

**PERBANDINGAN PENILAIAN KINERJA IRIGASI D.I
CIKAHURIPAN SESUAI PEDOMAN EKSPLOITASI
PEMELIHARAAN JARINGAN IRIGASI DENGAN *FUZZY SET
THEORY***

SKRIPSI

Oleh :

- | | |
|-------------------|---------------|
| 1. Krisna Putra | (20200010099) |
| 2. M. Noris Hamka | (20200010140) |
| 3. Rizki Fauzi | (20200010095) |



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI
April 2024**

**PERBANDINGAN PENILAIAN KINERJA IRIGASI D.I
CIKAHURIPAN SESUAI PEDOMAN EKSPLOITASI
PEMELIHARAAN JARINGAN IRIGASI DENGAN *FUZZY SET
THEORY***

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh gelar sarjana
teknik sipil*

Oleh :

1. Krisna Putra (20200010099)
2. M. Noris Hamka (20200010140)
3. Rizki Fauzi (20200010095)



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI
APRIL 2024**

HALAMAN PERNYATAAN PENULIS

JUDUL:

PERBANDINGAN PENILAIAN KINERJA IRIGASI D.I CIKAHURIPAN
SESUAI PEDOMAN EKSPLOITASI PEMELIHARAAN JARINGAN IRIGASI
DENGAN *FUZZY SET THEORY*

Nama : Krisna Putra NIM : 20200010099

Nama : M. Noris Hamka NIM : 20200010140

Nama : Rizki Fauzi NIM : 20200010095

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah dijelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Teknik Sipil saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut.”

Tanggal : 07 Mei 2024

Mahasiswa



Krisna Putra
Penulis 1

Mahasiswa



M. Noris Hamka
Penulis 2

Mahasiswa



Rizki Fauzi
Penulis 3

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL:

PERBANDINGAN PENILAIAN KINERJA IRIGASI D.I CIKAHURIPAN
SESUAI PEDOMAN EKSPLOITASI PEMELIHARAAN JARINGAN IRIGASI
DENGAN *FUZZY SET THEORY*

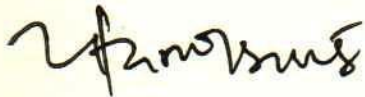
Nama : Krisna Putra NIM : 20200010099

Nama : M. Noris Hamka NIM : 20200010140

Nama : Rizki Fauzi NIM : 20200010095

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui
Sukabumi, 07 Mei 2024

Pembimbing I



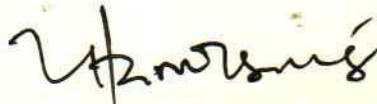
Ir. Utamy Sukmayu Saputri, ST., MT., IPP
NIDN. 042208804

Pembimbing II

03/06/2024

Triono, ST., MT.
NIDN. 0422048703

Ketua Program Studi



Ir. Utamy Sukmayu Saputri, ST., MT., IPP
NIDN. 0422108804

HALAMAN PENGESAHAN

Skrripsi ini diajukan oleh :

Nama : Krisna Putra NIM : 20200010099
Nama : M. Noris Hamka NIM : 20200010140
Nama : Rizki Fauzi NIM : 20200010095

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir :

**PERBANDINGAN PENILAIAN KINERJA IRIGASI D.I CIKAHURIPAN SESUAI
PEDOMAN EKSPLOITASI PEMELIHARAAN JARINGAN IRIGASI DENGAN
FUZZY SET THEORY**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi teknik sipil Universitas Nusa Putra

Ditetapkan di : Sukabumi

Tanggal : 07 Mei 2024

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Utamy Sukmayu Saputri, ST., MT., IPP
NIDN. 042208804

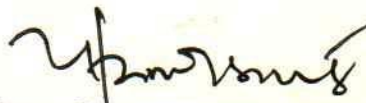

03/06/2024
Triono, ST., MT.
NIDN. 0422048703

Ketua Penguji

Ketua Program Studi



Ir. Muhammad Hidayat, M.Eng
NIDN. 0414119701



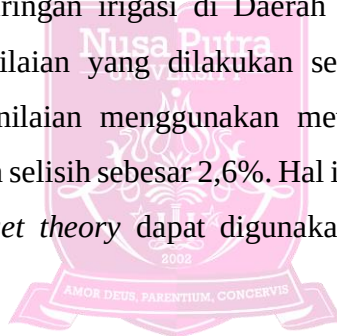
Ir. Utamy Sukmayu Saputri, ST., MT., IPP
NIDN. 0422108804

Dekan Fakultas Teknik Komputer dan Desain

Ir. Paikun, ST., MT., IPM., Asean Eng
NIDN. 0402037401

ABSTRAK

Penilaian kinerja jaringan irigasi merupakan bagian integral dari manajemen irigasi. Ini dilakukan oleh pengelola irigasi dan menjadi dasar untuk pengambilan kebijakan di daerah irigasi yang dievaluasi. Penilaian kinerja melibatkan enam aspek jaringan irigasi, termasuk prasarana fisik, produktivitas tanaman, sarana penunjang operasi dan pemeliharaan (O&P), organisasi personalia, dokumentasi, dan organisasi Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A). Saat ini, penilaian kinerja pada beberapa aspek masih bergantung pada pengalaman petugas lapangan atau pengamat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja jaringan irigasi dengan menerapkan teori himpunan *fuzzy* guna mengurangi subyektivitas, sesuai dengan metode yang digunakan oleh Balai yang merujuk pada Permen PUPR No. 12/PRT/M/2015 tentang Pedoman Eksploitasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi. Data input berasal dari penilaian kinerja jaringan irigasi di Daerah Irigasi Cikahuripan pada tahun 2023. Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis *fuzzy* terhadap nilai kinerja jaringan irigasi di Daerah Irigasi Cikahuripan mencapai 70,17%, sedangkan penilaian yang dilakukan secara IKSI mencapai 67,57%. Perbandingan antara penilaian menggunakan metode *fuzzy set theory* dengan metode iksi menunjukkan selisih sebesar 2,6%. Hal ini menunjukkan bahwa metode iksi dan metode *fuzzy set theory* dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem irigasi.



Kata kunci : *Fuzzy set theory*, kinerja jaringan irigasi, pengelolaan irigasi

ABSTRACT

Performance assessment of irrigation networks is an integral part of irrigation management. It is conducted by irrigation managers and forms the basis for policy making in the irrigation area being evaluated. Performance assessment involves six aspects of irrigation networks, including physical infrastructure, crop productivity, operation and maintenance (O&M) support facilities, personnel organization, documentation, and Water User Farmer Association (P3A) organization. Currently, performance assessment on some aspects still relies on the experience of field officers or observers. This research aims to evaluate the performance of irrigation networks by applying *fuzzy set theory* to reduce subjectivity, in accordance with the method used by the Balai which refers to Permen PUPR No. 12/PRT/M/2015 concerning Guidelines for Exploitation and Maintenance of Irrigation Networks. Input data comes from the performance assessment of irrigation networks in the Cikahuripan Irrigation Area in 2023. The results showed that *fuzzy* analysis of the performance value of irrigation networks in the Cikahuripan Irrigation Area reached 70.17%, while the assessment carried out IKSI reached 67.57%. The comparison between the assessment using *fuzzy set theory* with IKSI methods shows a difference of 2.6%. This shows that the *fuzzy set theory* method can be used to evaluate the performance of irrigation systems.

Keywords : *Fuzzy set theory*, irrigation network performance, irrigation management

IDENTITAS PENELITI	
Nim	: 20200010099
Nama Mahasiswa	: Krisna Putra
Alamat Rumah	: Kp. Kubangjaya RT 01/10 Desa Sirnaresmi, Kec. Gunungguruh Kab. Sukabumi
Telepon Rumah/HP	: 0877-9908-7835
Email	: krisna.putra_ts20@nusaputra.ac.id
Peminatan	: Perairan
IPK	: 3,25
Kelas	: Reguler

IDENTITAS PENELITI	
Nim	: 20200010140
Nama Mahasiswa	: M. Noris Hamka
Alamat Rumah	: Kp. Cikukulu Rt/Rw 010/004 Desa Cisande, Kec. Cicantayan Kab. Sukabumi
Telepon Rumah/HP	: 0812-1189-9513
Email	: m.noris_ts20@nusaputra.ac.id
Peminatan	: Perairan
IPK	: 3,68
Kelas	: Reguler

IDENTITAS PENELITI	
Nim	: 20200010095
Nama Mahasiswa	: Rizki Fauzi
Alamat Rumah	: Kp. Cisarua Rt/Rw 009/004 Desa Makasari, Kec. Kalapanunggal Kab. Sukabumi
Telepon Rumah/HP	: 0838-1929-8676
Email	: rizki.fauzi_ts20@nusaputra.ac.id
Peminatan	: Perairan
IPK	: 3,71
Kelas	: Reguler

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini dengan judul "Perbandingan Penilaian Kinerja Irigasi D.I Cikahuripan Sesuai Pedoman Eksploitasi Pemeliharaan Jaringan Irigasi dengan *Fuzzy Set Theory*". Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing umat dengan ajaran-ajaran yang penuh kebijaksanaan.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Nusa Putra Sukabumi. Penyusunan skripsi ini merupakan persembahan dan dedikasi penulis untuk memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang Teknik Sipil.

Sehubungan dengan itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Kurniawan, ST., M.Si., MM, selaku Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi
2. Ir. Utamy Sukmayu Saputri, S.T., M.T., IPP. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Nusa Putra Sukabumi
3. Ir. Utamy Sukmayu Saputri, S.T., M.T., IPP. Selaku Dosen Pembimbing I Universitas Nusa Putra Sukabumi atas bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan selama proses penelitian ini.
4. Triono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Universitas Nusa Putra Sukabumi
5. Ir. Muhammad Hidayat, M.Eng selaku Dosen Penguji
6. Para Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Nusa Putra Sukabumi
7. Orang tua dan keluarga yang telah banyak mendoakan serta memberi dukungan baik moril maupun materi.
8. Rekan-rekan mahasiswa seperjuangan yang telah kerjasama dan kolaborasi Setiap diskusi, pertemuan kelompok, dan dukungan moral yang diberikan selama proses penelitian menjadi fondasi bagi pencapaian luar biasa ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis menerima dengan tangan terbuka segala saran dan kritik yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap bahwa skripsi ini dapat memberikan manfaat dan sumbangsih yang positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Sipil. Semoga skripsi ini juga dapat menjadi inspirasi bagi penelitian-penelitian selanjutnya. Aamiin Yaa Rabbal 'Alamiin.

Sukabumi, 07 Mei 2024

Penulis,

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Krisna Putra NIM : 20200010099
Nama : M. Noris Hamka NIM : 20200010140
Nama : Rizki Fauzi NIM : 20200010095

Program Studi : Teknik Sipil

Jenis karya : Skripsi Tahun Akademik 2023/2024

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra hak bebas royalti noneksklusif (*Non-exclusive Royalty- Free Right*) atas karya ilmiah kami yang berjudul :

"Perbandingan Penilaian Kinerja Irigasi D.I Cikahuripan Sesuai Pedoman Eksploitasi Pemeliharaan Jaringan Irigasi dengan *Fuzzy Set Theory*"

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti noneksklusif ini STT Nusa Putra berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi

Pada tanggal : 07 Mei 2024

Yang menyatakan :

Mahasiswa


Krisna Putra
20200010099

Mahasiswa


M. Noris Hamka
20200010140

Mahasiswa


Rizki Fauzi
20200010095

2.2.5	Penilaian Kinerja Sistem Irigasi Peraturan Menteri PUPR.....	12
2.3	Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi.....	21
2.4	Penilaian Kinerja Sistem Irigasi dengan <i>Fuzzy set Theory</i>	23
2.4.1	Himpunan <i>Fuzzy</i>	24
2.4.2	Fungsi Keanggotaan	26
2.4.3	Oprasional Himpunan	31
2.4.4	<i>Fuzzyfikasi</i>	32
2.4.5	Aturan <i>Fuzzy (Fuzzy Rule)</i>	32
2.4.6	<i>Defuzzyfikasi</i>	32
2.4.7	<i>Fuzzy Inference System (FIS)</i>	33
2.4.8	<i>Adaptive Neuro-Fuzzy Inference Sistem (ANFIS)</i>	33
BAB III METODE PENELITIAN		35
3.1	Lokasi Penelitian	35
3.2	Pengumpulan Data	35
3.3	Penilaian Kinerja Irigasi Menggunakan Indek Kinerja Sistem irigasi.....	36
3.4	Penilaian dengan <i>Metode Set Theory</i>	41
3.4.1	Penyusunan Model <i>Fuzzy Inference System (FIS)</i>	41
3.4.2	Pembentukan Himpunan dan Fungsi Keanggotaan	42
3.4.3	<i>Fuzzifikasi</i>	44
3.4.4	<i>Rules Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)</i>	44
3.4.5	<i>Inferensi</i>	45
3.4.6	<i>Defuzzifikasi</i>	45
3.5	Bagan Alir Penelitian	46
BAB IV DATA ANALISIS DAN PEMBAHASAN		49
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	49
4.2	Penilaian Kinerja Jaringan Irigasi Cikahuripan dengan Mengacu pada PUPR No. 12/PRT/M/2015	50
4.2.1	Hasil Penilaian Aspek Prasarana Fisik	51

4.2.2 Hasil Penilaian Kinerja Aspek Produktifitas Tanam	65
4.2.3 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Kondisi dan Ketersediaan Peralatan OP	67
4.2.4 Hasil Penilaian Kinerja Aspek Organisasi Personalia	68
4.2.5 Hasil Penilaian Kinerja Aspek Dokumentasi.....	69
4.2.6 Hasil Aspek Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A).....	70
4.2.7 Hasil Penilaian Kinerja Jaringan Irigasi Cikahuripan Mengacu Pada PUPR No. 12/PRT/M/2015	72
4.3 Penilaian Kinerja Irigasi dengan Metode <i>Fuzzy Set Theory</i>	76
4.3.1 Pembentukan Himpunan dan Fungsi Keanggotaan	77
4.3.2 Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy Input (Fuzzifikasi)</i>	84
4.3.3 Menentukan Aturan <i>Fuzzy (Fuzzy Rules)</i> dan <i>Proses Inferensi Fuzzy</i> (Fungsi Implikasi dan Fungsi Agregasi)	88
4.3.4 <i>Defuzzifikasi</i>	100
4.4 Analisa Perbandingan Hasil Evaluasi Sistem Irigasi Menggunakan Manual dan Metode <i>Fuzzy Set Theory</i>	101
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	104
5.1 Kesimpulan	104
5.2 Saran	104
DAFTAR PUSTAKA.....	106
LAMPIRAN - LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Denah bangunan utama.....	15
Gambar 2. Potongan denah bangunan utama.....	15
Gambar 3. Potongan saluran pembawa bendung Cikahuripan	16
Gambar 4. Diagram Venn Himpunan Tegas (<i>Crisp Set</i>) dan Himpunan Kekaburan (<i>Fuzzy set theory</i>).....	25
Gambar 5. Representasi Linear Naik	26
Gambar 6. Representasi Linear Turun	27
Gambar 7. Kurva segitiga.....	27
Gambar 8. Kurva Trapesium	28
Gambar 9. Kurva bentuk bahu.....	28
Gambar 10. Karakteristik kurva S	29
Gambar 11. Karakteristik Fungsi Kurva-S ‘Pertumbuhan’	29
Gambar 12. Karakteristik Fungsi Kurva-S ‘Penyusutan’	30
Gambar 13. Karakteristik fungsi kurva PI	30
Gambar 14. Struktur fuzzy inference system (FIS).....	33
Gambar 15. Struktur penilaian kinerja sistem irigasi	42
Gambar 16. Bagan alir penelitian penilaian kinerja irigasi D.I Cikahuripan dengan metode IKSI sesuai permen PUPR No. 12 tahun 2015.....	46
Gambar 17. Bagan alir penelitian penilaian kinerja irigasi D.I Cikahuripan dengan metode <i>fuzzy set theory</i>	47
Gambar 18. Bagan alir penelitian perbandingan penilaian kinerja irigasi D.I Cikahuripan menggunakan metode IKSI dengan fuzzy set theory.....	48
Gambar 19. Lokasi Daerah Irigasi Cikahuripan.....	49
Gambar 20. Bendung Cikahuripan.....	52
Gambar 21. Mercu Bendung Cikahuripan	53
Gambar 22. Pintu pengambilan dan pintu penguras.....	54
Gambar 23. Skema jaringan irigasi Cikahuripan.....	56
Gambar 24. Saluran primer di bendung Cikahuripan	57
Gambar 25. Skema bangunan irigasi Cikahuripan	58
Gambar 26. Bangunan pengambilan (intake) kiri dan kanan	58
Gambar 27. Bangunan pengukur	59
Gambar 28. Bangunan sadap	59
Gambar 29. Bangunan tembok penahan tanah.....	59
Gambar 30. Gorong – gorong jalan	59

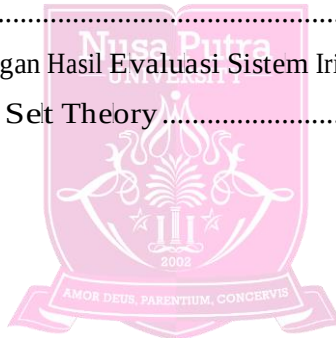
Gambar 31. Jembatan orang	60
Gambar 32. Bangunan terjun.....	60
Gambar 33. Jalan inspeksi/setapak saluran primer.....	62
Gambar 34. Jalan inspeksi/setapak mengalami longsor	62
Gambar 35. Bagan organisasi pengurus DI Cikahuripan	68
Gambar 36. Kurva derajat keanggotaan Bangunan Utama.....	81
Gambar 37. Fungsi keanggotaan pada tampilan matlab	81
Gambar 38. Fungsi keanggotaan sub aspek pemenuhan kebutuhan air irigasi (faktor K)	85
Gambar 39. Fungsi keanggotaan sub aspek realisasi luas tanam.....	86
Gambar 40. Fungsi keanggotaan aspek produktifitas padi	87
Gambar 41. Tampilan aturan fuzzy untuk FIS aspek organisasi personalia pada matlab	90



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan.....	6
Tabel 2. Kondisi organisasi personalia sesuai kebutuhan petugas	19
Tabel 3. Kondisi organisasi personalia sesuai kompetensi petugas	19
Tabel 4. Bobot penilai indeks kinerja	22
Tabel 5. Contoh tabel perhitungan kinerja sistem irigasi	37
Tabel 6. Form penilaian kinerja jaringan irigasi aspek prasarana fisik	37
Tabel 7. Form penilaian kinerja jaringan irigasi aspek produktivitas tanam.....	38
Tabel 8. Form penilaian kinerja jaringan irigasi aspek sarana penunjang	39
Tabel 9. Form penilaian kinerja jaringan irigasi aspek organisasi personalia	40
Tabel 10. Form penilaian kinerja jaringan irigasi aspek dokumentasi	40
Tabel 11. Form penilaian kinerja jaringan irigasi aspek P3A	40
Tabel 12. Form skala penilaian	43
Tabel 13. Daftar inventarisasi aset Irigasi Cikahuripan	50
Tabel 14. Hasil penilaian kinerja sub aspek bangunan utama.....	55
Tabel 15. Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Saluran Pembawa.....	57
Tabel 16. Hasil penilaian kinerja sub aspek saluran pembuang dan bangunannya.....	60
Tabel 17. Hasil penilaian kinerja sub aspek saluran pembuang dan bangunannya.....	61
Tabel 18. Hasil penilaian kinerja sub aspek jalan masuk/inspeksi	63
Tabel 19. Hasil penilaian kinerja sub aspek kantor, perumahan, dan gudang	64
Tabel 20. Rekapitulasi hasil penilaian kinerja prasarana fisik sub DI Cikahuripan	64
Tabel 21. Hasil Penilaian Kinerja Aspek Produktifitas Tanam	66
Tabel 22. Hasil penilaian kinerja aspek sarana penunjang OP.....	67
Tabel 23. Hasil penilaian kinerja aspek organisasi personalia	69
Tabel 24. Hasil penilaian kinerja dokumentasi.....	70
Tabel 25. Hasil penilaian kinerja aspek perkumpulan petani pemakai air (P3A).....	71
Tabel 26. Formulir Penilaian Kinerja Sistem Irigasi sub DI Cikahuripan.....	72
Tabel 27. Rekapitulasi penilaian kinerja jaringan irigasi Cikahuripan mengacu pada PUPR No. 12/PRT/M/2015.....	76
Tabel 28. Responden penilaian derajat keanggotaan	77
Tabel 29. Hasil penilaian derajat keanggotaan himpunan kurang.....	78
Tabel 30. Hasil penilaian derajat keanggotaan himpunan cukup.....	78
Tabel 31. Hasil penilaian derajat keanggotaan himpunan baik	79
Tabel 32. Derajat keanggotaan himpunan kurang.....	79
Tabel 33. Derajat keanggotaan himpunan cukup	80

Tabel 34. Derajat keanggotaan himpunan baik.....	80
Tabel 35. Himpunan fuzzy variabel input kinerja sistem irigasi.....	82
Tabel 36. Hasil perhitungan derajat keanggotaan seluruh aspek.....	88
Tabel 37. Hasil perhitungan inferensi FIS aspek prasarana fisik (1).....	94
Tabel 38. Hasil perhitungan inferensi FIS aspek prasarana fisik (2).....	95
Tabel 39. Hasil perhitungan inferensi FIS aspek produktivitas tanam.....	96
Tabel 40. Hasil perhitungan inferensi FIS aspek sarana penunjang (1)	97
Tabel 41. Hasil perhitungan inferensi FIS aspek sarana penunjang (2)	97
Tabel 42. Hasil perhitungan inferensi FIS aspek organisasi personalia	98
Tabel 43. Hasil perhitungan inferensi FIS aspek dokumentasi	98
Tabel 44. Hasil perhitungan inferensi Fis aspek perkumpulan petani pemakai air (GP3A/IP3A) (1)	99
Tabel 45. Hasil perhitungan inferensi Fis aspek perkumpulan petani pemakai air (GP3A/IP3A) (2).....	99
Tabel 46. Perhitungan defuzzifikasi untuk aspek Dokumentasi	100
Tabel 47. Hasil perhitungan defuzzifikasi untuk masing- masing aspek kinerja sistem irigasi	101
Tabel 48. Tabel hasil Perbandingan Hasil Evaluasi Sistem Irigasi Menggunakan Manual dan Metode Fuzzy Set Theory.....	102



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dimana pertanian merupakan salah satu prioritas pembangunan yang berperan penting dalam menunjang kesejahteraan masyarakat dan bangsa Indonesia[1]. Hal ini diwujudkan dengan program pemerintah melalui swasembada beras dan untuk mendukung ketahanan pangan. Irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Irigasi berfungsi untuk mendukung produktivitas usaha tani guna meningkatkan produksi tanaman pertanian dalam rangka ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat khususnya petani[2].

Sekitar tahun 1929 dibangun sebuah bendung Cikahuripan dengan luasan 512 Ha sebagai penampungan air untuk keperluan irigasi. Awalnya Cikahuripan ini merupakan hutan lindung yang mempunyai mata air yang cukup banyak dengan airnya yang sangat jernih. Irigasi Cikahuripan berada di Desa Giri Jaya Kecamatan Nagrak Kabupaten Sukabumi irigasi Cikahuripan merupakan daerah aliran sungai yang berhulu di kaki Gunung Gede Pangrango dimana terdiri dari Sungai Ciantean yang bertemu dengan aliran Sungai Cipurut dan Sungai Ciodeng dan membentuk aliran Sungai Cikahuripan. Bendung Cikahuripan ini merupakan salah satu harapan bagi pengguna air seperti untuk petani, air bersih untuk rumah tangga serta untuk industri. Permasalahan umum yang ada pada Daerah Irigasi Cikahuripan adalah:

- a. Pengambilan/corongan liar ke sawah maupun untuk perikanan,
- b. Beberapa pasangan talud keropos,
- c. Rembesan/bocoran di saluran,
- d. Sedimentasi di saluran dan bangunan,
- e. Kerusakan pada pintu – pintu sadap,
- f. Operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi tidak berjalan dengan baik khususnya di tingkat petani pemakai air.

Evaluasi kinerja sistem irigasi dimaksudkan untuk mengetahui kondisi kinerja sistem irigasi yang meliputi prasarana fisik, sarana penunjang, organisasi personalia, produktivitas tanaman, dokumentasi dan petani pengguna air. Sistem irigasi ialah prasarana irigasi, air irigasi, manajemen irigasi, kelembagaan pengelolaan irigasi dan sumber daya manusia[3]. Penilaian kinerja sistem irigasi dilaksanakan oleh pengelola daerah irigasi (DI) sesuai dengan kewenangan masing-masing setiap satu tahun sekali. Kegiatan ini penting dilakukan untuk memantau fungsi dan kinerja seluruh aspek sistem irigasi. Nilai yang dihasilkan dari evaluasi ini akan menentukan kinerja suatu daerah irigasi sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan usulan kegiatan pada tahun berikutnya, namun penilaian yang dilakukan selama ini sebagian besar masih bergantung pada pengalaman petugas lapangan sehingga dapat menimbulkan perbedaan akibat sifat subyektivitas penilaian[4].

Implementasi penilaian yang biasa dilakukan saat ini mengijinkan petugas lapangan untuk melakukan inspeksi visual yang dilengkapi dengan foto untuk melaporkan kondisi suatu bangunan irigasi dengan menggunakan nilai eksak (*crisp*) yang mewakili kondisi eksisting. Pada inspeksi visual inilah muncul kemungkinan ketidak telitian dan subyektivitas penilaian yang dapat berakibat ketidak tepatan informasi. Keadaan inilah yang melatarbelakangi penggunaan konsep *fuzzy* dalam penelitian ini. Dengan konsep ini, seseorang dapat menyatakan “tingkat kebenaran” yang diwakili oleh “gradasi keanggotaan”. Konsep *fuzzy* mengakomodasi sebagian kebenaran dimana suatu nilai dapat berada diantara 2 (dua) kriteria penilaian. Dalam kaitan dengan penilaian kondisi aspek sistem irigasi, teori himpunan *fuzzy* dapat diaplikasikan secara sistematis untuk mengkuantifikasi informasi yang tidak presisi dari indeks kinerja yang komponennya subyektif [5].

Untuk membantu mengkuantifikasi ketidakpastian dalam penilaian oleh petugas lapangan, maka dalam penelitian ini akan digunakan teori himpunan kekaburan (*fuzzy set theory*). Teori *fuzzy set theory* ini dapat digunakan untuk memodelkan penilaian kondisi sistem irigasi sekaligus memperhitungkan ketidak pastian dalam penilaian. Teori ini juga dapat digunakan untuk mengolah informasi yang kurang presisi (tepat) dan memiliki kebenaran parsial, serta obyek yang dinilai mempunyai ketidak pastian karena estimasi subyektif pada data dengan menggunakan rentang nilai.

Rentang nilai ini mewakili suatu ketidakpastian dengan lebih realistis dari pada praktek yang sekarang ini dilakukan. Penggunaan metode ini didasarkan pada kelebihan yang dimiliki antara lain membantu dalam menyelesaikan ketidakpastian batas antara satu kriteria dengan kriteria lainnya yang ditimbulkan dari penilaian manusia yang hampir semuanya sangat dipengaruhi sifat subyektif terhadap suatu hal.

Pada evaluasi kinerja sistem irigasi diperlukan adanya aspek kinerja yang digunakan sebagai dasar penilaian kinerja. Metode penilaian kinerja yang digunakan di bendung Cikahuripan adalah metode iksi yang didasarkan pada aspek kinerja sesuai Peraturan Menteri PUPR No 12/PRT/M/2015 tentang Pedoman Eksploitasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi yaitu ada 6 (enam) aspek berupa prasarana fisik, produktivitas tanam, sarana penunjang operasi pemeliharaan (OP), organisasi personalia, dokumentasi dan kondisi perkumpulan petani pemakai air (P3A)[6]. Penilaian aspek kinerja secara manual selama ini menggunakan metode kuantitatif, padahal tidak semua dapat dinilai secara kuantitatif, sehingga salah satu cara mengkuantifikasikannya menggunakan metode *fuzzy set theory*. Oleh karena itu, dalam penelitian ini nilai kinerja sistem irigasi dengan metode iksi yang akan dibandingkan dengan metode *fuzzy set theory*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian tersebut di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja sistem irigasi Daerah Irigasi Cikahuripan saat ini dengan metode iksi sesuai pedoman PUPR No 12/PRT/M/2015?
2. Bagaimana kinerja sistem irigasi Daerah Irigasi Cikahuripan dengan metode *fuzzy set theory*?
3. Bagaimana perbandingan kinerja sistem irigasi Daerah Irigasi Cikahuripan dengan metode iksi dan metode *fuzzy set theory*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian adalah :

1. Menghitung dan menganalisa kinerja sistem irigasi Daerah Irigasi

Cikahuripan dengan metode iksi

2. Menghitung dan menganalisa kinerja sistem irigasi Daerah Irigasi Cikahuripan dengan metode *fuzzy set theory*,
3. Membandingkan kinerja sistem irigasi Daerah Irigasi Cikahuripan dengan metode iksi dan dengan metode *fuzzy set theory*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan pengetahuan tentang penilaian kinerja sistem irigasi dengan metode iksi dan dengan metode *fuzzy set theory*,
2. Menambah alternatif metode penilaian kinerja sistem irigasi dengan menggunakan *fuzzy set theory*,
3. Sebagai koreksi dan pembandingan antara penilaian kinerja sistem irigasi dengan metode iksi dan metode *fuzzy set theory*.

1.5 Batasan Masalah

Untuk memberikan arahan yang jelas dan tidak melebar dalam penelitian ini, maka ruang lingkup penelitian yang akan ditinjau dibatasi oleh hal – hal berikut :

1. Daerah irigasi yang diamati yaitu bendung Cikahuripan yang berada di Desa Giri Jaya Kecamatan Nagrak Kabupaten Sukabumi yang merupakan daerah aliran sungai yang berhulu di kaki Gunung Gede Pangrango dimana terdiri dari Sungai Ciantean yang bertemu dengan aliran Sungai Cipurut dan Sungai Ciodeng sehingga membentuk aliran Sungai Cikahuripan.
2. Pedoman yang digunakan merujuk pada pedoman peraturan menteri PUPR No 12/PRT/M/2015.
3. Pada aspek kinerja sistem irigasi berdasarkan pada Peraturan Menteri PUPR No 12/PRT/M/2015 tentang Pedoman Eksploitasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi yaitu ada 6 (enam) aspek yang meliputi prasarana fisik, produktivitas tanam, sarana penunjang operasi pemeliharaan (OP), organisasi personalia, dokumentasi dan kondisi Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A). Sedangkan data kinerja Daerah Irigasi Cikahuripan diambil pada tahun 2020.

4. Ruang penelitian meliputi BCKH 0 (bangunan utama) sampai dengan BCKH 09 (saluran tersier)
5. Untuk *Fuzzy Set Theory* menggunakan aplikasi matlab

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mengkaji informasi yang komunikatif dan terstruktur, maka skripsi ini akan disajikan dalam beberapa bab, yakni :

1. BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan mengenai latar belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan Skripsi.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Menjelaskan mengenai penelitian-penelitian sebelumnya, dasar-dasar teori terutama mengenai pengertian drainase dan rumus-rumus yang akan digunakan dalam penelitian.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang lokasi penelitian, menguraikan metode penelitian yang berisikan alur penelitian, metode pengumpulan data, metode pengolahan data, serta analisis data penelitian.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan hasil pengolahan data penelitian dan membahas tentang hasil penelitian.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan tentang kesimpulan yang merupakan isi yang disajikan secara singkat yang juga merupakan jawaban dari permasalahan dalam penelitian ini. Bab ini juga membahas tentang saran yang berisikan harapan penulis terhadap judul skripsi ini



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penilaian kinerja Sistem Irigasi Daerah Irigasi Cikahuripan dengan menggunakan metode iksi dan menggunakan metode *Fuzzy Set Theory* dapat disimpulkan antara lain sebagai berikut :

1. Nilai kinerja sistem irigasi pada Sub DI Cikahuripan dengan menggunakan metode iksi yaitu sebesar 67,57 %. Menurut PUPR No.12/PRT/M/2015 masuk ke kategori kinerja kurang dan perlu perhatian.
2. Nilai kinerja sistem irigasi pada Sub DI Cikahuripan yang dihasilkan dengan menggunakan metode *fuzzy set theory* yaitu sebesar 70,17 %. nilai kinerja sistem irigasi tersebut termasuk dalam kriteria kinerja baik (70-79%).
3. Evaluasi kinerja sistem irigasi dengan kedua metode ini menghasilkan selisih sebesar 2,6%. Hal ini menunjukkan bahwa metode manual dan metode teori himpunan *fuzzy* dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem irigasi. Perbedaan kedua metode ini terletak pada persentase kriteria yang digunakan saat mengevaluasi kinerja suatu sistem irigasi. Metode manual menggunakan persentase untuk kriterianya (misalnya kriteria kinerja baik adalah 80%=81%=82%. =100%). Namun, dalam metode teori himpunan *fuzzy*, kriterianya menggunakan himpunan dengan derajat keanggotaan (baik, cukup baik, buruk) (misalnya derajat keanggotaan kriteria untuk himpunan baik adalah 80, 81, 82, 83, 100).

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini antara lain adalah uraian sebagai berikut.

1. Evaluasi kinerja sistem irigasi dengan cara iksi memberikan hasil yang baik, namun evaluasi kinerja dengan kriteria/batas antara kinerja baik,

cukup dan buruk memberikan perbedaan persentase yang relatif besar, sehingga disarankan untuk mempersingkat kriteria/batas tersebut. Misalnya sangat baik (90%-100%), baik (80%-89%), sangat memadai (71%-79%), cukup (50%-69%), kurang baik (41%-49%) dan sangat buruk (0-40%).

2. Penggunaan metode teori himpunan *fuzzy* untuk mengevaluasi efisiensi sistem irigasi memberikan nilai yang lebih objektif, dengan kata lain perbedaan antar kriteria relatif lebih kecil, karena kriteria tersebut diwakili oleh himpunan yang mempunyai derajat keanggotaan. Dengan demikian, metode teori himpunan *fuzzy* dapat digunakan sekaligus untuk perbandingan dengan metode lain. Namun perlu penyempurnaan dalam penggunaannya sehingga ada kemudahan bagi pengguna.
3. Terdapat perbedaan kinerja antara IKSI dan *Fuzzy* dikarenakan perbedaan jumlah indeks penilaian, untuk menghasilkan nilai kinerja yang lebih valid disarankan dilakukan penelitian lain dengan jumlah indeks yang sama antara IKSI dan *Fuzzy*.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Tenaga *et al.*, “Pengaruh tenaga kerja sektor pertanian dan pengeluaran pemerintah sektor pertanian terhadap produk domestik bruto sektor pertanian di indonesia,” vol. 8, no. 1, pp. 66–81, 2018.
- [2] D. Sebagai, S. Satu, M. Gelar, and S. Satu, “Studi evaluasi jaringan irigasi pada daerah irigasi kondak kecamatan sakra timur kabupaten lombok timur skripsi,” 2021.
- [3] S. M. Fachrie, S. Samsuar, and M. Achmad, “Penilaian kinerja sistem irigasi utama daerah irigasi bantimurung kabupaten maros,” *J. Agritechno*, pp. 66–77, 2019.
- [4] E. A. T. Rahajeng, “Kinerja Sistem Irigasi Daerah Irigasi (DI) Krisak Kabupaten Wonogiri.” UNS (Sebelas Maret University), 2011.
- [5] K. Kustamar, I. W. Mundra, and D. Triwahyono, “Penyediaan Air Bersih Di Kecamatan Darul Makmur Dan Kecamatan Tadu Raya Kabupaten Nagan Raya Provinsi Nangroe Aceh Darussalam,” 2011.
- [6] F. U. Nugroho, T. B. Prayogo, and P. H. Wicaksono, “Analisa Indeks Kinerja Daerah Irigasi Kedungputri, Kecamatan Paron, Kabupaten Ngawi dengan Menggunakan Software PDSDA-PAI versi 2.0,” *J. Teknol. dan Rekayasa Sumber Daya Air Vol*, vol. 1, no. 1, pp. 298–311, 2021.
- [7] S. Parmono, S. I. Wahyudi, and G. D. Asfari, “Evaluasi dan Penentuan Prioritas Rehabilitasi Jaringan Irigasi,” *J. Tek. Sipil*, pp. 271–281, 2017.
- [8] and N. D. U. all authors and affiliations W-Y Huang, L Hansen, “The Effects of the Timing of Nitrogen Fertilizer Application and Irrigation on Yield and Nitrogen Loss in Cotton Production,” vol. 24, no. 10, 1992.
- [9] R. Indonesia, “Presiden republik indonesia,” 2001.
- [10] L. Penelitian, A. Sidharta, and B. Priyambodo, “Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi Penilaian Indeks Kinerja Sistem Irigasi (Studi Kasus Daerah Irigasi Cirompang Kabupaten Garut Jawa Barat),” vol. 23, no. 3, pp. 2816–2823, 2023, doi: 10.33087/jiubj.v23i3.4113.
- [11] D. A. S. RUKY, *Sistem Manajemen Kinerja*. JAKARTA: Gramedia Pustaka Utama, 2006.
- [12] B. A. B. Ii and T. Pustaka, “BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. Pengertian Kinerja Secara etimologi, kinerja berasal dari kata prestasi kerja (,” pp. 18–51, 2005.
- [13] K. Sumenep, “No Title”.

- [14] A. C. Of and I. Smes, “By Developing Organizational Culture:,” vol. 33, no. 5, pp. 929–940, 2017.
- [15] R. E. Bellman & L. A. Zadeh, *Local and Fuzzy Logics*. Springer Netherlands, 1977.
- [16] P. Fuzzy, A. H. P. Dan, and F. Mcdm, “Pemilihan teknologi pengecoran logam dengan pendekatan fuzzy ahp dan fuzzy mcdm,” vol. 8, no. September, pp. 99–105, 2009.
- [17] P. Minyak, K. Sawit, D. I. Pt, and W. Kaltim, “APLIKASI LOGIKA FUZZY DALAM MENGOPTIMALKAN PLANTATION MENGGUNAKAN METODE MAMDANI,” vol. 12, no. 2, pp. 94–103, 2017.
- [18] et al. Medaglia, Andrés L., “An efficient and flexible mechanism for constructing membership functions,” vol. 84–95, p. 139, 2002.
- [19] Y. R. Ardiansyah, L. A. Syamsul, and I. Akbar, “SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN BIDANG MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY MAMDANI BERTINGKAT Decision Making System for Determining Student Expertise Area in Electrical Engineering University of Mataram Using Graded Mamdani Fuzzy Logic,” vol. 8, no. 1, pp. 68–76, 2021.
- [20] M. Masarrang, E. Yudaningtyas, and A. Naba, “Peramalan Beban Jangka Panjang Sistem Kelistrikan Kota Palu Menggunakan Metode Logika Fuzzy,” vol. 9, no. 1, pp. 13–18, 2015.
- [21] P. Dan and T. Kontrak, “No Title,” 2015.

