

PERANCANGAN ARSITEKTUR
BIG DATA ENVIRONMENT PADA AIS MARINE TRACKING
SYSTEM BERBASIS HADOOP FRAMEWORK
(STUDI KASUS: AIS Project – Konsorsium AIS Project)

TESIS

oleh

KADEK TEGUH DERMAWAN

NIM 2129101046



UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
JULI 2023

PERANCANGAN ARSITEKTUR
BIG DATA ENVIRONMENT PADA AIS MARINE TRACKING
SYSTEM BERBASIS HADOOP FRAMEWORK
(STUDI KASUS: AIS Project – Konsorsium AIS Project)

TESIS

Diajukan
untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Komputer

oleh
KADEK TEGUH DERMAWAN
NIM 2129101046

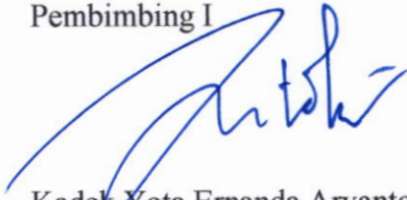


UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
JULI 2023

Tesis oleh Kadek Teguh Dermawan. ini telah diperiksa dan disetujui untuk mengikuti Ujian Tesis.

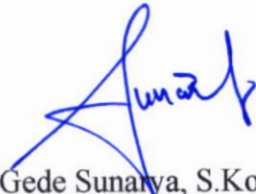
Singaraja, 14 Juli 2023

Pembimbing I



Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D.
NIP. 197803242005011001

Pembimbing II




Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198307252008011008


Tesis oleh Kadek Teguh Dermawan ini telah dipertahankan di depan tim penguji dan dinyatakan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Komputer di Program Studi Magister Ilmu Komputer, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha

Disetujui pada tanggal: 21 Juli 2023


oleh
Tim Penguji

.....


Dr. Gede Indrawan, ST., MT.
NIP. 197601022003121001

.....



Dr. I Nyoman Sukajaya, M.T.
NIP. 196711151993031001

.....


Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198211112008121001

.....


Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D.
NIP. 197803242005011001

.....


Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198307252008011008

Mengetahui Direktur
Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha



Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd
NIP. 195910101986031003

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Komputer dari Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri. Bagian-bagian tertentu dalam penulisan tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas dan sesuai dengan norma, kaidah, serta etika akademis.

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Singaraja, 21 Juli 2023
Yang memberi Pernyataan



(Kadek Teguh Dermawan)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa karena atas asung kerta waranugraha-Nya, tesis yang berjudul “Perancangan Arsitektur Big Data Environment pada Ais Marine Tracking System Berbasis Hadoop Framework (Studi Kasus: Ais Project – Konsorsium Ais Project)” dapat diselesaikan sesuai dengan yang direncanakan. Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagai persyaratan dalam menyelesaikan studi di Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Program Studi Ilmu Komputer. Dalam menyelesaikan tesis ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D. sebagai pembimbing I yang dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi yang demikian bermakna, sehingga penulis mampu menyelesaikan tesis ini.
2. Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs. sebagai pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi selama peyusunan tesis, sehingga tesis ini dapat terwujud dengan baik sesuai harapan.
3. Rektor Universitas Pendidikan Ganesha, yang telah memberikan bantuan secara moril dan memfasilitasi berbagai kepentingan studi, selama penulis menempuh perkuliahan di Program Pascasarjana Undiksha.
4. Direktur Program Pascasarjana Undiksha dan staf, yang telah banyak membantu selama penulis mengikuti dan menyelesaikan penulisan tesis ini.

5. Ketua Program Studi Ilmu Komputer dan staf dosen pengajar di program studi Ilmu Komputer yang telah banyak membantu dan memotivasi penulis selama perjalanan studi dan penyusunan tesis ini.
6. Made Surawadu (Bapak) dan Made Ayu Suandari (Ibu) yang telah memberikan dukungan moral, serta motivasi selama proses penelitian
7. Ketut Arlin Aryani, S.Pd sebagai istri tercinta yang selalu memberikan dukungan moral dan motivasi. Anak tercinta, Gede Givandra Artemisia, yang telah hadir selama proses penelitian berlangsung, membuat semakin termotivasi untuk menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

Semoga semua bantuan yang telah mereka taburkan dalam perjalanan studi penulis, terhargakan dengan sepantasnya oleh Tuhan Yang Maha Esa, sehingga mereka diberi jalan dalam menjalani setiap langkah kehidupan. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan tesis ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca.

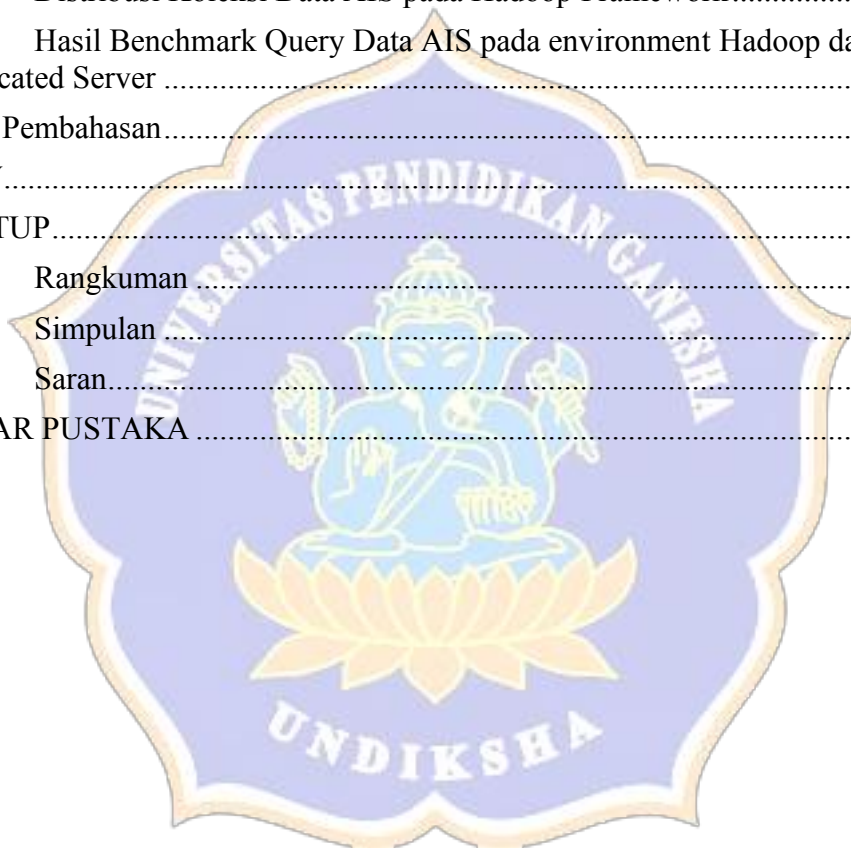
Singaraja, 10 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Batasan Penelitian.....	4
1.4 Rumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II.....	7
LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Kajian Teori.....	7
2.1.1 Integrasi Data.....	7
2.1.2 Fundamental Infrastruktur Big Data.....	7
2.1.3 <i>Zachman Framework</i>	9
2.1.4 <i>Hadoop Environment</i> dengan Service Oriented Architecture (SOA).....	12
2.1.5 <i>Enterprise Architecture Planning (EAP)</i>	17
2.2 Kajian Hasil Penelitian yang Relevan.....	18
2.3 Kerangka Berpikir.....	20
BAB III.....	22
METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Metode Penelitian.....	22
3.1.1 Pengumpulan Data.....	22
3.1.2 Analisis Data.....	26
3.1.3 Design.....	28
3.1.4 Validasi Hasil (<i>Benchmarking</i>).....	28
1.2 Skema Penelitian.....	28

1.3	Jadwal Penelitian.....	31
BAB IV		33
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Hasil Penelitian	33
4.1.1	Hasil Koleksi Data AIS	33
4.1.2	Analisis Data AIS.....	37
4.1.3	Generate Data Sintetik sebagai penunjang data koleksi	39
4.1.4	Rancangan Arsitektur Big Data berbasis Hadoop Framework	45
4.1.5	Distribusi Koleksi Data AIS pada Hadoop Framework.....	48
4.1.6	Hasil Benchmark Query Data AIS pada environment Hadoop dan Dedicated Server	52
4.2	Pembahasan.....	56
BAB V.....		60
PENUTUP.....		60
5.1	Rangkuman	60
5.2	Simpulan	61
5.3	Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA		64



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabulasi Atribut Message Decoded Transmisi Data AIS	24
Tabel 3. 2 Jadwal Penelitian periode tahun 2022	32
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Jumlah Data AIS	36
Tabel 4. 2 Metadata Atribut Data AIS	40
Tabel 4. 3 Rancangan Komponen untuk kebutuhan Simulasi Arsitektur	47
Tabel 4. 4 Hasil Kecepatan Query pada Arsitektur Hadoop	53
Tabel 4. 5 Hasil Kecepatan Query pada Dedicated Server	55
Tabel 4. 6 Tabel Komparasi Performa Query Hadoop dan Dedicated Server	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Zachman Framework.....	10
Gambar 2. 2 Enkapsulasi Proses Bisnis dengan Service	13
Gambar 2. 3 Prinsip Dasar SOA (Thomas Erl, 2005).....	15
Gambar 2. 4 Model Arsitektur Berbasis Layanan.....	17
Gambar 2. 5 Komponen EAP	18
Gambar 2. 6 Kerangka Berpikir	21
Gambar 3. 1 Pratinjau cuplikan Data AIS.....	22
Gambar 3. 2 Pratinjau Listen Message pada AIS Receiver	25
Gambar 3. 3 Skema Penelitian	29
Gambar 3. 4 Kerangka Workflow SCRUM.....	30
Gambar 4. 1 Perangkat AIS	33
Gambar 4. 2 Hasil tangkapan Paket Data AIS	34
Gambar 4. 3 Listening Data AIS.....	35
Gambar 4. 4 Decode Data AIS.....	35
Gambar 4. 5 Pratinjau Data History AIS Juni-2015-A.xlsx	37
Gambar 4. 6 Hasil Serialisasi Data.	37
Gambar 4. 7 Jumlah attributes pada masing-masing history data AIS	38
Gambar 4. 8 Penyetaraan Jumlah Attributes.....	39
Gambar 4. 9 Skema CTGAN pada proses generate data sintetik	41
Gambar 4. 10 Cuplikan kode memperoleh sample data AIS	42
Gambar 4. 11 Visual Metadata AIS	43
Gambar 4. 12 Cuplikan Kode Model train CTGAN.....	44
Gambar 4. 13 Cuplikan kode generate data sintetik dengan model AIS- CTGANSynthesizer-v4.pkl.....	44
Gambar 4. 14 Hasil evaluasi kualitas generated data sintetik	45
Gambar 4. 15 Arsitektur Big Data Environment dengan Hadoop	46
Gambar 4. 16 Pembuatan Komponen-komponen Arsitektur Hadoop	48
Gambar 4. 17 Koleksi data pada namenode.....	49
Gambar 4. 18 Hasil Koleksi Data pada namenode	49
Gambar 4. 19 Distribusi data ke masing-masing data node.....	50
Gambar 4. 20 Distribusi Data dilakukan pada datanode yang terkoneksi	51
Gambar 4. 21 Profile data terdistribusi pada Hadoop	52
Gambar 4. 22 Hasil masing-masing perolehan waktu query Hadoop.....	53
Gambar 4. 23 Hasil masing-masing perolehan Query Dedicated Server.....	54
Gambar 4. 24 Benchmark Query pada Hadoop dan Single Dedicated Server.....	58