

**POTENSI BANJIR
BERBASIS *RAINFALL RUNOFF INUNDATION MODEL*
DI DAS BARITO, KALIMANTAN SELATAN**

**PUTRI CAHYANINGSIH
NIM. 2220525320019**



**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2024

**POTENSI BANJIR
BERBASIS *RAINFALL RUNOFF INUNDATION MODEL*
DI DAS BARITO, KALIMANTAN SELATAN**

**PUTRI CAHYANINGSIH
NIM. 2220525320019**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
MAGISTER LINGKUNGAN
pada Program Studi Magister (S2) PSDAL PPs ULM**

**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2024

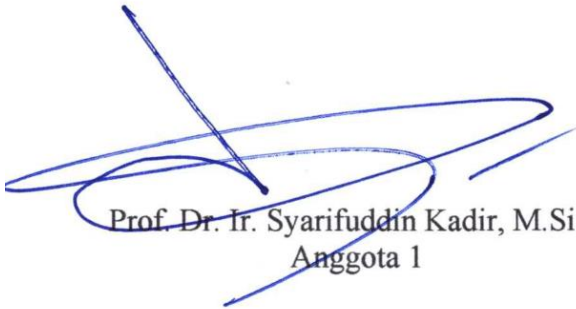
Judul Tesis : Potensi Banjir Berbasis *Rainfall Runoff Inundation Model*
di DAS Barito Kalimantan Selatan
Nama : Putri Cahyaningsih
NIM : 2220525320019

disetujui,

Komisi Pembimbing



Prof. Dr. Kissinger, S.Hut., M.Si.
Ketua



Prof. Dr. Ir. Syarifuddin Kadir, M.Si.
Anggota 1



Dr. Ir. Fatmawati, M.Si.
Anggota 2

diketahui,

Plt. Koordinator Program Studi
Majister (S2) PSDAL ULM



Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.

Direktur Pascasarjana
Universitas Lambung Mangkurat



Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.

Tanggal Lulus:

Tanggal Wisuda:

SERTIFIKAT UJI PLAGIASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
PASCASARJANA

SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI

NOMOR : 206/UN8.4/SE/2024

Sertifikat ini diberikan kepada:

Putri Cahyaningsih

Dengan Judul Tesis :

Potensi Banjir Berbasis *Rainfall Runoff Inundation Model* di DAS Barito, Kalimantan Selatan

Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi $\leq 20\%$, dan dinyatakan Bebas dari Plagiasi.

Banjarmasin, 24 Juni 2024

Prof. Drs. Bambang Biyatmoko, M.Si.
NIP. 196805071993031020

Birektur,



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Cahyaningsih
NIM : 2220525320019
Program Studi : S2 - Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
Fakultas : Program Pascasarjana
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat
Judul Tesis : **“Potensi Banjir Berbasis *Rainfall Runoff Inundation Model* di DAS Barito Kalimantan Selatan”**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis yang saya tulis benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dicantumkan sebagai kutipan/acuan dalam naskah dengan disebutkan sumber kutipan/acuan dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tesis ini hasil jiplakan, plagiat maupun manipulasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat dan tanpa paksaan dari siapapun.

Banjarbaru, Juni 2024

Yang membuat pernyataan

Putri Cahyaningsih

NIM. 2220525320019

RINGKASAN

Putri Cahyaningsih, 2024. Potensi Banjir Berbasis *Rainfall Runoff Inundation Model* di DAS Barito Kalimantan Selatan. Pembimbing: Prof. Dr. Kissinger, S.Hut., M.Si.; Prof. Dr. Ir. Syarifuddin Kadir, M.Si.; Dr. Ir. Fatmawati, M.Si.

Banjir dalam skala luas terjadi di Kalimantan Selatan pada Bulan Januari 2021 dengan puncak kejadian pada tanggal 13-14 Januari 2021. Banjir ini menggenangi 11 (sebelas) kota dan kabupaten di Provinsi Kalimantan Selatan meliputi Kota Banjarmasin, Kota Banjarbaru, Kab. Banjar, Kab. Barito Kuala, Kab. Tapin, Kab. Hulu Sungai Tengah, Kab. Hulu Sungai Selatan, Hulu Sungai Utara, Kab. Tanah Laut, Kab. Tabalong, dan Kab. Balangan. Bencana banjir tersebut menyebabkan banyak kerugian baik secara materi maupun non-materi.

Berbagai pihak terkait seperti BPBD, BMKG, BWS, SAR dan lain sebagainya telah melakukan berbagai upaya manajemen banjir baik sebelum, saat, maupun setelah kejadian bencana banjir. Sistem peringatan dini dan pemodelan banjir merupakan salah satu pendekatan yang dapat dilakukan sebelum dan sesaat saat kejadian banjir terjadi. Hal ini bertujuan untuk dapat meminimalisir dampak bencana banjir dengan tindak lanjut tanggap darurat. Selain itu, pemodelan banjir juga dapat mempermudah kegiatan evaluasi daerah terdampak banjir di lapangan.

Pemodelan banjir pada penelitian ini menggunakan *Rainfall-Runoff Inundation (RRI) Model* dengan data akumulasi curah hujan (CH) 24 jam dari penakar hujan *Automatic Rain Gauge (ARG)* dan estimasi curah hujan 24 jam dari radar di wilayah penelitian. Adapun wilayah penelitian ialah di wilayah DAS Barito yang berada yang masuk dalam cakupan radar Kalimantan Selatan, sehingga data-data yang digunakan adalah data yang mewakili lokasi *catchment area* daerah tersebut. Beberapa data lain seperti data topografi, tutupan lahan, dan tinggi muka air juga digunakan dalam penelitian ini guna meningkatkan akurasi hasil model. Hasil model ini kemudian dianalisa dan diverifikasi baik secara kualitas maupun kuantitas dengan data dampak kejadian di lapangan.

Hasil penelitian ini menunjukkan pemodelan banjir RRI saat kejadian banjir secara kualitatif cukup baik dan representatif menggambarkan kondisi sebaran inundasi saat kejadian banjir. Secara kuantitatif akurasi RRI model memiliki nilai agak rendah hingga tinggi dengan nilai korelasi sebesar 0,4 – 0,86, Pbias sebesar 13,19 – 49,82, dan RMSE sebesar 1,1 – 3,9. Secara keseluruhan akurasi RRI CH ARG lebih tinggi dibandingkan RRI CH Radar baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

SUMMARY

Putri Cahyaningsih, 2024. Flood Potential Based on Rainfall Runoff Inundation Model in the Barito Watershed, South Kalimantan. Advisors: Prof. Dr. Kissinger, S.Hut., M.Si.; Prof. Dr. Ir. Syarifuddin Kadir, M.Si.; Dr. Ir. Fatmawati, M.Si.

Widespread flooding occurred in South Kalimantan in January 2021, with the peak event happening on January 13-14, 2021. This flood affected eleven cities and regencies in South Kalimantan Province, including Banjarmasin, Banjarbaru, Banjar, Barito Kuala, Tapin, Hulu Sungai Tengah, Hulu Sungai Selatan, Hulu Sungai Utara, Tanah Laut, Tabalong, and Balangan. The disaster caused significant material and non-material losses.

Various relevant agencies, such as BPBD, BMKG, BWS, SAR, and others, have undertaken various flood management efforts before, during, and after the flood event. Early warning systems and flood modeling are among the approaches used before and during the flood to minimize the disaster's impact through emergency response actions. Additionally, flood modeling has facilitated the evaluation of flood-affected areas in the field.

This study uses the Rainfall-Runoff Inundation (RRI) Model for flood modeling, utilizing 24-hour accumulated rainfall data from Automatic Rain Gauges (ARG) and 24-hour rainfall estimates from radar within the study area. The study area encompasses the Barito Watershed, which falls within the radar coverage of South Kalimantan. Therefore, the data used represents the location of the catchment area. Additional data, such as topography, land cover, and water levels, are also employed to enhance the model's accuracy. The model results are then analyzed and verified both qualitatively and quantitatively against the observed field data.

The study's findings indicate that the RRI flood modeling during the flood event qualitatively provides a good and representative depiction of the inundation distribution. Quantitatively, the RRI model's accuracy ranges from low to high, with a correlation value of 0.4 – 0.86, Pbias of 13.19 – 49.82, and RMSE of 1.1 – 3.9. Overall, the accuracy of the RRI model using ARG rainfall data is higher compared to the RRI model using radar rainfall data, both qualitatively and quantitatively.

Banjarmasin, June 21, 2024

Approved by:

Head of Language Center



Dr. Jumariati, M. Pd.

NIP. 197608062001122002

SURAT KETERANGAN RINGKASAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
UPA BAHASA ULM
Jalan Brigjen H. Hasan Basry Kotak Pos 70123 Banjarmasin
Telepon/Fax.: (0511) 3308140
Email: uptbahasa@ulm.ac.id

SURAT KETERANGAN

NO: 095/UN8.16/BS/2024

Bersama ini kami menerangkan bahwa Abstrak bahasa Inggris dari judul Thesis:
***“Flood Potential Based on Rainfall Runoff Inundation Model in the Barito
Watershed, South Kalimantan”*** yang disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Putri Cahyaningsih
Nim : 2220525320019
Jurusan/Fakultas : PSDAL
Program : Pascasarjana

telah diverifikasi bahasa Inggris yang digunakan sesuai dengan makna dari abstrak
asli yang ditulis oleh mahasiswa tersebut di atas. (Abstrak terlampir) Demikian Surat
Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarmasin, June 21, 2024
Kepala,



Dr. Jumariati, M. Pd.
NIP. 197608062001122002

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Penelitian tesis ini ditulis oleh Putri Cahyaningsih, lahir di Kota Banjarmasin, Provinsi Kalimantan Selatan pada hari Minggu, 18 Mei 1997. Penulis merupakan anak kedua dari pasangan Bapak Kasiman dan Ibu Dahliani.

Penulis menempuh pendidikan formal sekolah di SDN Pasar Lama 1 Banjarmasin, SMPN 1 Banjarmasin dan SMAN 1 Banjarmasin. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi yaitu Diploma IV jurusan Meteorologi di Sekolah Tinggi Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (STMKG) dan mendapat gelar Sarjana Terapan. Setelah menyelesaikan pendidikan di STMKG, penulis langsung bekerja di salah satu UPT BMKG yaitu di Stasiun Meteorologi Syamsudin Noor Banjarmasin. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan ke tingkat pascasarjana (S2) dengan mengambil program studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSDAL) di Universitas Lambung Mangkurat. Penulis dapat dihubungi melalui alamat e-mail putricahyaningsih.pc@gmail.com.

Putri Cahyaningsih

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “**Potensi Banjir Berbasis *Rainfall Runoff Inundation* Model di DAS Barito, Kalimantan Selatan**” ini dengan tepat waktu. Tesis ini ditulis untuk memenuhi persyaratan dalam rangkaian tugas akhir di Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan.

Penyusunan tesis ini tidak lepas dari keterlibatan banyak pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Danang biyatmoko, M.Si., selaku Direktur Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat;
2. Prof. Dr. Kissinger, S.Hut., M.Si., selaku Ketua Komisi Dosen Pembimbing
3. Prof. Dr. Ir. Syarifuddin Kadir, M.Si., selaku Anggota Komisi Dosen Pembimbing
4. Dr. Ir. Fatmawati, M.Si., selaku Anggota Komisi Dosen Pembimbing
5. Dr. Badaruddin, S.Hut., M.P., selaku Dosen Penguji
6. Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom., selaku Dosen Penguji
7. Seluruh dosen dan pengelola Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat;
8. Orang tua, keluarga dan sahabat-sahabat yang selalu memotivasi dan selalu mendoakan dalam proses penulisan tesis ini.
9. Seluruh pihak yang terlibat, yang tidak cukup jika penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih terdapat kekurangan. Maka dari itu, berbagai saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan.

Banjarbaru, Juni 2024

Putri Cahyaningsih

DAFTAR ISI

	Halaman
SERTIFIKAT UJI PLAGIASI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
RINGKASAN.....	v
<i>SUMMARY</i>	vi
SURAT KETERANGAN RINGKASAN	vii
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Daerah Aliran Sungai Barito.....	4
2.2 Curah Hujan.....	5
2.2.1 <i>Automatic Rain Gauge</i>	5
2.2.2 Radar	6
2.3 Banjir	8
2.4 <i>Rainfall Runoff Inundation (RRI) Model</i>	10
2.4.1 Persamaan Model RRI.....	13
2.4.2 Data Topografi RRI.....	14
2.4.3 Data Curah Hujan RRI	15
III. METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	16

3.2 Data dan Alat Penelitian.....	17
3.3 Pengumpulan Data	17
3.4 Pengolahan Data	18
3.4.1 Penyiapan Data.....	18
3.4.2 Pengolahan RRI.....	19
3.4.3 Analisis dan Verifikasi.....	20
3.5 Diagram Alir Pengolahan Data.....	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Sebaran Curah Hujan.....	24
4.1.1 Kejadian Banjir.....	24
4.1.2 Sebaran Curah Hujan Kalimantan Selatan.....	27
4.2 Inundasi saat Kejadian Banjir.....	30
4.3 Tinggi Muka Air Sungai Saat Kejadian Banjir.....	36
V. KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Klasifikasi Curah Hujan BMKG	8
3.1 Interpretasi Nilai Korelasi.....	22
4.1 Rekomendasi DTA Prioritas Pengendalian Banjir	26
4.2 Daftar Pos Duga Air Dalam Penelitian.....	36
4.3 Tinggi Muka Air di Pos Pengamatan 1 – 21 Januari 2021	38
4.4 Perbandingan Kuantitatif <i>Output</i> Model RRI	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Peta DAS Barito Kalimantan Selatan (MENLHK, 2017)	4
2.2 Prinsip Kerja Radar (UCLA, 2023)	7
2.3 Sebaran Genangan Banjir 20 Januari 2021 (Bioresita <i>et al.</i> , 2022)	9
2.4 Diagram <i>sub-catchment water-balance framework</i> (WMO, 2012)	10
2.5 <i>Schematic Diagram of RRI Model</i> (Sayama, 2022)	11
2.6 Contoh Pola Poligon Thiessen (Schumann, 1998)	15
3.1 Peta Lokasi Penelitian	16
3.2 Tutupan Lahan, Topografi, dan Jenis Tanah di DAS Barito	19
3.3 Diagram Alir Penelitian	23
4.1 Peta Sebaran Daerah Terdampak Banjir	25
4.2 Grafik Akumulasi Curah Hujan AWS/ARG	27
4.3 Grafik Estimasi Akumulasi Curah Hujan Radar	28
4.4 Peta Sebaran Interpolasi Akumulasi CH	29
4.5 Peta Sebaran Interpolasi Akumulasi CH	30
4.6 Peta Sebaran Inundasi Maksimum (hs)	31
4.7 Peta Sebaran Inundasi Kabupaten Hulu Sungai Tengah	32
4.8 Peta Sebaran Inundasi Kecamatan Martapura dan Aranio	33
4.9 Peta Sebaran Inundasi Kecamatan Lampihong	34
4.10 Peta Sebaran Inundasi Kota Banjarmasin dan Kec. Sungai Tabuk	35
4.11 Grafik Tinggi Muka Air (TMA)	37
4.12 Grafik TMA di Pos Barabai, Riam Kiwa, Balangan, dan G.Tengah ..	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rekap Banjir BWS Kalimantan III.....	48
2. Rekap Banjir BPBD Provinsi Kalimantan Selatan.....	49
3. Daftar titik ARG dan Titik Lokasi Estimasi CH Radar.....	51
4. Akumulasi CH Harian ARG (mm).....	52
5. Akumulasi Estimasi CH Harian Radar (mm).....	53
6. Peta Pos Duga Hujan WS Barito.....	54
7. Tinggi Muka Air Pos Pengamatan.....	55

DAFTAR ISTILAH

Basin	: Bentuk permukaan bumi yang berbentuk cekungan
<i>Catchment</i> /tangkapan	: Daerah tangkapan air
Drainase	: Saluran air
<i>Fluvial</i>	: Berhubungan dengan sungai
Infiltrasi	: Masuknya air ke arah bawah ke dalam tanah
<i>Inundation</i>	: Inundasi atau genangan air pada suatu tempat
<i>Input</i>	: Masukan
<i>Initial</i>	: Awal, pembuka
<i>Output</i>	: Hasil atau keluaran
Reservoir	: Danau atau waduk yang digunakan untuk menyimpan air
<i>Rain-gauge</i>	: Penakar curah hujan observasi atau otomatis di suatu lokasi
<i>Runoff</i> /limpasan	: Bagian curah hujan yang mengalir di sungai atau saluran buatan di permukaan tanah
Simulasi	: Penggambaran suatu sistem dengan peragaan model