

**PEMETAAN TINGKAT KERAWANAN BANJIR KOTA  
PANGKALPINANG BERBASIS SISTEM INFORMASI  
GEOGRAFIS (SIG)**



**TUGAS AKHIR**

Dibuat untuk memenuhi syarat mengikuti ujian sarjana Strata Satu (S-1)  
pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Bangka Belitung

Oleh :  
**WAKHID FAKHURUJI**  
1041111007

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2016**

**PEMETAAN TINGKAT KERAWANAN BANJIR KOTA  
PANGKALPINANG BERBASIS SISTEM INFORMASI  
GEOGRAFIS (SIG)**



**TUGAS AKHIR**

Dibuat untuk memenuhi syarat mengikuti ujian sarjana Strata Satu (S-1)  
pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Bangka Belitung

Oleh :  
**WAKHID FAKHRUROJI**  
**1041111007**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2016**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PEMETAAN TINGKAT KERAWANAN BANJIR KOTA PANGKALPINANG BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFI (SIG)

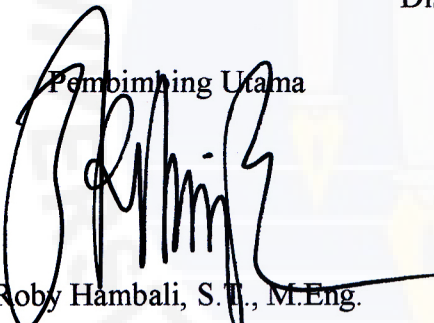
#### TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mengikuti ujian sarjana Strata Satu (S-1)  
pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Bangka Belitung

Oleh :  
**Wakhid Fakhruroji**  
1041111007

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama



Roby Hambali, S.T., M.Eng.

Pembimbing Pendamping



Endang S. Hisyam, S.T., M.Eng.

Balunijuk, Agustus 2016  
Diketahui dan disahkan oleh :  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas Bangka Belitung



**Ferra Fahrani, S.T., M.T.**  
NIP. 198602242012122002

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : WAKHID FAKHRUROJI  
NIM : 1041111007  
Judul Tugas Akhir : “PEMETAAN TINGKAT KERAWANAN BANJIR KOTA  
PANGKALPINANG BERBASIS SISTEM INFORMASI  
GEOGRAFIS (SIG)”

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya pribadi. Baik berupa naskah laporan serta berbagai kegiatan dalam analisis Tugas Akhir ini. Apabila terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber tersebut dengan jelas.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh ataupun sanksi lainnya sesuai dengan aturan yang berlaku di Universitas Bangka Belitung.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Balunujuk, **18** Agustus 2016

Yang Menyatakan,



**WAKHID FAKHRUROJI**  
**NIM. 1041111007**

***“Sembahan karya kecil untuk keluarga kecil-ku.....”***

*Teruntuk Bapak Amat Jumali dan Ibu Rusmini yang selalu memberikan semangat, arahan, didikan, bimbingan serta kesabaran dalam membesarkan anak pertama kalian ini, terimakasih telah membuat dan menjadikan anak pertama kalian ini menjadi seperti sekarang ini. Jerih payah dan keringat yang tiada habis kalian berikan kepada anakmu ini tiada mungkin bisa terbalaskan sampai kapanpun.*

*Adik paling bongor dalam keluarga kecil kami Isnaeni, semoga senantiasa selalau diberi kesehatan oleh Allah Swt. Terimakasih atas semua kekhawatiran yang selalu terlihat jelas.*

*Kelurga Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung, tanpa kalian semua, saya bukanlah apa-apa. Terimakasih untuk semua ilmu dan pengalaman serta amalan yang telah diberikan.....*

*Adik-adik geng sosialita (Adhan, Doni, Rayi, Mutia, Ria, Rindu, Dana). Semoga kalian senantiasa diberi kesehatan serta tetap dalam lindungan-Nya.*

*Keluarga seperjuangan.....*

*Parhan ‘Pok’, Arif ‘Dangduterz’, Bori ‘Bor-bor’, Elysa ‘Mbem Belitung’, Fery ‘Master’, Faisyal ‘Pak Ketua’, Haider ‘Ideng’, Gunawan ‘Gondes’, Febry ‘Peyot’, Septian ‘Dab Sepiteng’, Panji ‘Panjol’, Wira ‘Dab Wiros’, Webby ‘Webos’, Ratna ‘Gingsul’, Reni ‘Abot-abot’, Vasuan ‘Apara’, Reza, Faizi ‘Otoy’, Dewi ‘Dew-dew’, Suhardi ‘Mang Kahar’, Awaludin ‘Ucup’, Yeni ‘Bleek’, Risma ‘Song’, dan Bang Windra*

*Semoga senantiasa kalian semua dalam keadaan sehat dan selalu dalam  
lindungan-Nya. Terima kasih untuk warna yang diberikan dalam  
keluarga kecil kita.*

*Dan yang terakhir.....  
Teruntuk duo dosen paling menginspirasi Bapak Roby Hambali, S.T., M.Eng  
dan Bapak Fadillah Sabri, S.T., M.Eng. Terima kasih atas segala nasehat dan  
bimbingan yang telah diberikan.....*

*“Tiada kata terlambat dalam belajar....  
Teruslah berkarya dan janganlah malu untuk menimba ilmu.  
Serakhlah karena ilmu, ilmu tidak akan menjadikan  
seorang pribadi menjadi hina.  
Hiduplah dengan ilmu, hidupilah hidup dengan hidup  
yang berilmu.....”*

## **ABSTRACT**

*Urbanization developments which occur in large cities will provide a big enough impact for cities such as improving the existing problems, such as flooding. Flooding if not dried quickly will disrupt the activity of the population and lower health and environmental quality. The lack of information on the level of vulnerability to flooding in Pangkalpinang became an obstacle in the flood disaster that occurred. As a form of anticipation in danger of floods need for information regarding the level of vulnerability to flooding detail in the administrative area of Pangkalpinang. One technology that can be used in the form of technology-based Geographic Information System (GIS). GIS technology can provide information about the extents of each class level of vulnerability to flooding that occurred. Therefore, the information generated can be the basis for policy makers to do to anticipate and prevent floods by analyzing the potential of water flooding and flood-prone areas as well as the characteristics of the level of vulnerability to flooding that occurred in the City of Pangkalpinang. Formulation susceptibility or vulnerability to distinguish between the characteristics of potential flood water flooding and the vulnerability of flood-prone areas. The method used in the analysis is the weighting and scoring using ArcGIS software. Potential flood water Pangkalpinang City is divided into four classes, namely class less potential 3042,511 hectares (29,392%); sufficient potential of 3713,543 hectares (35,875%); class potential of 3587,359 hectares (34,656%) and a class of highly potential of 7,911 hectares (0,076%). Pangkalpinang flood prone areas are divided into four classes, namely flood-prone areas prone area of 4318,315 hectares (41,575%); less prone amounted to 848,410 ha (8,204%); quite vulnerable of 1172,528 hectares (11,338%) and is prone of 4002,327 hectares (38,701%).*

**Keywords** : *vulnerability to floods, flood mapping, geographic information systems ( GIS ) flooding.*



## ABSTRAK

Perkembangan urbanisasi yang terjadi pada kota-kota besar akan memberikan dampak yang cukup besar bagi kota-kota tersebut seperti meningkatkan permasalahan yang ada, contohnya banjir. Banjir apabila tidak segera dikeringkan akan mengganggu aktivitas penduduk dan menurunkan kualitas kesehatan lingkungan. Keterbatasan informasi terhadap tingkat kerawanan banjir di Kota Pangkalpinang menjadi kendala tersendiri dalam penanggulangan bencana banjir yang terjadi. Sebagai bentuk antisipasi dalam bahaya bencana banjir perlu adanya informasi mengenai tingkat kerawanan banjir yang detail pada wilayah administrasi Kota Pangkalpinang. Salah satu teknologi yang dapat digunakan berupa teknologi berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Teknologi SIG dapat memberikan informasi mengenai luasan dari masing-masing kelas tingkat kerawanan banjir yang terjadi. Oleh karenanya, informasi yang dihasilkan dapat menjadi dasar bagi pengambil kebijakan untuk melakukan upaya antisipasi terhadap bencana banjir dengan menganalisis potensi air banjir dan daerah rawan banjir serta karakteristik tingkat kerawanan banjir yang terjadi pada Kota Pangkalpinang. Formulasi kerentanan atau kerawanan banjir dibedakan antara karakteristik potensi air banjir dan kerentanan daerah rawan banjir. Metode yang digunakan dalam melakukan analisis adalah pembobotan dan skoring menggunakan *software* ArcGIS.

Potensi air banjir Kota Pangkalpinang terbagi menjadi empat kelas yaitu kelas kurang potensi 3042,511 Ha (29,392%); cukup potensi sebesar 3713,543 Ha (35,875%); kelas potensi sebesar 3587,359 Ha (34,656%) serta kelas sangat potensi sebesar 7,911 Ha (0,076%). Daerah rawan banjir Kota Pangkalpinang terbagi menjadi empat kelas daerah rawan banjir yaitu daerah rawan sebesar 4318,315 Ha (41,575%); kurang rawan sebesar 848,410 Ha (8,204%); cukup rawan sebesar 1172,528 Ha (11,338%) dan sangat rawan sebesar 4002,327 Ha (38,701%).

**Kata kunci :** kerawanan banjir, pemetaan banjir, sistem informasi geografis (SIG) banjir.



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis sembahkan atas kehadiran Dzat Yang Maha Sempurna Allah Sub'hana Wata'ala, karena atas rahmat serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PEMETAAN TINGKAT KERAWANAN BANJIR KOTA PANGKALPINANG BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)”** sebagaimana semestinya. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai derajat Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis telah mendapatkan banyak arahan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Terutama, dengan ketulusan hati penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak **Roby Hambali, S.T., M.Eng.** selaku dosen pembimbing utama serta Ibu **Endang S. Hisyam, S.T., M.Eng** selaku dosen pembimbing pendamping. Begitu banyak waktu, tenaga, arahan, masukkan serta fikiran yang telah diluangkan dalam membantu penyusunan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tentunya tidak pernah lepas dari bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu ijin penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung;
2. Ibu Ferra Fahrani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung;
3. Bapak Fadillah Sabri, S.T., M.Eng., selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini;
4. Ibu Revy Safitri, S.T., M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini

5. Bapak Donny F. Manalu, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan waktu, tenaga dan arahan dalam membimbing penulis selama proses belajar di Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung;
6. Seluruh staf pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung yang telah memberikan berbagai ilmu yang bermanfaat selama proses belajar;
7. Kepala BAUK dan kepala BAAK di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung beserta staf yang telah membantu proses administrasi dalam Tugas Akhir ini;
8. Bapak Nur Setiawan dari BMKG Depati Amir Kota Pangkalpinang yang telah membantu memberikan ilmu mengenai pengolahan data curah hujan satelit TRMM;
9. BPDAS Baturusa – Cerucuk yang telah membantu menyediakan kelengkapan data sekunder untuk Tugas Akhir ini.
10. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan *Civil Engineering 2011* (Parhan, Arif, Bori, Elysa, Fery, Faisyal, Haider, Gunawan, Febry, Septian, Panji, Wira, Webby, Ratna, Reni, Vasuan, Reza, Faizi, Dewi, Suhardi, Awaldin, Yeni, Risma, dan Bang Windra).

Keterbatasan pada penulis adalah merupakan sesuatu yang mutlak bagi seorang hamba. Ketidaksempurnaan memang menjadi hal yang wajar dalam upaya perbaikan di masa datang. Oleh karena itu penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari sempurna. Maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna perbaikan Tugas Akhir ini kedepannya. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Balunujuk, Agustus 2016

Penulis

Wakhid Fakhruroji

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>10</b>
3.1 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	10
3.2 Kerawanan Banjir .....	13
3.2.1 Potensi Air Banjir.....	14
a. Hujan Harian Maksimum Rata-rata.....	15
b. Bentuk Daerah Aliran Sungai (DAS) .....	19
c. Gradien sungai.....	21
d. Kerapatan drainase/sungai .....	22
e. Kemiringan lereng (DAS).....	24
f. Penggunaan lahan .....	25
3.2.2 Daerah Rawan Banjir .....	26

a. Bentuk lahan.....	27
b. <i>Meandering</i> Sinusitas .....	27
c. Pembendungan oleh percabangan sungai/air pasang.....	28
d. Lereng Lahan Kanan-Kiri Sungai .....	29
e. Bangunan air .....	29
3.3 Sistem Informasi Geografis (GIS) .....	30
3.3.1 Pengertian .....	30
3.3.2 Sub-sitem Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	31
3.3.3 Analisis Spasial.....	32
a. Model Data Vektor .....	34
b. Model Data Raster.....	35
3.3.4 <i>Overlay</i> .....	36
3.4 Data Curah Hujan-TRMM .....	37
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>40</b>
4.1 Lokasi Penelitian.....	40
4.2 Alat dan Bahan .....	41
4.3 Pengumpulan Data.....	42
4.4 Pengolahan dan Analisis Data .....	42
4.4.1 Data Curah Hujan-TRMM .....	42
4.4.2 Curah Hujan Harian Maksimum Rata-Rata Bulan Basah .....	44
4.4.3 Tingkat Kerawanan Banjir .....	45
a. Potensi Air Banjir .....	45
b. Daerah Rawan Banjir .....	46
4.4.4 Pemetaan Tingkat Kerawanan Banjir.....	47
4.5 Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) Penelitian.....	48
<b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>50</b>
5.1 Data Curah Hujan Harian Maksimum Bulan Basah .....	50
5.1.1 Data Curah Hujan Satelit TRMM .....	50
5.1.2 Data Curah Hujan Stasiun BMKG.....	52
5.2 Tingkat Kerawanan Banjir .....	53
5.2.1 Potensi Air Banjir.....	53

a. Curah Hujan Harian Maksimum Rata-rata .....	53
b. Bentuk Sub DAS .....	53
c. Gradien Sungai .....	54
d. Kerapatan Drainase .....	55
e. Lereng Rata-rata Sub DAS .....	56
f. Penggunaan Lahan .....	57
5.2.2 Daerah Rawan Banjir .....	61
a. Bentuk Lahan .....	61
b. Lereng Lahan Kanan-Kiri Sungai .....	62
c. Pembendungan oleh Percabangan Sungai/Air Pasang .....	63
d. <i>Meandering</i> Sinusitas (P) .....	64
e. Bangunan Air .....	65
5.3 Pemetaan Tingkat Kerawanan Banjir Kota Pangkalpinang .....	69
5.3.1 Potensi Air Banjir Kota Pangkalpinang .....	69
5.3.2 Daerah Rawan Banjir .....	70
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>75</b>
6.1 Kesimpulan.....	75
6.2 Saran.....	76
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Daerah Aliran Sungai (DAS) .....	11
Gambar 3.2 Pembagian Daerah Aliran Sungai (DAS). .....	11
Gambar 3.3 Siklus hidrologi. ....	12
Gambar 3.4 Poligon <i>Thiessen</i> . ....	17
Gambar 3.5 Metode isohiet. ....	18
Gambar 3.6 Bentuk-bentuk DAS.....	20
Gambar 3.7 Skema penentuan gradien sungai. ....	21
Gambar 3.8 Kerapatan drainase DAS. ....	23
Gambar 3.9 Diagram subsistem dari SIG .....	31
Gambar 3.10 Tampilan data raster dan data vektor .....	34
Gambar 3.11 Contoh representasi data vektor dan atributnya. ....	35
Gambar 3.12 Contoh data raster. ....	36
Gambar 3.13 Konsep pengukuran satelit TRMM.....	38
Gambar 4.1 Peta lokasi penelitian .....	40
Gambar 4.2 Diagram alir ( <i>flowchart</i> ) penelitian .....	49
Gambar 5.1 Peta titik tinjau data satelit TRMM .....	51
Gambar 5.2 Peta potensi air banjir Sub DAS Pasir Padi .....	59
Gambar 5.3 Peta potensi air banjir Sub DAS Rangkui-Pedindang .....	59
Gambar 5.4 Peta potensi air banjir Sub DAS Selindung .....	60
Gambar 5.5 Peta daerah rawan banjir Sub DAS Pasir Padi. ....	67
Gambar 5.6 Peta daerah rawan banjir Sub DAS Rangkui-Pedindang .....	68
Gambar 5.7 Peta daerah rawan banjir Sub DAS Selindung .....	68
Gambar 5.8 Peta potensi air banjir Kota Pangkalpinang. ....	70
Gambar 5.9 Peta daerah rawan banjir Kota Pangkalpinang .....	71

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Nilai skor dan kategori kerawanan banjir.....	14
Tabel 3.2 Klasifikasi hujan harian maksimum rata-rata.....	19
Tabel 3.3 Klasifikasi nilai <i>circularity ratio</i> .....	21
Tabel 3.4 Klasifikasi gradien sungai.....	22
Tabel 3.5 Nilai indeks kerapatan drainase/sungai.....	23
Tabel 3.6 Klasifikasi kemiringan lereng.....	25
Tabel 3.7 Klasifikasi penggunaan lahan.....	26
Tabel 3.8 Klasifikasi bentuk lahan.....	27
Tabel 3.9 Klasifikasi <i>meandering</i> sinusutas ( <i>P</i> ).....	28
Tabel 3.10 Klasifikasi pembendungan oleh percabangan sungai/ air pasang.....	28
Tabel 3.11 Klasifikasi kemiringan lereng lahan kanan-kiri sungai.....	29
Tabel 3.12 Klasifikasi bangunan air untuk identifikasi daerah rawan banjir.....	29
Tabel 3.13 Kerapatan jaringan stasiun hujan.....	39
Tabel 5.1 Data curah hujan harian maksimum curah hujan satelit TRMM.....	50
Tabel 5.2 Koordinat titik tinjau data curah hujan satelit TRMM.....	52
Tabel 5.3 Data curah hujan harian maksimum curah hujan stasiun BMKG.....	52
Tabel 5.4 Hasil analisis bentuk DAS.....	54
Tabel 5.5 Hasil analisis gradien sungai.....	55
Tabel 5.6 Hasil analisis kerapatan drainase.....	55
Tabel 5.7 Hasil analisis kelas lereng.....	56
Tabel 5.8 Hasil analisis penggunaan lahan.....	57
Tabel 5.9 Hasil analisis potensi air banjir sub DAS.....	60
Tabel 5.10 Hasil analisis bentuk lahan.....	62
Tabel 5.11 Hasil analisis kemiringan lereng lahan kanan-kiri sungai.....	63
Tabel 5.12 Hasil analisis pembendungan percabangan sungai/air pasang.....	64
Tabel 5.13 Hasil analisis <i>meandering</i> sinusitas.....	64
Tabel 5.14 Hasil analisis bangunan air.....	65
Tabel 5.15 Hasil analisis daerah rawan banjir sub DAS.....	66
Tabel 5.16 Kelas potensi air banjir Kota Pangkalpinang.....	69



Tabel 5.17 Kelas daerah rawan Kota Pangkalpinang. ....	71
Tabel 5.18 Analisis potensi air banjir pada daerah rawan banjir Kota Pangkalpinang .....	72
Tabel 5.19 Matrik potensi air banjir pada daerah rawan banjir Kota Pangkalpinang .....	73



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran-1 : Peta administrasi Kota Pangkalpinang, Peta lokasi penelitian, Peta sub DAS Kota Pangkalpinang.
- Lampiran -2 : Data hujan harian tahun 2002-2011 stasiun BMKG Depati Amir.
- Lampiran -3 : Data hujan harian tahun 2002-2011 satelit TRMM.
- Lampiran -4 : Formulasi potensi air banjir dan daerah rawan banjir.
- Lampiran -5 : Peta hasil analisis.
- Lampiran -6 : Wilayah potensi air banjir dan daerah rawan banjir Kota Pangkalpinang.
- Lampiran -7 : Dokumentasi banjir Kota Pangkalpinang.
- Lampiran -8 : Surat persetujuan revisi tugas akhir.
- Lampiran -9 : Lembar revisi tugas akhir.
- Lampiran -10 : Notulen ujian proposal, seminar hasil dan sidang (pendadaran) tugas akhir.
- Lampiran -11 : Lembar asistensi tugas akhir.