

**IDENTIFIKASI DAN PEMETAAN KARAKTERISTIK MORFOMETRI
PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI TARUSAN BERBASIS
PENGINDRAAN JAUH**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Diploma
III Pada Universitas Negeri Padang Prodi Teknologi Pengindraan Jauh*



Disusun Oleh:
Muhammad Jayadi Thaufik
18331056

Pembimbing:
Triyatno, S.Pd, M.Si
NIP.197503282005011002

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI PENGINDRAAN JAUH
JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Padang
Pada Hari Selasa, Tanggal 8 Februari 2022 Pukul 03.00 WIB

**IDENTIFIKASI DAN PEMETAAN KARAKTERISTIK MORFOMETRI
PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI TARUSAN BERBASIS
PENGINDRAAN JAUH**

Nama : Muhammad Jayadi Thaufik
TM/NIM : 2018 / 18331056
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, 8 Februari 2022

Tim Penguji :

Nama

Tanda Tangan

Ketua Tim Penguji : Dian Adhetya Arif, S.Pd, M.Sc

Anggota Tim Penguji : Sri Kandi Putri, S.Si, M.Si



Mengesahkan
Dekan FIS UNP



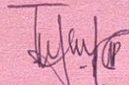
Dr. Siti Fatimah, M.Pd., M.Hum
NIP. 196102 18198403 2 001

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Judul : **Identifikasi Dan Pemetaan Karakteristik Morfometri
Pada Daerah Aliran Sungai Tarusan Berbasis
Pengindraan Jauh**
Nama : Muhammad Jayadi Thaufik
NIM / TM : 18331056/2018
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, 8 Februari 2022

Disetujui Oleh :
Pembimbing



Trivatno, S.Pd, M.Si
NIP.197503282005011002

Mengetahui :
Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh



Dian Adhetya Arif, S.Pd.,M.Sc
NIP. 199009 20201803 1 001



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS ILMU SOSIAL
JURUSAN GEOGRAFI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171 Telp. (0751) 7055671 Fax (0751) 7055671

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Jayadi Thaufik
NIM / BP : 18331056/2018
Jurusan/Prodi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa tugas akhir saya dengan judul :

“Identifikasi Dan Pemetaan Karakteristik Morfometri Pada Daerah Aliran Sungai Tarusan Berbasis Pengindraan Jauh” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat dari karya orang lain maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan syarat hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di instansi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah

Diketahui Oleh,
Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh

Padang, 8 Februari 2022
Saya yang menyatakan

Dian Adhetya Arif, S.Pd., M.Sc
NIP. 199009 20201803 1 001



Muhammad Jayadi Thaufik
NIM/BP : 18331056 / 2018

ABSTRAK

IDENTIFIKASI DAN PEMETAAN KARAKTERISTIK MORFOMETRI PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI TARUSAN BERBASIS PENGINDRAAN JAUH

Pada saat ini bencana hidrologis seperti banjir, kekeringan, sering terjadi. Peranan penginderaan jauh dalam penelitian ini menempati posisi yang sangat penting khususnya dalam pengelolaannya. Morfometri Daerah Aliran Sungai merupakan suatu istilah yang digunakan untuk menyatakan keadaan jaringan alur sungai secara kuantitatif. Karakteristik morfometrik pada skala DAS mungkin mengandung informasi penting mengenai pembentukan dan perkembangannya. Karena semua proses hidrologi dan geomorfik terjadi di dalam DAS. Mengetahui batas DAS Tarusan dengan memanfaatkan citra SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*). Mengetahui karakteristik morfometri pada DAS di Kecamatan Koto XI Tarusan dengan menggunakan citra SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*).

Penelitian deskripsi kuantitatif, Metodenya analisis SRTM DEM untuk mendapatkan morfometri DAS : luas DAS, keliling DAS, panjang DAS, lebar DAS, bentuk DAS, kepadatan drainase, urutan dan rasio bifurkasi (R_b), tekstur drainase, dan gradien kemiringan sungai.

Batas DAS di Kecamatan Koto XI Tarusan adalah DAS Tarusan yang memiliki batas punggung bukit barisan, panjang sungai utama DAS Tarusan 62,96 Km, kerapatan sungainya sedang yang mana angkutan sedimennya yang terbawa air besar, tingkat percabangan sungainya mempunyai kenaikan muka air banjir cepat sedangkan penurunannya cepat juga, tekstur jaringan sungai DAS Tarusan diklasifikasikan kepada tekstur sungai kasar, nisbah membulat. Relief rasio tinggi. Kemiringan DAS hampir datar sehingga membuat tingginya potensi banjir.

Kata Kunci: DAS, Karakteristik Morfometri, Pengindraan Jauh

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur di ucapkan kepada Allah Subhanallahu wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat,berkah dan hidayah Nya kepada penulis. Sholawat berangkaikan salam kepada yang Mulia Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wassalam atas perjuangan beliau hingga penulis bisa mengecap ilmu pengetahuan seperti sekarang ini. Dengan berkah ini penulis telah dapat menyelesaikan tugas akhir. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi pengambilan program Diploma di Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.

Ucapan terimakasih dan rasa bangga yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada:

1. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan doa dan dukungan baik suport materi maupun non materi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial.
3. Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Fakultas Ilmu Sosial.
4. Dosen pembimbing Triyatno, S.Pd, M.Si yang telah memberikan waktu panjang dalam masa bimbingan dan banyak pengalaman-pengalaman lain yang sangat membantu dalam penelitian.
5. Dosen Penguji Dian Adhetya Arif, S.Pd, M.Sc yang telah memberikan banyak kritikan dan saran baik dari penulisan maupun dalam kedalaman materi yang diteliti.
6. Dosen Penguji Sri Kandi Putri, S.Si, M.Si yang telah memberikan banyak kritikan dan saran baik dari penulisan maupun dalam kedalaman materi yang diteliti.
7. Terimakasih kepada rekan-rekan seperjuangan serta seluruh keluarga besar DIII Teknologi Penginderaan Jauh Universitas Negeri Padang dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

8. Penulis menyadari dalam pembuatan tugas akhir ini masih banyak kekurangan baik penulisan maupun kedalaman penelitiannya. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan penyusunan penelitian selanjutnya.

Padang, November 2021

Muhammad Jayadi Thaufik

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Penelitian	4
C. Batasan Penelitian	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II	8
TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Kajian Teori	8
1. Pengindraan Jauh.....	8
2. Daerah Aliran Sungai (DAS).....	11
3. Morfometri Daerah Aliran Sungai.....	12
4. Citra SRTM (<i>Shuttle Radar Topography Mission</i>).....	18
B. Penelitian Relevan	22
C. Kerangka Konseptual	29
BAB III	32
METODE PENELITIAN	32
A. Bentuk Penelitian	32
B. Waktu Dan Lokasi Penelitian	32
C. Alat Dan Bahan Penelitian	34
1. Alat Penelitian.....	34
2. Bahan Penelitian.....	34

D. Jenis Penelitian Dan Sumber Data	34
E. Teknik Pengumpulan Data	35
1. Studi Literatur	35
2. Dokumentasi	35
F. Tahap Pengolahan Data	35
G. Tahap Analisis Data	37
1. Analisis Batas Das pada Citra SRTM	37
2. Analisis Karakteristik Morfometri DAS di Wilayah Koto XI Tarusan	38
3. Uji Akurasi	42
H. Diagram Alir Penelitian	44
BAB IV	45
DESKRIPSI WILAYAH	45
A. Kondisi Fisik	45
B. Keadaan Topografi atau Ketinggian Kecamatan Koto XI Tarusan	48
C. Kondisi Kependudukan	48
D. Kondisi Sosial Budaya	49
1. Pendidikan	49
2. Agama	49
3. Kesehatan	49
BAB V	51
HASIL DAN PEMBAHASAN	51
A. HASIL	51
1. Batas DAS di Kecamatan Koto XI Tarusan	51
2. Karakteristik Morfometri Pada DAS di Kecamatan Koto XI Tarusan	53
B. Uji Akurasi	69
C. Pembahasan	71
BAB VI	77
KESIMPULAN DAN SARAN	77
A. Kesimpulan	77
B. Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	79

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Klasifikasi bentuk DAS.....	14
Tabel 2. Klasifikasi kerapatan sungai	16
Tabel 3. Penelitian relevan	22
Tabel 4. Alat penelitian.....	34
Tabel 5. Bahan penelitian	34
Tabel 6. Nagari di Kecamatan Koto XI Tarusan	46
Tabel 7. Tabel Uji Akurasi	69

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Sistem pengindraan jauh.....	10
Gambar 2. Kerangka konseptual	31
Gambar 3. Peta lokasi penelitian.....	33
Gambar 4. Diagram alir penelitian	44
Gambar 5. Peta administrasi kecamatan Koto XI Tarusan	47
Gambar 6. Peta batas DAS Tarusan	52
Gambar 7. Peta luas DAS Tarusan	54
Gambar 8. Peta keliling DAS Tarusan	56
Gambar 9. Peta benntuk DAS Tarusan.....	58
Gambar 10. Peta kerapatan jaringan sungai	60
Gambar 11. Peta tingkat percabangan sungai DAS Tarusan	62
Gambar 12. Peta tekstur jaringan sungai DAS Tarusan.....	64
Gambar 13. Peta relief rasio DAS Tarusan.....	66
Gambae 14. Peta gradien kemiringan DAS Tarusan	68

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendekatan menyeluruh dalam perencanaan pengelolaan sumberdaya perlu dipertimbangkan karena terganggunya salah satu komponen pada sistem alam akan mempengaruhi komponen lainnya dalam sistem tersebut. Pendekatan menyeluruh adalah suatu kajian terpadu terhadap keseluruhan aspek sumberdaya dengan mempertimbangkan faktor-faktor lingkungan, sosial, politik dan ekonomi. Untuk dapat melakukan pengelolaan secara terpadu, ekosistem Daerah Aliran Sungai (DAS) dapat dimanfaatkan sebagai satu unit perencanaan dan evaluasi yang sistematis, logis dan rasional (Asdak, 2004).

Menurut UU No.7 Tahun 2004 tentang sumber daya air, Daerah Aliran Sungai atau yang selanjutnya disingkat DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. Berdasarkan UU tersebut Ditjen Tata Ruang dan Pengembangan Wilayah Tahun 2002, DAS didefinisikan sebagai suatu daerah mempunyai bentuk dan sifat alam tertentu, merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak sungai yang melalui daerah tersebut. (Harisagustinawati et al., 2020)

Daerah Aliran Sungai (DAS) atau Sub DAS merupakan unit alam berupa kawasan yang dibatasi oleh pemisah topografis berupa punggung-punggung bukit yang menampung, menyimpan dan mengalirkan curah hujan yang jatuh di atasnya ke sungai utama (Sunarti 2008). Daerah Aliran Sungai (DAS) memiliki peran yang besar sebagai sistem perlindungan dan penyangga kehidupan, oleh karena itu keberadaannya perlu dikelola dengan baik sehingga peran tersebut dapat tetap berfungsi secara lestari.

DAS Tarusan merupakan salah satu dari 8 DAS kritis di Sumatera Barat. Secara administratif wilayah DAS Tarusan berbatasan dengan: Sebelah utara dengan Kecamatan Gunung Talang, Kabupaten Solok, Barat dengan Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Selatan dengan Kecamatan Bayang, Kabupaten Pesisir Selatan dan Samudera Hindia, dan Timur berbatasan dengan Kecamatan Lembang Jaya, Kabupaten Solok (BPDAS Agam Kuantan, 2012). Batang Tarusan merupakan nama sungai yang membelah Kabupaten Pesisir Selatan. Luas daerah aliran Batang Tarusan ini meliputi areal seluas 388,7 km² dengan panjang sungai 62,96 km dan bermuara di Samudera Hindia (Marleni, 2014). DAS Tarusan merupakan DAS yang terletak di Kecamatan Koto IX Tarusan dan berada pada kemiringan lereng 2 –15%. Debit rata-rata sebesar 1,826 m³/dt. Secara geografis DAS Tarusan beriklim tropis dengan suhu udara dan kelembaban yang relatif tinggi. Curah hujan rata-rata bulanan sebesar 26,99/mm (Buku Putih Sanitasi Kabupaten Pesisir Selatan, 2014).

Pada saat ini bencana hidrologis seperti banjir, kekeringan, sering terjadi di Indonesia. Hal ini tidak terlepas dari aktivitas manusia yang bersifat

destruktif terhadap sumber daya hutan di daerah sekitarnya. Kerusakan semakin besar pengaruhnya jika wilayah hulu yang merupakan tempat resapan air mengalami gangguan. Pada beberapa wilayah di Indonesia kejadian banjir juga bukan hanya terjadi di daerah hilir saja yang merupakan daerah genangan banjir tetapi terjadi juga pada daerah hulu sungai dari Daerah Aliran Sungai (DAS). Tindakan penanggulangan dan pengelolaan yang dilakukan sering kali tidak memperhatikan aspek dari karakteristik alami sungai itu sendiri. Karakteristik alami inilah yang dikenal dengan istilah morfometri.

Keadaan DAS dapat ditinjau dari berbagai aspek, salah satunya adalah aspek morfometri. Variabel morfometri antara DAS satu dengan DAS lainnya mempunyai karakteristik sendiri-sendiri. Karakteristik morfometri DAS dapat dianalisis dengan menggunakan peta topografi. Dalam penelitian ini, variabel morfometri yang digunakan adalah kerapatan jaringan sungai, indeks percabangan sungai, bentuk DAS dan relief rasio DAS tersebut. Kerapatan jaringan sungai dianggap sebagai indeks yang menunjukkan iklim, geologi, tanah dan tutupan vegetasi pada daerah pengaliran. Nilai yang tinggi dapat terjadi pada tanah yang mudah tererosi atau relatif kedap air, dengan kemiringan tanah yang curam, dan hanya sedikit ditumbuhi tanaman (Sosrodarsono dan Takeda, 2003). Bentuk DAS mempengaruhi bentuk hidrograf suatu sungai terutama dalam debit aliran puncak. Relief rasio mempengaruhi laju sedimentasi pada DAS tersebut. Berdasarkan penelitian yang sebelumnya yang menyimpulkan bahwa morfometri DAS di pengaruhi oleh kondisi geologi dan pentingnya pemanfaatan dan pengelolaan sungai di

Batang Kuranji, hal ini mendorong peneliti untuk melakukan penelitian mengenai karakteristik morfometri DAS.

Dalam penelitian ini karakteristik morfometri DAS dianalisis berdasarkan data citra penginderaan jauh sehingga hasil yang didapatkan diharapkan akan mendekati keadaan sebenarnya di lapangan. Teknologi penginderaan jauh sangat dibutuhkan dalam penelitian ini untuk teknik pengumpulan data yang efektif, diperoleh dengan cepat dan relatif mudah dalam mengumpulkan datanya. Perkembangan teknologi penginderaan jauh khususnya yang memanfaatkan media satelit sebagai salah satu wahana pembawa sensor yang semakin pesat mendukung perolehan data yang semakin akurat dan lebih detail, sehingga informasi yang didapatkan semakin lengkap. Teknik penginderaan jauh dan sistem informasi geografi memiliki kelebihan dalam mengumpulkan data-data cepat dengan areal yang luas tanpa mengurangi keakuratannya. Salah satu data pengindraan jauh yang digunakan dalam penelitian ini yaitu citra SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*). Citra SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) merupakan citra yang saat ini banyak digunakan untuk melihat secara tepat bentuk permukaan bumi. Citra SRTM adalah data elevasi dengan resolusi tinggi yang merepresentasikan topografi bumi dengan cakupan global.

B. Identifikasi Penelitian

1. Morfometri sungai adalah sifat sungai yang dilihat secara kuantitatif (Horton, 1932).

2. Sifat morfometri yang dianalisis adalah luas DAS, panjang sungai utama, kerapatan jaringan sungai, tingkat percabangan sungai, tekstur jaringan, keliling DAS, nisbah membulat, relief rasio dan gradien tingkat kemiringan DAS.

C. Batasan Penelitian

1. Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah kesatuan daerah yang dibatasi topografi berupa punggung – punggung bukit dimana jika air hujan jatuh maka airnya mengalir ke dalam sungai yang bersangkutan (Sandy, 1985).
2. Sifat morfometri yang dianalisis adalah luas DAS, panjang sungai utama, kerapatan jaringan sungai, tingkat percabangan sungai, tekstur jaringan, keliling DAS, nisbah membulat, nisbah memanjang, relief rasio dan gradien tingkat kemiringan DAS.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana batas DAS Batang Tarusan dengan memanfaatkan citra SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*)?.
2. Bagaimana karakteristik morfometri pada DAS Batang Tarusan dengan menggunakan citra SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*)?.

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui batas DAS Batang Tarusan dengan memanfaatkan citra SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*).

2. Mengetahui karakteristik morfometri pada DAS Batang Tarusan dengan menggunakan citra SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*).

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat praktis

a. Peneliti

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma DIII Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.

b. Pemerintah setempat

- 1) Memberi informasi dan bahan dalam pembuatan kebijakan tentang menjaga daerah aliran sungai.
- 2) Solusi dalam peningkatan perbaikan daerah aliran sungai.

2. Manfaat teoritis

- a. Sumber informasi bagi penelitian yang sejenis pada masa yang akan datang khususnya yang berkaitan dengan karakteristik morfometri daerah aliran sungai.
- b. Sebagai pedoman pengembangan ilmu pengindraan jauh dalam perkembangan IPTEK untuk masa yang akan datang.

3. Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat diterapkan dalam metode pembelajaran khususnya geografi dan pengindraan jauh dalam pemanfaatan citra SRTM untuk mengidentifikasi karakteristik morfometri daerah aliran sungai.

4. Masyarakat

- a. Dapat dijadikan sebagai acuan untuk menumbuhkan kesadaran akan pentingnya menjaga daerah aliran sungai
- b. Sebagai pengetahuan bagi masyarakat tentang pemanfaatan aliran sungai untuk keberlangsungan hidup

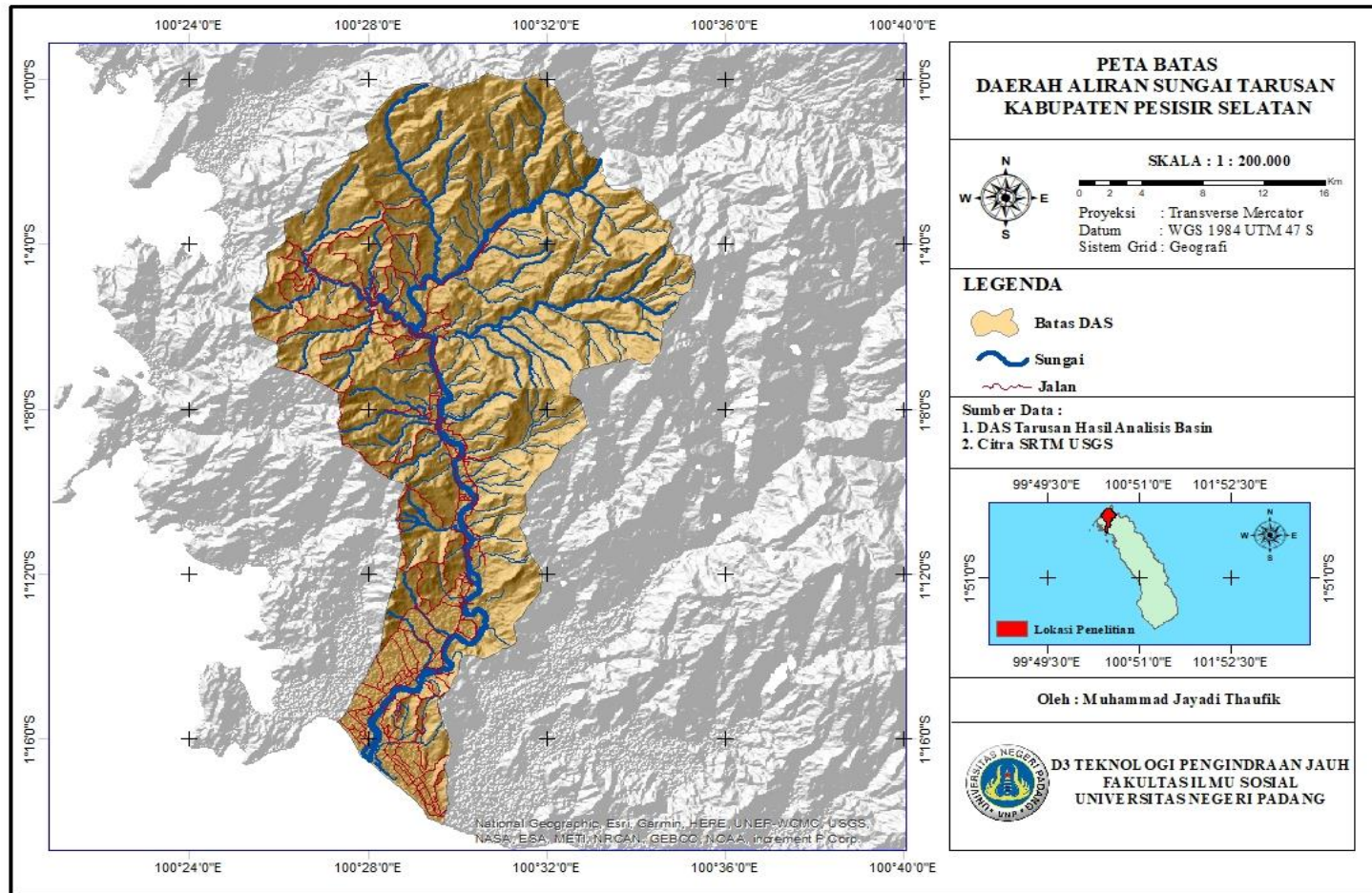
BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

1. Batas DAS di Kecamatan Koto XI Tarusan

Batas DAS Tarusan berupa punggung Bukit Barisan yang mana nama bukit tersebut yaitu Bukit Solok Kandi, Bukit Batu Karuik, Bukit Batu Kudo, dan Bukit Karang, bukit bukit tersebut berada pada daerah Siguntur, Barung Barung Balantai, Duku, Batu Hampar, Nanggalo, dan Ampang Pulai, batas DAS Tarusan hanya mencakup sebagian wilayah Kecamatan KotoXI Tarusan. tampilan peta batas DAS Tarusan pada gambar berikut:



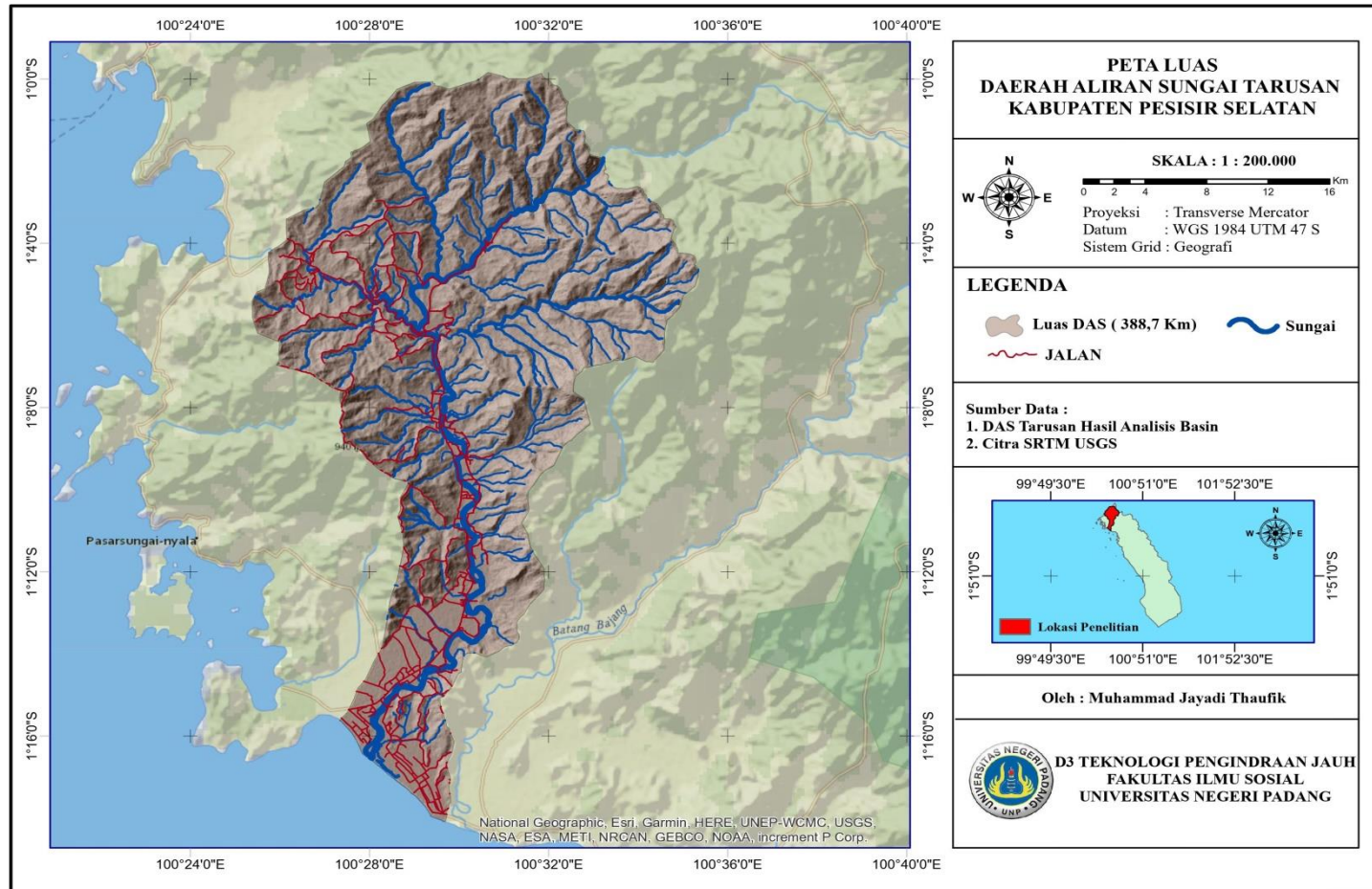
Gambar 6. Peta batas DAS Tarusan

2. Karakteristik Morfometri Pada DAS di Kecamatan Koto XI Tarusan

Morfometri DAS merupakan ukuran kuantitatif karakteristik alami DAS yaitu aspek geomorfologi suatu daerah. Karakteristik ini terkait dengan proses pengaliran (drainase) air hujan yang jatuh di dalam DAS diantaranya bentuk DAS, luas DAS, kerapatan sungai (drainase), dan pola aliran.

a. Luas DAS

Berdasarkan hasil analisis spasial menggunakan software Arc GIS, DAS Tarusan memiliki luas 388,7 Km yang mana DAS Tarusan ini tergolong kepada klasifikasi DAS kecil. Luas DAS di dapatkan dari hasil olahan data atribut batas DAS di wilayah Kecamatan Koto XI Tarusan yang kemudian di add field baru pada atribut dengan nama luas lalu di calculate geometry pilih area kemudian satuannya kilometer(km), maka akan keluar nilai luas DAS di wilayah Kecamatan Koto XI Tarusan. Berikut tampilan peta luas DAS di wilayah Kecamatan Koto XI Tarusan pada gambar dibawah ini :

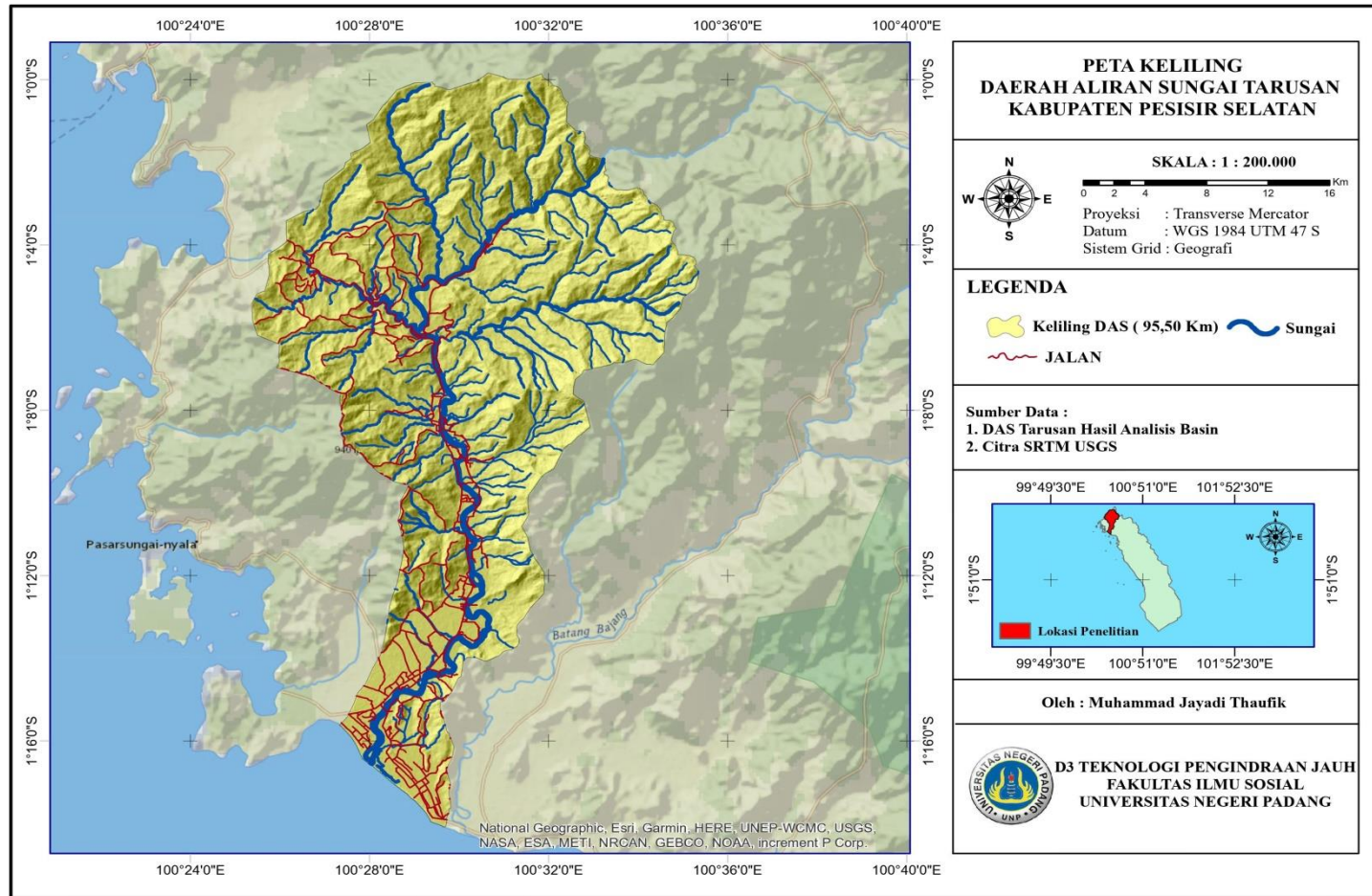


Gambar 7. Peta luas DAS Tarusan

b. Keliling DAS

Keliling DAS adalah batas luar DAS yang membatasi area sub DAS. Semakin luas sub DAS maka akan semakin besar juga nilai keliling DAS tersebut. Keliling DAS memungkinkan untuk digunakan sebagai indikator dari luas dan bentuk DAS, yaitu dengan menggunakan variabel morfometri lainnya seperti nisbah memanjang dan juga nisbah membulat.

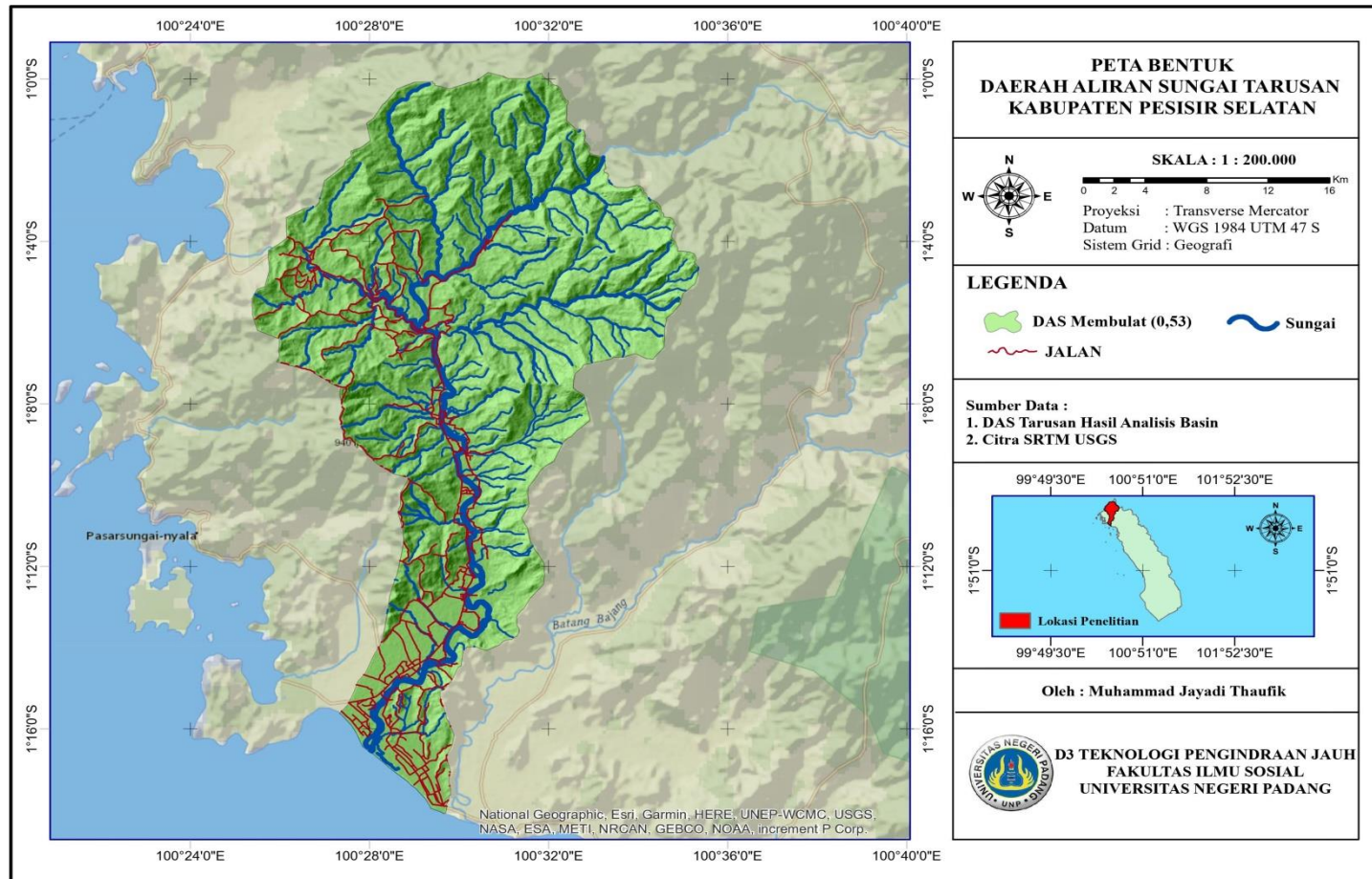
Hasil pengukuran nilai keliling DAS Tarusan yang diperoleh yaitu sebesar 95,50 Km. DAS di Kecamatan Koto XI Tarusan memiliki keliling yang diperoleh dari olahan data atribut batas DAS dengan add field baru dengan nama keliling lalu di calculate geometry, lalu di pilih perimeter dan tentukan satuan nya dalam kilometer maka akan keluar nilai keliling DASnya. Keliling DAS dapat dimungkinkan digunakan sebagai indikator luasan DAS tersebut. Berikut tampilan peta keliling DAS di wilayah Kecamatan Koto XI Tarusan:



Gambar 8. Peta keliling DAS Tarusan

c. Bentuk DAS

Pada DAS Tarusan dengan nilai nisbah 0,53 ini merupakan hasil dari bagi dari luas DAS 388,7 Km² dengan keliling DAS 95,50 Km yang kemudian rumusnya 4 dikali π (3,14) yang hasilnya 12,56 lalu dikali dengan luas DAS 388,7 Km² dapat hasilnya 4.882,07 dibagi dengan keliling DAS ² 9.120,25 nilai nisbah DAS Tarusan ini termasuk kedalam nisbah membulat karena nilai nisbahnya >0,5 artinya laju aliran permukaan menuju outlet lebih cepat. berikut tampilan peta bentuk DAS Tarusan:

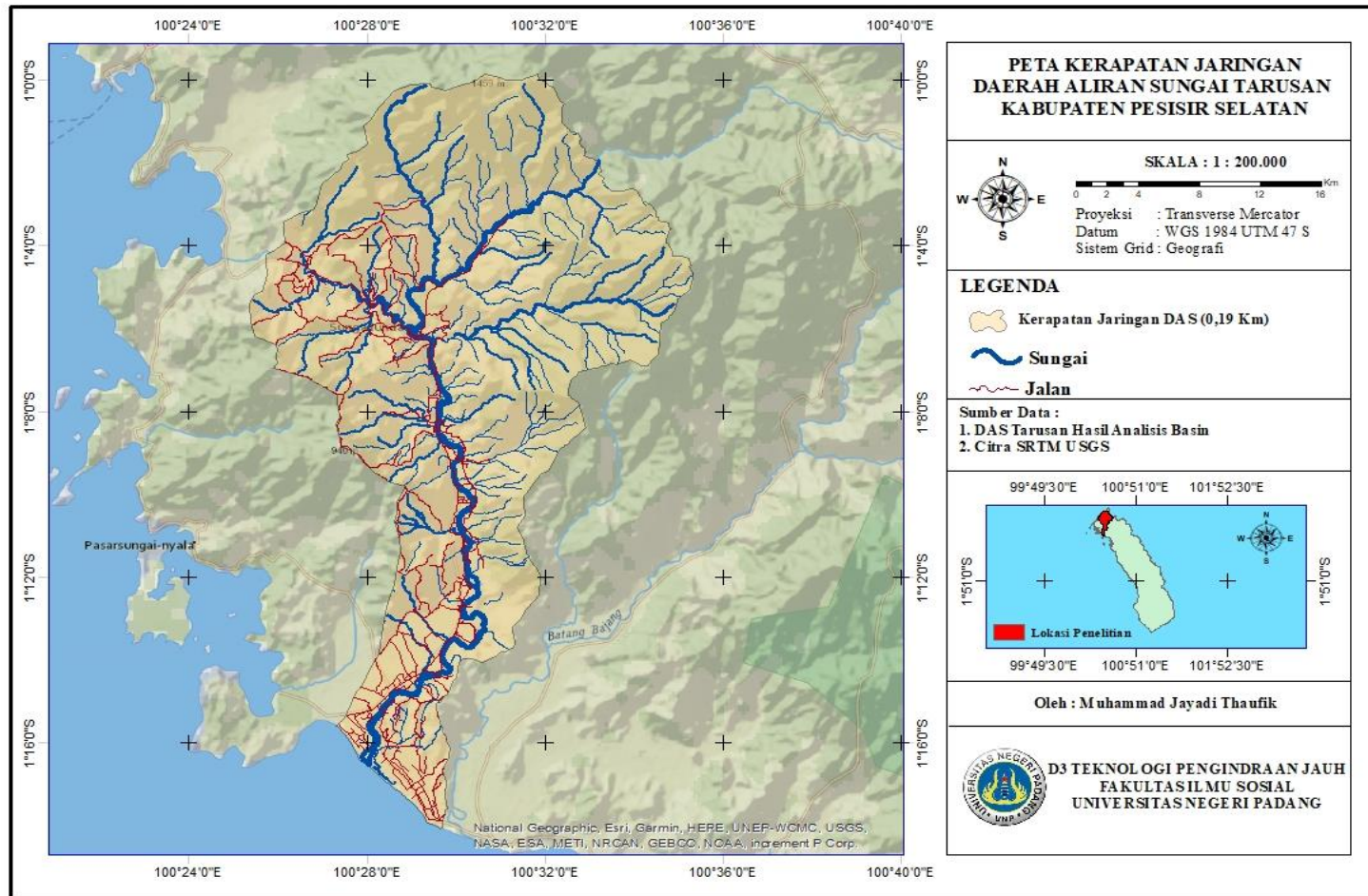


Gambar 9. Peta bentuk DAS Tarusan

d. Kerapatan Jaringan Sungai

Kerapatan jaringan sungai merupakan suatu indeks yang menunjukkan banyaknya anak sungai dalam suatu daerah pengaliran. Kerapatan jaringan sungai diperoleh dengan cara membagi antara panjang sungai total terhadap luas DAS dalam satuan kilometer.

Hasil dari pengukuran kerapatan jaringan sungai pada DAS Tarusan 0,19 Km nilai kerapatan ini dikategorikan rendah karena angkutan sedimen yang terbawa oleh aliran sungai lebih kecil dikarenakan alur sungai melewati batuan dengan resistensi yang keras. Kondisi ini akan berbeda jika dibandingkan dengan alur sungai yang melewati batuan yang lebih lunak pada kondisi yang sama. Pada DAS Tarusan dengan nilai kerapatan 0,19 Km ini hasil dari bagi panjang sungai total DAS Tarusan 74,54 Km dengan luas DAS 388,7 Km. Berikut tampilan peta kerapatan jaringan sungai DAS Tarusan:

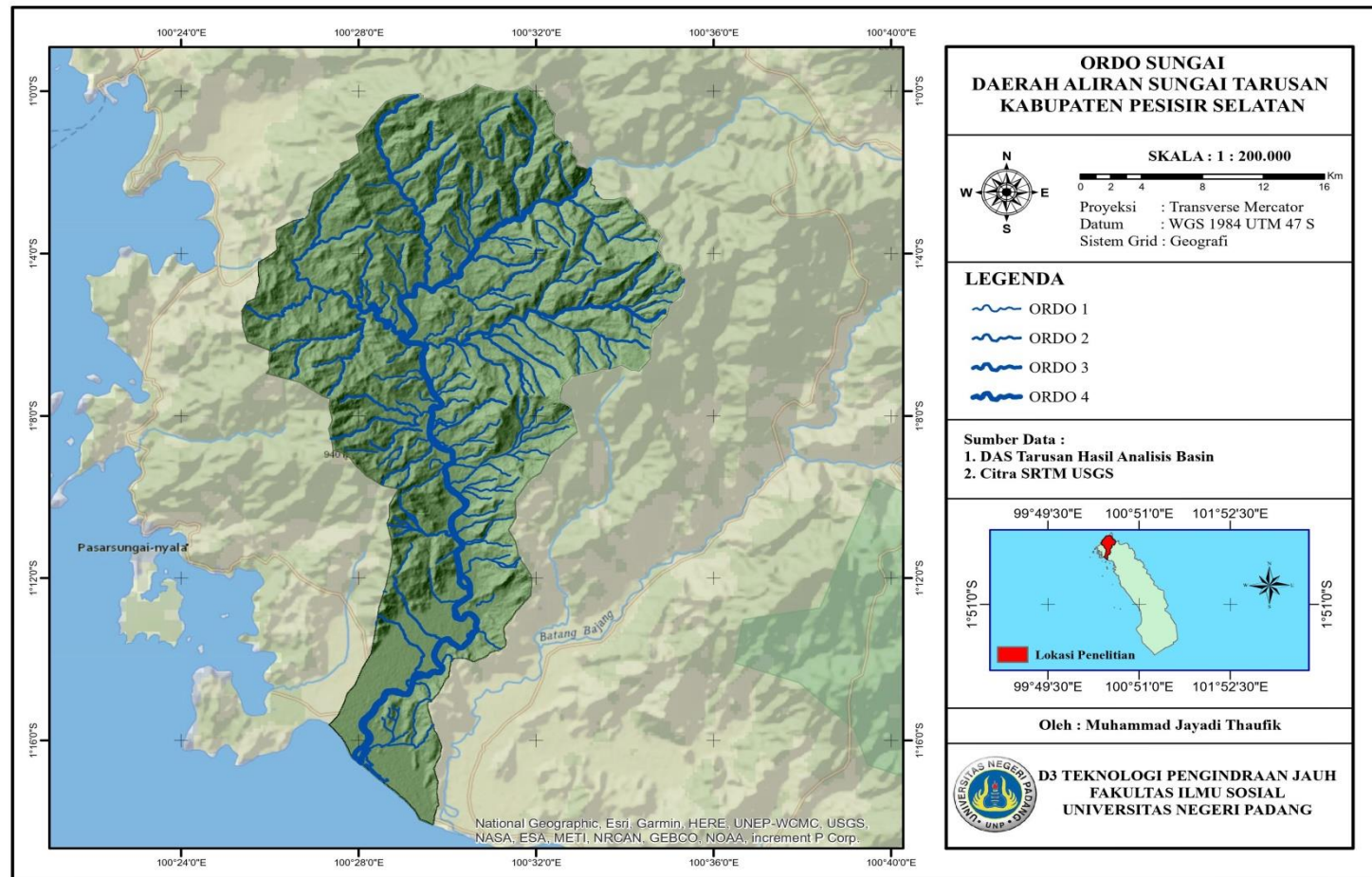


Gambar 10. Peta kerapatan jaringan sungai

e. **Tingkat Percabangan Sungai**

Semakin banyak anak sungai dalam suatu DAS, maka semakin tinggi nilai tingkat percabangan sungainya. Seperti yang dijelaskan pada bagian metodologi penelitian, tingkat percabangan sungai didapatkan dari hasil bagi antara jumlah anak sungai pada ordo ke-n dibagi jumlah ordo berikutnya atau ordo ke-(n+1). Hasil ini merupakan tingkat percabangan sungai antara ordo satu ordo dengan ordo satu tingkat di atasnya. Bila terdapat banyak ordo dalam DAS tersebut, maka digunakan rumus tingkat percabangan sungai tertimbang.

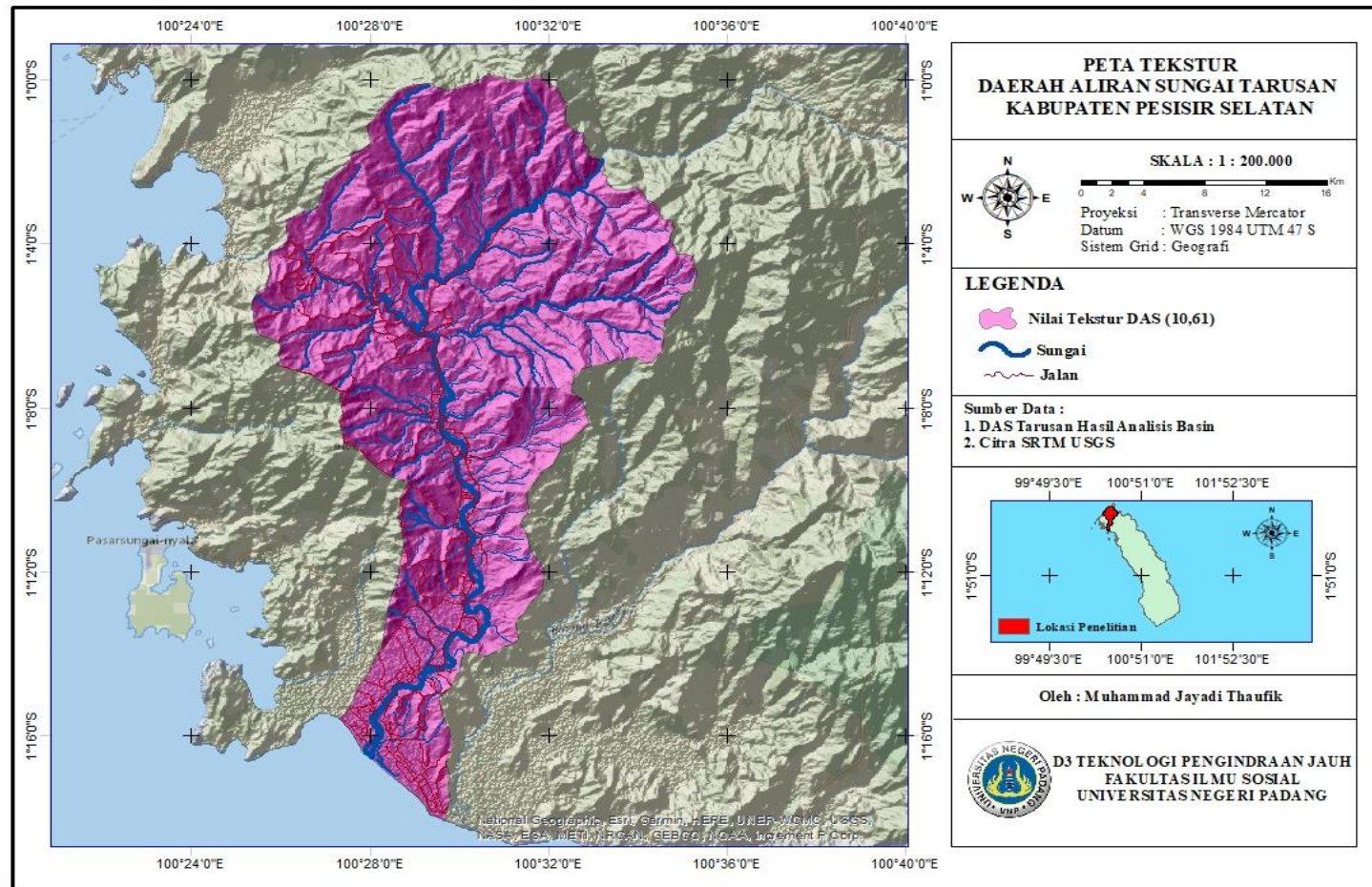
Dari hasil perhitungan nilai tingkat percabangan sungai pada DAS Tarusan yaitu sebesar 3,60 Km, yang mana ordo 1 (581) ordo 2 (274) ordo 3 (142) ordo 4 (17) ordo 5 (1). Berikut tampilan peta nilai tingkat percabangan sungai di DAS Tarusan ditampilkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 11. Peta tingkat percabangan sungai DAS

f. Tekstur Jaringan Sungai

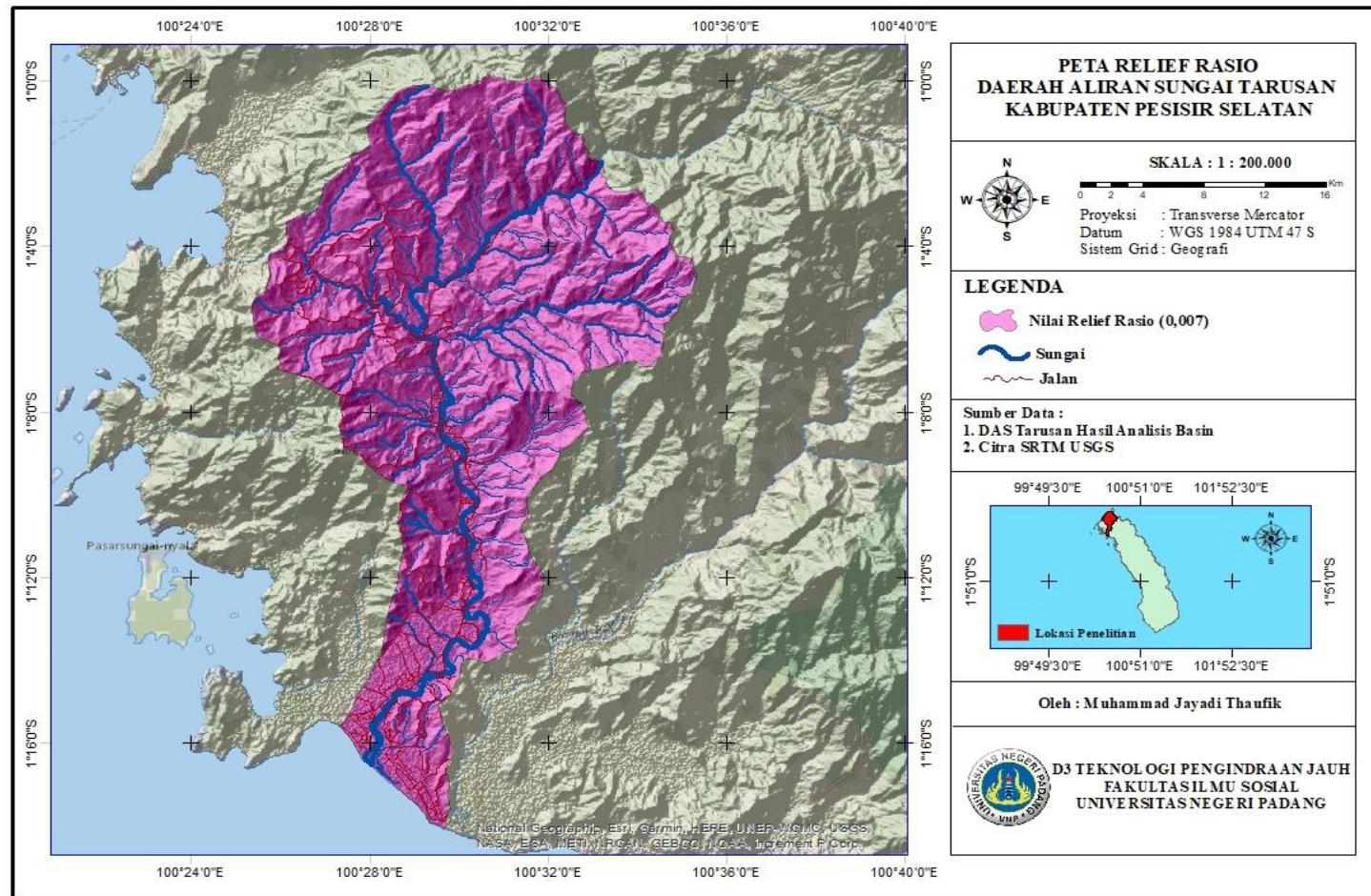
Tekstur jaringan sungai sangat dipengaruhi batuan dasar utama, kapasitas infiltrasi dan aspek relief dari kemiringan. Tekstur jaringan sungai yang rendah atau halus menggambarkan kemiringan dan kapasitas infiltrasi yang rendah. Sedangkan tekstur jaringan sungai yang tinggi atau kasar menggambarkan kapasitas infiltrasi sungai yang tinggi dan kemiringan yang tinggi. Hasil pengukuran tekstur jaringan sungai pada DAS Tarusan yaitu 10,61 Km ini hasil dari bagi jumlah total ordo DAS Tarusan sebesar (1014) dan keliling DAS Tarusan (95,50 Km) hasil kerapatan jaringan ini >8 yaitu termasuk kepada kelas sangat halus. Berikut di tampilkan pada peta tekstur jaringan sungai dibawah ini:



Gambar 12. Peta tekstur jaringan sungai DAS Tarusan

g. Relief Rasio

Pada DAS Tarusan dengan nilai relief rasio DAS nya 0,003 ini hasil antara selisih elevasi hulu dan hilir sungai dan dibagi dengan panjang sungai utama pada DAS tersebut. Yang mana hulu DAS Batang Tarusan dengan elevasi 219 m dan hilirnya 5 m dari permukaan laut. Dan panjang sungai utama 62,96 Km yang di jadikan ke meter yaitu 62.960 m, sehingga di peroleh relief rasio DAS = $(219 - 5) / 62.960 = 0,003 < 0,025$ kategori rendah. Berikut tampilan peta relief rasio DAS Tarusan:

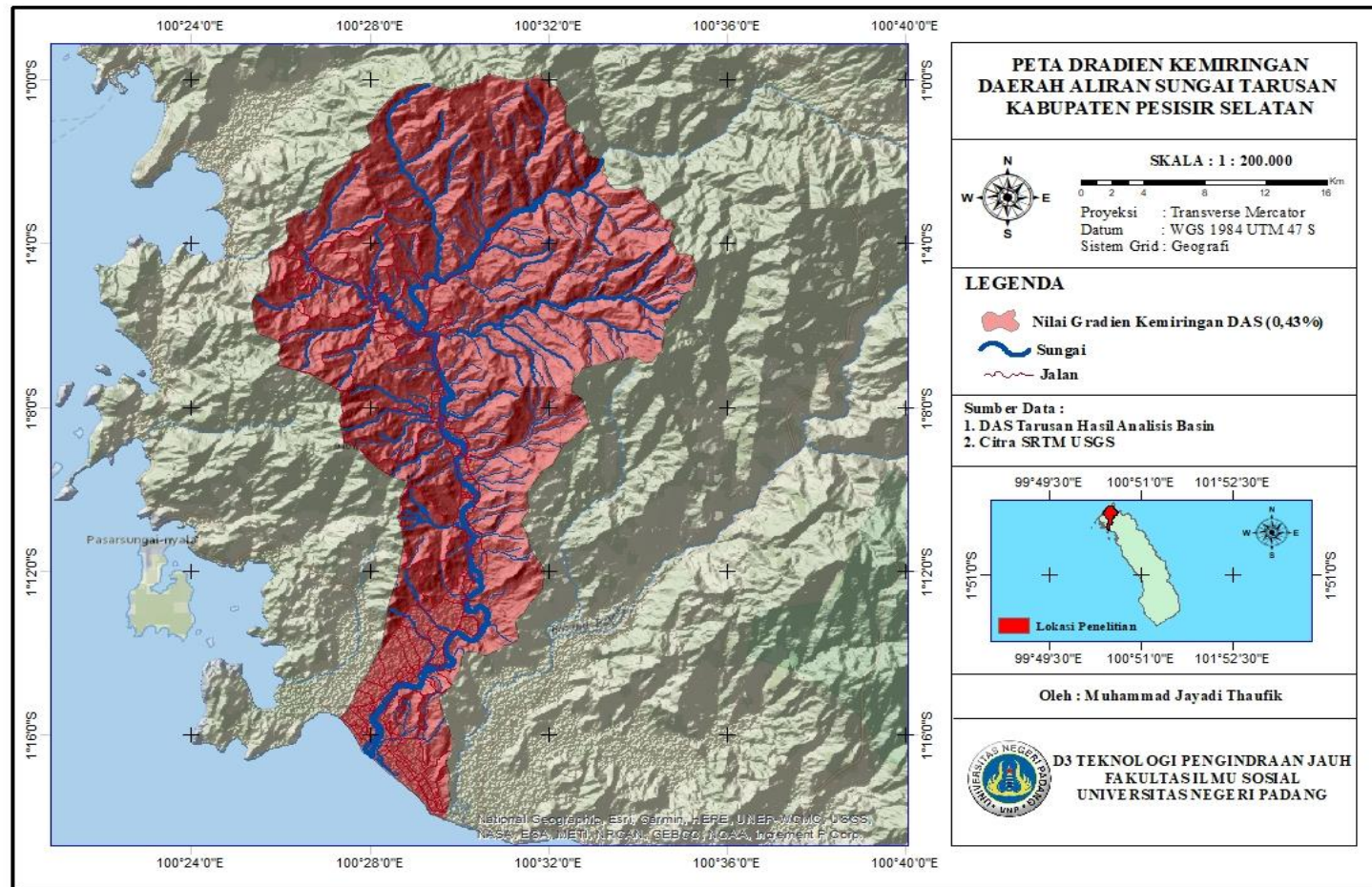


Gambar 13. Peta relief rasio DAS Tarusan

h. Gradien Kemiringan DAS







Kemiringan sungai mempengaruhi peningkatan relief dan lereng yang curam mengakibatkan waktu yang diperlukan pada saat pengumpulan air menjadi lebih singkat. Kemiringan sungai didasarkan pada data ketinggian dan panjang sungai utama. Semakin curam lereng suatu DAS aliran permukaan (Run off) akan menjadi lebih besar dari kapasitas infiltrasinya. Akibatnya kemampuan untuk mengerosi akan semakin besar. Dalam hal ini ordo sungai pertama biasanya terletak pada lereng yang curam dan ordo selanjutnya pada lereng yang semakin datar. Gradien kemiringan sungai merupakan perbandingan antara beda tinggi DAS terhadap panjang DAS tersebut dalam satuan persen. Seperti pada relief rasio, perhitungan tinggi DAS menggunakan data DEM yang diambil dari citra SRTM.





Hasil pengukuran kemiringan DAS Tarusan yaitu 0,43% ini hasil perbandingan anatra beda tinggi DAS bagian hulu dan hilir terhadap panjang DAS tersebut dalam satuan persen, panjang DAS merupakan garis lurus yang diukur dari muara hingga ujung DAS di bagian hulu. Yang mana hulu DAS Tarusan dengan elevasi 219 m dan elevasi hilirnya 5 m, di bagi dengan hasil kali 0,75 dengan panjang alur sungai utama yaitu $(0,75 \times 62.960 = 47.220)$ sehingga di peroleh gradien kemiringan DAS $= (219-5) / 47.220 \times 100\% = 0,0045\%$



Gambar 14. Peta gradien kemiringan DAS Tarusan

B. Uji Akurasi

No	Titik Kordinat	Foto Lapangan	Lokasi
1.	1 ⁰ 14' 45.78" S 100 ⁰ 28' 42.13" T		Pangkalan Pasir Nanggalo Tarusan
2.	1 ⁰ 12' 44.16" S 100 ⁰ 30' 09.04" T		Duku, Koto XI Tarusan
3.	1 ⁰ 09' 39.10" S 100 ⁰ 29' 59.48" T		Barung Barung Balantai
4.	1 ⁰ 15' 15.79" S 100 ⁰ 28' 21.89" T		Kapuh Utara
5	1 ⁰ 05'50" S 100 ⁰ 28'38.7" E		Siguntur, Koto XI Tarusan
6	1 ⁰ 06'07.8" S 100 ⁰ 28'58.2" E		Taratak Sungai Lundang, Koto XI Tarusan

7	1 ⁰ 06'20" E 100 ⁰ 29'27.29" T		Sungai Lundang
8	1 ⁰ 08'30.57" E 100 ⁰ 29'35.51" T		Barung Barung Balantai
9	1 ⁰ 16'23.13" E 100 ⁰ 27'55.78" T		Ampang Pulai
10	1 ⁰ 16'31.45" E 100 ⁰ 28'01.77" T		Muara Tarusan

$$N = Z^2(p)(q)/E^2$$

Keterangan :

N = jumlah sampel

Z = Standar deviasi normal yang nilainya 2

p = ketelitian yang diharapkan

q = 100 – p

E = Kesalahan yang diterima

Dalam penelitian ini ditetapkan tingkat ketelitian 90% dan tingkat kesalahannya 10%, maka:

$$N = (2^2 \times 90 \times 10) / 10^2 = 36$$

C. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengolahan citra digital pada penelitian ini untuk mengetahui batas DAS di Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan. Batas DAS dibuat dengan metode analisis citra SRTM koordinat yang digunakan pada citra ini adalah koordinat WGS 1984. DAS di Kecamatan Koto XI Tarusan termasuk kedalam zona 47S.

DAS Tarusan yang memiliki batas berupa punggung Bukit Barisan yang mana nama bukit tersebut yaitu Bukit Solok Kandi, Bukit Batu Karuik, Bukit Batu Kudo, dan Bukit Karang. Aliran anak-anak sungai Batang Tarusan yang mengalir dari kaki Bukit Solok Kandi, Bukit Batu Karuik, Bukit Batu Kudo, dan Bukit Karang menuju ke sungai utama maka dari itu punggung bukit-bukit tersebut dijadikan sebagai batas DAS Tarusan. Bukit-bukit tersebut berada pada daerah Siguntur, Barung Barung Balantai, Duku, Batu Hampar, Nanggalo, dan Ampang Pulai, batas DAS Tarusan ini sesuai dengan klasifikasi menurut Asdak (2010) yang mengatakan bahwa suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung gunung atau bukit yang menampung serta menyimpan air hujan sehingga selanjutnya bisa disalurkan menuju laut melalui sungai utama. Suripin (2002) juga mengatakan bahwa, DAS merupakan suatu wilayah yang dibatasi oleh batas alam, seperti

punggung bukit-bukit atau gunung, maupun batas batuan, seperti jalan atau tanggul, dimana air hujan turun di wilayah tersebut memberi kontribusi aliran ke titik kontrol (outlet).

Setelah batas DAS Kecamatan Koto XI Tarusan didapatkan proses selanjutnya yaitu melakukan analisis karakteristik morfometri pada DAS Tarusan. Pada DAS Tarusan karakteristik morfometrinya terbagi 3 yaitu morfometri jaringan, morfometri area, dan morfometri relief. Pada morfometri jaringan terbagi atas: panjang sungai utama, kerapatan jaringan sungai, tingkat percabangan sungai dan tekstur jaringan sungai. Pada morfometri area terbagi atas: luas DAS, Keliling DAS, bentuk DAS (nisbah memanjang atau nisbah membulat). Pada morfometri relief terbagi atas: relief rasio DAS dan gradien kemiringan DAS.

Morfometri jaringan, panjang sungai utama mempengaruhi waktu yang dibutuhkan oleh air dari hulu untuk mencapai hilir, karena semakin tinggi nilai panjang sungai utama, maka waktu tempuh yang dibutuhkan oleh air untuk mencapai hilir sungai akan semakin lama. Panjang sungai utama pada DAS Tarusan adalah 62,96 Km, nilai panjang sungai utama ini diperoleh melalui calculate geometry dengan satuan kilometer.

Morfometri jaringan, kerapatan jaringan sungai merupakan hasil bagi antara panjang sungai total terhadap luas DAS dalam satuan kilometer. Kerapatan jaringan sungai juga merupakan suatu indeks yang menunjukkan banyaknya anak sungai dalam suatu daerah pengaliran. Dari hasil perhitungan nilai kerapatan jaringan sungai pada DAS Tarusan yaitu 0,19 Km dengan kelas

kerapatan rendah, pada kelas kerapatan ini angkutan sedimen yang terbawa aliran akan lebih besar. Hal ini dikarenakan alur sungai melewati batuan dengan resistensi yang lebih lunak. Linsley (1975) dalam Peraturan Direktorat Jenderal Bina Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial (2013) dalam Ningkeula, E. S. 2016), menyatakan bahwa jika nilai kepadatan aliran lebih kecil dari 1 mile/ mile² (0,62 Km/ Km²), DAS akan mengalami penggenangan, sedangkan jika nilai kerapatan aliran lebih besar dari 5 mile/ mile² (3,10 Km/ Km²), DAS sering mengalami kekeringan.

Morfometri jaringan, tingkat percabangan sungai merupakan indeks yang menunjukkan banyaknya anak – anak sungai yang ditampung oleh sungai induknya. Semakin banyak anak sungai dalam suatu DAS, maka semakin tinggi nilai tingkat percabangan sungainya. Seperti yang dijelaskan pada bagian metodologi penelitian, tingkat percabangan sungai didapatkan dari hasil bagi antara jumlah anak sungai pada ordo ke-n dibagi jumlah ordo berikutnya atau ordo ke- (n+1). Tingkat percabangan sungai berpengaruh terhadap kenaikan muka air banjir pada suatu DAS. Semakin tinggi nilai tingkat percabangan sungai, maka akan semakin cepat juga kenaikan muka air banjirnya. Bila dibandingkan dengan peta wilayah ketinggian, terlihat bahwa DAS yang berada pada wilayah ketinggian lebih tinggi memiliki nilai tingkat percabangan sungai yang lebih tinggi yang berarti memiliki kenaikan muka air banjir yang tinggi juga. DAS Tarusan tingkat percabangan sungainya 4,13 Km yang termasuk kedalam klasifikasi Rb3-5 yang mana alur sungai mempunyai

kenaikan dan penurunan muka air banjir yang cepat dan penurunan banjir nya juga cepat.

Morfometri jaringan, tekstur jaringan sungai. Tekstur Jaringan merupakan jumlah total segmen sungai dari semua ordo dibagi dengan keliling dari DAS, Tekstur jaringan rendah menggambarkan kemiringan yang rendah dan kapasitas infiltrasi yang rendah juga. Sedangkan tekstur jaringan sungai yang tinggi menggambarkan kapasitas infiltrasi sungai yang tinggi dan kemiringan yang tinggi. Tekstur Jaringan Sungai juga merupakan salah satu konsep penting dalam geomorfologi yang menggambarkan jarak relatif antar jaringan sungai. Tekstur jaringan sungai sangat dipengaruhi batuan dasar utama, kapasitas infiltrasi dan aspek relief dari kemiringan. Sedangkan tekstur jaringan sungai yang tinggi menggambarkan kapasitas infiltrasi sungai yang tinggi dan kemiringan yang tinggi. Menurut Smith, 1950 (dalam maimunah, 2020) tekstur jaringan sungai dapat diklasifikasikan kedalam lima kelas yaitu sangat kasar (<2), kasar (2-4), sedang (4-6), halus (6-8), sangat halus (>8). Hasil pengukuran tekstur jaringan sungai pada DAS Tarusan yaitu 10,61 Km tekstur jaringan sungai pada DAS Tarusan ini di klasifikasikan kepada kategori sangat halus.

Morfometri area, luas DAS merupakan salah satu aspek penting dalam hidrologi karena berpengaruh langsung terhadap besaran aliran air dan nilai rata – rata aliran. Luas DAS ini di dapatkan dari calculate geometry polygon satuan kilometer persegi (Km²). Luas DAS Tarusan yaitu 388,7 Km² yang mana kategori luas DAS ini termasuk kedalam kategori DAS kecil.

Morfometri area, keliling DAS adalah batas luar DAS yang membatasi area tersebut. Keliling DAS memungkinkan untuk digunakan sebagai indikator dari luas dan bentuk DAS, yaitu dengan menggunakan variabel morfometri lainnya seperti nisbah memanjang dan juga nisbah membulat. Keliling DAS di dapatkan dari olahan data atribut batas DAS di Kecamatan Koto XI Tarusan dengan add fiel atribut baru dengan nama keliling lalu di calculate geometry, maka akan keluar nilai keliling DAS. Nilai keliling DAS Tarusan yaitu 95,50 Km².

Morfometri area, Nisbah membulat didefinisikan rasio antara luas DAS dan keliling DAS dan nilai dari nisbah membulat dipengaruhi oleh litologi batuanannya. Menurut Miller (1953), penentuan bentuk DAS dapat menggunakan rumus rasio kebundaran, circularity ratio (Rc) sebagai berikut: $Rc = (4\pi A)/P^2$ Dimana ; Rc : Nisbah kebundaran, A : Luas DAS (km²) dan P : Keliling (perimeter) DAS (km). Hubungan antara indeks Rc dan Re terhadap bentuk DAS dan laju aliran permukaan dapat di lihat pada Morfometri area nisbah membulat merupakan kebalikan dari morfometri nisbah memanjang. Semakin tinggi nilai nisbah membulat suatu DAS, maka akan semakin tinggi laju aliran permukaan aliran dan semakin cepat juga konsentrasi airnya. Pada DAS Tarusan dengan nilai nisbah membulatnya yaitu 0,53 ini merupakan hasil dari bagi dari luas DAS 388,7 Km² dengan keliling DAS 95,50 Km² yang kemudian rumusnya 4 dikali π (3,14) yang hasilnya 12,56 lalu dikali dengan luas DAS 388,7 Km² dapat hasilnya 4.882,07 dibagi dengan keliling DAS ² 9.120,25 maka dari itu lah nilai nisbahnya didapatkan. Pada DAS Tarusan ini

memiliki kenaikan banjir yang cepat dan penurunannya yang cepat juga. Bentuk DAS membulat dan luas pada DAS Tarusan akan cenderung menghasilkan laju aliran permukaan yang lebih besar.

Morfometri relief, relief rasio pada DAS Tarusan yaitu 0,003 relief rasio DAS berkaitan erat dengan laju sedimentasi. Semakin tinggi Relief Rasio suatu DAS, maka akan semakin tinggi juga laju sedimentasinya. Relief Rasio DAS merupakan hasil bagi antara selisih tinggi hulu dan hilir sungai pada DAS terhadap panjang dari sungai utama pada DAS tersebut. Ketinggian menggunakan data DEM yang diambil dari citra SRTM.

Morfometri relief, gradien kemiringan DAS mempengaruhi peningkatan relief dan lereng yang curam mengakibatkan waktu yang diperlukan pada saat pengumpulan air menjadi lebih singkat. Selain berpengaruh terhadap banjir, kemiringan sungai juga berpengaruh terhadap proses erosi. Semakin curam lereng suatu DAS aliran permukaan (Run off) akan menjadi lebih besar dari kapasitas infiltrasinya. Akibatnya kemampuan untuk mengerosi akan semakin besar. Gradien kemiringan DAS Tarusan yaitu 0,0045% artinya Kemiringan DAS hampir datar sehingga membuat tingginya potensi banjir. Hasil perhitungan kemiringan DAS ini sesuai dengan salah satu cara menghitung gradien sungai rata rata adalah dengan slope faktor yang dikembangkan oleh Benson (1962) dalam Primanggara, D., & Suprpto, S. (2014).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Pengolahan citra digital SRTM, dalam penelitian ini diketahui bagaimana batas DAS di Kecamatan Koto XI Tarusan yaitu punggung Bukit Barisan yang mana nama bukit tersebut yaitu Bukit Solok Kandi, Bukit Batu Karuik, Bukit Batu Kudo, dan Bukit Karang, bukit bukit tersebut berada pada daerah Siguntur, Barung Barung Balantai, Duku, Batu Hampar, Nanggalo, dan Ampang Pulau.
2. Pada DAS Tarusan karakteristik morfometrinya terbagi 3 yaitu: morfometri jaringan, morfometri area, dan morfometri relief. Pada morfometri jaringan terbagi atas : panjang sungai utama, kerapatan jaringan sungai, tingkat percabangan sungai dan tekstur jaringan sungai. Pada morfometri jaringan are terbagi atas: luas DAS, keliling DAS, nisbah memanjang. Pada morfometri relief terbagi atas : relief rasio DAS dan gradien kemiringan DAS. Panjang sungai utama DAS Tarusan yaitu 62,96 Km, kerapatan jaringan sungai di Kecamatan Koto XI Tarusan dikategorikan sedang yang menandakan angkutan sedimen yang terangkut lebih besar. Tingkat percabangan sungainya klasifikasi Rb3-5 yang mana alur sungai mempunyai kenaikan muka air banjir dengan cepat, sedangkan penurunannya berjalan cepat juga. Tekstur jaringan sungai pada DAS Tarusan ini di klasifikasikan kepada tekstur jaringan sungai kasar yang menandakan berarti kapasitas infiltrasi sungai yang lumayan tinggi dan

kemiringan yang lumayan tinggi. Luas DAS di Kecamatan Koto XI Tarusan 388,7 Km dan kelilingnya 95,50 Km. Bentuk DAS Tarusan adalah nisbah membulat, Rata-rata nilai relief rasio DAS di DAS Tarusan kategori tinggi dengan laju sedimentasinya tinggi pula. Rata-rata nilai kemiringan DAS Tarusan kategori cukup curam dengan aliran permukaan menjadi lebih besar dari kapasitas infiltrasinya, sehingga kemampuan mengerosi juga makin besar.

B. Saran

1. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil saran sebaiknya perlu dilakukannya pengelolaan pada area DAS Tarusan, agar dapat menjaga keseimbangan supaya tidak semakin terjadinya kerusakan pada DAS Tarusan.
2. Untuk pengembangan lahan pada DAS Tarusan sebaiknya mempertimbangkan keadaan karakteristik dari DAS Tarusan, serta dapat disarankan untuk melakukan penelitian mengenai tingkat erosi di DAS Tarusan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amminedu, E., Harikrishna, K., Rao, C. V., Jaisankar, G., & Rao, V. V. (2013). Morphometric Analysis Of The Vamsadhara River Basin Using Spatial Information Technology. *Research And Development (Ijseierd)*, 3(3), 77-86.
- Asdak, 2004. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Budyanto, E. S., Firmansyah, Y., & Gani, R. M. G. (2018). Karakteristik Morfometri Das Ci Buni Bagian Hulu, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat. *Geoscience Journal*, 2(3), 235-244.
- BPS,2020 Pesisir Selatan Dalam Angka Tahun 2020, Pesisir Selatan : BPS
- Das, M., Kawasan, D. I., Nasional, T., Betiri, M., Park, N., & Supangat, A. B. (2012). Karakteristik hidrologi berdasarkan parameter morfometri das di kawasan taman nasional meru betiri.
- Farida, A., & Irnawati, I. (2020). Kajian Karakteristik Morfometri Daerah Aliran Sungai Klawoguk Kota Sorong Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Median: Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*, 12(2), 74-86.
- Horton, R.E. 1932. Drainage basin characteristics. *Transactions of the American Geophysical Union* 13:350- 61.
- Horton, R. E.1945. *Erosional Development of Streams and Their Drainage Basin: Hydrophysical Approach to Quantitative Morphology*, *Geol. Soc. Am. Bull.*
- Harisagustinawati, H., Aswandi, A., & Sunarti, S. (2020). Karakter DAS Kambang Berdasarkan Analisis Morfometri dan Aspek Biofisik. *Jurnal Daur Lingkungan*, 3(2), 38-41.
- Kahirun, K., La Baco, S., & Hasani, U. O. (2017). Karakteristik Morfometri Menentukan Kondisi Hidrologi DAS Roraya. *Jurnal Ecogreen*, 3(2), 105-115.
- Maimunah, M., Nurlina, N., Ridwan, I., & Tsabita, G. F. I. (2020). Analisis Karakteristik Morfometri DAS Maluka Menggunakan Citra Satelit Shuttle Radar Topography Mission. *Jurnal Geografika (Geografi Lingkungan Lahan Basah)*, 1(1), 12-19.
- Ningkeula, E. S. (2016). Analisis karakteristik morfometri dan hidrologi sebagai ciri karakteristik biogeofisik DAS Wai Samal Kecamatan Seram Utara Timur Kobi Kabupaten Maluku Tengah. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 9(2), 76-86.