

PENGEMBANGAN *MICROSERVICE* INA-AGRO UNTUK PENYAJIAN DATA SPASIAL HASIL INTERPOLASI DATA CUACA DENGAN INTEGRASI GEOSERVER DAN REDIS

I GUSTI NGURAH SUCAHYA SATRIA ADI PRATAMA



**PROGRAM SARJANA ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan *Microservice* INA-AGRO untuk Penyajian Data Spasial Hasil Interpolasi Data Cuaca dengan Integrasi GeoServer dan Redis” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

I Gusti Ngurah Suahya Satria Adi Pratama
G6401221031



ABSTRAK

I GUSTI NGURAH SUCAHYA SATRIA ADI PRATAMA. Pengembangan *Microservice* INA-AGRO untuk Penyajian Data Spasial Hasil Interpolasi Data Cuaca dengan Integrasi GeoServer dan Redis. Dibimbing oleh ANNISA dan HENDRA RAHMAWAN.

Kesesuaian lahan merupakan faktor penting dalam mendukung produktivitas komoditas hortikultura dan pangan utama di Indonesia. Penentuan kesesuaian lahan dipengaruhi oleh parameter cuaca, terutama suhu dan curah hujan. Sistem INA-Agro membutuhkan penyajian data cuaca yang mampu menampilkan variasi spasial suhu dan curah hujan secara lebih kontinu untuk mendukung analisis kesesuaian lahan. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan layanan *microservice* untuk proses interpolasi spasial data cuaca dan mengintegrasikan GeoServer dan Redis dalam penyajian hasil interpolasi. Data cuaca diperoleh dari Visual Crossing Weather API, kemudian diproses menjadi akumulasi curah hujan 30 hari dan rata-rata suhu 30 hari. Data tersebut diinterpolasi menggunakan metode *Inverse Distance Weighting* (IDW) dan disajikan dalam bentuk raster GeoTIFF beresolusi 500 m × 500 m. Sistem dikembangkan melalui beberapa layanan terpisah, meliputi pembangkitan titik, pengambilan data cuaca, interpolasi, publikasi layer, dan caching tile peta. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama berjalan sesuai skenario pengujian. Pada pengujian performa multi-layer, skenario distribusi beban merata menghasilkan waktu respons sekitar 2,8 detik, sedangkan distribusi beban tidak merata mencapai sekitar 0,5 detik setelah *cache* terbentuk. Integrasi GeoServer, MapProxy, dan Redis mampu mendukung penyajian peta hasil interpolasi secara lebih efisien dan modular.

Kata kunci: GeoServer, INA-Agro, Inverse Distance Weighting, *Microservice*, Redis *Cache*.

ABSTRACT

I GUSTI NGURAH SUCAHYA SATRIA ADI PRATAMA. *Microservice* Architecture Development for INA-Agro Spatial Presentation of Interpolated Weather Data Integrated with GeoServer and Redis. Supervised by ANNISA and HENDRA RAHMAWAN.

Land suitability is an important factor in supporting the productivity of horticultural and major food commodities in Indonesia. Land suitability assessment is influenced by weather parameters, particularly temperature and rainfall. The INA-Agro system requires weather data presentation that can display spatial variations in temperature and rainfall more continuously to support land suitability analysis. This study aims to design and implement a microservice-based service to the spatial interpolation process of weather data and to integrate GeoServer and Redis in presenting interpolation results. Weather data were obtained from the Visual Crossing Weather API and processed into 30-day accumulated rainfall and 30-day average temperature. The data were interpolated using the Inverse Distance Weighting (IDW) method and presented as GeoTIFF raster data with a spatial



resolution of $500\text{ m} \times 500\text{ m}$. The system was developed through several separate services, including point generation, weather data retrieval, interpolation, layer publication, and map tile caching. The testing results show that all main functions operated according to the testing scenarios. In the multi-layer performance test, the evenly distributed load scenario produced a response time of approximately 2.8 seconds, while the unevenly distributed load scenario reached approximately 0.5 seconds after the cache was formed. The integration of GeoServer, MapProxy, and Redis was able to support the presentation of interpolated map data more efficiently and modularly.

Keywords: GeoServer, INA-Agro, Inverse Distance Weighting, Microservice, Redis Cache.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PENGEMBANGAN *MICROSERVICE* INA-AGRO UNTUK PENYAJIAN DATA SPASIAL HASIL INTERPOLASI DATA CUACA DENGAN INTEGRASI GEOSERVER DAN REDIS

I GUSTI NGURAH SUCAHYA SATRIA ADI PRATAMA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu Komputer

**PROGRAM SARJANA ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1 Muhammad Asyhar Agmalaro, S.Si., M.Kom.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Pengembangan *Microservice* INA-AGRO untuk Penyajian Data Spasial Hasil Interpolasi Data Cuaca dengan Integrasi GeoServer dan Redis

Nama : I Gusti Ngurah Suahya Satria Adi Pratama
NIM : G6401221031

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Eng. Annisa, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19790731 200501 2 002

Pembimbing 2:

Dr. Hendra Rahmawan S.Kom., M.T.
NIP. 19820501 200912 1 004

Diketahui oleh

Ketua Program Sarjana Ilmu Komputer:

Dr. Sony Hartono Wijaya, S.Kom., M.Kom.
19810809 200812 1 002

Tanggal Ujian:
14 Juli 2026

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga penelitian karya ilmiah yang dilaksanakan sejak bulan September 2025 sampai bulan Juni 2026 ini dengan judul “Pengembangan *Microservice* INA-AGRO untuk Penyajian Data Spasial Hasil Interpolasi Data Cuaca dengan Integrasi GeoServer dan Redis” telah berhasil diselesaikan.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Eng. Annisa, S.Kom., M.Kom. dan Dr. Hendra Rahmawan S.Kom., M.T. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Beasiswa Indonesia Maju Kemendiktisaintek yang telah membantu selama masa studi.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Gusti Ngurah Adinata sebagai ayah penulis, Ni Wayan Suciarni sebagai ibu penulis, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada IPB Robotic Club, IPB Prestasi, Tim KKN Genengsari, Sindi dan Viby sebagai sahabat penulis, Dina dan semua pihak yang terlibat atas bantuan, semangat, dan kebersamaan selama proses perkuliahan hingga penyusunan karya ilmiah ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

I Gusti Ngurah Sucahya Satria Adi Pratama
G6401221031



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Tanaman Sistem Informasi INA-Agro	4
2.2 Kesesuaian Lahan	4
2.3 Interpolasi <i>Inverse Distance Weighting</i>	5
2.4 <i>Grid Resolution</i>	5
2.5 Arsitektur <i>Microservice</i>	6
2.6 GeoServer	6
2.7 Remote Dictionary Server (Redis)	7
III METODE	8
3.1 Tahapan Penelitian	8
3.2 Data Penelitian	8
3.3 Pengolahan Data	9
3.4 Rancangan Arsitektur <i>Microservice</i>	11
3.5 Tahap Implementasi Sistem	13
3.6 Pengujian <i>Black Box</i>	14
3.7 Pengujian Performa Sistem	17
3.8 Lingkungan Pengembangan	18
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Hasil Pembangkitan Titik Pengambilan Data Cuaca	19
4.2 Hasil Pengumpulan dan Praproses Data	21
4.3 Hasil Interpolasi dan Klasifikasi Spasial	24
4.4 Hasil Implementasi Sistem	26
4.5 Hasil Integrasi GeoServer	28
4.6 <i>Black Box Testing</i>	29
4.7 <i>Performance Testing</i>	32
V SIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Simpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	44
RIWAYAT HIDUP	58

DAFTAR TABEL

1	Komponen arsitektur <i>microservices</i> sistem INA-Agro	11
2	Spesifikasi komponen arsitektur <i>microservices</i> sistem INA-Agro	13
3	Rancangan pengujian <i>black box</i>	14
4	Koordinat Sampel Kabupaten Bima	21
5	Pengelompokan <i>pipeline</i> dan rincian layanan <i>microservice</i>	27
6	Hasil <i>black box testing</i>	29
7	Hasil pengujian performa pada skenario distribusi beban merata	32
8	Hasil pengujian performa pada skenario distribusi beban tidak merata	35

DAFTAR GAMBAR

1	Alur penelitian	8
2	Sebaran titik pengambilan data cuaca pada Kabupaten Lombok Timur	19
3	Sebaran titik pengambilan data cuaca pada Kabupaten Kendal	20
4	Sebaran titik pengambilan data cuaca pada Kabupaten Magelang	20
5	Sebaran titik pengambilan data cuaca pada Kabupaten Bima	20
6	Data suhu harian Kabupaten Bima di 7 titik sampel	21
7	Suhu rata-rata di 37 titik Kabupaten Bima	22
8	Data curah hujan harian Kabupaten Bima di 7 titik sampel	23
9	Data kumulatif curah hujan harian Kabupaten Bima	23
10	Data total suhu Kabupaten Bima selama satu bulan	24
11	Hasil klasifikasi kesesuaian lahan pada Kabupaten Lombok Timur	24
12	Hasil klasifikasi kesesuaian lahan pada Kabupaten Kendal	25
13	Hasil klasifikasi kesesuaian lahan pada Kabupaten Magelang	25
14	Hasil klasifikasi kesesuaian lahan pada Kabupaten Bima	25
15	Hasil <i>overlay</i> peta hasil klasifikasi dengan peta dasar satelit	26
16	<i>System pipeline microservice</i>	26
17	Arsitektur <i>microservice</i>	28
18	Tampilan <i>layer</i> peta hasil klasifikasi pada GeoServer	28
19	<i>Response time</i> pengujian distribusi merata	33
20	<i>User request</i> pada pengujian distribusi merata	33
21	<i>Cumulative hit ratio</i> Redis terhadap waktu pada distribusi beban merata	34
22	Penggunaan CPU <i>container</i> pada skenario distribusi beban merata	35
23	<i>Response time</i> pengujian distribusi tidak merata	36
24	<i>User request</i> pada pengujian distribusi tidak merata	37
25	<i>Cumulative hit ratio</i> Redis terhadap waktu pada distribusi beban tidak merata	38
26	Penggunaan CPU <i>container</i> pada skenario distribusi beban tidak merata	39

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil interpolasi data curah hujan	44
2	Hasil interpolasi data suhu wilayah	46

