

SKRIPSI
ANALISA KETELITIAN DATA *POINT CLOUD* HASIL PENGUKURAN
TERRESTRIAL LASER SCANNER

(Studi Kasus : Gedung Teknik Geodesi, Kampus 1 ITN Malang)



Disusun Oleh:

STEPHANIA ASTUTI LILI

17.25.043

PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISA KETELITIAN DATA *POINT CLOUD* HASIL PENGUKURAN
*TERRESTRIAL LASER SCANNER***

(Studi Kasus : Gedung Teknik Geodesi, Kampus 1 ITN Malang)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1
Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh :

STEPHANIA ASTUTI LILI

17.25.043

Menyetujui :

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping



Silvester Sari Sai, ST.,MT.
NIP.P.1030600413



Feny Arafah, ST.,MT
NIP.P.1031500516

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1



Silvester Sari Sai, ST.,MT.
NIP.P.1030600413



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

T. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

NAMA : STEPHANIA ASTUTI LILI
NIM : 17.25.043
PRODI : TEKNIK GEODESI
JUDUL : ANALISA KETELITIAN DATA *POINT CLOUD* HASIL
PENGUKURAN *TERRESTRIAL LASER SCANNER*
(Studi Kasus : Gedung Teknik Geodesi, Kampus 1 ITN Malang)

Telah Dipertahankan Di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jejang
Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Kamis
Tanggal : 18 Agustus 2022
Dengan Nilai :

Panitia Ujian Sripsi

Ketua



Adkha Yulianandha Mabrur, ST.,MT.

NIP.P.1031700526


Penguji I

Dosen Pendamping

Penguji II


Alifah Noraini, ST.,MT

NIP.P. 1031500478


Silvester Sari Sai, ST.,MT.

NIP.P.1030600413


Feny Arafah, ST.,MT.

NIP.P.1031500516

ANALISA KETELITIAN DATA *POINT CLOUD* HASIL PENGUKURAN *TERRESTRIAL LASER SCANNER*

(Studi Kasus : Gedung Teknik Geodesi, Kampus 1 ITN Malang)

Stephania Astuti Lili 1725043

Dosen Pembimbing I : Silvester Sari Sai, ST.,MT.

Dosen Pembimbing II : Feny Arafah, ST.,MT.

Abstraksi

Point cloud adalah sekumpulan titik yang memiliki informasi koordinat berupa x,y,z . Ketelitian data *point cloud* tidak terlepas dari tingkat ketelitian alat dan kesalahan pada saat pengukuran. *Terrestrial Laser Scanner* menghasilkan data berupa *point cloud*. Pada penelitian ini digunakan dua tipe *Terrestrial Laser Scanner* yaitu tipe *FARO Laser Scanner Focus 3D S120* dan tipe *Leica RTC360*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ketelitian data *point cloud* yang di hasilkan oleh kedua *Terrestrial Laser Scanner*.

Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian adalah *cloud to cloud*. Metode *cloud to cloud* merupakan metode registrasi dengan menggabungkan *point cloud* yang sama dari setiap berdiri alat menggunakan teknik *Iterative Closed Point (ICP)*. Metode *cloud to cloud* harus memiliki pertampalan dari setiap berdiri alat sebesar 30-40%. Metode yang digunakan untuk menganalisa ketelitian data *point cloud* yang dihasilkan kedua *Terrestrial Laser Scanner* yaitu Uji Normalitas, Uji Chi Square dan Uji Distribusi F.

Hasil registrasi dengan metode *cloud to cloud* dari *Terrestrial Laser Scanner* tipe *Leica RTC360* sebesar 0,001 m, dan *Terrestrial Laser Scanner* tipe *FARO Focus 3D S120* sebesar 0,005 m. *RMSE* yang dihasilkan antara *Total Station* dan *Terrestrial Laser Scanner* tipe *FARO Focus 3D S120* yaitu sebesar 0,030 m, *Total Station* dan *Terrestrial Laser Scanner* tipe *Leica RTC360* yaitu sebesar 0,026 m, Distometer dan *Terrestrial Laser Scanner* tipe *FARO Focus 3D S120* yaitu sebesar 0,031 m, dan Distometer dan *Terrestrial Laser Scanner* tipe *Leica RTC360* sebesar 0,026 m. Berdasarkan hasil uji hipotesa, semua titik sampel yang diuji terdistribusi

dengan normal karena nilai standar deviasi perhitungan termasuk kedalam toleransi standar deviasi alat dan tidak terdapat kesalahan selain kesalahan acak pada data pengukuran.

Kata kunci : Point Cloud, TLS, RMSE, Cloud to cloud

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Stephania Astuti Lili
NIM : 17.25.043
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul :

” Analisa Ketelitian Data *Point Cloud* Hasil Pengukuran *Tereestrial Laser Sanner*

(Studi Kasus : Gedung Teknik Geodesi, Kampus 1 ITN Malang)”

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 15 September 2022

Yang membuat pernyataan



Stephania Astuti Lili
NIM: 17.25.043

LEMBAR PERSEMBAHAN

"Apa saja yang kamu minta dan doakan percayalah bahwa kamu telah menerimanya, maka hal itu akan diberikan kepadamu (Mrk 11:24)"

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

Allah Bapa Putra dan Roh Kudus karena atas berkat dan penyertaanNya skripsi ini bisa diselesaikan.

Bunda Maria yang dengan sabar mendengar keluh kesah dan permohonan saya tiap-tiap hari.

Begitu banyak perjuangan, air mata, emosi yang terkuras dalam menyelesaikan skripsi ini, maka dari itu saya mengucapkan banyak terima kasih kepada mereka yang selalu mendoakan, mensupport dan membantu.

Terima kasih kepada Diri Saya yang sudah berjuang menyelesaikan Skripsi ini.

Terima kasih kepada Mama Maria Dhelo, Bapa Hendrikus Repa, Kaka Maria Imakulata Repa, Kaka Ignasius Loyola R. Bajo, dan Adek Inosensius Beatrix Wengu.

Terima kasih kepada Ciwi-Ciwi Riam Kanan, Tasia, Husnul, Monic, Beata. Terima kasih kepada Georasan, Yoga Al, Nizam, Udin, Yusril, Geral, Eko, Osme, Yuni, yang sudah menemani selama perkuliahan.

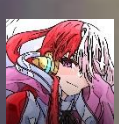
Terima kasih kepada Tim Kampus Vandry dan Erson.

Terima kasih kepada teman-teman seperjuangan skripsi Atris, Angel, Mesak, Godlif, Mario, James, Eska, Imam, Adit, Rendi, Chris, Lio, Akrim, Kelvin, dan Sulthan.

Terima kasih kepada Bapak Silvester Sari Sai, ST.,MT.

Terima Kasih Kepada Bapak Ir. Ketut Tomy Suhari, ST., MT., IPP.

Terima kasih kepada segenap dosen, staff pengajar dan *recording* Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmatNya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “ Analisa Ketelitian Data *Point Cloud* Hasil Pengukuran *Terrestrial Laser Scanner* “. Penulisan Skripsi ini bertujuan untuk memperoleh gelar Sarjana di Jurusan Teknik Geodesi S-1, Institut Teknologi Nasional Malang. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Silvester Sari Sai, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1 Institut Teknologi Nasional Malang dan sekaligus Dosen Pembimbing I dalam penyusunan Skripsi ini.
2. Ibu Feny Arafah, ST.,MT, selaku Dosen Pembimbing II dalam Penyusunan Skripsi ini.
3. Bapak Ir. Ketut Tomy Suhari, ST., MT., IPP selaku Dosen Pembimbing Pendamping dalam Penyusunan Skripsi ini.
4. Segenap dosen, staff pengajar dan *recording* Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Kedua orang tua, kakak dan adik saya yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta doa.
6. Rekan-rekan mahasiswa seperjuangan skripsi yang tiada hentinya saling menyemangati agar segera terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih belum sempurna, baik dari segi materi, sistematika pembahasan, maupun susunan bahasa. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Malang, 15 September 2022

Penulis

Stephania Astuti Lili
NIM: 17.25.043

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
BERITA ACARA	iii
ABSTRAK	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.3.1 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.3.2 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.5 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II DASAR TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 <i>Point cloud</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2 <i>Terrestrial Laser Scanner</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Prinsip Pengukuran <i>Terrestrial Laser Scanner</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Registrasi Data.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Filtering	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Georeferensi.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 <i>Total Station</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 Poligon.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Pengukuran Jarak dan Sudut	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Geometri Poligon Tertutup.....	Error! Bookmark not defined.

2.4.3	Pengukuran Sudut, Jarak dan Azimut Poligon	Error! Bookmark not defined.
2.4.4	Penghitungan Poligon Tertutup	Error! Bookmark not defined.
2.5	<i>Global Navigation Satellite System (GNSS)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6	Uji Ketelitian	Error! Bookmark not defined.
2.7	Uji Normalitas	Error! Bookmark not defined.
2.8	Uji Global Chi Square	Error! Bookmark not defined.
2.9	Uji Distribusi F	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODELOGI PENELITIAN		Error! Bookmark not defined.
3.1	Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2	Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Alat	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.3	Diagram Alir	Error! Bookmark not defined.
3.4	Pengambilan dan Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
3.4.1	<i>Global Navigation Satellite System</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4.2	Distometer	Error! Bookmark not defined.
3.4.3	<i>Total Station</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4.4	<i>Terrestrial Laser Scanner</i>	Error! Bookmark not defined.
3.5	Uji Ketelitian	Error! Bookmark not defined.
3.6	Uji Normalitas	Error! Bookmark not defined.
3.7	Uji Global <i>Chi Square</i>	Error! Bookmark not defined.
3.8	Uji Distribusi F	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Hasil Pengamatan <i>Global Navigation Satellite System (GNSS)</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2	Hasil Pengolahan <i>Total Station</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3	Hasil Pengukuran Distometer	Error! Bookmark not defined.
4.4	Hasil <i>Point cloud Terrestrial Laser Scanner tipe FARO Focus 3D S120</i>	Error! Bookmark not defined.
4.4.1	Registrasi <i>Point cloud Terrestrial Laser Scanner tipe FARO Focus 3D S120</i>	Error! Bookmark not defined.

4.4.2 Georeferensi <i>Point cloud Terrestrial Laser Scanner tipe FARO Focus 3D S120</i>	Error! Bookmark not defined.
4.4.3 Filtering <i>Point cloud Terrestrial Laser Scanner tipe FARO Focus 3D S120</i>	Error! Bookmark not defined.
4.4.4 Hasil Pengolahan Data Jarak	Error! Bookmark not defined.
4.5 Hasil <i>Point cloud Terrestrial Laser Scanner tipe Leica RTC360</i>	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
4.5.1 Registrasi <i>Point cloud Terrestrial Laser Scanner tipe Leica RTC360</i>	Error! Bookmark not defined.
Error! Bookmark not defined.	
4.5.2 Georeferencing <i>Point cloud Terrestrial Laser Scanner tipe Leica RTC360</i>	Error! Bookmark not defined.
4.5.3 Filtering <i>Point cloud Terrestrial Laser Scanner tipe Leica RTC360</i>	Error! Bookmark not defined.
Error! Bookmark not defined.	
4.5.4 Hasil Pengolahan Data Jarak	Error! Bookmark not defined.
4.6 Hasil dan Analisis Uji Ketelitian	Error! Bookmark not defined.
4.7 Hasil dan Analisis Uji Normalitas	Error! Bookmark not defined.
4.8 Analisa Uji Global Chi Square	Error! Bookmark not defined.
4.9 Analisa Uji Distribusi F	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1 Hasil sebaran *point cloud***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2 *FARO Laser Scanner Focus 3D S120***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3 Ilustrasi registrasi dua *point cloud*, *Quintero (2008)* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 4 Georeferensi secara langsung, *Quintero (2008)***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 5 Georeferensi tidak langsung dengan dua tahap pendekatan, *Quintero (2008)*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 6 Georeferensi tidak langsung dengan pendekatan satu tahap, *Quintero (2008)*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 7 *Total Station Topcon ES-105, Topcon***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 8 Arah pengukuran berlawanan putaran jarum jam, Modul 6 Poligon Tertutup.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 9 Arah pengukuran searah putaran jarum jam, Modul 6 Poligon Tertutup**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian, Google Eart (2021)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 2 Diagram alir.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 3 Jaring kerangka kontrol di Singosari.**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 4 Pengamatan GNSS Statik.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.5 Tampilan datum koordinat yang dipilih**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 6 Tampilan *receiver raw data check in***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 7 Tampilan *session editor***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 8 Tampilan *session editor***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 9 Process *baseline***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 10 Hasil proses *baseline***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 11 Distometer**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 12 Sampel Distometer**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 13 Pengukuran Distometer pada sampel P1 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 14 Pengukuran Distometer pada sampel P38 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 15 Perintah mencari nilai rata-rata (*average*) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 16 Pengukuran *Total Station* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 17 Point sampel *Total Station* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 18 Perintah mencari nilai jarak..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 19 Proses *scanning* menggunakan *Terrestrial Laser Scanner tipe FARO Focus 3D S120* pada gedung Geodesi..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.20 Tampilan data yang telah *diimport*... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 21 Tampilan *Registrasi Scan*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 22 Tampilan hasil *Register Scan point cloud* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 23 Tampilan hasil *input data Total Station* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.24 Tampilan untuk mengikatkan koordinat *Total Station dan Terrestrial Laser Scanner* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 25 Tampilan *Transformation* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.26 Tampilan hasil *georeferencing data terrestrial laser scanner*. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.27 Tampilan proses *filtering* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.28 Tampilan hasil proses *filtering* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.29 Tampilan koordinat titik sampel yang digunakan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 30 Proses *scanning* menggunakan *Terrestrial Laser Scanner tipe Leica RTC360* pada gedung Geodesi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 31 Tampilan awal **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 32 Proses *import data*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 33 Proses *registrasi*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 34 Hasil *registrasi*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 35 Hasil Registrasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 36 Penentuan lokasi penyimpanan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 37 Proses <i>import data</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 38 <i>Import data</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 39 Data <i>point cloud</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 40 Proses filtering.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 41 Data <i>point cloud</i> hasil filtering.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.42 Tampilan koordinat titik sampel yang digunakan	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
Gambar 3. 43 Selisih antar kedua data.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 44 Hasil RMSE.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 45 Perintah mencari nilai rata-rata (<i>average</i>)	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 3. 46 Tampilan <i>menu statistics</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 47 Tampilan <i>input data population mean Total Station</i>	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
Gambar 3. 48 Hasil nilai <i>upper</i> dan <i>lower population mean Total Station</i> ...	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
Gambar 3. 49 Tampilan <i>menu statistic</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 50 Tampilan <i>input data population variance Distometer</i>	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
Gambar 3. 51 Hasil nilai <i>upper</i> dan <i>lower population variance Distometer</i> .	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
Gambar 3. 52 Tampilan menu <i>statistics</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 53 Tampilan <i>input data chi square</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 54 Tampilan hasil <i>uji chi square Terrestrial Laser Scanner tipe Leica RTC360</i>	Error! Bookmark not defined.
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 3. 55 Tampilan <i>input data chi square</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 56 Tampilan hasil <i>uji chi square Terrestrial Laser Scanner tipe FARO Focus 3D S120</i>	Error! Bookmark not defined.
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 3. 57 Tampilan <i>menu statistic</i>	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 58 Tampilan input data distribusi F (Disto-Total Station).....	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 3. 59 Hasil nilai uji distribusi F (Disto-Total Station)	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 4. 1 Hasil Registrasi <i>Point cloud Terrestrial Laser Scanner tipe FARO Focus 3D S120</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 <i>Report</i> hasil registrasi <i>Point cloud Terrestrial Laser Scanner tipe FARO Focus 3D S120</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Hasil Georeferensi <i>Terrestrial Laser Scanner tipe FARO Focus 3D S120</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Hasil Filtering <i>Terrestrial Laser Scanner tipe FARO Focus 3D S120</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Hasil koordinat titik sampel <i>Terrestrial Laser Scanner tipe FARO Focus 3D S120</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6 Hasil Registrasi <i>point cloud Terrestrial Laser Scanner tipe Leica RTC360</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 7 <i>Report Registrasi Terrestrial Laser Scanner tipe Leica RTC360</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 8 Hasil Georeferensing <i>Terrestrial Laser Scanner tipe Leica RTC360</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 9 Tampilan hasil filtering <i>Terrestrial Laser Scanner tipe Leica RTC360</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 10 Hasil koordinat titik sampel <i>Terrestrial Laser Scanner tipe Leica RTC360</i>	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Konsistensi ketelitian jarak terhadap ketelitian sudut **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 2 Konsistensi ketelitian relatif terhadap sudut dan jarak **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 1 *Point list* GNSS **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 *Baseline Processing Report* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Hasil Koordinat pengukuran *Total Station* setiap titik *sample* menggunakan sistem koordinat UTM WGS84 *zone 49S* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 4 Hasil Koordinat Poligon menggunakan sistem koordinat UTM WGS84 zone 49S**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 5 Tampilan hasil pengukuran Distometer **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 6 Koordinat titik sampel *Terrestrial Laser Scanner tipe FARO Focus 3D S120* menggunakan sistem koordinat UTM WGS84 zone 49S**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 7 Koordinat titik sampel *Terrestrial Laser Scanner tipe Leica RTC360* menggunakan sistem koordinat UTM WGS84 zone 49S**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 8 Hasil pengukuran antara *Total Station*, Distometer dan *Terrestrial Laser Scanner*.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 9 Hasil uji normalitas *Total Station***Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 10 Hasil uji normalitas Distometer**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 11 Hasil uji normalitas *Terrestrial Laser Scanner tipe Leica RTC360***Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 12 Hasil uji normalitas *Terrestrial Laser Scanner tipe FARO Focus 3D S120*.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 13 Hasil uji global chi square.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 14 Tabel uji distribusi F**Error! Bookmark not defined.**

