.9068	-0.00026	0.42397	-0.00007	0.61813	-6.81E-05	11120.61	0	0.00004	11131	0.000205	0.00023
18.24	-0.88712	-0.00063	0.42197	-0.00007	0.61634	-6.90E-05	11132.81	0	0.00004	11144	0.000203	0.000249
18.26	-0.88385	0.0008	0.41998	-0.00007	0.61456	-6.88E-05	11145.02	0	0.00004	11156	0.0002	0.000187
18.28	-0.78915	-0.00027	0.41818	-0.00007	0.61289	-6.83E-05	11157.23	0	0.00004	11168	0.000199	0.000102
18.3	-0.78129	-0.00018	0.41639	-0.00007	0.61132	-6.88E-05	11169.43	0	0.00003	11180	0.0002	0.000131
18.32	-0.87582	-0.00021	0.41441	-0.00007	0.60966	-6.91E-05	11181.64	0	0.00002	11193	0.000202	0.000179
18.34	-0.90409	-0.00017	0.41238	-0.00007	0.60788	-6.95E-05	11193.85	0	0.00002	11205	0.000204	0.000161
18.36	-0.93858	0.00091	0.41028	-0.00007	0.60604	-6.88E-05	11206.05	0	0.00004	11217	0.000204	0.000109
18.38	-1.0047	-0.00054	0.40805	-0.00007	0.6041	-6.84E-05	11218.26	0	0.00006	11229	0.000203	0.000136
18.4	-1.03615	-0.00077	0.40575	-0.00007	0.60206	-6.97E-05	11230.47	0	0.00005	11241	0.000201	0.000197
18.42	-1.05821	0.00039	0.40341	-0.00007	0.59996	-7.01E-05	11242.68	0	0.00004	11254	0.000201	0.00021
18.44	-1.04105	-0.00056	0.4011	-0.00007	0.59786	-7.03E-05	11254.88	0.00001	0.00003	11266	0.000201	0.000173
18.46	-1.01915	0.00052	0.39884	-0.00007	0.5958	-7.03E-05	11267.09	0.00001	0.00003	11278	0.000201	0.000144
18.48	-0.99458	0.00021	0.39663	-0.00007	0.59379	-6.96E-05	11279.3	0	0.00003	11290	0.0002	0.000166
18.5	-1.05137	0.00005	0.3943	-0.00007	0.59174	-6.93E-05	11291.5	0	0.00003	11303	0.000198	0.000182
18.52	-1.10356	0.00012	0.39187	-0.00007	0.58959	-6.92E-05	11303.71	0	0.00002	11315	0.000196	0.000154
18.54	-1.04811	-0.00077	0.38955	-0.00007	0.58744	-6.98E-05	11315.92	0	0.00002	11327	0.000195	0.00012
18.56	-1.04108	-0.00032	0.38724	-0.00007	0.58535	-7.09E-05	11328.13	0	0.00001	11339	0.000197	0.000143
18.58	-1.12057	0.00011	0.38477	-0.00007	0.58319	-7.11E-05	11340.33	0	0.00001	11351	0.0002	0.000179
18.6	-1.2835	0.00014	0.38198	-0.00007	0.58078	-7.09E-05	11352.54	0	0.00001	11364	0.000201	0.000171
18.62	-1.33945	-0.00088	0.37908	-0.00007	0.57816	-7.16E-05	11364.75	0	0.00002	11376	0.0002	0.000126
18.64	-1.34828	-0.00007	0.37616	-0.00007	0.57547	-7.25E-05	11376.95	0	0.00003	11388	0.000199	0.000117

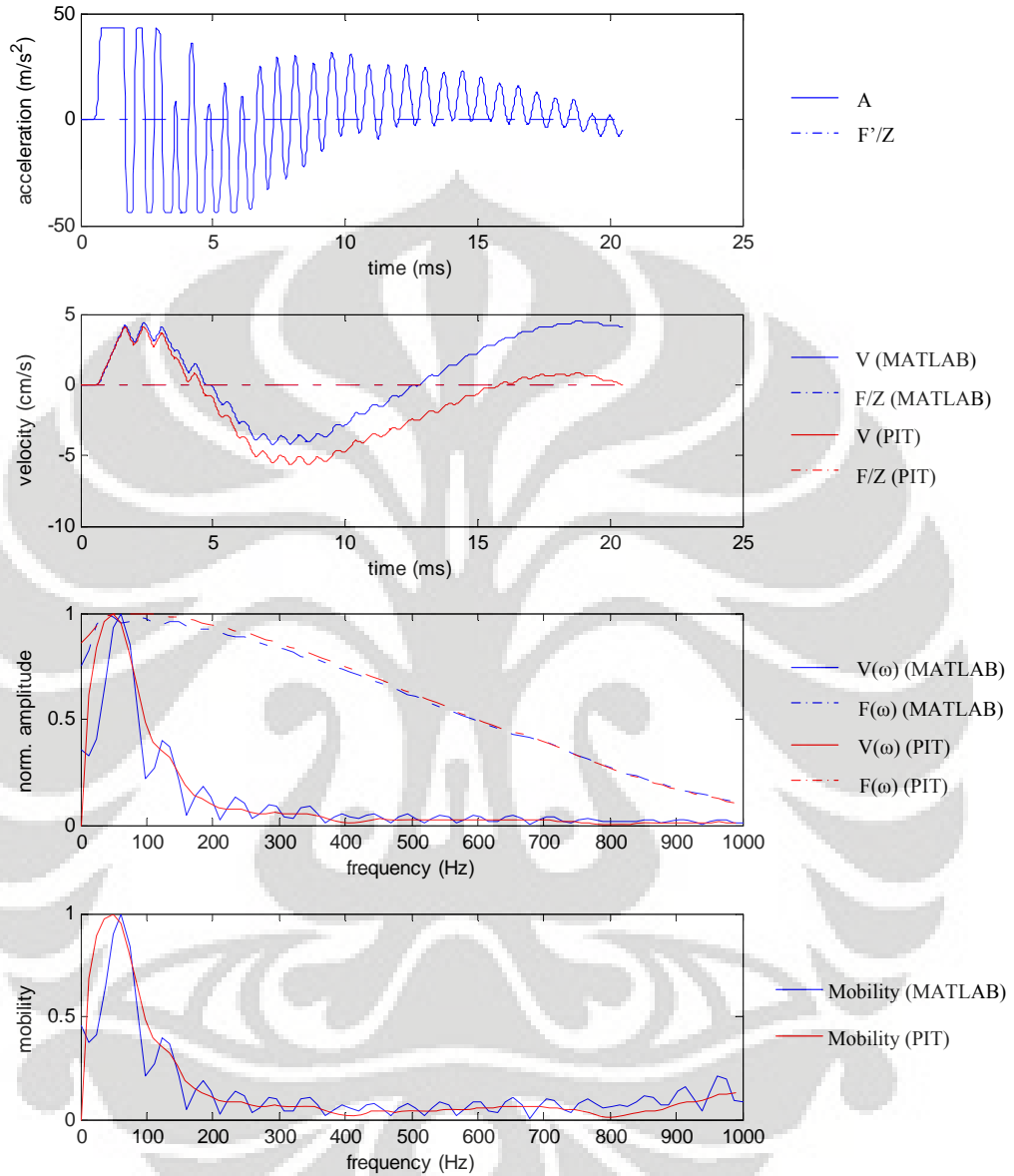
18.66	-1.43015	0.00039	0.37307	-0.00007	0.57269	-7.22E-05	11389.16	0	0.00004	11400	0.0002	0.000167
18.68	-1.4811	0.00021	0.36989	-0.00007	0.56978	-7.16E-05	11401.37	0	0.00004	11413	0.000202	0.000196
18.7	-1.47265	0.00022	0.36672	-0.00007	0.56683	-7.12E-05	11413.57	0	0.00003	11425	0.000202	0.000177
18.72	-1.40284	-0.00068	0.36369	-0.00007	0.56395	-7.17E-05	11425.78	0	0.00002	11437	0.0002	0.000139
18.74	-1.39182	0.00032	0.36068	-0.00007	0.56116	-7.20E-05	11437.99	0	0.00001	11449	0.000201	0.000147
18.76	-1.37171	-0.00013	0.35771	-0.00007	0.55839	-7.18E-05	11450.2	0	0.00001	11461	0.000203	0.000181
18.78	-1.31501	-0.00041	0.35486	-0.00007	0.55571	-7.24E-05	11462.4	0	0.00001	11474	0.000203	0.000184
18.8	-1.38491	-0.00014	0.35186	-0.00007	0.55301	-7.29E-05	11474.61	0.00001	0.00001	11486	0.000198	0.000151
18.82	-1.39611	-0.00028	0.34885	-0.00007	0.55023	-7.33E-05	11486.82	0.00001	0.00003	11498	0.000193	0.000137
18.84	-1.36183	0.00019	0.3459	-0.00007	0.54747	-7.34E-05	11499.02	0	0.00005	11510	0.000193	0.000169
18.86	-1.37415	0.00011	0.34292	-0.00007	0.54473	-7.31E-05	11511.23	0	0.00007	11522	0.000196	0.000191
18.88	-1.43862	-0.00038	0.33982	-0.00007	0.54192	-7.34E-05	11523.44	0	0.00008	11535	0.000198	0.000172
18.9	-1.49422	0.00055	0.33661	-0.00007	0.53899	-7.32E-05	11535.64	0.00001	0.00008	11547	0.000197	0.000136
18.92	-1.43184	-0.00077	0.33352	-0.00007	0.53606	-7.34E-05	11547.85	0.00001	0.00007	11559	0.000195	0.000139
18.94	-1.43225	0.00006	0.33043	-0.00007	0.5332	-7.42E-05	11560.06	0.00001	0.00005	11571	0.000195	0.000167
18.96	-1.48432	0.00026	0.32724	-0.00007	0.53028	-7.38E-05	11572.27	0	0.00003	11584	0.000194	0.000172
18.98	-1.58565	-0.00042	0.32384	-0.00007	0.52721	-7.40E-05	11584.47	0	0.00002	11596	0.000194	0.000159
19	-1.67208	-0.00015	0.32028	-0.00008	0.52395	-7.46E-05	11596.68	0	0.00001	11608	0.000194	0.000166
19.02	-1.7439	0.00045	0.31656	-0.00007	0.52054	-7.43E-05	11608.89	0	0.00001	11620	0.000196	0.000191
19.04	-1.82122	-0.00042	0.3127	-0.00008	0.51697	-7.42E-05	11621.09	0	0.00001	11632	0.000198	0.000189
19.06	-1.89683	-0.00038	0.30868	-0.00008	0.51325	-7.50E-05	11633.3	0	0.00001	11645	0.000197	0.000148
19.08	-1.92887	0.00036	0.3046	-0.00008	0.50943	-7.51E-05	11645.51	0	0.00002	11657	0.000194	0.000105
19.1	-1.90643	-0.0009	0.30056	-0.00008	0.50559	-7.56E-05	11657.71	0	0.00002	11669	0.000194	0.000133
19.12	-1.86317	0.00057	0.29661	-0.00008	0.50182	-7.59E-05	11669.92	0	0.00003	11681	0.000196	0.00018
19.14	-1.79803	-0.00033	0.29279	-0.00008	0.49816	-7.57E-05	11682.13	0	0.00003	11694	0.000198	0.000192
19.16	-1.72256	-0.00011	0.28912	-0.00008	0.49464	-7.61E-05	11694.34	0.00001	0.00002	11706	0.000196	0.000169
19.18	-1.60896	0.00018	0.28568	-0.00008	0.49131	-7.61E-05	11706.54	0.00001	0.00003	11718	0.000195	0.000144
19.2	-1.55037	-0.00011	0.28235	-0.00008	0.48815	-7.60E-05	11718.75	0	0.00003	11730	0.000195	0.000157
19.22	-1.52545	-0.00007	0.27907	-0.00008	0.48508	-7.62E-05	11730.96	0	0.00004	11742	0.000195	0.000185
19.24	-1.54424	-0.00014	0.27576	-0.00008	0.48201	-7.64E-05	11743.16	0	0.00004	11755	0.000193	0.000195
19.26	-1.56515	0.00041	0.27241	-0.00008	0.4789	-7.61E-05	11755.37	0	0.00003	11767	0.000192	0.000183
19.28	-1.57617	-0.00025	0.26903	-0.00008	0.47575	-7.59E-05	11767.58	0.00001	0.00002	11779	0.000192	0.000167
19.3	-1.56202	-0.0003	0.26568	-0.00008	0.47262	-7.65E-05	11779.79	0	0.00002	11791	0.000195	0.000167
19.32	-1.54545	0.00002	0.26237	-0.00008	0.46951	-7.68E-05	11791.99	0	0.00004	11804	0.000196	0.000173
19.34	-1.65816	-0.00049	0.25883	-0.00008	0.46631	-7.72E-05	11804.2	0	0.00005	11816	0.000194	0.000162
19.36	-1.7211	0.00013	0.25516	-0.00008	0.46293	-7.76E-05	11816.41	0	0.00005	11828	0.000191	0.000143
19.38	-1.70163	0.00038	0.25153	-0.00008	0.4595	-7.71E-05	11828.61	0	0.00004	11840	0.000191	0.000152
19.4	-1.7124	-0.00074	0.24788	-0.00008	0.45609	-7.75E-05	11840.82	0	0.00003	11852	0.000192	0.000183
19.42	-1.70526	0.00046	0.24425	-0.00008	0.45267	-7.77E-05	11853.03	0	0.00003	11865	0.000193	0.000194
19.44	-1.77172	-0.00006	0.24048	-0.00008	0.44919	-7.73E-05	11865.23	0	0.00003	11877	0.000192	0.000173
19.46	-1.81998	0.0003	0.23661	-0.00008	0.4456	-7.71E-05	11877.44	0	0.00003	11889	0.000191	0.000144
19.48	-1.95241	-0.00022	0.23249	-0.00008	0.44183	-7.70E-05	11889.65	0	0.00002	11901	0.000192	0.000142
19.5	-2.05006	-0.00091	0.22816	-0.00008	0.43783	-7.81E-05	11901.86	0	0.00003	11913	0.000192	0.000146
19.52	-1.98619	0.00009	0.22396	-0.00008	0.43379	-7.90E-05	11914.06	0	0.00005	11926	0.000191	0.000134
19.54	-1.91985	-0.00048	0.2199	-0.00008	0.42989	-7.94E-05	11926.27	0.00001	0.00006	11938	0.000191	0.000142
19.56	-1.86726	0.00023	0.21594	-0.00008	0.4261	-7.96E-05	11938.48	0.00001	0.00005	11950	0.000192	0.00019
19.58	-1.91244	0.00005	0.21189	-0.00008	0.42232	-7.93E-05	11950.68	0	0.00003	11962	0.000192	0.000217
19.6	-1.90386	0.00004	0.20786	-0.00008	0.4185	-7.92E-05	11962.89	0	0.00002	11975	0.000192	0.000181

19.62	-1.87496	0.00031	0.20388	-0.00008	0.41472	-7.89E-05	11975.1	0.00001	0.00001	11987	0.000189	8.26E-05
19.64	-1.85488	-0.00113	0.19995	-0.00008	0.41099	-7.97E-05	11987.3	0.00001	0.00001	11999	0.000188	5.48E-05
19.66	-1.78879	0.00026	0.19615	-0.00008	0.40735	-8.06E-05	11999.51	0.00001	0.00002	12011	0.000189	0.000154
19.68	-1.83379	-0.00025	0.19226	-0.00008	0.40373	-8.06E-05	12011.72	0	0.00004	12023	0.000191	0.00019
19.7	-1.90373	-0.00004	0.18822	-0.00008	0.39999	-8.09E-05	12023.93	0	0.00005	12036	0.00019	0.000151
19.72	-1.90106	0.00011	0.1842	-0.00008	0.39619	-8.08E-05	12036.13	0	0.00006	12048	0.000188	8.58E-05
19.74	-1.86885	-0.00063	0.18024	-0.00008	0.39242	-8.13E-05	12048.34	0	0.00005	12060	0.000188	0.000113
19.76	-1.90494	0.00088	0.1762	-0.00008	0.38864	-8.11E-05	12060.55	0	0.00004	12072	0.000189	0.000162
19.78	-1.9891	-0.00018	0.172	-0.00008	0.38475	-8.04E-05	12072.75	0	0.00003	12085	0.00019	0.000161
19.8	-2.03111	-0.00052	0.16771	-0.00008	0.38073	-8.11E-05	12084.96	0	0.00003	12097	0.000189	0.000131
19.82	-2.12179	0.00045	0.16324	-0.00008	0.37657	-8.11E-05	12097.17	0	0.00002	12109	0.000188	0.000139
19.84	-2.24993	-0.00083	0.15852	-0.00008	0.3722	-8.15E-05	12109.38	0	0.00001	12121	0.00019	0.000175
19.86	-2.3449	0.00017	0.15361	-0.00008	0.36761	-8.22E-05	12121.58	0	0.00002	12133	0.000191	0.000188
19.88	-2.41796	0.00087	0.14855	-0.00008	0.36285	-8.11E-05	12133.79	0	0.00003	12146	0.00019	0.000174
19.9	-2.47941	-0.00087	0.14336	-0.00008	0.35795	-8.11E-05	12146	0.00001	0.00003	12158	0.000187	0.000158
19.92	-2.48382	0.00088	0.13817	-0.00008	0.35298	-8.11E-05	12158.2	0	0.00002	12170	0.000186	0.000147
19.94	-2.43478	-0.00065	0.13308	-0.00008	0.34807	-8.09E-05	12170.41	0	0.00003	12182	0.000188	0.000129
19.96	-2.38543	-0.00022	0.12808	-0.00008	0.34325	-8.18E-05	12182.62	0	0.00004	12195	0.00019	0.00012
19.98	-2.31873	0.00004	0.12322	-0.00008	0.33854	-8.19E-05	12194.82	0	0.00004	12207	0.00019	0.000141
20	-2.25049	-0.00022	0.11849	-0.00008	0.33397	-8.21E-05	12207.03	0.00001	0.00003	12219	0.000188	0.000161
20.02	-2.23129	0.00016	0.11381	-0.00008	0.32949	-8.22E-05	12219.24	0.00001	0.00002	12231	0.000187	0.00015
20.04	-2.215	0.00009	0.10915	-0.00008	0.32504	-8.19E-05	12231.45	0.00001	0.00002	12243	0.000187	0.000133
20.06	-2.19481	-0.0006	0.10454	-0.00008	0.32063	-8.24E-05	12243.65	0.00001	0.00003	12256	0.000186	0.000155
20.08	-2.26974	-0.00029	0.09977	-0.00008	0.31617	-8.33E-05	12255.86	0	0.00004	12268	0.000185	0.000188
20.1	-2.40712	-0.00036	0.09474	-0.00008	0.31149	-8.40E-05	12268.07	0	0.00003	12280	0.000186	0.000181
20.12	-2.47897	0.0004	0.08955	-0.00008	0.30661	-8.39E-05	12280.27	0	0.00002	12292	0.000188	0.000135
20.14	-2.50421	0.00041	0.08432	-0.00008	0.30162	-8.31E-05	12292.48	0	0.00002	12304	0.000187	0.000108
20.16	-2.52427	-0.00037	0.07905	-0.00008	0.2966	-8.31E-05	12304.69	0.00001	0.00002	12317	0.000184	0.000144
20.18	-2.51579	0.00031	0.07379	-0.00008	0.29156	-8.31E-05	12316.89	0.00001	0.00002	12329	0.000184	0.000173
20.2	-2.44801	0.00039	0.06867	-0.00008	0.28659	-8.24E-05	12329.1	0.00001	0.00002	12341	0.000188	0.000164
20.22	-2.41448	-0.00013	0.06362	-0.00008	0.28173	-8.22E-05	12341.31	0	0.00002	12353	0.000191	0.000138
20.24	-2.43915	0.00031	0.05851	-0.00008	0.27688	-8.20E-05	12353.52	0	0.00003	12366	0.000189	0.000132
20.26	-2.45402	-0.00077	0.05338	-0.00008	0.27198	-8.25E-05	12365.72	0	0.00004	12378	0.000186	0.000141
20.28	-2.46646	-0.00037	0.04822	-0.00008	0.26706	-8.36E-05	12377.93	0	0.00004	12390	0.000186	0.000139
20.3	-2.50906	0.00117	0.04298	-0.00008	0.26209	-8.28E-05	12390.14	0	0.00004	12402	0.000188	0.00013
20.32	-2.58201	-0.00095	0.03759	-0.00008	0.257	-8.26E-05	12402.34	0	0.00003	12414	0.000189	0.000128
20.34	-2.62477	0.00046	0.03212	-0.00008	0.25179	-8.31E-05	12414.55	0	0.00001	12427	0.000188	0.000129
20.36	-2.65612	-0.00073	0.02658	-0.00008	0.24651	-8.33E-05	12426.76	0	0.00002	12439	0.000186	0.000124
20.38	-2.67953	0.00003	0.021	-0.00008	0.24117	-8.40E-05	12438.96	0	0.00003	12451	0.000184	0.000122
20.4	-2.63737	0.00046	0.0155	-0.00008	0.23586	-8.36E-05	12451.17	0	0.00004	12463	0.000182	0.000133
20.42	-2.55979	-0.00078	0.01016	-0.00009	0.23066	-8.39E-05	12463.38	0.00001	0.00004	12476	0.00018	0.000147
20.44	-2.47213	0.00103	0.00499	-0.00008	0.22563	-8.36E-05	12475.59	0.00001	0.00003	12488	0.00018	0.000153
20.46	-2.38141	-0.00062	0	-0.00008	0.22077	-8.32E-05	12487.79	0	0.00003	12500	0.000183	0.000154
						
							24987.79	0.00041	0.0014	25012	0.00013	0.000101

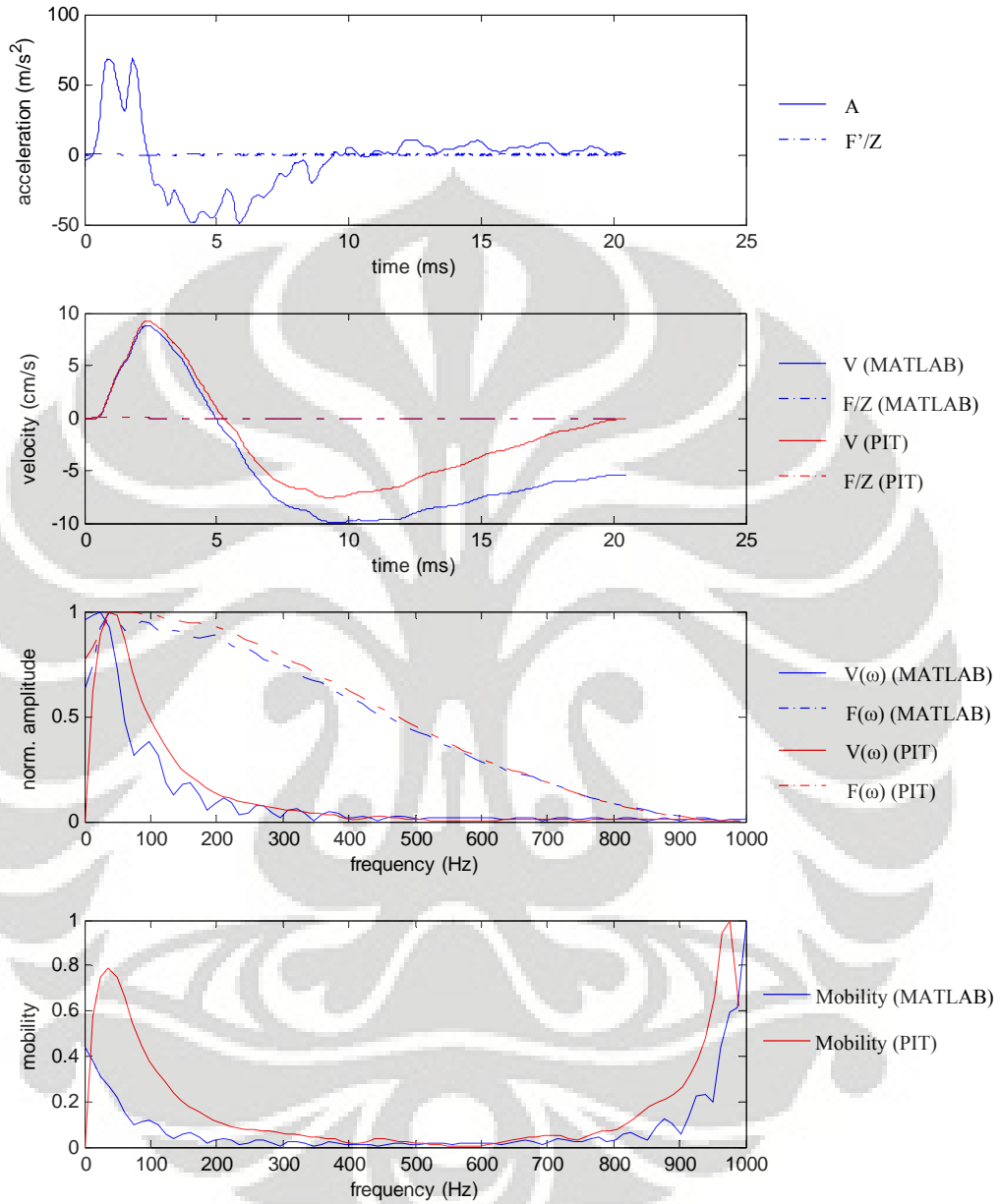


LAMPIRAN 4
Perbandingan Grafik
Antara Hasil Hitung MATLAB dan PIT

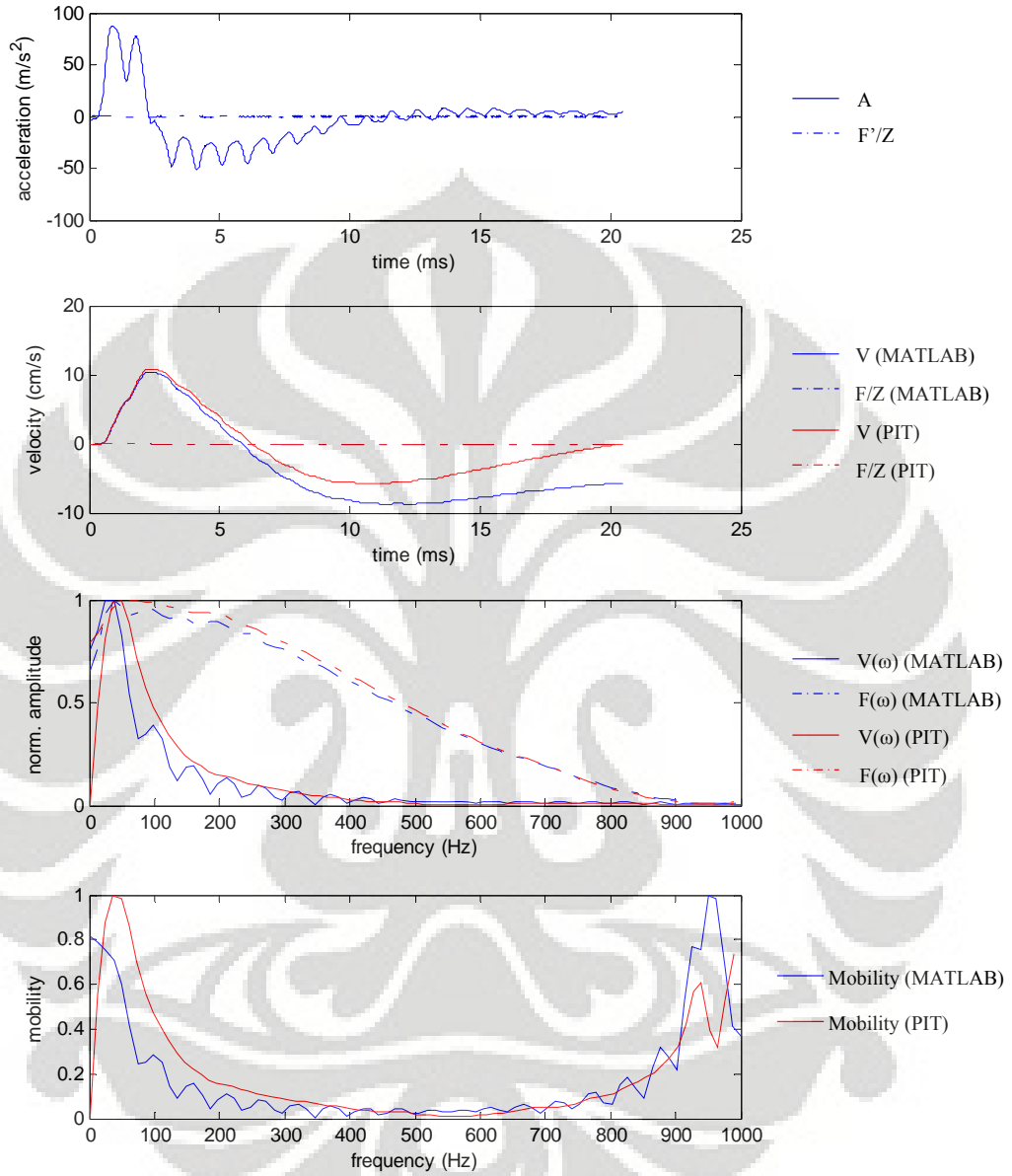
TIANG BETON 1 (1 M)



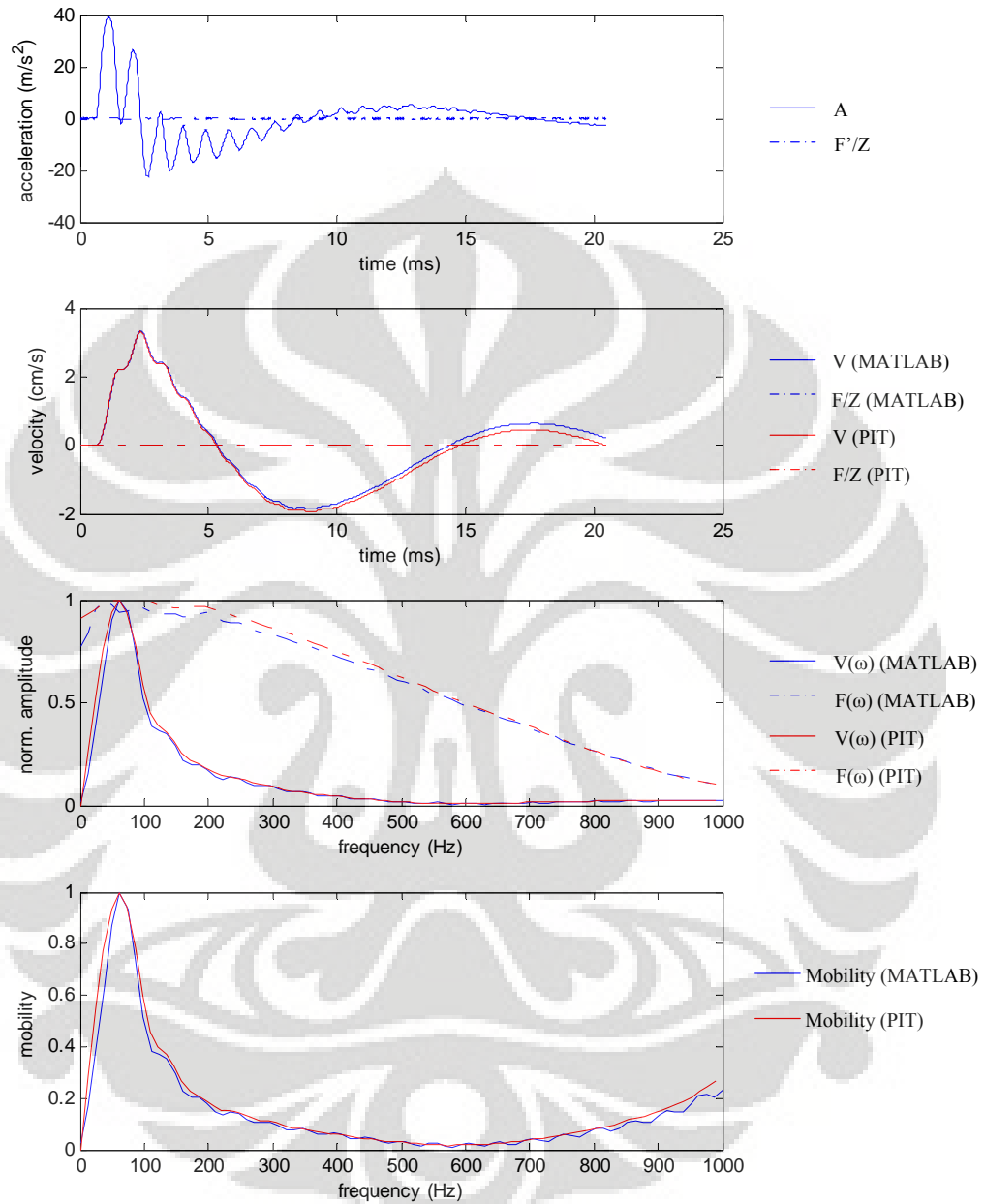
TIANG BETON 2 (1,5 M)



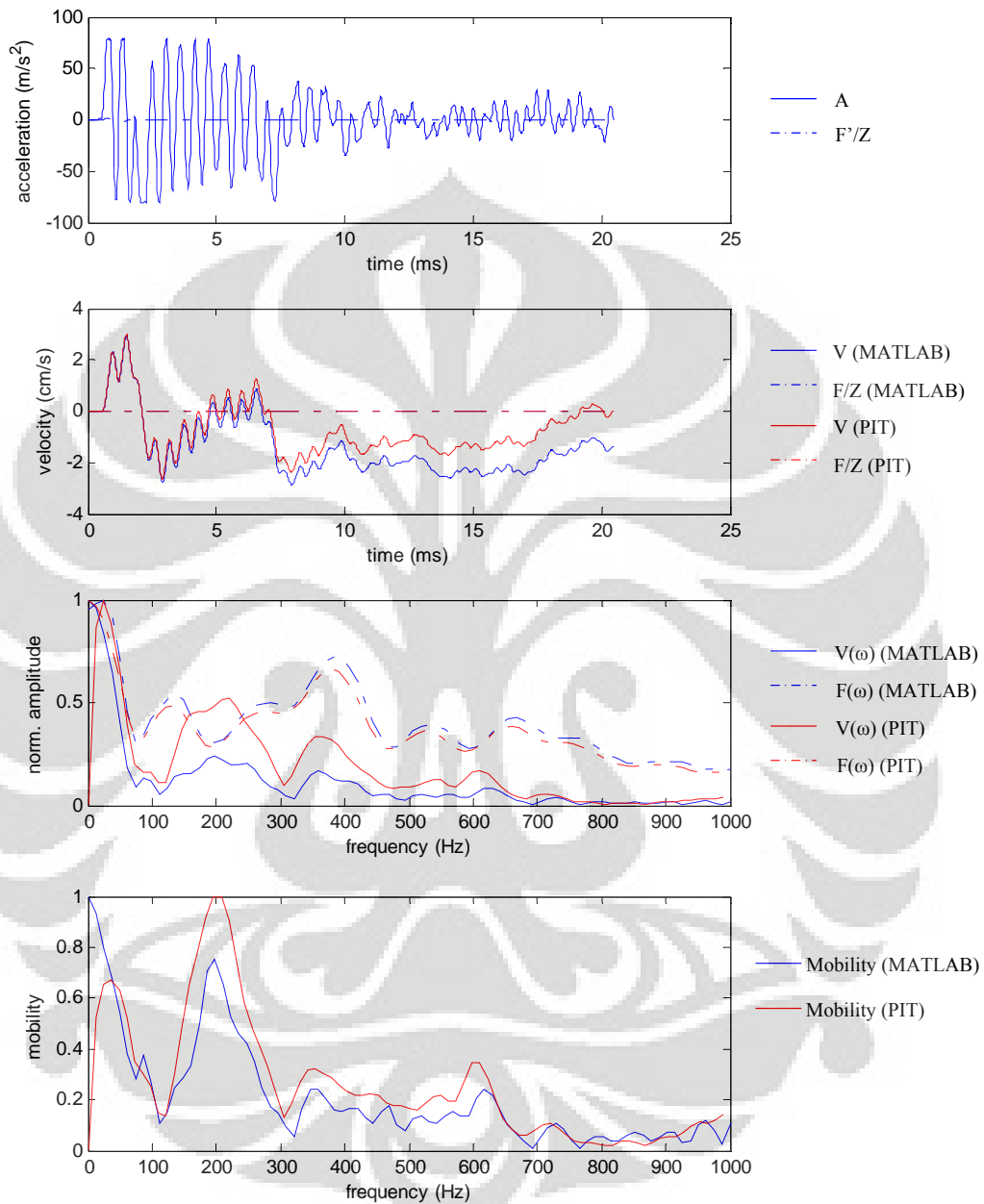
TIANG BETON 3 (1,5 M DEFECT)



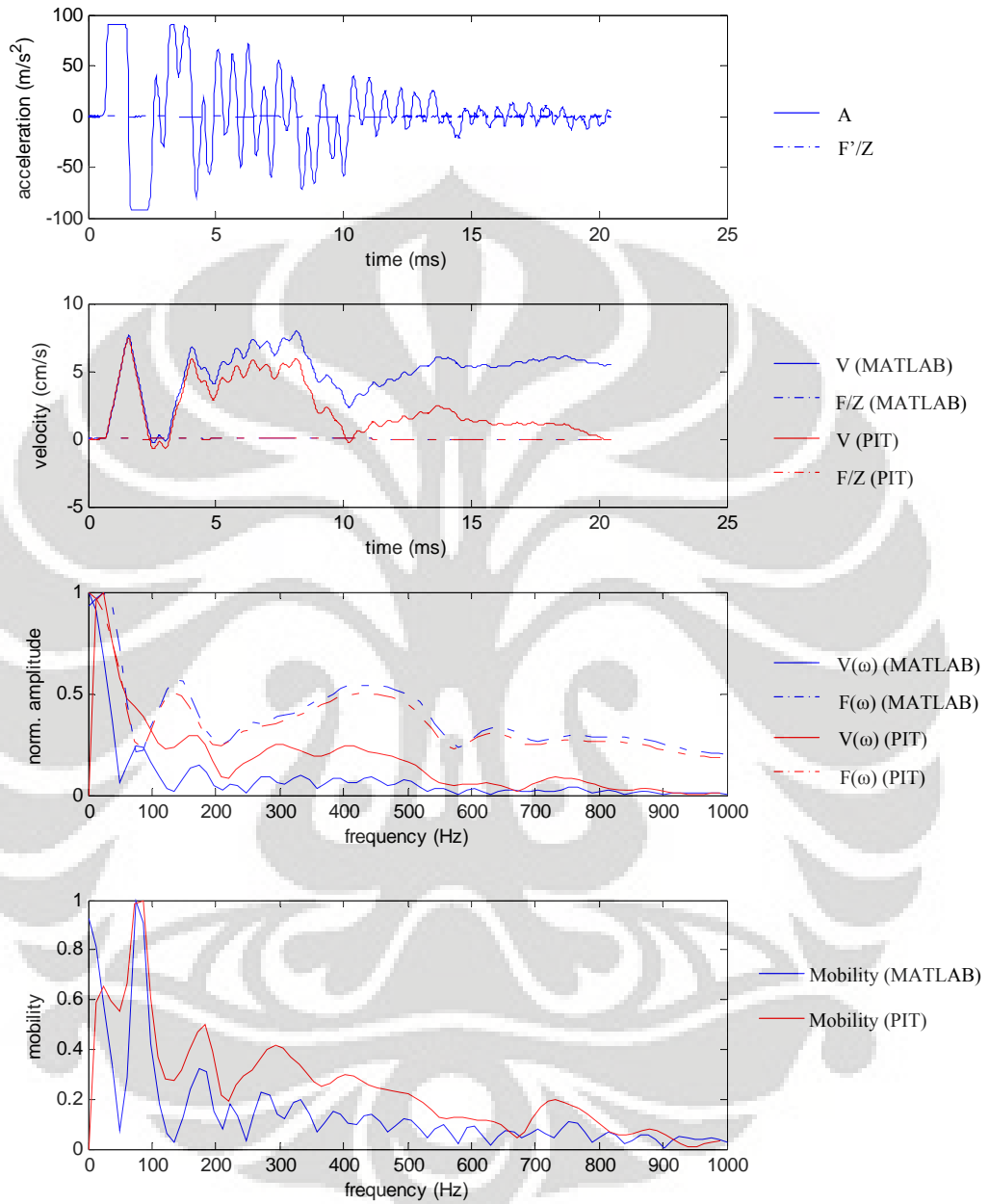
TIANG BETON 4 (1,5 M RC)



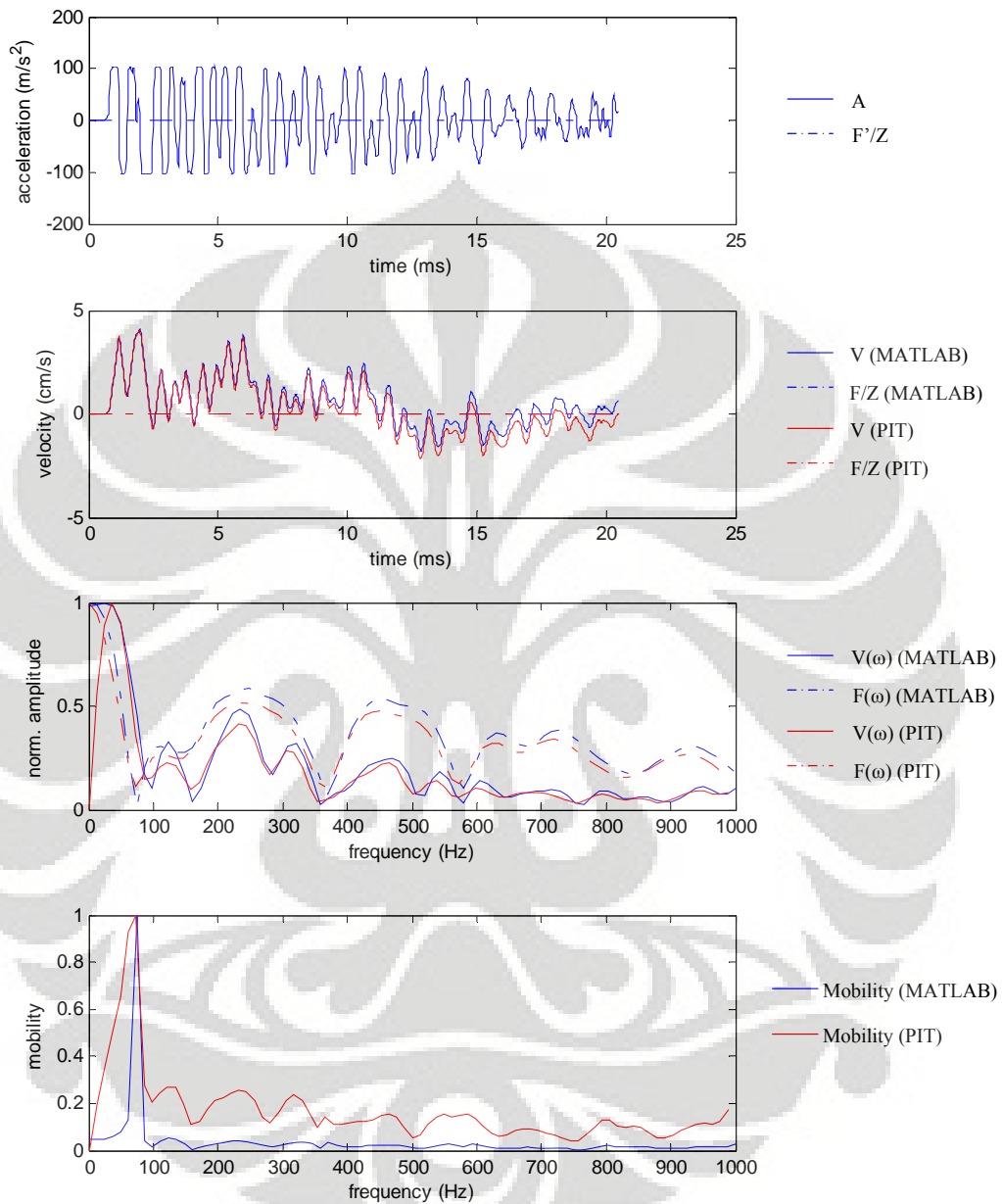
TIANG BAJA 1 M PENAMPANG $2,5 \times 2,5$



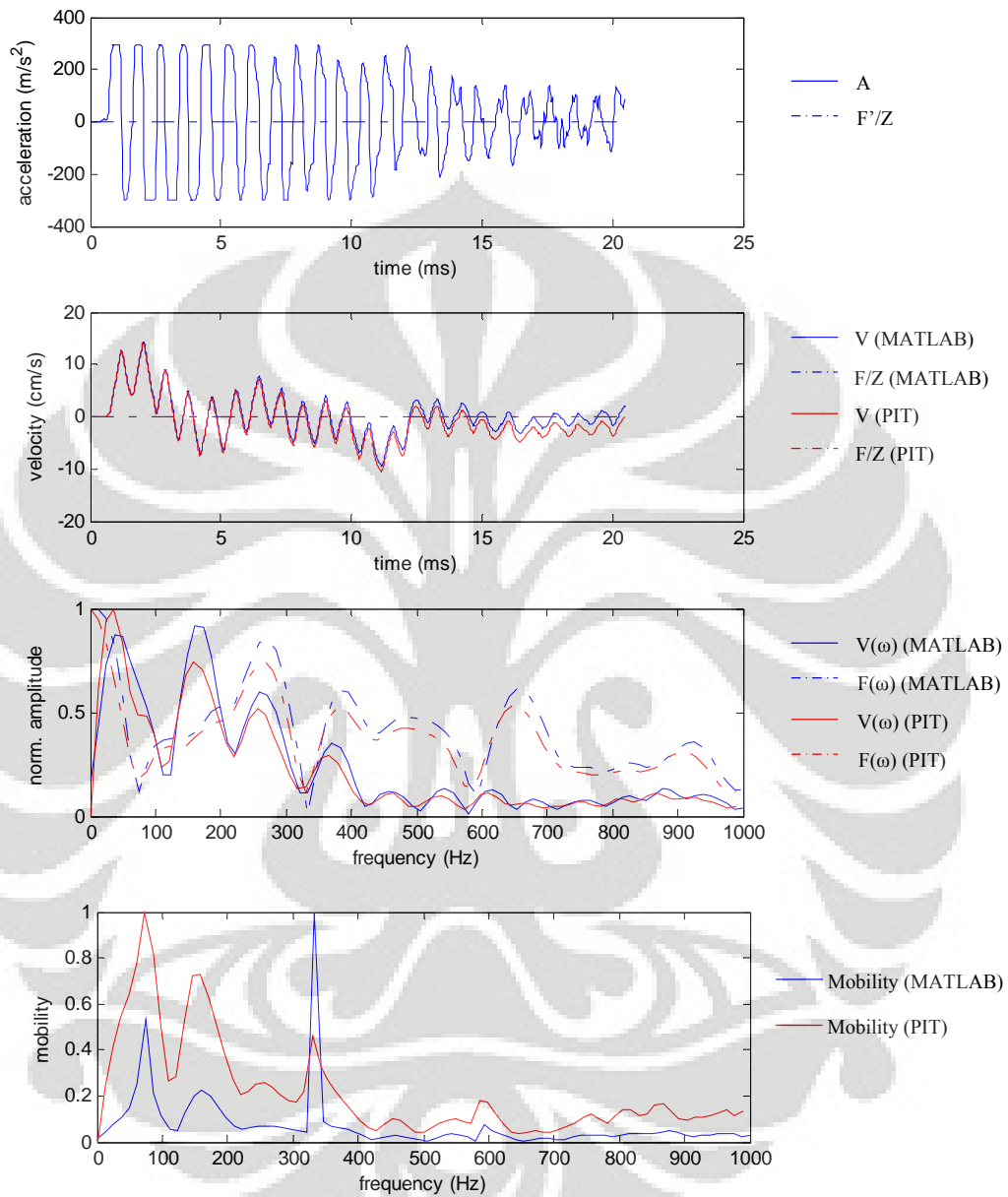
TIANG BAJA 1 M PENAMPANG $1,5 \times 1,5$



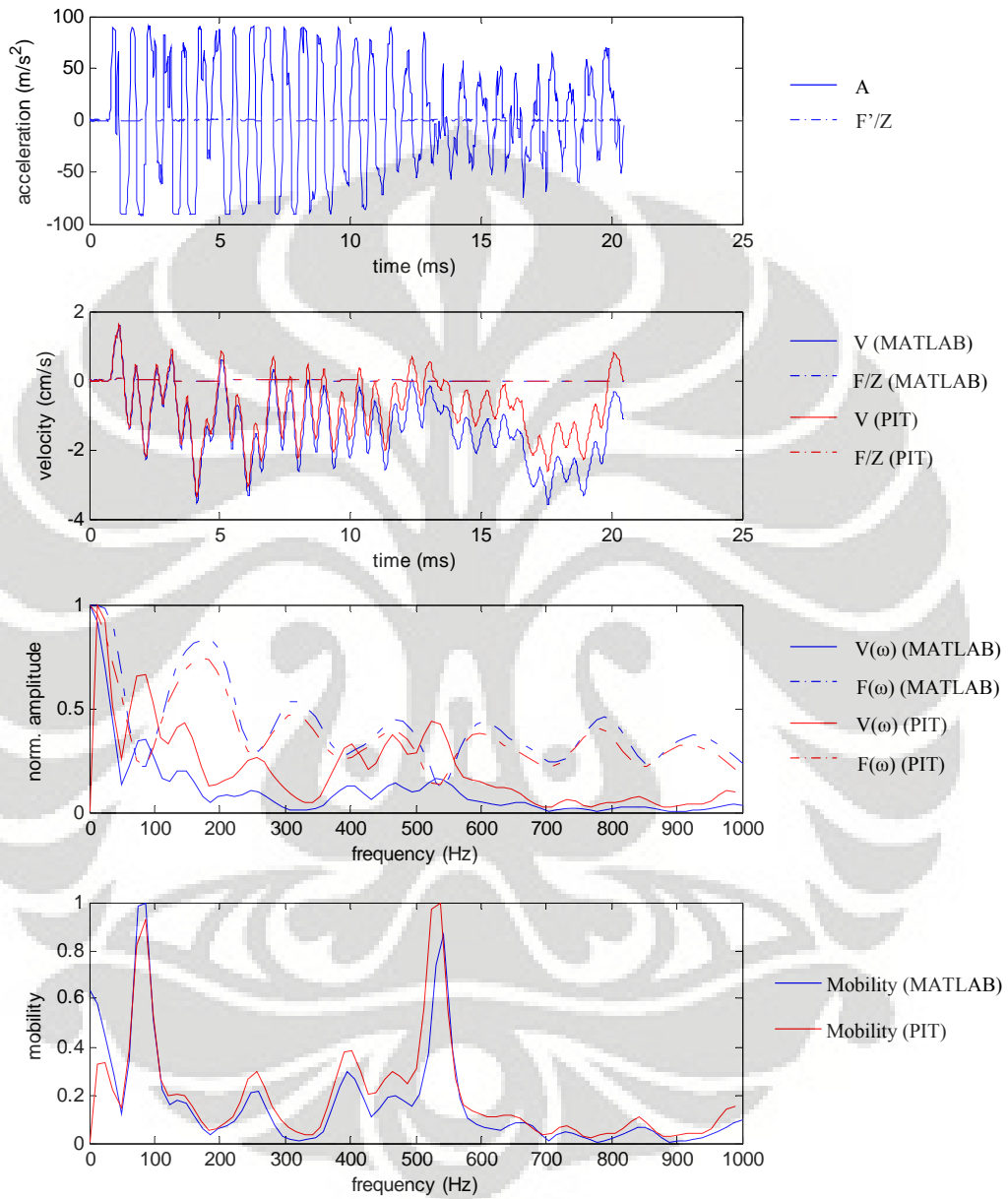
TIANG BAJA 2 M PENAMPANG $2,5 \times 2,5$



TIANG BAJA 2 M PENAMPANG $1,5 \times 1,5$



TIANG BAJA 3 M PENAMPANG 2,5 × 2,5



TIANG BAJA 3 M PENAMPANG $1,5 \times 1,5$

