



TESIS RC-142501

**EVALUASI KINERJA SISTEM IRIGASI SUB DAERAH
IRIGASI JEJERUK KIRI TAMBRAN MENGGUNAKAN
PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM NO.32
TAHUN 2007 DAN *FUZZY SET THEORY***

**SAHILDA SWABAWANI
3113207803**

**DOSEN PEMBIMBING :
Dr. Ir. Edijatno, DEA
Ir. Bachmid Tohary, M. Eng**

**PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN ASET INFRASTRUKTUR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2016**



TESIS RC-142501

**IRRIGATION SYSTEM PERFORMANCE
EVALUATION OF SUB IRRIGATION AREA OF
JEJERUK KIRI TAMBRAN USING PUBLIC
WORKS MINISTER'S REGULATION NO. 32 IN
2007 AND FUZZY SET THEORY**

**SAHILDA SWABAWANI
3113207803**

SUPERVISORS :
Dr. Ir. Edijatno, DEA
Ir. Bachmid Tohary, M. Eng

**MAGISTER PROGRAM
INFRASTRUCTURE ASSET MANAGEMENT SPECIALTY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND PLANNING
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA
2016**

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (M.T.)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

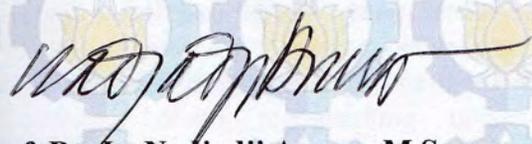
SAHILDA SWABAWANI
NRP. 3113207803

Tanggal Ujian : 12 Januari 2016
Periode Wisuda : Maret 2016

Disetujui oleh:

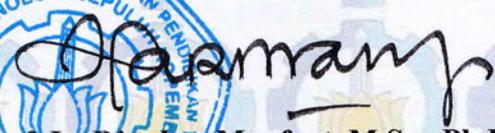

1. Dr. Ir. Edijatno, DEA (Pembimbing I)
NIP. 195203111980031003


2. Ir. Bahmid Tohary, M.Eng (Pembimbing II)
NIP. -


3. Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc (Penguji)
NIP. 195401131980101001


4. Dr. Ir. Wasis Wardoyo, M.Sc (Penguji)
NIP. 19610927198711001


5. Ir. Theresia Sri S., MT (Penguji)
NIP. -

Direktur Program Pascasarjana,

Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., Ph.D
NIP. 196012021987011001
PROGRAM
PASCASARJANA

EVALUASI KINERJA SISTEM IRIGASI SUB DAERAH IRIGASI JEJERUK KIRI TAMBRAN MENGGUNAKAN PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM NO. 32 TAHUN 2007 DAN *FUZZY SET THEORY*

Nama Mahasiswa : Sahilda Swabawani
NRP : 3113207803
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Edijatno, DEA
Ir. Bachmid Tohary, M.Eng

ABSTRAK

Sub Daerah Irigasi (DI) Jejeruk Kiri Tambran merupakan bagian dari DI Jejeruk yang secara administratif berada di Kabupaten Magetan, Provinsi Jawa Timur. Secara hidrologis Sub DI Jejeruk Kiri Tambran terletak di wilayah sungai (WS) Bengawan Solo, Daerah Aliran Sungai (DAS) Bengawan Solo, dan di Sub DAS Kali Madiun, dimana kewenangan pengelolaan DI berada di BBWS Bengawan Solo (> 3.000 Ha). Dilihat dari kondisi fisik, sistem irigasi Jejeruk diperkirakan mengalami penurunan kinerja akibat faktor umur bangunan dan faktor kondisi alam. Oleh karena itu, diperlukan adanya evaluasi kinerja sistem irigasi DI Jejeruk (dalam penelitian ini DI Jejeruk Kiri Tambran) sebagai bagian dari pengelolaan aset irigasi untuk mengetahui keberfungsian aset irigasi.

Tata cara evaluasi kinerja yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.32 Tahun 2007 tentang Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi, yang terdiri dari aspek prasarana fisik, aspek produktifitas tanam, aspek sarana penunjang OP, aspek organisasi personalia, aspek dokumentasi, dan aspek Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A). Penilaian aspek kinerja disini mengandung unsur subjektifitas, kekaburan, dan ketidakpastian dalam menguantifikasi penilaian berdasarkan pengamatan fisik dan pendapat manusia. Untuk itu, penelitian ini juga menggunakan *fuzzy set theory* yang mampu mengakomodasi unsur-unsur tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan penilaian kinerja sistem irigasi Sub DI Jejeruk Kiri Tambran menggunakan metode manual Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Bengawan Solo dengan penilaian menggunakan metode *fuzzy set theory*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kinerja sistem irigasi Sub DI Jejeruk Kiri Tambran dengan menggunakan metode manual BBWS Bengawan Solo yaitu 77,69%, sedangkan nilai kinerja sistem irigasi dengan menggunakan metode *fuzzy set theory* adalah 73,45%. Terdapat selisih sebesar 4,24% antara penilaian kinerja sistem irigasi dengan metode manual BBWS Bengawan Solo dengan metode *fuzzy set theory*. Berdasarkan uji-t, penilaian kinerja sistem irigasi dengan menggunakan kedua metode tidak menghasilkan perbedaan yang signifikan, namun penilaian dengan metode *fuzzy set theory* mampu memberikan hasil yang realistis dibandingkan dengan metode manual karena telah mampu mengakomodasi unsur-unsur subjektifitas dan ketidakpastian dalam penilaian.

Kata kunci : Evaluasi Kinerja, Sistem Irigasi, *Fuzzy Set Theory*.

**EVALUASI KINERJA SISTEM IRIGASI IRRIGATION SYSTEM
PERFORMANCE EVALUATION OF SUB IRRIGATION AREA IN
JEJERUK KIRI TAMBRAN USING PERMEN PU NO. 32 OF 2007 AND
FUZZY SET THEORY**

Name of Student : Sahilda Swabawani
NRP : 3113207803
Supervisor : Dr. Ir. Edijatno, DEA
Ir. Bachmid Tohary, M.Eng

ABSTRACT

Sub Irrigation Area of Jejeruk Kiri Tambran is part of Jejeruk Irrigation Area which is administratively located in Magetan District, Province of East Java. Hydrologically Sub Jejeruk Kiri Tambran Irrigation Area is located in Bengawan Solo river basin, Bengawan Solo Watershed, and in Sub Kali Madiun watershed, where the management authority is under the Bengawan Solo (BS) River Basin Agency (> 3,000 ha). Viewed from the physical conditions, irrigation systems of Jejeruk is expected to experience performance degradation due to age factor and the factor of building and natural conditions. Therefore, it is necessary to evaluate the performance of irrigation systems of Jejeruk Kiri Tambran as part of the asset management of irrigation to determine the functioning of the irrigation assets.

Performance evaluation procedure used in this study refers to the Minister's Regulation of Public Works Ministry No.32 of 2007 on Operation and Maintenance of Irrigation Network, which consists of the physical infrastructure aspects, aspects of plant productivity, supporting facilities of operation and maintenance aspects, organizational aspects of personnel, documentation aspects, and aspects of water user associations. Assessment in the aspects of performance here contain elements of subjectivity, vagueness and uncertainty in quantifying physical observations and judgments based on human opinion. Therefore, this study also used fuzzy set theory able to accommodate these elements. This study aims to compare the performance evaluation of irrigation systems Sub Jejeruk Kiri Tambran Irrigation Area used manual methods of BS River Basin agency with the evaluation method of *fuzzy set theory*.

The results showed that the performance of irrigation systems of Sub Jejeruk Kiri Tambran irrigation area using manual methods of BS River Basin agency is 77.69%, while the value of irrigation system performance by using fuzzy set theory is 73.45%. There is a difference of 4.24% between the assessment of the performance of the irrigation system with manual methods BS River Basin agency with fuzzy set theory. Based on t-test, performance assessment of irrigation systems using both methods did not produce a significant difference, but the assessment by the method of fuzzy set theory is able to provide realistic results compared with manual methods because it has been able to accommodate the elements of subjectivity and uncertainty in the assessment.

Key words : Evaluation of performance, Irrigation System, *Fuzzy Set Theory*.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah serta petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini. Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan pada Program Pascasarjana Bidang Keahlian Manajemen Aset Infrastruktur, Jurusan Teknik Sipil, FTSP – ITS Surabaya.

Dalam proses penyusunan dan penyelesaian tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk peran dan jasa mereka yang sangat berarti bagi penulis, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Ibu dan Ayah, Kakak, Kakak Ipar dan Keponakan beserta keluarga besar atas segala cinta, semangat dan doa serta pengorbanan yang diberikan.
2. Bapak Dr. Ir. Edijatno, DEA dan Ir. Bachmid Tohary, M.Eng atas segala arahan dan petunjuk selama penyusunan tesis.
3. Bapak Prof.Dr.Ir.Nadjaji Anwar, M.Sc., Bapak Dr.Ir. Wasis Wardoyo, M.Sc. dan Ibu Theresia Sri S.,MT selaku penguji atas segala saran dan koreksinya.
4. Kepala Pusat Pendidikan dan Pelatihan (PUSDIKLAT) Kementerian Pekerjaan Umum yang telah memberikan beasiswa dan mendukung administrasi untuk mengikuti pendidikan Program Magister Bidang Keahlian Manajemen Aset Infrastruktur, Jurusan Teknik Sipil, FTSP ITS Surabaya.
5. Keluarga Besar Bidang Program dan Perencanaan, Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat atas dukungan dan ijinnya.
6. Dosen dan seluruh staf sekretariat Program Pasca Sarjana Jurusan Teknik Sipil, FTSP ITS Surabaya atas dukungan dan kerjasamanya.
7. UPTD PPTM Jejeruk, Dinas Pekerjaan Umum Pengairan, Kabupaten Magetan atas kemudahan dan bantuannya dalam mendapatkan data penelitian untuk penyusunan tesis ini.

8. Ibu Farida Rachmawati atas dukungan dan bantuannya selama penyusunan tesis.

9. Rekan-rekan Manajemen Aset Infrastruktur 2014 Acik, Alip, Arna, Maisyah, Melanie, Rani, Rizal, Rendra, Heru, Amriyadi, Meta untuk persaudaraan dan kebersamaannya.

10. Semua pihak yang telah banyak membantu dan tidak penulis sebutkan satu persatu.

Besar harapan penulis agar tesis ini dapat memberi manfaat bagi pembaca. Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritikan dan saran sangat diharapkan untuk pengembangan penelitian selanjutnya yang lebih baik.

Surabaya, Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

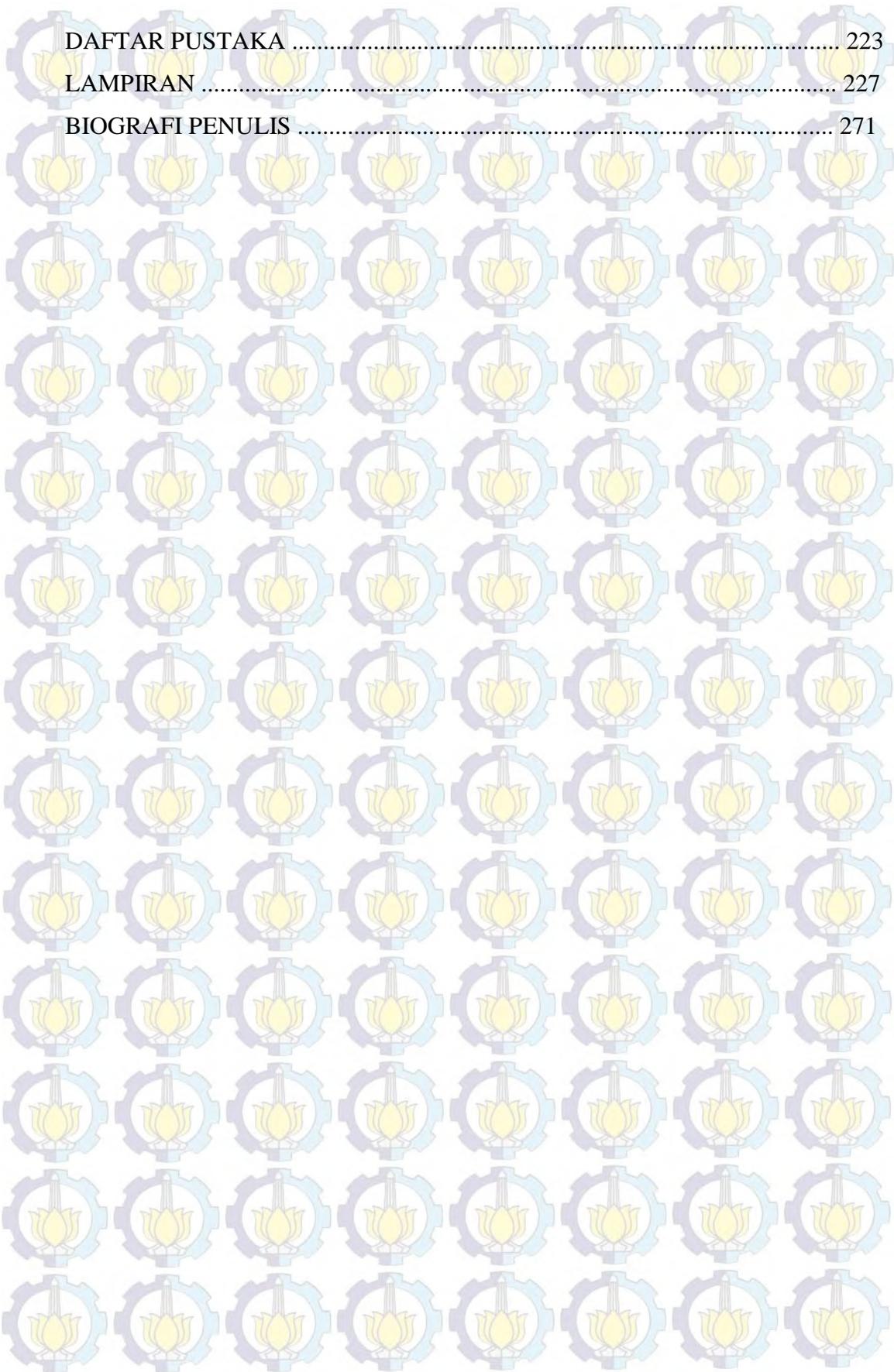
LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Manajemen Aset Irigasi	11
2.2 Evaluasi Kinerja Aset Irigasi Bagian Dari Manajemen Aset	12
2.3 Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 32 Tahun 2007	14
2.3.1 Penilaian Kinerja Aspek Prasarana Fisik	16
2.3.2 Penilaian Kinerja Aspek Produktifitas Tanam	39
2.3.3 Penilaian Kinerja Aspek Sarana Penunjang OP	40
2.3.4 Penilaian Kinerja Aspek Organisasi Personalia Pelaksana OP	43
2.3.5 Penilaian Kinerja Aspek Dokumentasi	45
2.3.6 Penilaian Kinerja Aspek Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A)	47
2.4 Penilaian Kinerja Sistem Irigasi dengan <i>Fuzzy Set Theory</i>	76
2.4.1 Himpunan Fuzzy	77
2.4.2 Fungsi Keanggotaan	79

2.4.3	Operasional Himpunan <i>Fuzzy</i>	88
2.4.4	Aturan dalam <i>Fuzzy Set Theory</i>	89
2.4.5	Fuzzifikasi dan Defuzzifikasi	90
2.4.6	<i>Fuzzy Inference System</i> (FIS)	92
2.4.7	<i>Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System</i> (ANFIS)	96
2.5	Pengujian Hipotesis Komparatif	97
2.6	Penelitian Terdahulu	98
BAB III METODE PENELITIAN		101
3.1	Rencana Penelitian	101
3.2	Operasi dan Pemeliharaan (OP) Jaringan Irigasi (JI)	101
3.3	Penilaian Kinerja Sistem Irigasi Sub DI Jejeruk Kiri Tambran ...	101
3.4	Penilaian Kinerja Sistem Irigasi dengan Metode Manual BBWS Bengawan Solo	103
3.5	Pengumpulan Data	103
3.5.1	Data Sekunder	104
3.5.2	Data Primer	105
3.6	Penilaian Kinerja Sistem Irigasi dengan Metode <i>Fuzzy Set</i> <i>Theory</i>	105
3.6.1	Penyusunan Model <i>Fuzzy Inference System</i> (FIS)	105
3.6.2	Pembentukan Himpunan dan Fungsi Keanggotaan	107
3.6.3	Fuzzifikasi	108
3.6.4	Rules Adaptif Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) ...	108
3.6.5	Inferensi	109
3.6.6	Defuzzifikasi	109
3.7	Uji t	109
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN		111
4.1	Analisa Sub Daerah Irigasi Sebagai Lokasi Penelitian	111
4.2	Penilaian Kinerja Sistem Irigasi dengan Metode Manual BBWS Bengawan Solo	120
4.2.1	Hasil Penilaian Aspek Prasarana Fisik	121
4.2.1.1	Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Bangunan Utama	121

4.2.1.2 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Saluran Pembawa	128
4.2.1.3 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Bangunan Pada Saluran Pembawa	141
4.2.1.4 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Saluran Pembuang dan Bangunannya	158
4.2.1.5 Hasil Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Jalan Masuk/ Inspeksi	160
4.2.1.6 Hasil Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Kantor, Perumahan, dan Gudang	162
4.2.2 Hasil Penilaian Aspek Kinerja Produktifitas Tanam	167
4.2.2.1 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Pemenuhan Kebutuhan Air Irigasi (faktor K)	167
4.2.2.1 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Realisasi Luas Tanam	168
4.2.2.3 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Produktifitas Padi ...	168
4.2.3 Hasil Penilaian Aspek Kinerja Sarana Penunjang Operasi dan Pemeliharaan (OP)	169
4.2.3.1 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Kondisi dan Ketersediaan Peralatan OP	169
4.2.3.2 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Kondisi dan Ketersediaan Alat Transportasi	170
4.2.3.3 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Kondisi dan Ketersediaan Alat-Alat Kantor Pelaksana	170
4.2.3.4 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Kondisi dan Ketersediaan Alat Komunikasi	171
4.2.4 Hasil Penilaian Kinerja Aspek Organisasi Personalia Pelaksana Operasi dan Pemeliharaan (OP)	172
4.2.4.1 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Struktur Organisasi O&P Telah Disusun dengan Batasan-Batasan Tanggung Jawab dan Tugas yang Jelas	173
4.2.4.2 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Personalia	173

4.2.5 Hasil Penilaian Kinerja Aspek Dokumentasi	175
4.2.5.1 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Buku Data DI	175
4.2.5.2 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Ketersediaan Peta Dan Gambar	176
4.2.6 Hasil Penilaian Kinerja Aspek Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A)	177
4.2.6.1 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Status Badan Hukum Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A)/ Gabungan Petani Pemakai Air (GP3A)/Induk Petani Pemakai Air (IP3A)	177
4.2.6.2 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Kelembagaan P3A/GP3A/IP3A	178
4.2.6.3 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Rapat Ulu-Ulu P3A/GP3A/IP3A dengan Pengamat/Ranting	179
4.2.6.4 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Keikutsertaan P3A Dalam Pengelolaan Irigasi	179
4.2.7 Hasil Penilaian Kinerja Sistem Irigasi Sub DI Jejeruk Kiri Tambran dengan Metode Manual BBWS Bengawan Solo.....	181
4.3 Penilaian Kinerja Sistem Irigasi dengan Metode <i>Fuzzy Set</i> <i>Theory</i>	186
4.3.1 Pembentukan Himpunan dan Fungsi Keanggotaan	187
4.3.2 Pembentukan Himpunan Fuzzy Input (Fuzzifikasi)	195
4.3.3 Menentukan Aturan Fuzzy (<i>Fuzzy Rules</i>) dan Proses Inferensi Fuzzy (Fungsi Implikasi dan Fungsi Agregasi)	199
4.3.4 Defuzzifikasi	215
4.4 Analisa Perbandingan Hasil Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi Menggunakan Metode Manual BBWS BS dan Metode Fuzzy Set Theory	216
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	221
5.1 Kesimpulan	221
5.2 Saran	221

DAFTAR PUSTAKA	223
LAMPIRAN	227
BIOGRAFI PENULIS	271

A decorative background pattern consisting of a grid of repeating motifs. Each motif is a light blue gear with a yellow lotus flower in the center. The grid is 12 rows by 8 columns, with the first row containing the table of contents text.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Formulir Derajat Keanggotaan	227
Lampiran 2	Grafik Fungsi Keanggotaan Masing-Masing Sub Aspek Penilaian Kinerja Sistem Irigasi	235
Lampiran 3	Coding ANFIS	247
Lampiran 4	Hasil SPSS Uji-t	269

DAFTAR GAMBAR

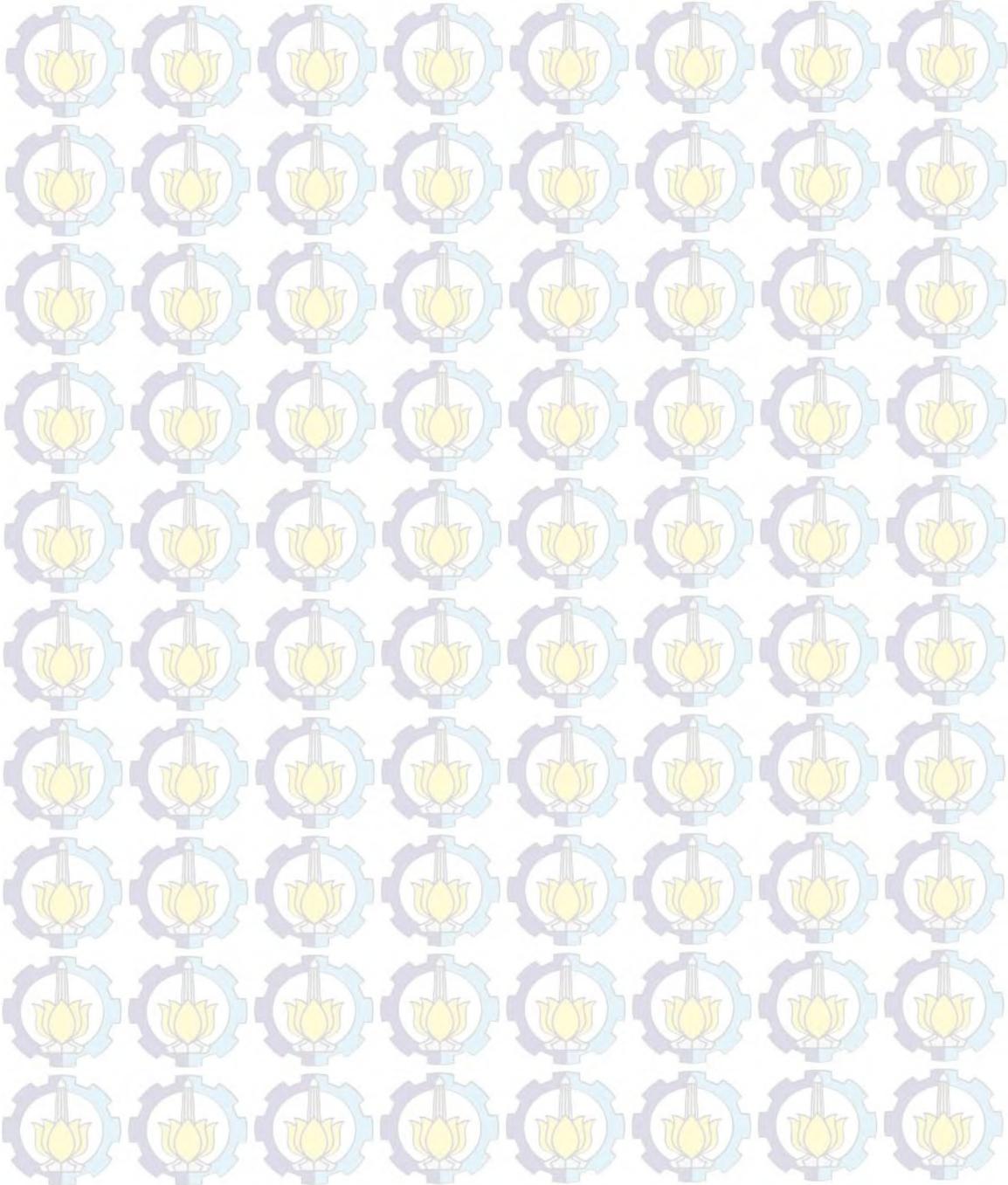
Gambar 1.1 Peta Wilayah Sungai (WS) Bengawan Solo	4
Gambar 1.2 Lokasi Daerah Irigasi Jejeruk	5
Gambar 1.3 Skema JI Jejeruk	7
Gambar 1.4 Skema JI Jejeruk Kiri Tambran	8
Gambar 2.1 Siklus Pengelola Aset Pemerintah	14
Gambar 2.2 Bangunan Utama	18
Gambar 2.3 Denah Bendung	19
Gambar 2.4 Potongan Memanjang Bangunan Utama dan Bendung	19
Gambar 2.5 Tipe-tipe Pintu Pengambilan : pintu sorong kayu dan baja	20
Gambar 2.6 Tipe-tipe Pintu Bilas	21
Gambar 2.7 Pintu Penguras Bendung	22
Gambar 2.8 Tipe Tata Letak Kantong Lumpur	23
Gambar 2.9 Kantong Lumpur	24
Gambar 2.10 Potongan Memanjang Kantong Lumpur	24
Gambar 2.11 Potongan Melintang Saluran	25
Gambar 2.12 Bangunan Bagi	27
Gambar 2.13 Bangunan Sadap	28
Gambar 2.14 Bangunan Bagi Sadap	28
Gambar 2.15 Bangunan Gorong-Gorong	29
Gambar 2.16 Denah Bangunan Talang	30
Gambar 2.17 Potongan Memanjang Bangunan Talang	30
Gambar 2.18 Bangunan Siphon	31
Gambar 2.19 Bangunan Jembatan	32
Gambar 2.20 Potongan Memanjang Bangunan Terjun	32
Gambar 2.21 Bangunan Got Miring	33
Gambar 2.22 Bangunan <i>Cross-Drain</i>	33
Gambar 2.23 Potongan Memanjang Bangunan Pelimpah Samping	34
Gambar 2.24 Bangunan Penguku Debit	34
Gambar 2.25 Potongan Melintang Saluran Pembuang	36
Gambar 2.26 Tipe-tipe Potongan Melintang Jalan Inspeksi	38

Gambar 2.27 Kantor Balai dan Kantor Perwakilan Balai	38
Gambar 2.28 Perumahan dan Gudang	38
Gambar 2.29 Representasi Linear Naik	79
Gambar 2.30 Representasi Linear Turun	80
Gambar 2.31 Kurva Segitiga	81
Gambar 2.32 Kurva Trapesium	81
Gambar 2.33 Kurva Bentuk Bahu	82
Gambar 2.34 Karakteristik Fungsi Kurva-S	83
Gambar 2.35 Karakteristik Fungsi Kurva-S ‘Pertumbuhan’	83
Gambar 2.36 Karakteristik Fungsi Kurva-S ‘Penyusutan’	84
Gambar 2.37 Karakteristik Fungsi Kurva PI	85
Gambar 2.38 Karakteristik Fungsi Kurva Beta	86
Gambar 2.39 karakteristik Kurva Gauss.....	86
Gambar 2.40 Diagram Venn Interseksi	88
Gambar 2.41 Diagram Venn Union	89
Gambar 2.42 Diagram Venn Komplemen	89
Gambar 2.43 Proses Perubahan Dari <i>Crisp Input</i> Menjadi <i>Fuzzy Input</i>	91
Gambar 2.44 Proses Defuzzifikasi	91
Gambar 2.45 Struktur <i>Fuzzy Inference System</i> (FIS)	93
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	102
Gambar 3.2 Struktur FIS Penilaian Kinerja Sistem Irigasi	107
Gambar 4.1 Bendung Jejeruk	122
Gambar 4.2 Mercu Bendung	123
Gambar 4.3 Lantai Mercu dengan Sedikit Retakan	123
Gambar 4.4 Lantai Bendung Jejeruk Tampak Hulu	124
Gambar 4.5 Lantai Hulu	124
Gambar 4.6 Lantai Hilir	124
Gambar 4.7 Mistar Ukur Bendung	125
Gambar 4.8 Pintu Pengambilan (Intake) dan Pagar Pengaman	126
Gambar 4.9 Pintu Penguras yang Mengalami Kebocoran	126
Gambar 4.10 Nilai Kinerja Masing-Masing Ruas Saluran Pembawa JI Jejeruk Kiri Tambran	131

Gambar 4.11 Saluran Primer Sub DI Jejeruk Kiri Tambran Ruas 0	133
Gambar 4.12 Saluran Sekunder Tambran Ruas 1	133
Gambar 4.13 Saluran Sekunder Tambran Ruas 2	133
Gambar 4.14 Saluran Sekunder Tambran Ruas 3	134
Gambar 4.15 Saluran Sekunder Tambran Ruas 4	134
Gambar 4.16 Saluran Sekunder Tambran Ruas 5	134
Gambar 4.17 Saluran Sekunder Tambran Ruas 6	135
Gambar 4.18 Saluran Sekunder Tambran Ruas 7	135
Gambar 4.19 Saluran Sekunder Tambran Ruas 8	135
Gambar 4.20 Saluran Sekunder Tambran Ruas 9	136
Gambar 4.21 Saluran Sekunder Tambran Ruas 10	136
Gambar 4.22 Saluran Sekunder Tambran Ruas 11	136
Gambar 4.23 Saluran Sekunder Tambran Ruas 12	137
Gambar 4.24 Saluran Sekunder Tambran Ruas 13	137
Gambar 4.25 Saluran Sekunder Tambran Ruas 14	137
Gambar 4.26 Salah Satu Titik Di Saluran Ruas 2 (Ambrol)	138
Gambar 4.27 Salah Satu Titik Di Saluran Ruas 2 (Ambrol)	138
Gambar 4.28 Salah Satu Titik Di Saluran Ruas 2 (Longsor)	138
Gambar 4.29 Pasangan Dinding Saluran Mulai Lepas di Salah Satu Titik Ruas 2.....	139
Gambar 4.30 Perbaikan Saluran Sekunder Tambran Ruas 2	140
Gambar 4.31 Perbaikan Saluran Sekunder Tambran Ruas 2	140
Gambar 4.32 Skema Bangunan di Saluran Pembawa JI Sub DI Jejeruk Kiri Tambran	143
Gambar 4.33 Bangunan Bagi di Saluran Primer Tambran Ruas 1 (BJKT1)	145
Gambar 4.34 Bangunan Bagi di Saluran Sekunder Ruas 2 (BJKT2)	146
Gambar 4.35 Bangunan Bagi di Saluran Sekunder Ruas 3 (BJKT3)	146
Gambar 4.36 Bangunan Sadap di Saluran Sekunder Ruas 4 (BJKT4)	146
Gambar 4.37 Bangunan Sadap di Saluran Sekunder Ruas 5 (BJKT5)	147
Gambar 4.38 Bangunan Sadap di Saluran Sekunder Ruas 6 (BJKT6)	147
Gambar 4.39 Bangunan Sadap di Saluran Sekunder Ruas 7 (BJKT7)	147

Gambar 4.40 Bangunan Sadap di Saluran Sekunder Ruas 8 (BJKT8)	148
Gambar 4.41 Bangunan Sadap di Saluran Sekunder Ruas 9 (BJKT9)	148
Gambar 4.42 Bangunan Bagi Sadap di Saluran Sekunder Ruas 10 (BJKT10) ..	148
Gambar 4.43 Bangunan Bagi Sadap di Saluran Sekunder Ruas 11 (BJKT11) ..	149
Gambar 4.44 Bangunan Sadap di Saluran Sekunder Ruas 12 (BJKT12)	149
Gambar 4.45 Bangunan Pengukur Debit di Saluran Primer	150
Gambar 4.46 Syphon di Saluran Sekunder Ruas 2 yang Melewati Jalan Kota ..	151
Gambar 4.47 Salah Satu Jembatan di Ruas 1	151
Gambar 4.48 Salah Satu Jembatan Desa yang Mengalami Kerusakan	152
Gambar 4.49 Jembatan Kota di Saluran Sekunder	152
Gambar 4.50 Jembatan Desa di Saluran Sekunder	152
Gambar 4.51 Gorong-Gorong dari 2 Bangunan di Saluran Sekunder Ruas 2	152
Gambar 4.52 Bangunan Talang dari 2 Bangunan di Saluran Sekunder Ruas 1..	153
Gambar 4.53 Bangunan Terjunan di Saluran Sekunder Ruas 2	153
Gambar 4.54 Bangunan Terjunan di Saluran Sekunder Ruas 2	153
Gambar 4.55 Bangunan Terjunan di Saluran Sekunder Ruas 12	154
Gambar 4.56 Bangunan Pelimpah Samping di Saluran Sekunder	154
Gambar 4.57 Bangunan Pelimpah samping di Saluran Sekunder Ruas 7	154
Gambar 4.58 Bangunan Pelimpah samping di Saluran Sekunder Ruas 9	154
Gambar 4.59 Pintu Pembuang di Saluran Primer	158
Gambar 4.60 Pintu Pembuang di Saluran Sekunder	159
Gambar 4.61 Akses Jalan ke Bangunan Utama	160
Gambar 4.62 Jalan Inspeksi/Setapak Saluran Primer	161
Gambar 4.63 Jalan Inspeksi/Setapak Saluran Sekunder	161
Gambar 4.64 Kantor Balai dan Perwakilan Balai	163
Gambar 4.65 Kantor UPTD PPTM Jejeruk	163
Gambar 4.66 Perumahan Karyawan Balai dan Perwakilan Balai	164
Gambar 4.67 Perumahan Staf Pengelola Irigasi di Lapangan	164
Gambar 4.68 Gudang Balai dan Perwakilan Balai	165
Gambar 4.69 Gudang UPTD PPTM Jejeruk	165
Gambar 4.70 Kurva Derajat Keanggotaan Bangunan Utama secara Manual	191
Gambar 4.71 Kurva Derajat Keanggotaan Bangunan Utama secara Fuzzy	191

Gambar 4.72 Fungsi Keanggotaan pada Tampilan Matlab	192
Gambar 4.73 Fungsi Keanggotaan Sub Aspek Pemenuhan Kebutuhan Air Irigasi (faktor K)	195
Gambar 4.74 Fungsi Keanggotaan Sub Aspek Realisasi Luas Tanam	196
Gambar 4.75 Fungsi Keanggotaan Sub Aspek Produktifitas Padi	197
Gambar 4.76 Tampilan Atuan Fuzzy untuk FIS Aspek Organisasi Personalia Pada Matlab	201



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kriteria dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi	47
Tabel 3.1	Kebutuhan Data	100
Tabel 3.2	Variabel Input Aspek Penilaian Kinerja Sistem Irigasi	102
Tabel 4.1	Hasil In Inventarisasi Aspek dan Sub Aspek Sistem Irigasi pada Sub DI Jejeruk Kiri Tambran	112
Tabel 4.2	Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Bangunan Utama	127
Tabel 4.3	Penilaian Kinerja Saluran Primer dan Saluran Sekunder	129
Tabel 4.4	Penilaian Kinerja Tanggul Saluran Pembawa	139
Tabel 4.5	Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Saluran Pembawa	141
Tabel 4.6	Penilaian Kinerja Bangunan Pengatur pada Saluran Pembawa	145
Tabel 4.7	Penilaian Kinerja Bangunan Pelengkap	155
Tabel 4.8	Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Bangunan pada Saluran Pembawa	157
Tabel 4.9	Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Saluran Pembuang dan Bangunannya	159
Tabel 4.10	Penilaian Kinerja Sub Aspek Jalan Inspeksi/Setapak	161
Tabel 4.11	Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Jalan Masuk/Inspeksi	162
Tabel 4.12	Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Kantor, Perumahan, dan Gudang	166
Tabel 4.13	Rekapitulasi Hasil Penilaian Kinerja Prasarana Fisik Sub DI Jejeruk Kiri Tambran	167
Tabel 4.14	Hasil Penilaian Kinerja Aspek Produktifitas Tanam	169
Tabel 4.15	Hasil Penilaian Kinerja Aspek Sarana Penunjang OP	172
Tabel 4.16	Hasil Penilaian Kinerja Aspek Organisasi Personalia Pelaksana OP	175
Tabel 4.17	Hasil Penilaian Kinerja Aspek Dokumentasi	177
Tabel 4.18	Jumlah P3A dan GP3A pada Sub DI Jejeruk Kiri Tambran	178
Tabel 4.19	P3A dan GP3A yang Sudah Berbadan Hukum	178
Tabel 4.20	Penilaian Keikutsertaan P3A	180
Tabel 4.21	Hasil Penilaian Kinerja Aspek Perkumpulan Petani Pemakai Air	

(P3A)	181
Tabel 4.22 Formulir Hasil Penilaian Kinerja Sistem Irigasi Sub DI Jejeruk Kiri Tambran dengan Metode BBWS Bengawan Solo	182
Tabel 4.23 Rekapitulasi Penilaian Kinerja Sistem Irigasi Sub DI Jejeruk Kiri Tambran	186
Tabel 4.24 Responden Penilaian Derajat Keanggotaan	187
Tabel 4.25 Hasil Penilaian Derajat Keanggotaan Himpunan Kurang	188
Tabel 4.26 Hasil Penilaian Derajat Keanggotaan Himpunan Cukup	188
Tabel 4.27 Hasil Penilaian Derajat Keanggotaan Himpunan Baik	189
Tabel 4.28 Derajat Keanggotaan Himpunan Kurang	189
Tabel 4.29 Derajat Keanggotaan Himpunan Cukup	190
Tabel 4.30 Derajat Keanggotaan Himpunan Baik	190
Tabel 4.31 Himpunan Fuzzy Variabel Input Kinerja Sistem Irigasi	193
Tabel 4.32 Derajat Keanggotaan Aspek dalam Kinerja Sistem Irigasi	198
Tabel 4.33 Hasil Perhitungan Inferensi FIS Aspek Prasarana Fisik (1)	205
Tabel 4.33 Hasil Perhitungan Inferensi FIS Aspek Prasarana Fisik (2) (Lanjutan)	206
Tabel 4.34 Hasil Perhitungan Inferensi FIS Aspek Produktifitas Tanam	207
Tabel 4.35 Hasil Perhitungan Inferensi FIS Aspek Sarana Penunjang OP (1)..	208
Tabel 4.35 Hasil Perhitungan Inferensi FIS Aspek Sarana Penunjang OP (2)..	209
(Lanjutan)	209
Tabel 4.36 Hasil Perhitungan Inferensi FIS Aspek Organisasi Personalia	210
Tabel 4.37 Hasil Perhitungan Inferensi FIS Aspek Dokumentasi	211
Tabel 4.38 Hasil Perhitungan Inferensi FIS Aspek Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) (1)	212
Tabel 4.38 Hasil Perhitungan Inferensi FIS Aspek Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) (2) (Lanjutan)	213
Tabel 4.39 Hasil Perhitungan Defuzzifikasi Aspek Organisasi Personalia	215
Tabel 4.40 Nilai Output Kinerja Sistem Irigasi dengan Metode Fuzzy Set Theory	216
Tabel 4.41 Penilaian Kinerja Sistem Irigasi Sub DI Jejeruk Kiri Tambran	217

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemantapan ketahanan pangan telah menjadi salah satu prioritas nasional yang tercantum dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Republik Indonesia Tahun 2015-2019 dimana negara berkewajiban untuk mewujudkannya. Beberapa alasan yang mendasari pentingnya ketahanan pangan bagi negara yaitu ketahanan pangan merupakan syarat utama terpenuhinya hak asasi dalam pemenuhan kebutuhan pangan bagi setiap penduduk. Selanjutnya, konsumsi pangan dan gizi yang cukup bagi rakyat merupakan basis bagi pembentukan sumber daya manusia yang berkualitas. Dengan demikian, ketahanan pangan merupakan basis bagi ketahanan ekonomi maupun ketahanan nasional. Salah satu usaha untuk mewujudkan ketahanan pangan tersebut yaitu dengan usaha mewujudkan kembali swasembada beras, yang pernah dicapai pada masa yang lalu. Untuk mewujudkan swasembada beras perlu dilakukan berbagai usaha peningkatan produksi padi. Untuk meningkatkan produksi padi diperlukan infrastruktur yang memadai diantaranya adalah sistem irigasi yang handal. Saat ini, sebagian besar kinerja sistem irigasi di Indonesia cenderung mengalami penurunan dan menurunnya kinerja sistem irigasi merupakan ancaman nyata terhadap masa depan pasokan pangan nasional.

Kinerja sistem irigasi tercermin dari kemampuannya untuk mendukung ketersediaan dan operasi air irigasi yang cukup pada areal layanan daerah irigasi (DI) yang kondusif untuk penerapan pola tanam yang direncanakan (Sumaryanto dkk, 2006). Seiring berjalannya waktu, penurunan kinerja sistem irigasi beberapa diantaranya mengalami penurunan yang dapat disebabkan oleh pengaruh simultan dari penurunan kondisi fisik jaringan irigasi (JI) serta rendahnya kinerja operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi tersebut. Penurunan kondisi fisik JI antara lain terkait dengan kerusakan dan agradasi saluran irigasi baik saluran primer maupun saluran sekunder, banyaknya pintu – pintu air pada bangunan pengatur (bangunan bagi, bangunan bagi sadap, bangunan sadap) yang rusak, kerusakan pada

bangunan pelengkap saluran (gorong-gorong, talang, dsb), dan sedimentasi saluran-saluran pembuang.

Dari sekian banyak sistem irigasi di Indonesia khususnya di Provinsi Jawa Timur, sistem irigasi yang diperkirakan mengalami penurunan kinerja adalah sistem irigasi Jejeruk. DI atau JI Jejeruk dengan luas areal persawahan seluas 5.657 Ha ini secara administratif terletak di Kabupaten Magetan, dan secara hidrologis terletak di daerah aliran sungai (DAS) Bengawan Solo, Sub DAS Kali Madiun, dan di wilayah sungai (WS) Bengawan Solo seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 1.1 dan Gambar 1.2. Berdasarkan data yang diperoleh, JI ini telah dibangun sejak jaman kolonial Belanda pada tahun 1901. Dari kondisi di lapangan, JI Jejeruk ini diperkirakan telah mengalami penurunan kinerja, selain karena faktor umur bangunan, faktor kondisi alam juga menjadi penyebab banyak fasilitas dan bangunan jaringan irigasi yang rusak. Selain ketersediaan air yang diperkirakan mengalami penurunan kuantitas, kualitas operasi air irigasi juga diperkirakan mengalami penurunan. Tingkat keberhasilan pelaksanaan fungsi irigasi tergantung dari performa atau kinerja sistem irigasi yang ada, sehingga perlu dilakukan penilaian kinerja irigasi.

Sampai saat ini pengelolaan sistem irigasi atau JI Jejeruk dilaksanakan oleh Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Bengawan Solo di Kartasura, Propinsi Jawa Tengah. JI Jejeruk terdiri dari Sub DI Jejeruk Kiri Srambah dan Sub DI Jejeruk Kiri Tambran. Adapun Skema JI Jejeruk ditunjukkan pada Gambar 1.3 dan Sub DI Jejeruk Kiri Tambran ditunjukkan pada Gambar 1.4

Dalam penelitian ini penulis akan melakukan evaluasi kinerja sistem irigasi Jejeruk pada Sub DI Jejeruk Kiri Tambran yang melibatkan petugas irigasi Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Bengawan Solo dengan menggunakan manual BBWS Bengawan Solo, indikator penilaian kinerja dalam hal ini menggunakan Permen PU No.32 Tahun 2007 tentang Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi (OP-JI). Penilaian kinerja sistem irigasi menggunakan metode Permen PU No. 32 Tahun 2007 mengandung unsur subjektifitas dan ketidakpastian, misalnya dalam penentuan prosentase kondisi fisik JI dan lain sebagainya. Oleh karena itu, dalam penelitian ini penulis akan menggunakan suatu metode yang dapat mengakomodir unsur subjektifitas dan ketidakpastian

dalam kegiatan penilaian kinerja tersebut, salah satunya yaitu dengan metode *fuzzy set theory*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah seperti dalam rincian berikut :

1. Bagaimana menghitung prosentase kinerja sistem irigasi Sub DI Jejeruk Kiri Tambran saat penelitian dengan menggunakan manual BBWS Bengawan Solo dan dengan menggunakan *fuzzy set theory*?
2. Bagaimana perbedaan prosentase penilaian kinerja sistem irigasi Sub DI Jejeruk Kiri Tambran secara manual BBWS Bengawan Solo (Permen PU No.32 Tahun 2007) dibandingkan dengan menggunakan *fuzzy set theory*?

1.3 Tujuan Penelitian

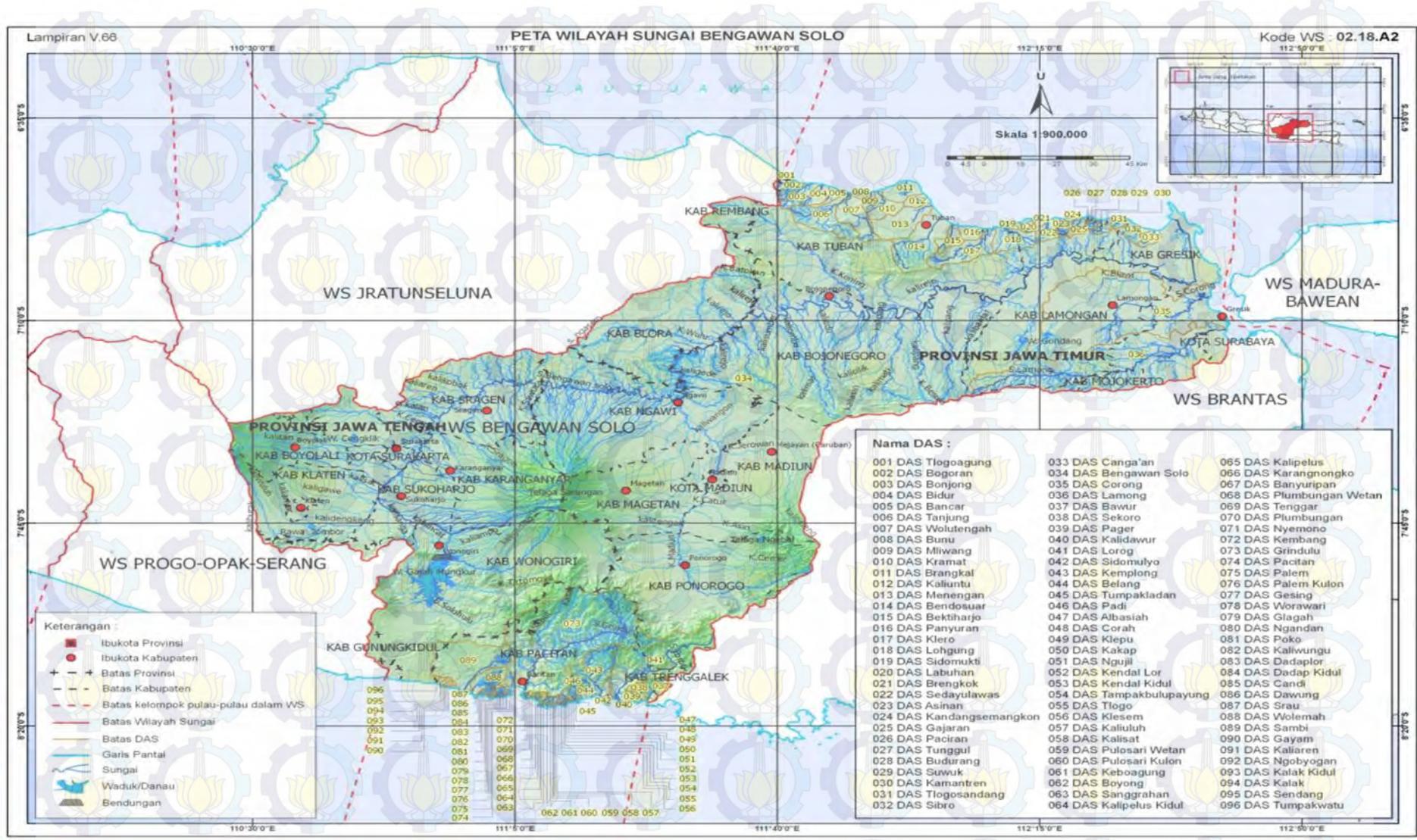
Berdasarkan pada permasalahan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah seperti dalam rincian berikut :

1. Menghitung dan menganalisa prosentase kinerja sistem irigasi Sub DI Jejeruk Kiri Tambran menggunakan manual BBWS Bengawan Solo (Permen PU No.32 Tahun 2007) dan menggunakan *fuzzy set theory*.
2. Membandingkan dan menganalisa perbedaan antara penilaian kinerja sistem irigasi Sub DI Jejeruk Kiri Tambran dengan cara manual BBWS Bengawan Solo (Permen PU No.32 Tahun 2007) dan dengan cara *fuzzy set theory*.

1.4 Manfaat Penelitian

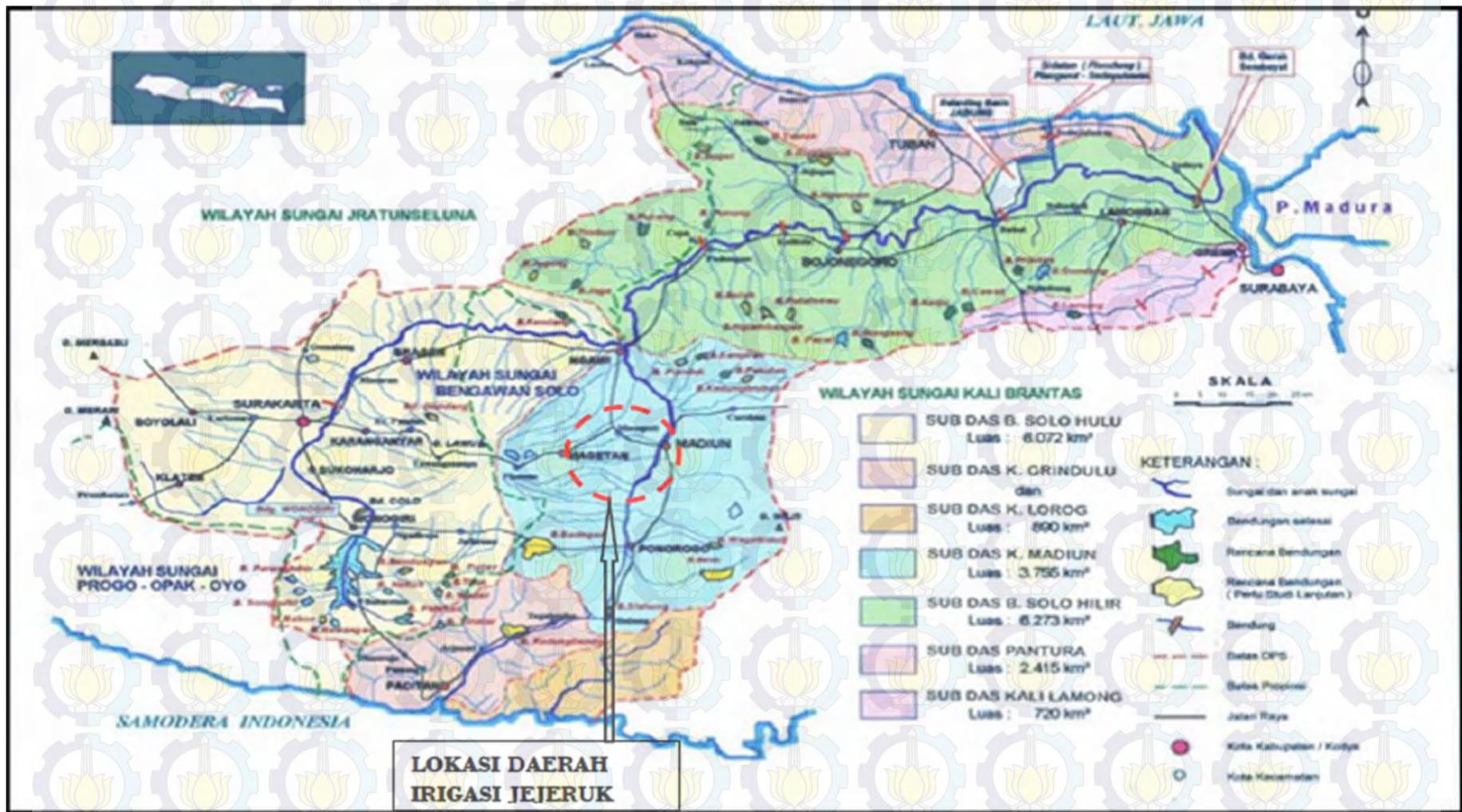
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, seperti dalam rincian berikut.

1. Memberikan tambahan referensi metode disamping metode atau cara yang sudah ada dalam kegiatan penilaian kinerja sistem irigasi khususnya di lingkungan kerja BBWS Bengawan Solo.
2. Menambah pengetahuan penulis mengenai bagaimana melakukan evaluasi kinerja sistem irigasi dengan menggunakan metode *fuzzy set theory*.



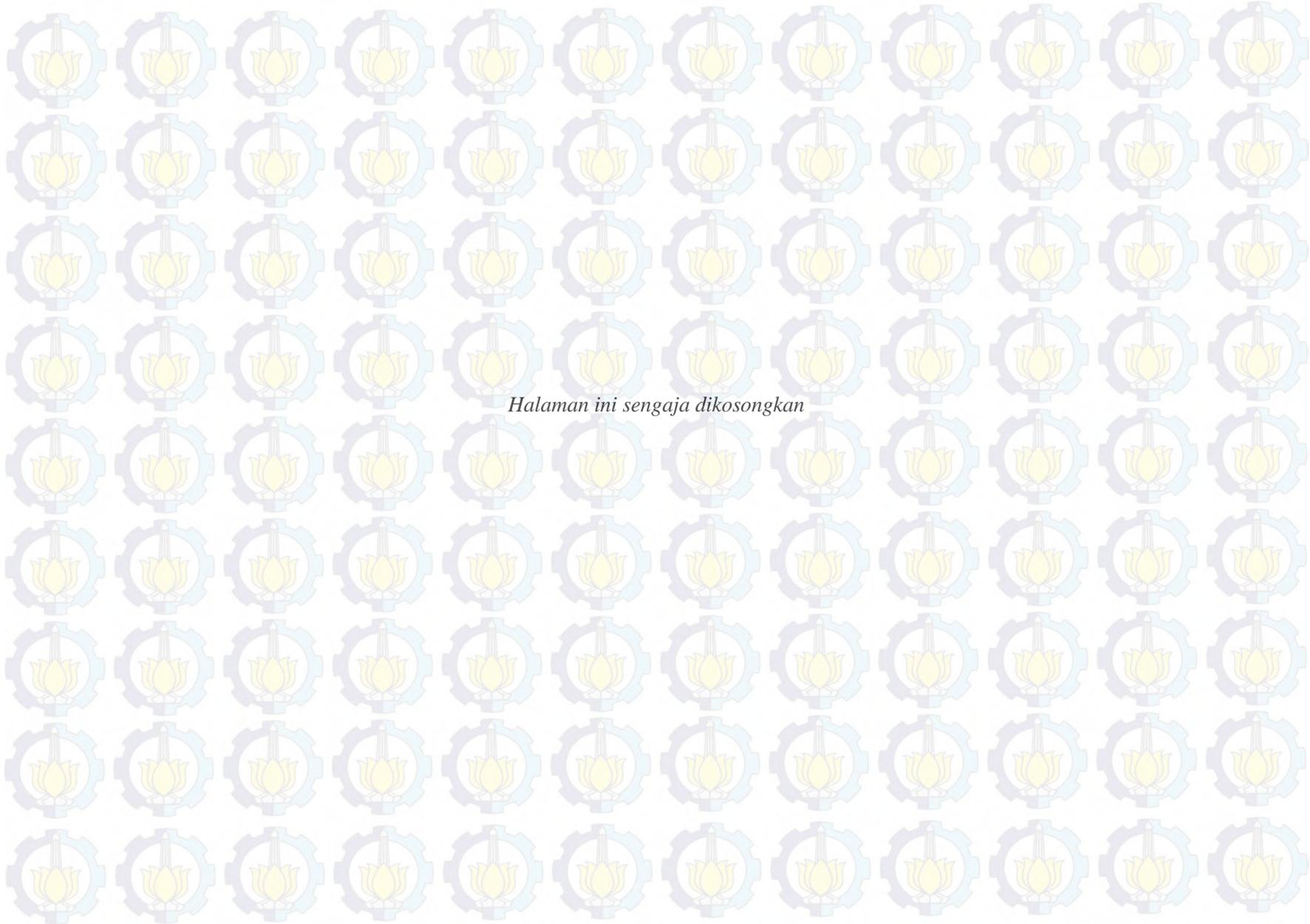
Sumber : BBWS Bengawan Solo, 2012.

Gambar 1.1 Peta Wilayah Sungai (WS) Bengawan Solo

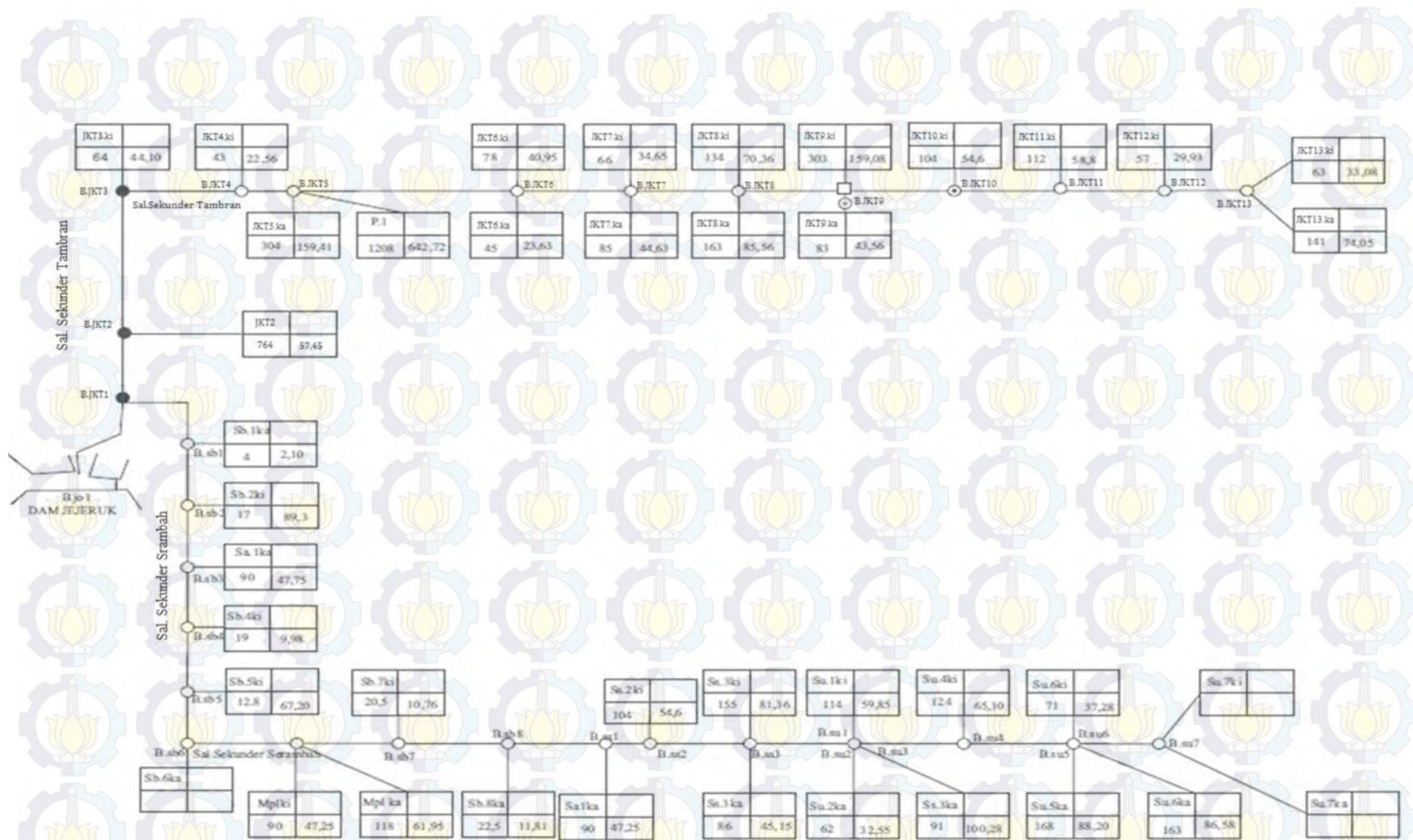


Sumber : BBWS Bengawan Solo, 2013.

Gambar 1.2 Lokasi Daerah Irigasi Jejeruk

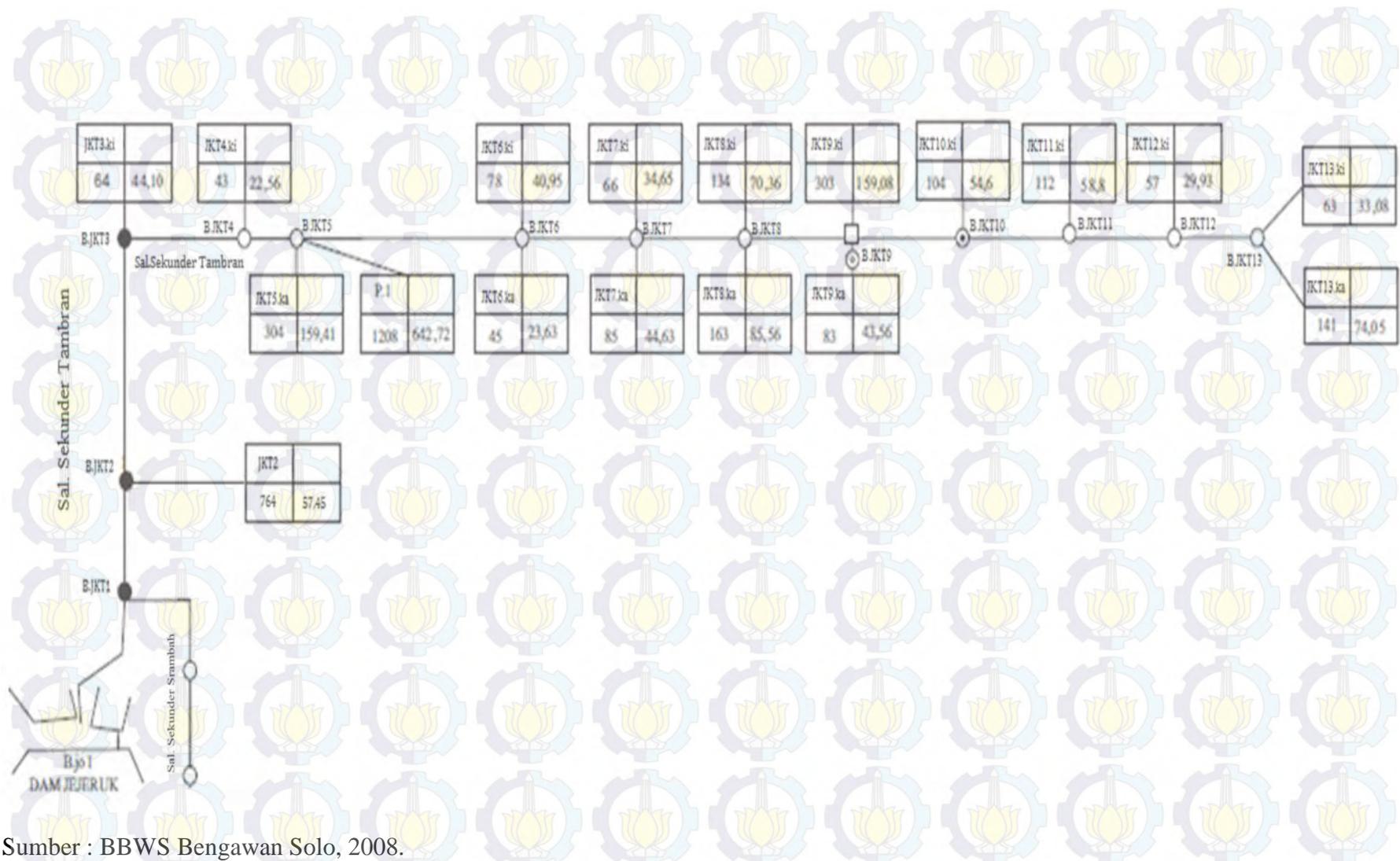


Halaman ini sengaja dikosongkan



Sumber : BBWS Bengawan Solo, 2008.

Gambar 1.3 Skema JI Jejeruk

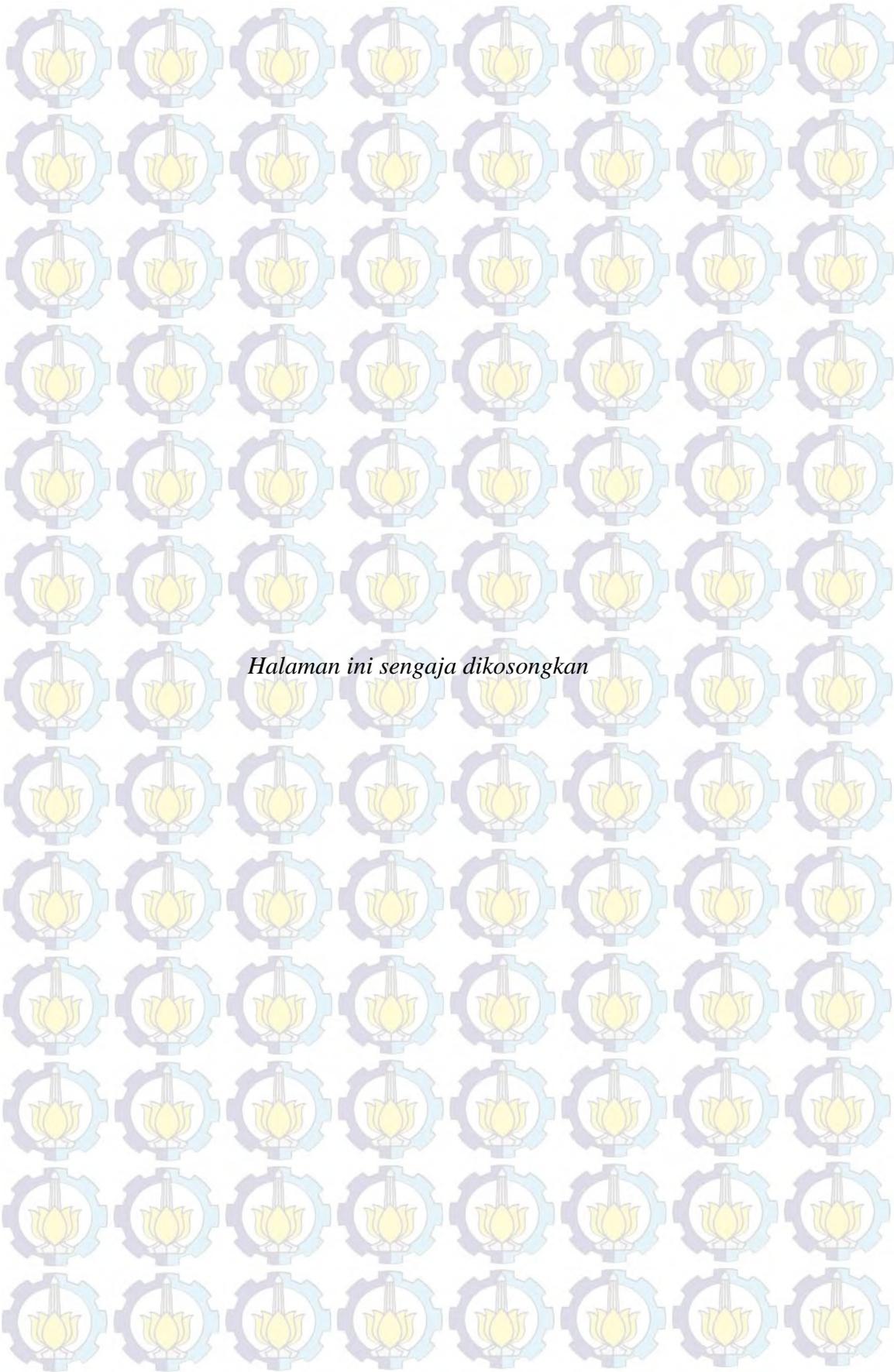


Gambar 1.4 Skema JI Jejeruk Kiri Tambran

1.5 Batasan Penelitian

Untuk membatasi obyek penelitian agar tidak melebar dan untuk memberikan langkah – langkah yang sistematis, maka permasalahan dibatasi oleh hal – hal sebagai berikut :

1. Daerah Irigasi yang diamati yaitu Sub DI Jejeruk Kiri Tambran yang secara hidrologis terletak di DAS Bengawan Solo, Sub DAS Kali Madiun, WS Bengawan Solo dan secara administratif terletak di Kabupaten Magetan, Provinsi Jawa Timur.
2. Kerangka acuan, obyek, komponen, atau standar yang digunakan dalam evaluasi kinerja sistem irigasi menggunakan ketentuan dalam Permen PU No. 32/PRT/M/2007 tentang Operasi dan Pemeliharaan (OP) Jaringan Irigasi (JI), meliputi prasarana fisik, produktivitas tanam, sarana penunjang OP, organisasi personalia, dokumentasi dan Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A).
3. Evaluasi kinerja sistem irigasi menggunakan metode manual BBWS Bengawan Solo dan metode *fuzzy set theory*.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka dalam pengertian ini diartikan sebagai tinjauan atau kajian terkait dengan penelitian ini. Dalam pengertian ini pustaka dapat berupa dasar-dasar teori, referensi, dasar perhitungan, atau definisi-definisi terkait dengan pembahasan penilaian kinerja sistem irigasi. Selanjutnya pembahasan tinjauan pustaka secara detail akan di jelaskan dalam uraian berikut.

2.1 Manajemen Aset Irigasi

Pengertian aset adalah sesuatu yang memiliki nilai. Aset telah didefinisikan secara tegas dalam Standar Akuntansi Pemerintah Republik Indonesia adalah sumber daya ekonomi yang dikuasai dan/atau dimiliki oleh pemerintah sebagai akibat dari peristiwa atau kegiatan pengadaan masa lalu dan darimana manfaat ekonomi dan/atau sosial di masa depan diharapkan dapat diperoleh dari aset tersebut, baik oleh pemerintah maupun masyarakat. Manfaat tersebut juga dapat diukur dalam satuan uang, termasuk sumber daya non keuangan yang diperlukan untuk penyediaan jasa bagi masyarakat umum dan sumber-sumber daya yang dipelihara karena alasan sejarah dan budaya (Kerangka Konseptual Akuntansi Pemerintah paragraf 60 (a) dan 61).

Menurut Danylo, N.H. dan A. Lemer A (Departemen Keuangan Republik Indonesia, 2007) manajemen aset adalah sebuah metodologi untuk mengalokasikan sumber daya yang dimiliki secara efisien dan tepat dalam mencapai tujuan. Sedangkan *Dr.A.Gima Sugiama* (2013), mendefinisikan manajemen aset sebagai ilmu dan seni untuk memandu pengelolaan kekayaan yang mencakup proses merencanakan kebutuhan aset, mendapatkan, menginventarisasi, melakukan legal audit, menilai, mengoperasikan, memelihara, membaharukan atau menghapuskan hingga mengalihkan aset secara efektif dan efisien. Dengan beberapa definisi tersebut, maka tujuan utama dari manajemen aset adalah membantu suatu entitas (organisasi) dalam memenuhi tujuan penyediaan pelayanan secara efektif dan efisien.

Selanjutnya, aset yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu aset irigasi dan pengelolaannya. Terkait dengan aset irigasi ada beberapa hal yang perlu diketahui, antara lain seperti dalam uraian berikut.

1. Aset irigasi adalah suatu aset yang terdiri dari jaringan irigasi dan pendukung pengelolaan irigasi.
2. 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. Untuk keperluan irigasi tersebut maka dibangunlah infrastruktur berupa jaringan irigasi.
3. Jaringan irigasi (JI) adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangan irigasi.
4. Daerah Irigasi (DI) adalah kesatuan lahan yang mendapat air dari satu jaringan irigasi.
5. Sistem irigasi meliputi prasarana irigasi, air irigasi, manajemen irigasi, kelembagaan pengelola irigasi, dan sumber daya manusia.
6. Pengelolaan aset irigasi adalah proses manajemen yang terstruktur untuk perencanaan, pemeliharaan, dan pendanaan sistem irigasi guna mencapai tingkat pelayanan yang ditetapkan dan berkelanjutan bagi pemakai air irigasi dan pengguna jaringan irigasi dengan pembiayaan pengelolaan aset irigasi seefisien mungkin. Pengelolaan aset irigasi mencakup inventarisasi, perencanaan pengelolaan, pelaksanaan pengelolaan, evaluasi pelaksanaan pengelolaan aset, dan pemutakhiran hasil inventarisasi aset irigasi.

2.2 Evaluasi Kinerja Aset Irigasi Bagian Dari Manajemen Aset

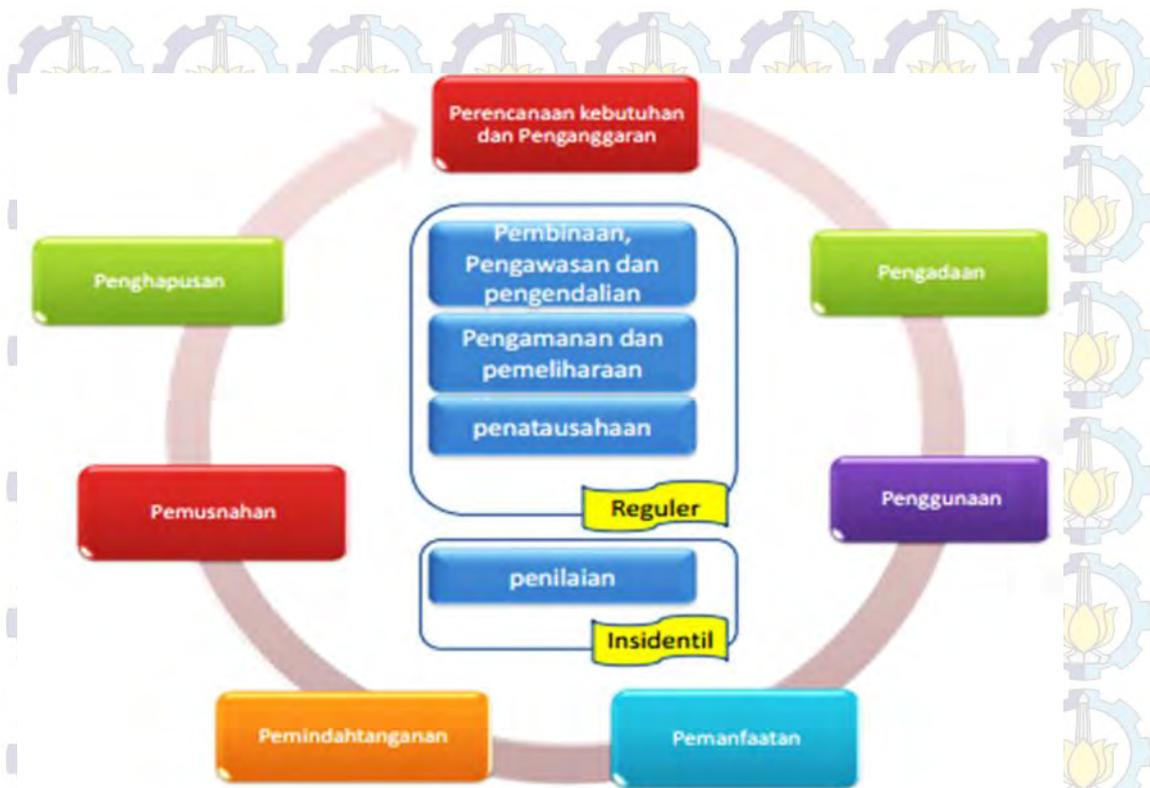
Evaluasi kinerja aset secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu rangkaian pemberian nilai atau pemberian angka kuantitas dari suatu kualitas atas pencapaian hasil dalam pelaksanaan/pengoperasian untuk mencapai tujuan atau pelaksanaan tugas tertentu dari hasil-hasil yang diperoleh atau ditampilkan oleh

fungsi-fungsi suatu komponen pekerjaan dari satu kesatuan kegiatan selama rentang waktu tertentu.

Menurut Peraturan Pemerintah No. 6 Tahun 2006 tentang Pengelolaan Barang Milik Negara/Daerah, evaluasi kinerja aset merupakan bagian yang tidak bisa dilepaskan dari siklus pengelolaan aset/barang. Pengelolaan aset dimulai dari perencanaan sampai penghapusan barang, dengan urutan proses seperti dalam rincian berikut.

1. Perencanaan kebutuhan dan penganggaran;
2. Pengadaan;
3. Penggunaan;
4. Pemanfaatan;
5. Pengamanan dan pemeliharaan;
6. Penilaian;
7. Pemindahtanganan;
8. Pemusnahan;
9. Penghapusan;
10. Penatausahaan; dan
11. Pembinaan, pengawasan dan pengendalian

Siklus selengkapnya seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Siklus Pengelolaan Aset Pemerintah

Dari Gambar 2.1 menunjukkan bahwa proses penilaian atau evaluasi suatu aset (kinerja aset) merupakan bagian dari siklus manajemen aset yang harus dilakukan oleh pengelola aset untuk menjamin efektifitas dari aset dalam mendukung penyediaan pelayanan. Penilaian Kinerja Aset adalah proses kegiatan penilai dalam memberikan suatu estimasi dan pencapaian atas nilai ekonomis suatu properti, baik harta berwujud (*tangible assets*) maupun harta tidak berwujud (*intangible assets*), berdasarkan hasil analisis terhadap fakta-fakta yang objektif dan relevan dengan menggunakan metode dan prinsip-prinsip penilaian yang berlaku (Sugiama, 2013).

2.3 Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 32 Tahun 2007

Seperti telah dijelaskan dalam sub bab sebelumnya, kinerja (*performance*) diartikan sebagai perunjukan atau unjuk kerja. Dalam hubungannya dengan kinerja jaringan irigasi yang dapat diartikan sebagai unjuk kerja atau kemampuan kerja dari suatu jaringan irigasi dalam mendistribusikan air dalam jumlah yang merata dan tepat waktu sesuai rencana (Salehudin dkk, 2013).

Dengan demikian evaluasi kinerja jaringan irigasi dimaksudkan untuk mengetahui kondisi kinerja sistem irigasi.

Kinerja jaringan irigasi merupakan resultan dari kinerja manajemen operasi dan pemeliharaan irigasi dan kondisi fisik jaringan irigasi secara simultan (Sumaryanto, dkk, 2006). Berdasarkan Permen PU No. 32 Tahun 2007 tentang Operasi dan Pemeliharaan (OP) Jaringan Irigasi (JI), disebutkan bahwa evaluasi kinerja sistem irigasi dimaksudkan untuk mengetahui kondisi kinerja sistem irigasi yang meliputi prasarana fisik, produktivitas tanaman, sarana penunjang, organisasi personalia, dokumentasi, dan kondisi kelembagaan P3A. Evaluasi ini dilaksanakan setiap tahun sekali oleh pengelola Daerah Irigasi (DI) sesuai dengan kewenangan masing - masing, dengan nilai Indeks Kinerja Sistem Irigasi sebagai berikut :

1. 80 – 100 : kinerja sangat baik
2. 70 – 79 : kinerja baik
3. 55 – 69 : kinerja kurang dan perlu perhatian
4. < 55 : kinerja jelek dan perlu perhatian
5. Maksimal 100, minimal 55 dan optimum 77,5

Nilai yang dihasilkan dari evaluasi ini akan menentukan kinerja suatu DI sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan usulan kegiatan pada tahun berikutnya. Evaluasi kinerja sistem irigasi merupakan hal yang penting untuk memberikan gambaran pada pemerintah dan masyarakat sebagai pertimbangan dalam pengambilan berbagai keputusan yang berkaitan dengan pemanfaatan jaringan irigasi (Sebayang dkk, 2014).

Dalam melakukan penilaian kinerja sistem irigasi diperlukan suatu kriteria sebagai acuan dalam menentukan prosentase kondisi terkini suatu jaringan irigasi. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada ketentuan dalam Permen PU No. 32 Tahun 2007 tentang Pedoman Operasi dan Pemeliharaan (OP) Jaringan Irigasi (JI), dimana kriteria sebagai dasar penilaian kinerja terdiri dari 6 aspek utama, antara lain seperti dalam rincian berikut.

1. Aspek prasarana fisik
2. Aspek produktivitas tanam

3. Aspek sarana penunjang OP
4. Aspek organisasi personalia
5. Aspek dokumentasi
6. Aspek Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A)

Dalam uraian berikut, masing-masing aspek utama akan dijelaskan lebih detail.

2.3.1 Penilaian Kinerja Aspek Prasarana Fisik

Penilaian kinerja prasarana fisik jaringan irigasi dipengaruhi oleh kondisi fungsional jaringan irigasi. Kinerja jaringan irigasi dipengaruhi oleh kondisi fisik bangunan, fungsi bangunan, faktor kepentingan dalam pengelolaan jaringan irigasi yang berpengaruh terhadap luas bangunan yang terairi dan berdampak pada hasil produksi (Anonim, 2003). Prasarana fisik berdasarkan Permen PU No. 32 Tahun 2007 tentang OP Jaringan Irigasi terdiri dari beberapa bangunan dan saluran seperti dalam rincian berikut.

1. Bangunan utama
2. Saluran pembawa
3. Bangunan pada saluran pembawa
4. Saluran pembuang dan bangunannya
5. Jalan masuk/inspeksi
6. Kantor, perumahan, dan gudang

2.3.1.1 Bangunan Utama

Bangunan utama (*head works*) merupakan kesatuan bangunan yang direncanakan di dan sepanjang sungai atau aliran air sungai untuk membelokkan air ke dalam jaringan saluran agar dapat dipakai untuk keperluan irigasi. Bangunan utama ini merupakan bangunan pengambilan yang biasanya berupa bendung dan komponen-komponennya seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.2.

Dari Gambar 2.2 menunjukkan bahwa bangunan utama terdiri dari bagian-bagian atau komponen-komponen, seperti dalam rincian berikut.

1. Bendung
2. Pintu-pintu penguras dan intake
3. Kantong lumpur

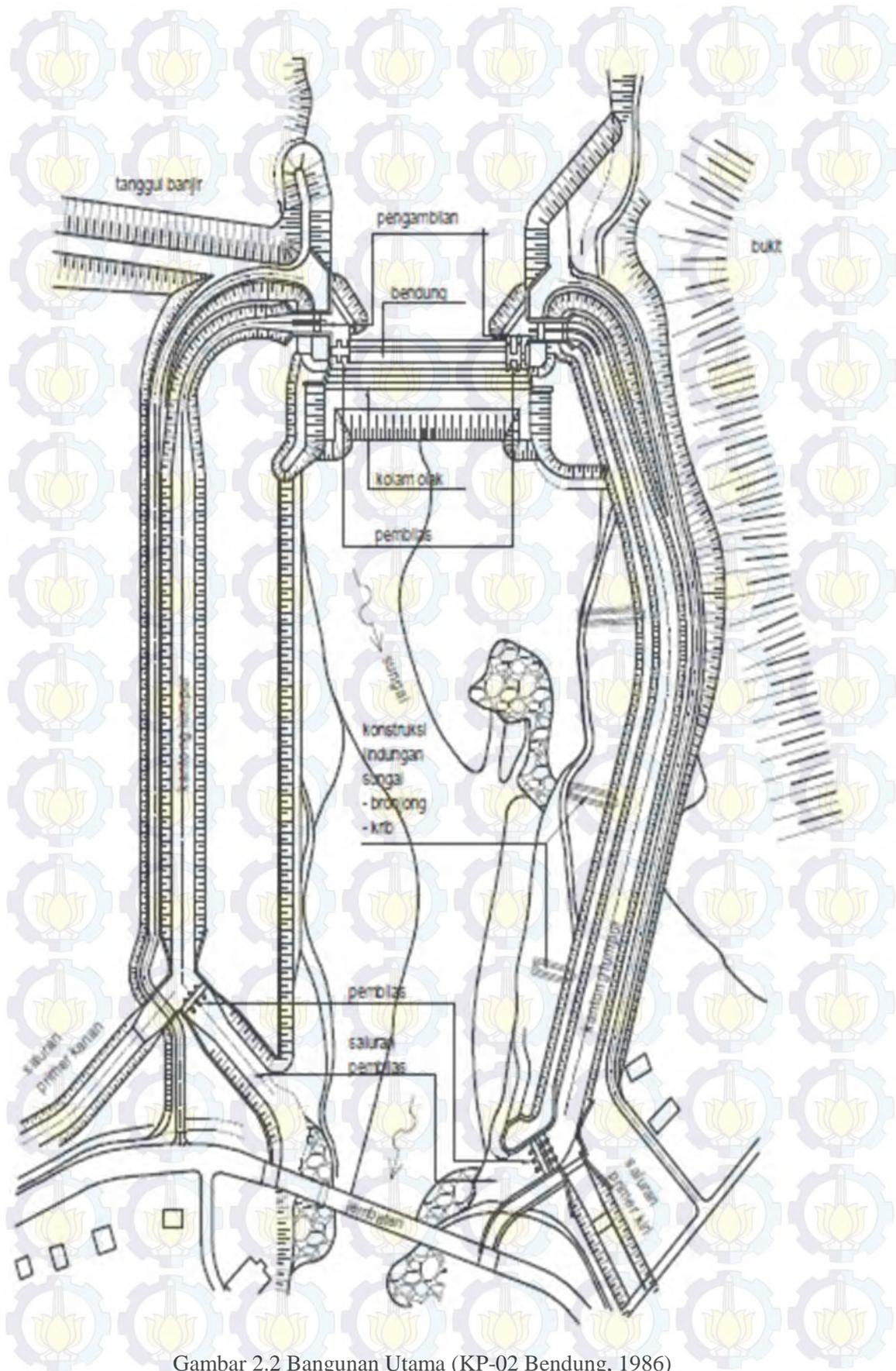
4. Pelaksanaan perbaikan dan pemeliharaan bangunan utama

Dalam uraian berikut, komponen-komponen tersebut akan dijelaskan lebih detail.

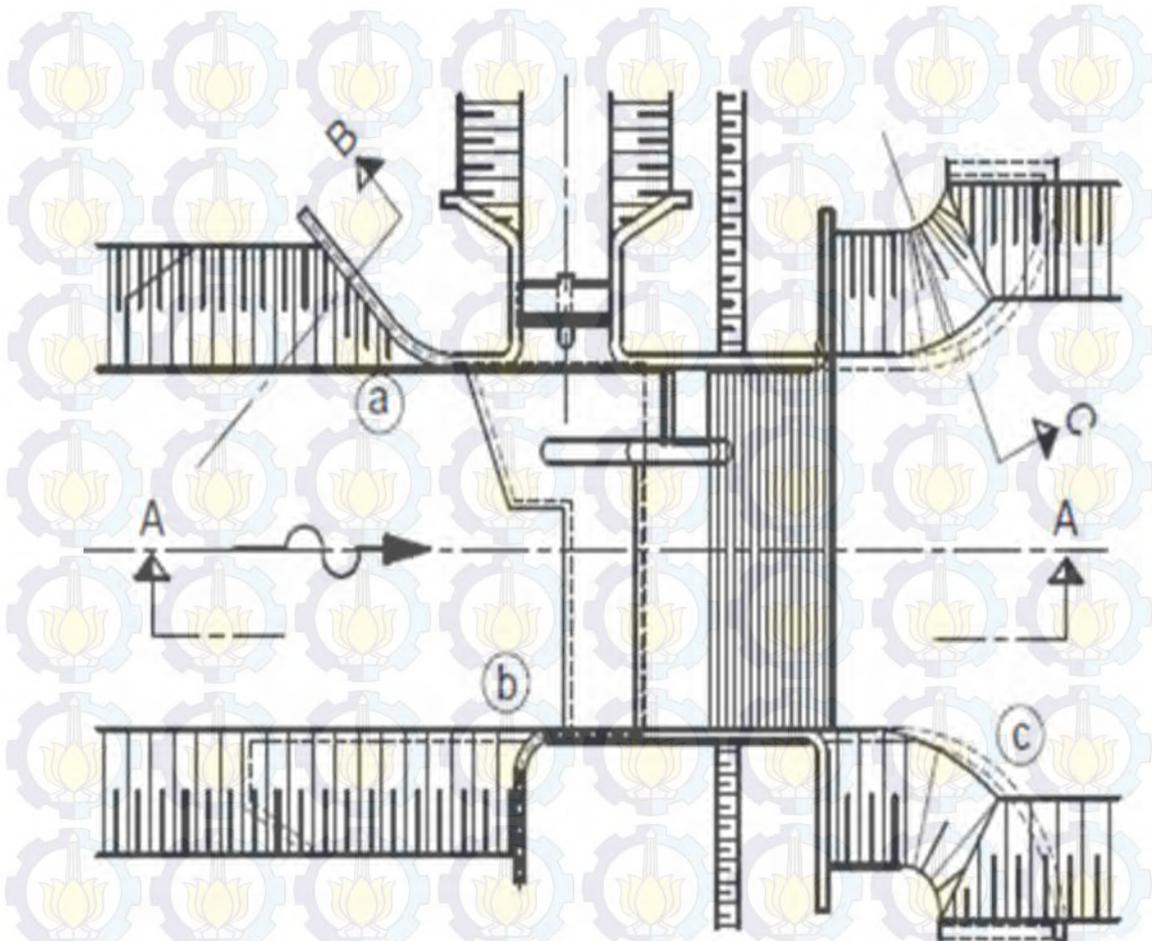
1. Bangunan bendung

Bangunan bendung adalah bagian dari bangunan utama yang benar-benar dibangun di dalam aliran sungai. Bangunan ini diperlukan untuk memungkinkan dibelokkannya air sungai ke jaringan irigasi, dengan jalan menaikkan muka air di sungai dan atau dengan mengendalikan sedimen di dasar sungai atau batu-batuan seperti pada tipe bendung saringan bawah (*bottom rack weir*). Selanjutnya, dapat dilihat pada Gambar 2.3 dan Gambar 2.4. Dari gambar-gambar tersebut menunjukkan bahwa yang akan menjadi obyek penilaian kinerja adalah seperti dalam rincian berikut :

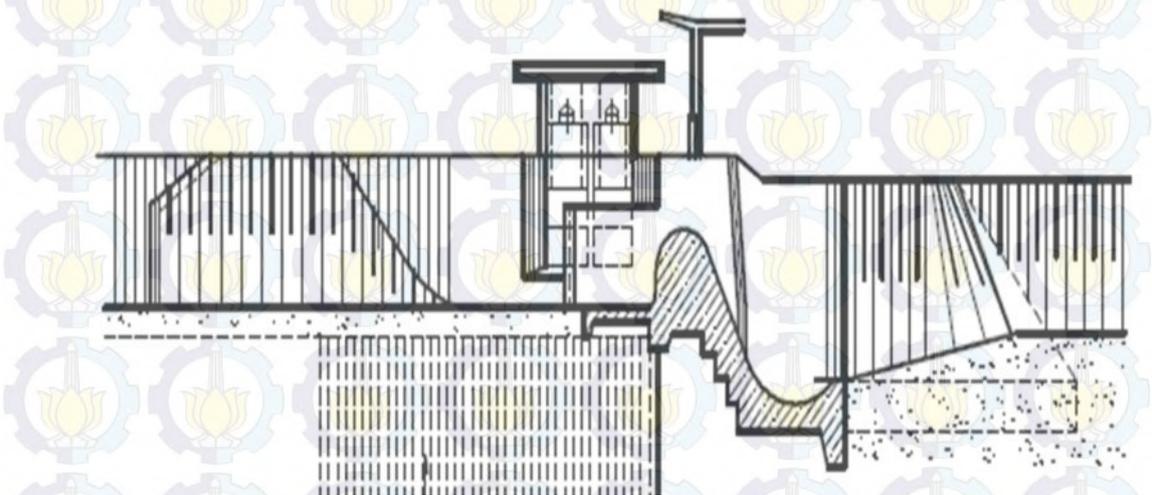
- a. Mercu bendung
- b. Sayap depan dan belakang
- c. Lantai bendung depan dan belakang
- d. Tanggul penutup depan dan belakang
- e. Jembatan diatas mercu



Gambar 2.2 Bangunan Utama (KP-02 Bendung, 1986)



Gambar 2.3 Denah Bendung (KP-02, 1986)

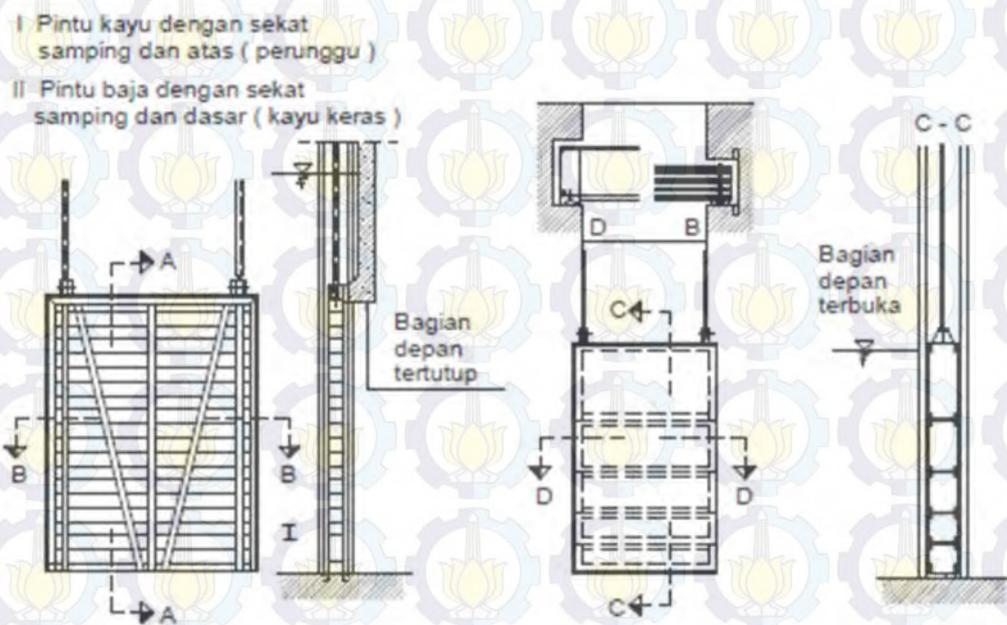


Gambar 2.4 Potongan Memanjang Bangunan Utama dan Bendung (KP-02, 1986)

- f. Papan operasi pada pintu pengambilan (intake) dan bendung
- g. Mistar ukur di bendung dan intake
- h. Pagar pengaman

2. Pintu Intake dan Pintu-pintu Penguras

Yang dimaksud dengan pintu intake disini adalah sebuah bangunan berupa pintu air yang berfungsi mengatur debit air yang masuk ke saluran irigasi dari sungai. Air irigasi diperoleh dengan cara membelokkan air sungai melalui bangunan ini. Dengan demikian bangunan pengambilan pintu intake berfungsi untuk membelokkan air dari sungai dalam jumlah yang diinginkan, agar dapat masuk ke JI sesuai dengan yang telah direncanakan. Selanjutnya yang dimaksud dengan pintu penguras (pembilas) bendung adalah bangunan berupa pintu yang terletak di depan pengambilan yang berfungsi untuk mengendapkan sedimen kasar agar tidak masuk ke pengambilan dan secara berkala sedimen tersebut dibuang ke hilir. Selanjutnya dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Tipe – tipe pintu pengambilan : pintu sorong kayu dan baja (KP-02, 1986)

Bangunan pembilas bendung berfungsi untuk mengurangi sebanyak mungkin benda-benda terapung dan fraksi-fraksi sedimen kasar yang masuk ke jaringan saluran irigasi, agar tidak terjadi sedimentasi pada saluran, yang akan mengurangi kapasitas saluran. Ada bermacam-macam pintu bilas yang bisa digunakan, antara lain :

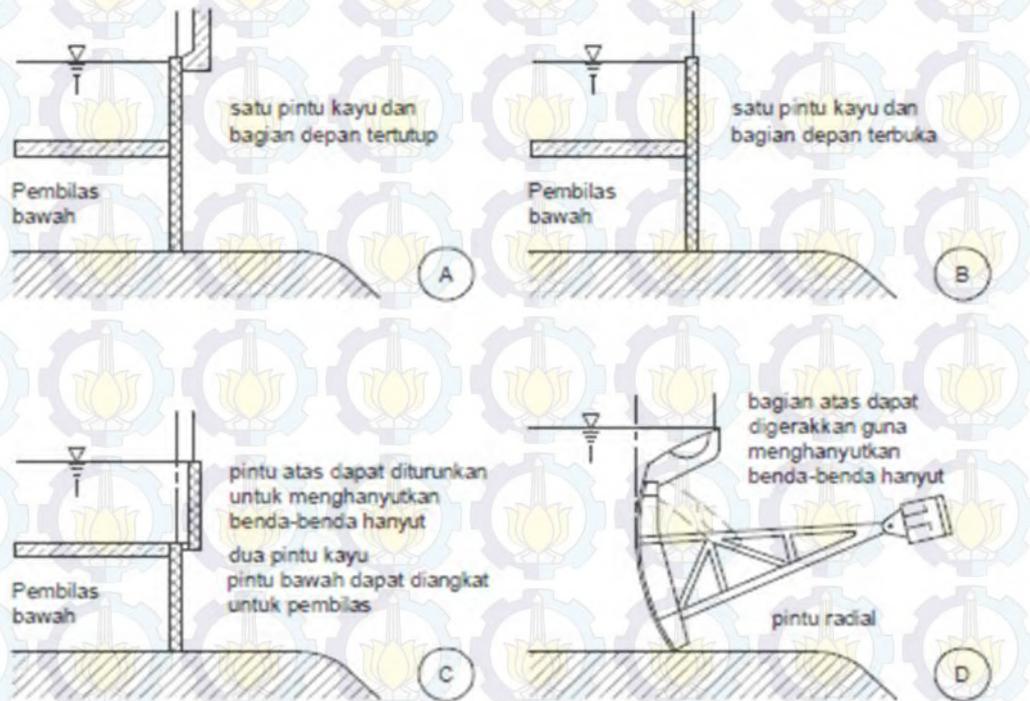
- a. Satu pintu tanpa pelimpah (air tidak diizinkan lewat di atas pintu)

- b. Satu pintu dengan pelimpah (air diizinkan untuk lewat di atas pintu)
- c. Dua pintu, biasanya hanya dengan pelimpah (air diizinkan untuk lewat di atas pintu)
- d. Pintu radial dengan katup agar dapat membilas benda – benda terapung.

Selanjutnya dapat dilihat pada Gambar 2.6 dan Gambar 2.7.

3. Kantong lumpur

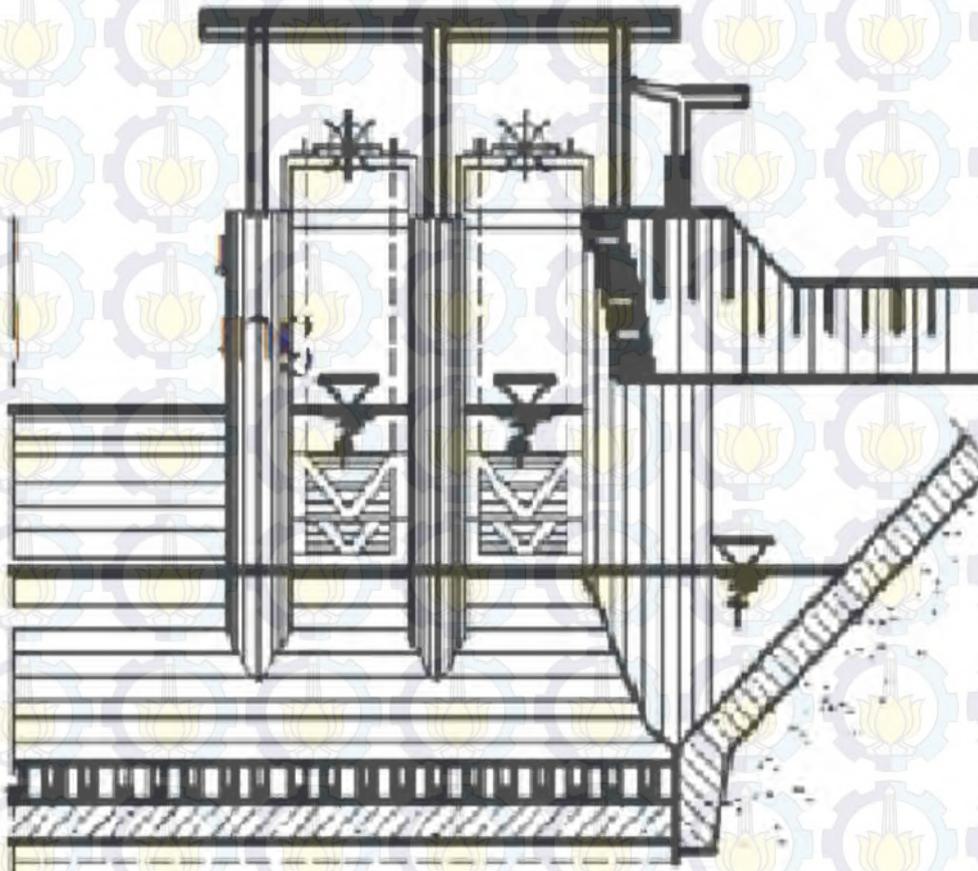
Adalah bangunan yang berada di pangkal saluran induk (saluran primer), yang berfungsi untuk menampung dan mengendapkan lumpur, pasir dan kerikil, supaya bahan endapan tersebut tidak terbawa masuk kedalam sepanjang saluran dihilirnya. Bangunan ini mempunyai sistem pembilas (pintu pembilas) dan dibilas pada waktu-waktu tertentu, sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Bangunan kantong lumpur selengkapanya dapat dilihat pada Gambar 2.8, Gambar 2.9, dan Gambar 2.10.



Gambar 2.6 Tipe – tipe Pintu Bilas (KP-02, 1986)

4. Pelaksanaan Perbaikan dan Pemeliharaan Bangunan Utama

Penilaian kinerja dalam hal ini adalah penilaian penyelesaian apabila terdapat perbaikan dan pemeliharaan pada komponen-komponen bangunan utama pada saat penilaian.



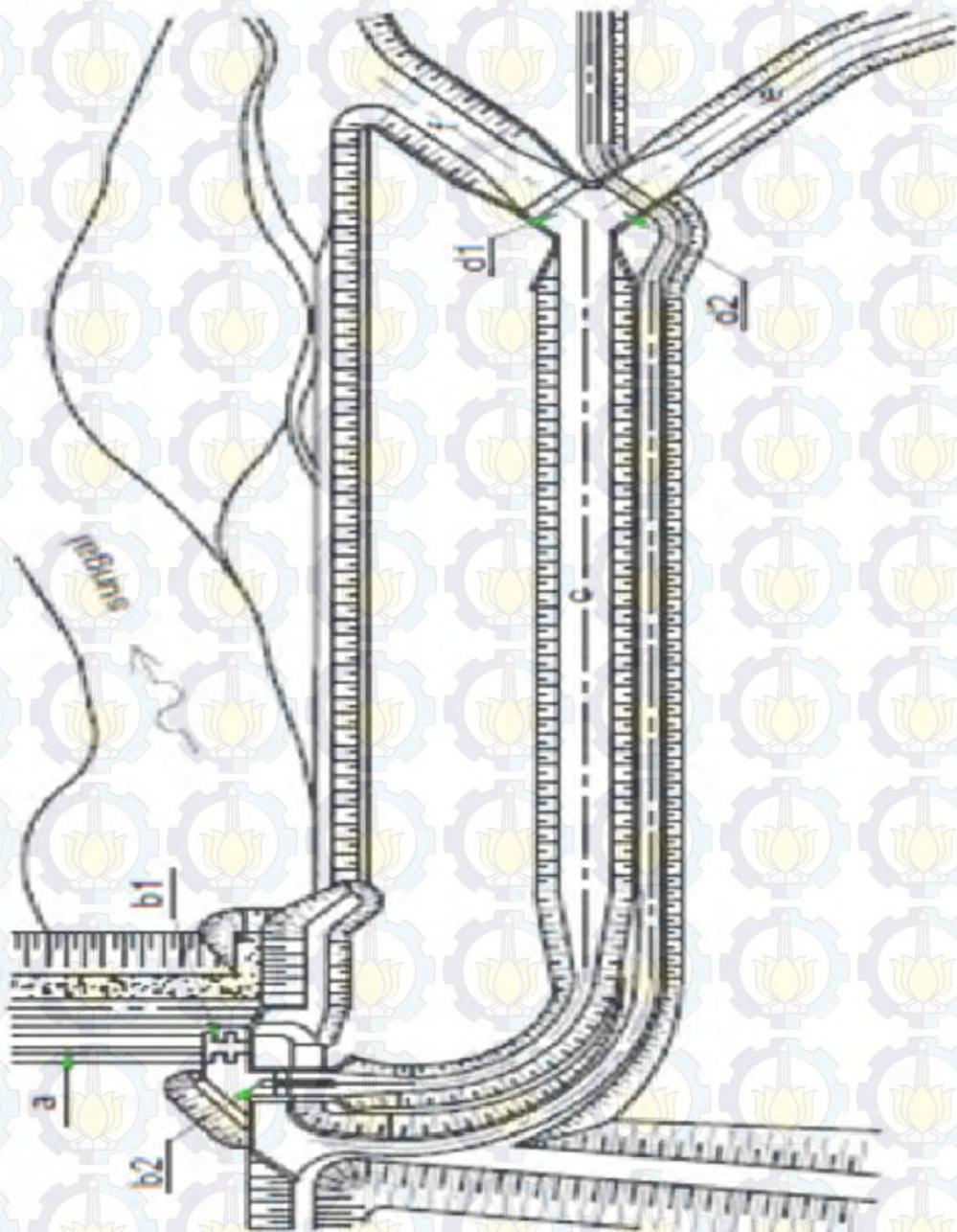
Gambar 2.7 Pintu Penguras Bendung (KP-02, 1986)

2.3.1.2 Penilaian Kinerja Aspek Saluran Pembawa

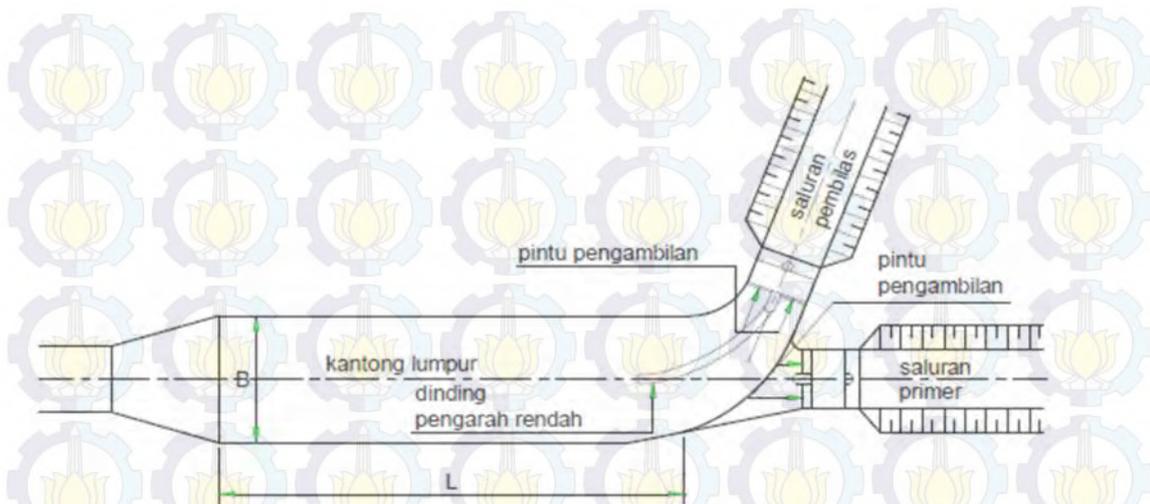
Pengertian saluran pembawa adalah prasarana JI yang memiliki fungsi membawa / mengalirkan air dari bangunan pengambilan (intake bendung, atau intake pengambilan bebas) melalui JI ke petak sawah. Ditinjau dari jenis dan fungsi saluran pembawa, dapat dibedakan seperti dalam rincian berikut.

1. Saluran primer yaitu saluran yang membawa air dari bangunan pengambilan sampai bangunan pengatur pertama (bangunan bagi atau bagi sadap atau sadap).

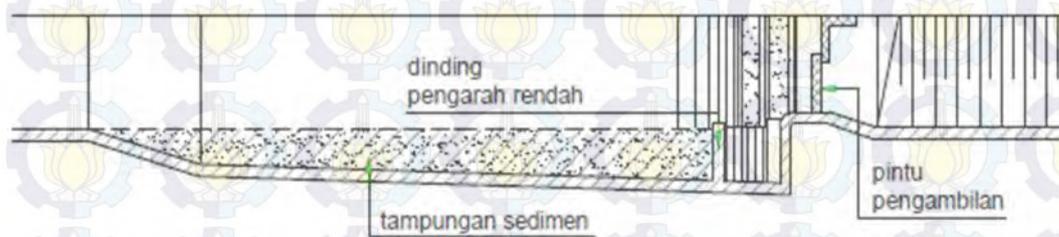
2. Saluran sekunder yaitu saluran yang membawa air dari bangunan pengatur pertama sampai bangunan pengatur terakhir.
3. Saluran tersier yaitu saluran yang membawa air dari bangunan sadap menuju petak tersier
4. Saluran kuarter yaitu saluran yang membawa air dari boks tersier ke boks kuarter.



Gambar 2.8 Tipe Tata Letak Kantong Lumpur (KP-02, 1986)



Gambar 2.9 Kantong Lumpur (KP-02, 1986)



Gambar 2.10 Potongan Memanjang Kantong Lumpur (KP-02, 1986)

Selanjutnya penilaian kinerja aspek saluran pembawa yang dimaksud dalam penelitian ini ditujukan pada saluran primer dan saluran sekunder saja, kedua saluran tersebut saat ini dikelola oleh pemerintah, sedangkan saluran tersier dan kuarter sampai saat ini dikelola oleh Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A). Penilaian kinerja aspek saluran pembawa ditujukan pada tiga hal pokok, seperti yang akan dijelaskan dalam uraian berikut.

1. Kapasitas saluran primer dan saluran sekunder

Kapasitas saluran yang dimaksud adalah kapasitas saluran yang akan dibandingkan terhadap kapasitas rencana saluran yang telah dihitung dan ditetapkan sesuai hasil survei investigasi dan desain (SID) atau detail desain (DED). Penilaian kinerja kapasitas saluran disini dilakukan terhadap masing-masing ruas saluran (bagian saluran antara dua bangunan pengatur atau pelengkap), kemudian di rata-rata untuk satu jaringan irigasi. Objek penilaian kinerja kapasitas saluran adalah seperti dalam uraian berikut.

a. Kapasitas rata-rata dari masing-masing ruas saluran

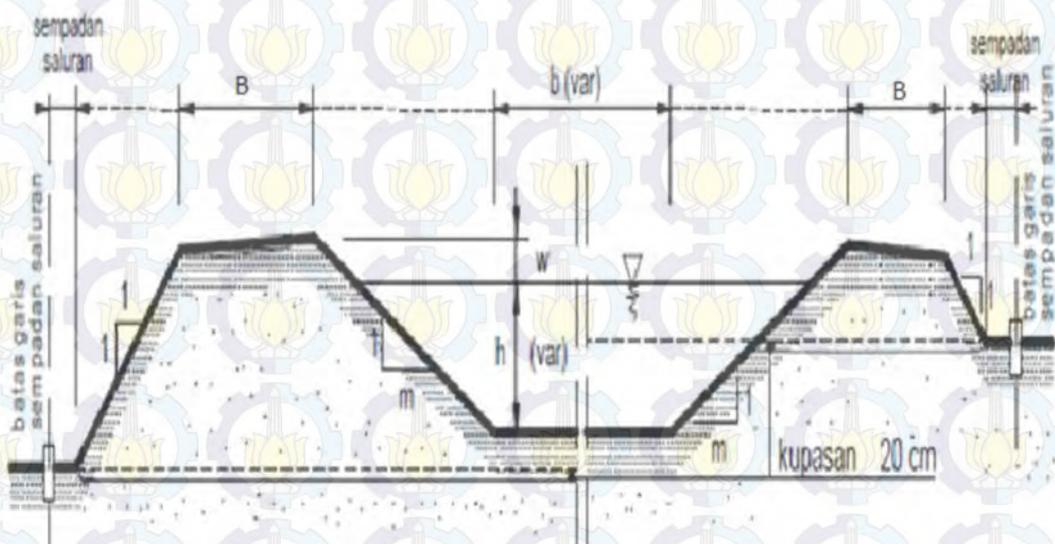
- b. Efisiensi irigasi rata-rata saluran primer, sekunder, dan tersier
- c. Sedimentasi rata-rata dari masing-masing ruas saluran primer dan sekunder

2. Tinggi tanggul

Tinggi tanggul disini adalah tinggi air ditambah tinggi jagaan serta tanda-tanda fisik (akan terjadi kerusakannya), dari masing-masing ruas saluran yang tertuang dalam elevasi dasar dan elevasi muka tanggul rencana saluran sesuai yang telah ditetapkan dalam hasil analisa SID dan DED. Penilaian kinerja tinggi tanggul adalah kinerja rata-rata dari masing-masing ruas saluran dari saluran primer dan saluran sekunder.

3. Pelaksanaan perbaikan, dan pemeliharaan saluran

Penilaian kinerja disini adalah penilaian terhadap penyelesaian bila tersedia perbaikan saluran pembawa pada saat penilaian. Selanjutnya, dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Potongan Melintang Saluran (KP-03 Saluran, 1986)

2.3.1.3 Penilaian Kinerja Aspek Bangunan Pada Saluran Pembawa

Ada tiga jenis bangunan pada saluran pembawa, yaitu seperti pada rincian berikut.

1. Bangunan Pengatur

Bangunan pengatur ini berfungsi untuk membagi atau menyadap atau membagi dan menyadap air terhadap saluran berikutnya. Bangunan pengatur terdiri dari bangunan, seperti dalam rincian berikut.

a. Bangunan bagi adalah bangunan yang fungsinya membagikan air baik dari saluran primer ke saluran sekunder, atau dari saluran sekunder ke saluran sekunder yang lain, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.12.

b. Bangunan sadap adalah bangunan yang mengalirkan air dari saluran primer atau sekunder menuju saluran tersier penerima, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.13.

c. Bangunan bagi sadap adalah bangunan yang membagi air ke saluran sekunder lainnya dan mengalirkan air ke saluran tersier, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.14.

2. Bangunan Pelengkap

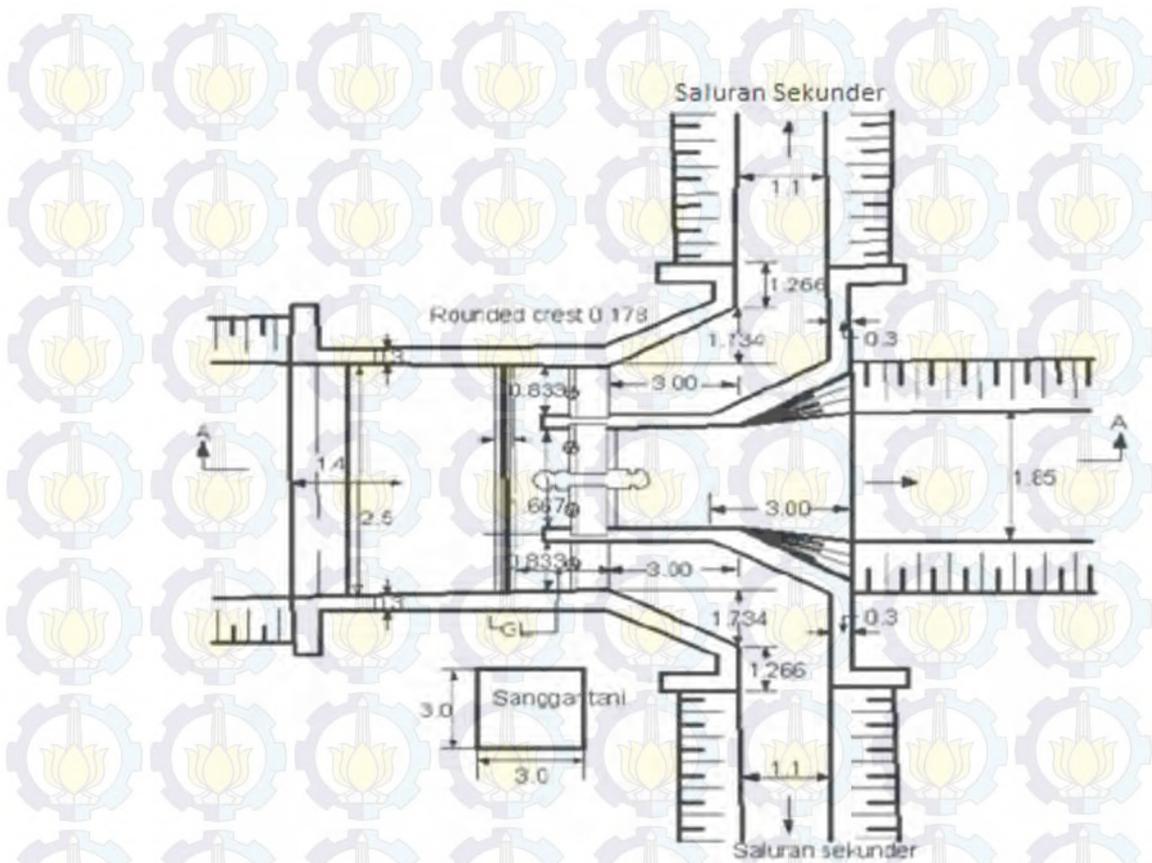
Bangunan ini berfungsi untuk mengalirkan air ke saluran hilirnya akibat adanya rintangan alam atau rintangan-rintangan yang dibuat manusia. Bangunan-bangunan ini bermacam-macam, diantaranya adalah seperti dalam rincian berikut.

a. Bangunan Gorong-Gorong

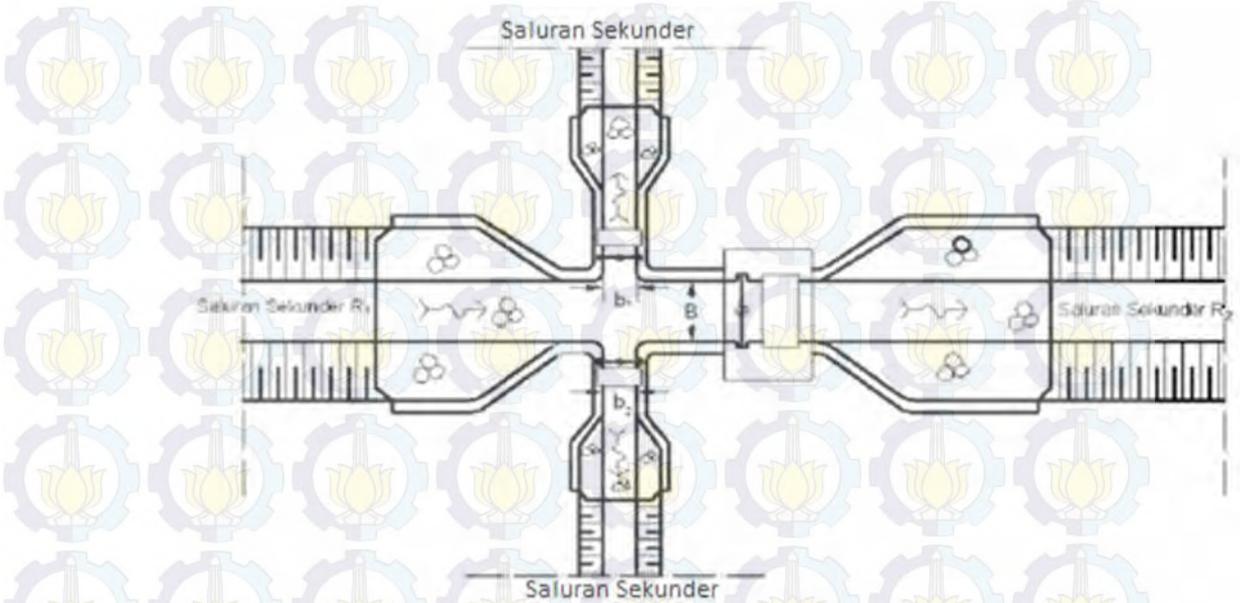
Bangunan ini berfungsi untuk mengalirkan air saluran irigasi karena terhalang atau bersilangan dengan jalan raya atau saluran alam, dimana elevasi saluran irigasi lebih rendah dari elevasi jalan raya atau saluran alam tersebut. Selanjutnya, gorong-gorong dapat dilihat pada Gambar 2.15.

b. Bangunan Talang

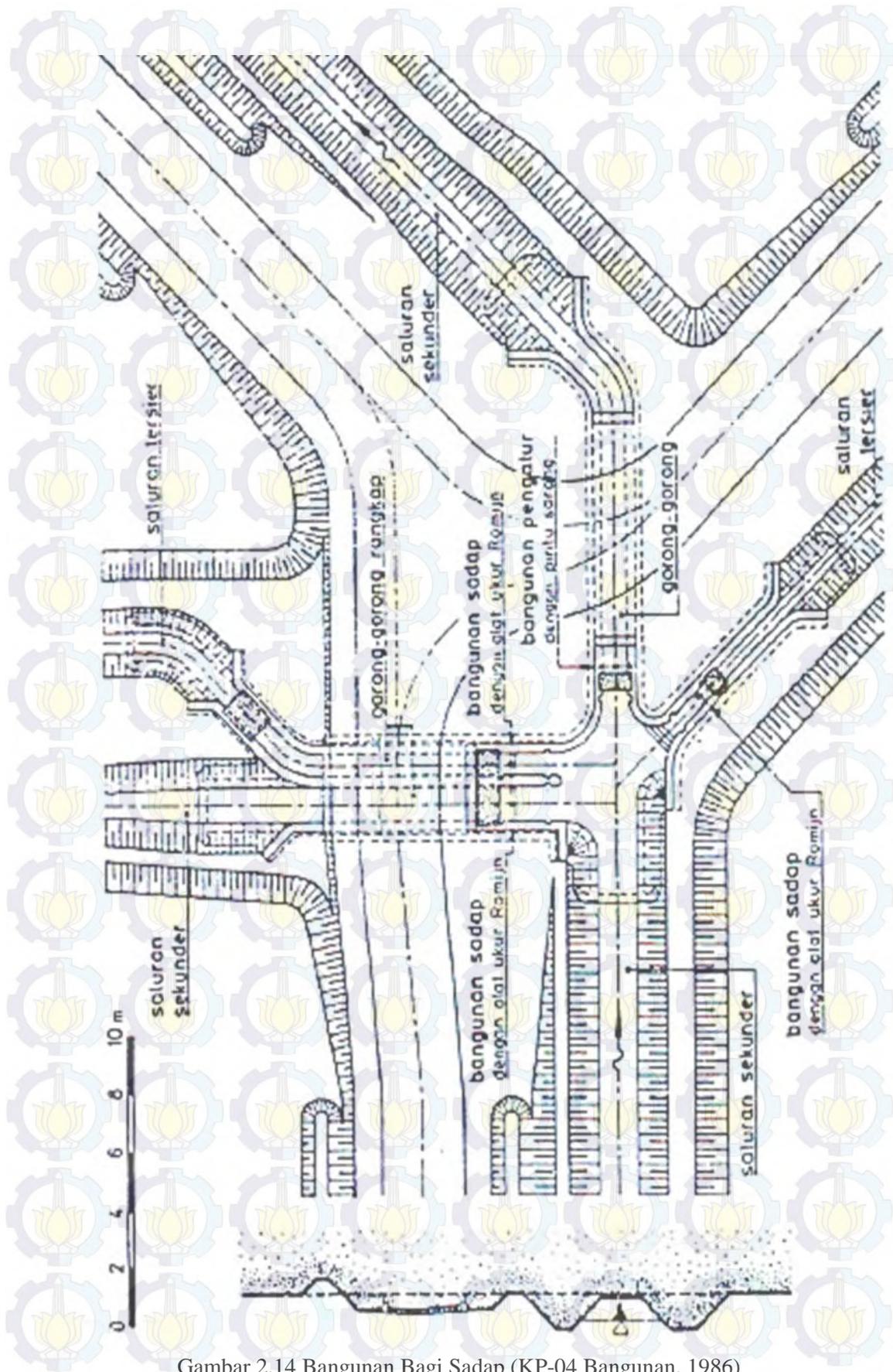
Bangunan ini berfungsi untuk mengalirkan air saluran irigasi karena terhalang atau bersilangan dengan saluran alam atau jalan raya, dimana elevasi saluran irigasi lebih tinggi daripada elevasi saluran atau jalan raya tersebut. Selanjutnya, denah dan bangunan talang dapat dilihat pada Gambar 2.16 dan Gambar 2.17.



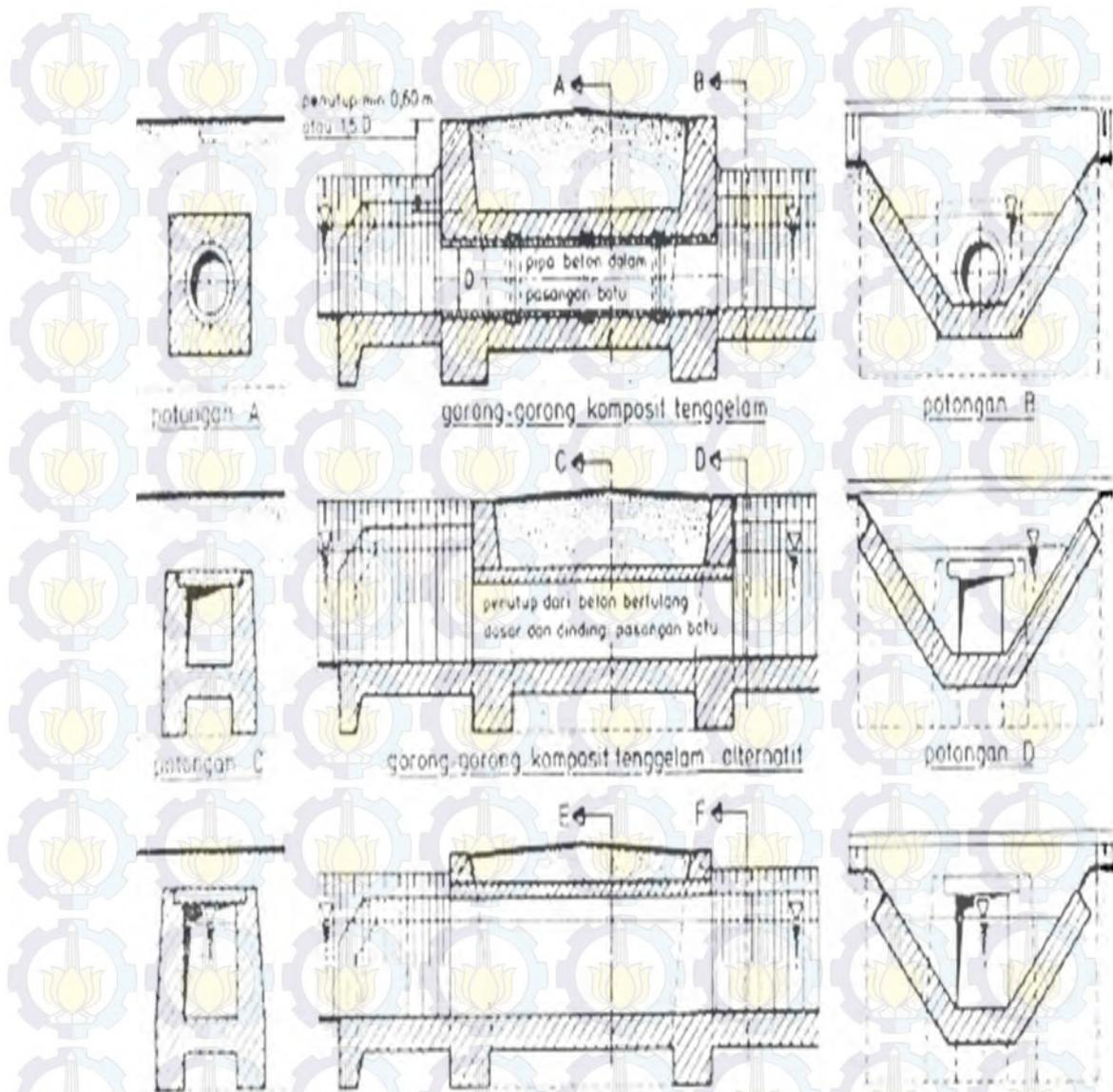
Gambar 2.12 Bangunan Bagi (KP-04 Bangunan, 1986)



Gambar 2.13 Bangunan Sadap (KP-04, 1986)



Gambar 2.14 Bangunan Bagi Sadap (KP-04 Bangunan, 1986)



Gambar 2.15 Bangunan Gorong-gorong (KP-04 Bangunan, 1986)

c. Bangunan Siphon

Bangunan ini berfungsi untuk mengalirkan air saluran irigasi karena terhalang atau bersilangan dengan saluran alam atau jalan raya, dimana elevasi saluran irigasi hampir sama dengan elevasi saluran alam atau jalan raya. Karena pertimbangan saluran irigasi lebih bersih daripada saluran alam, maka saluran irigasi dilewatkan di bawah saluran alam atau jalan raya. Selanjutnya, gambar siphon dapat dilihat pada Gambar 2.18

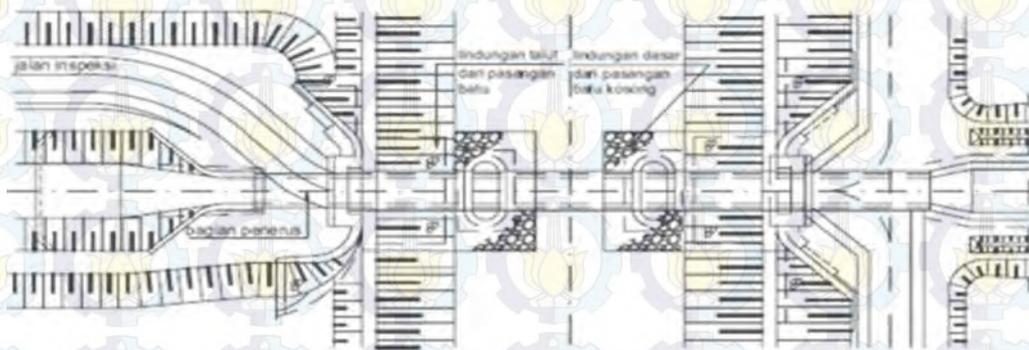
d. Bangunan Jembatan

Bangunan ini berfungsi untuk menyeberangkan jalan raya karena terhalang oleh saluran rigasi, dimana elevasi jalan raya lebih tinggi daripada saluran irigasi, dan karena pertimbangan teknis tertentu, dikehendaki saluran irigasi harus terbuka. Selanjutnya, gambar jembatan dapat dilihat pada Gambar 2.19.

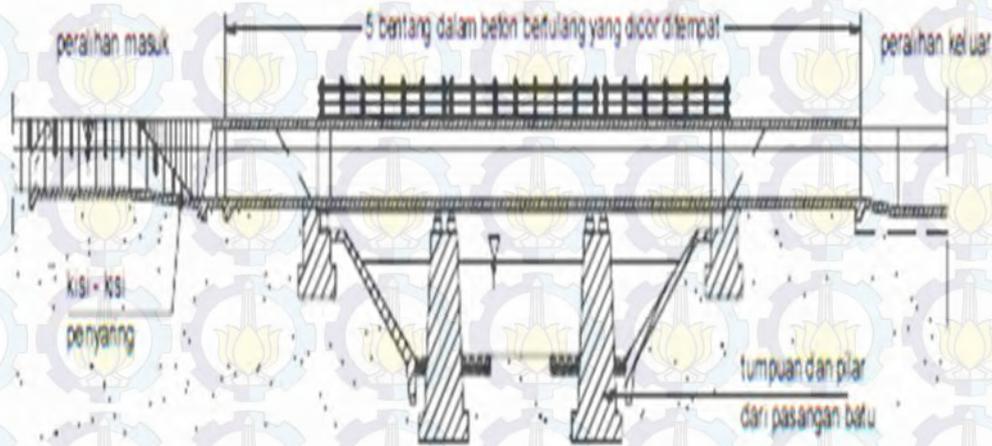
e. Bangunan Terjun dan Got Miring

Bangunan ini berfungsi untuk mengalirkan air saluran irigasi yang terhalang elevasi dasar tanah yang terlalu miring, sehingga diturunkan secara mendadak (misalnya elevasi muka air harus diturunkan 2 m).

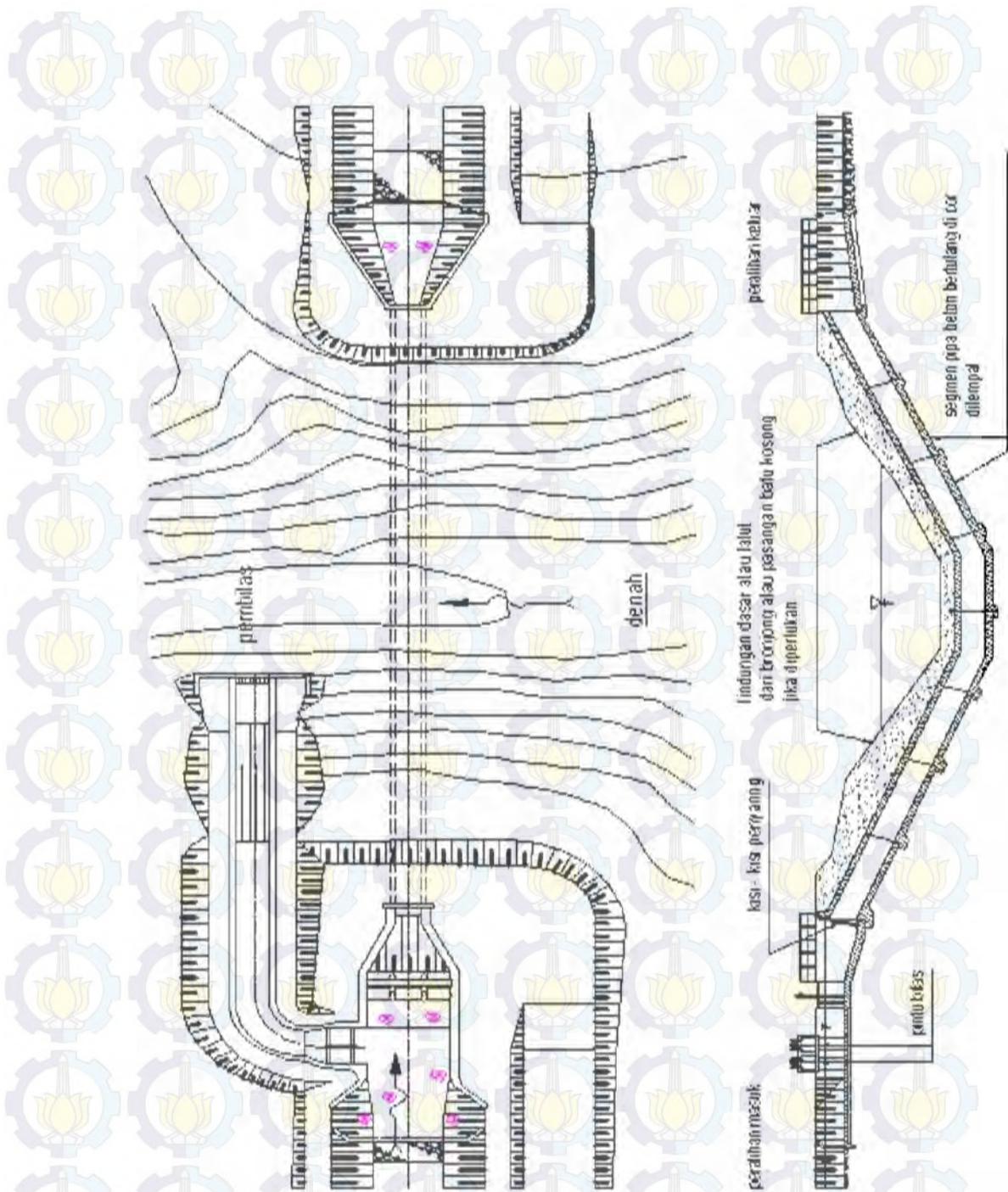
Apabila tinggi terjunan relatif tinggi, misalnya 10 m, maka bangunan terjun tersebut, disebut got miring. Selanjutnya, bangunan terjun dan got miring dapat dilihat pada Gambar 2.20 dan Gambar 2.21.



Gambar 2.16 Denah Bangunan Talang (KP-04 Bangunan, 1986)



Gambar 2.17 Potongan Memanjang Bangunan Talang (KP-04 Bangunan, 1986)



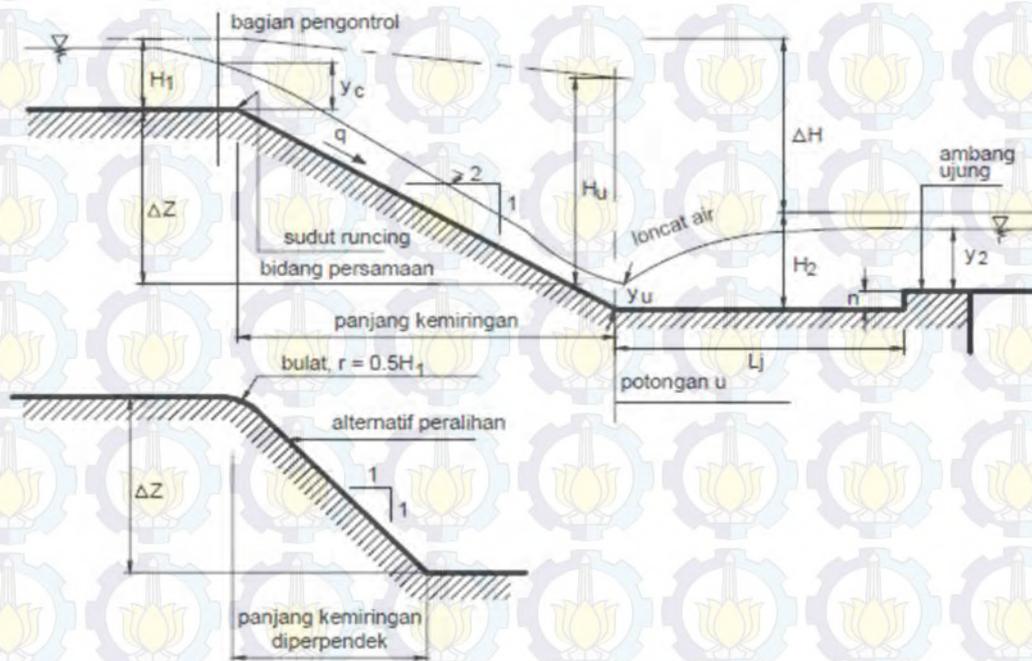
Gambar 2.18 Bangunan Siphon (KP-04 Bangunan, 1986)

f. Bangunan *Cross-Drain*

Bangunan ini berfungsi untuk menaikkan elevasi muka air saluran irigasi, sehingga air saluran dapat mengairi sawah yang akan diairi. Selanjutnya, dapat dilihat pada Gambar 2.22.



Gambar 2.19 Bangunan Jembatan (www.google.com)



Gambar 2.20 Potongan Memanjang Bangunan Terjun (KP-04 Bangunan, 1986)

g. Bangunan Pelimpah Samping

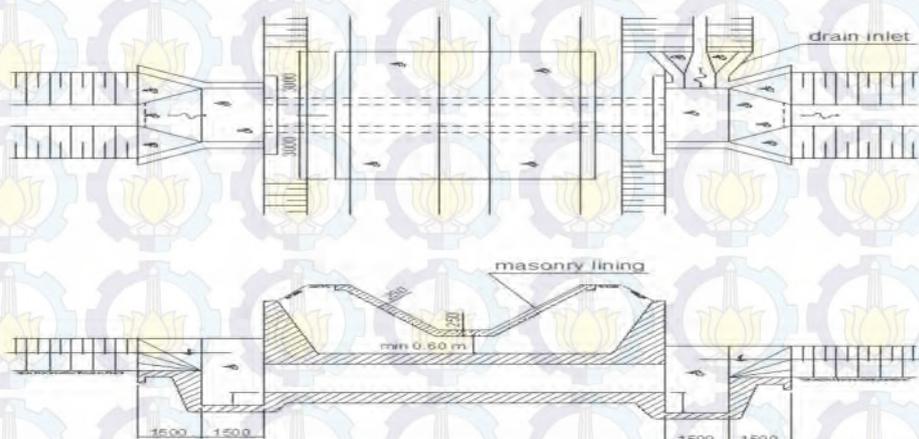
Bangunan ini berfungsi untuk membuang kelebihan debit air pada saluran irigasi, yang disebabkan karena adanya tambahan debit air hujan, dan atau tambahan debit dari saluran alam/tebing yang masuk ke saluran. Kelebihan debit tersebut dibuang ke sungai atau ke saluran alam lainnya. Selanjutnya, dapat dilihat pada Gambar 2.23.

3. Bangunan Pengukur Debit

Bangunan ini berfungsi untuk mengukur dan mengetahui berapa jumlah debit air saluran irigasi yang lewat pada saluran primer, atau saluran sekunder, atau saluran tersier. Dengan diketahuinya atau dapat diukurnya debit air saluran irigasi, maka akan memudahkan dalam operasi air irigasi, atau pembagian dan pendistribusian air irigasi sesuai dengan air yang tersedia, dan sesuai dengan air yang harus disediakan. Selanjutnya, bangunan pengukur debit dapat dilihat pada Gambar 2.24.



Gambar 2.21 Bangunan Got Miring (KP-04 Bangunan, 1986)



Gambar 2.22 Bangunan *Cross-Drain*



Gambar 2.23 Potongan Memanjang Bangunan Pelimpah Samping



Gambar 2.24 Bangunan Pengukur Debit (BBWS BS, 2015)

Penilaian kinerja aspek bangunan pada saluran pembawa, yaitu bangunan pengatur, bangunan pelengkap, dan bangunan pengukur debit adalah penilaian terhadap hal-hal seperti rincian berikut.

- Tingkat keberfungsian bangunan terhadap rencana fungsi bangunan tersebut
- Kondisi sayap depan dan belakang
- Kondisi lantai depan dan belakang
- Kondisi tanggul penutup depan dan belakang
- Papan operasi pada masing-masing bangunan
- Mistar ukur pada masing-masing bangunan

4. Pelaksanaan Perbaikan dan Pemeliharaan Bangunan pada Saluran Pembawa
Penilaian kinerja disini adalah penilaian atas penyelesaian bila ada perbaikan dan pemeliharaan bangunan di saluran pembawa pada saat penilaian.

2.3.1.4 Penilaian Kinerja Aspek Saluran Pembuang dan Bangunannya

Jaringan irigasi harus dilengkapi dengan pembangunan jaringan saluran pembuang yang menjadi satu kesatuan dengan jaringan irigasi yang bersangkutan.

Ada 4 jenis saluran pembuang, yaitu seperti yang akan dijelaskan berurutan dari saluran pembuang ke saluran alam atau sungai berikut.

1. Saluran Pembuang Kuarter

Saluran pembuang yang terletak di petak tersier, yang berfungsi untuk menampung buangan air dari sawah untuk dialirkan ke saluran pembuang tersier.

2. Saluran Pembuang Tersier

Saluran pembuang yang terletak diantara dua petak tersier, yang berfungsi untuk menampung buangan air dari saluran pembuang kuarter, untuk diteruskan atau dialirkan ke saluran pembuang sekunder.

3. Saluran Pembuang Sekunder

Saluran pembuang yang menampung buangan air dari saluran pembuang tersier, kemudian diteruskan atau dialirkan ke saluran pembuang primer.

4. Saluran Pembuang Primer

Saluran pembuang yang menampung buangan air dari saluran sekunder, untuk selanjutnya dialirkan atau dibuang ke saluran alam atau sungai.

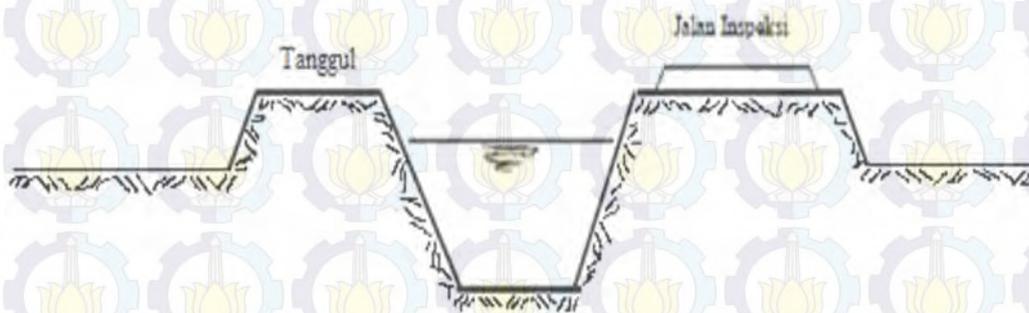
5. Bangunan pada Saluran Pembuang

Bangunan yang terletak di saluran pembuang yang diperlukan untuk mengatur pemuangan air di saluran pembuang.

Penilaian kinerja dari saluran pembuang adalah penilaian yang diarahkan pada hal-hal seperti pada saluran pembawa dan bangunan pada saluran pembawa. Adapun komponen objek penilaian adalah seperti dalam rincian berikut.

1. Tingkat berfungsinya saluran pembuang dan bangunannya

2. Tingkat kapasitas saluran pembuang terhadap kapasitas rencana saluran pembuang
 3. Kondisi tinggi/elevasi tanggul dan dasar saluran pembuang terhadap tinggi/elevasi saluran pembuang
 4. Penyelesaian perbaikan dan pemeliharaan saluran pembuang dan bangunannya terhadap rencana penyelesaian, perbaikan, dan pemeliharaan.
- Selanjutnya, dapat dilihat pada Gambar 2.25.



Gambar 2.25 Potongan Melintang Saluran Pembuang (KP-03 Saluran, 1986)

2.3.1.5 Penilaian Kinerja Aspek Jalan Masuk/Inspeksi

Jalan masuk atau jalan inspeksi adalah jalan yang dibuat bersamaan atau satu kesatuan dengan pembuatan JI. Jalan ini dibangun sebagai akses menuju saluran dan bangunan, dan juga dibangun di kanan dan atau di kiri saluran. Jalan ini digunakan sebagai prasarana untuk memeriksa atau menginspeksi atau fungsi jalan lainnya dalam rangka kegiatan operasi dan pemeliharaan JI, termasuk bendung atau bangunan utama, secara rutin atau berkala. Jalan ini digunakan untuk memeriksa, mengoperasikan, dan memelihara jaringan irigasi. Lebar jalan inspeksi sekitar 2,5 m – 3,5 m. Penilaian kinerja jalan inspeksi diarahkan pada hal-hal seperti dalam uraian berikut.

1. Tingkat kondisi keberfungsian jalan masuk menuju ke bangunan utama
2. Tingkat kondisi berfungsinya jalan inspeksi/jalan setapak sepanjang kanan atau kiri saluran
3. Tingkat kondisi berfungsinya aksesibilitas ke bangunan dan saluran dalam JI.

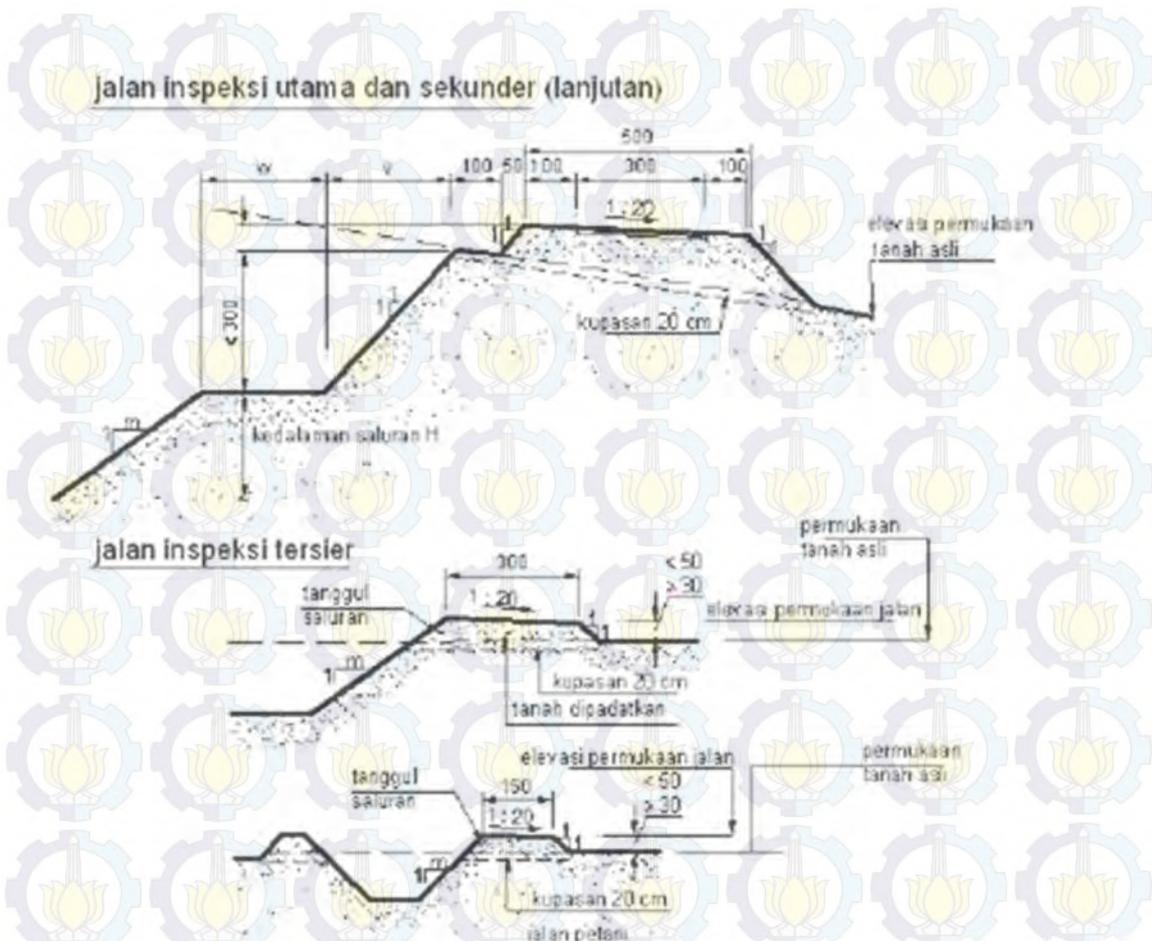
Selanjutnya, jalan inspeksi/jalan masuk dapat dilihat pada Gambar 2.26.

2.3.1.6 Penilaian Kinerja Aspek Kondisi Kantor, Perumahan, dan Gudang

Sampai saat ini pengelolaan sistem irigasi DI Jejeruk dilaksanakan oleh Direktorat Jenderal Sumber Daya Air (Ditjen SDA), Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PU-PERA). Operasional di lapangan dilaksanakan oleh BBWS Bengawan Solo, sebagai Unit Pelaksana Teknis (UPT) Ditjen SDA. BBWS Bengawan Solo dalam pelaksanaan tugas mempunyai perwakilan Balai di daerah dan pengelola irigasi. Untuk kelancaran tugas dalam pengelolaan irigasi, pengelola perlu dilengkapi dengan fasilitas perkantoran, perumahan perumahan, dan gudang. Dengan demikian penilaian kinerja pengelolaan sistem irigasi juga termasuk penilaian kinerja kantor, perumahan, dan gudang, baik ditingkat Balai, Perwakilan Balai, Pengelola Irigasi, maupun gudang operasional yang ada. Penilaian dilakukan terhadap komponen seperti dalam uraian berikut.

1. Penilaian terhadap tingkat berfungsinya fasilitas kantor, perumahan, dan gudang, terhadap rencana fungsi yang diharapkan, baik untuk Balai, Perwakilan Balai dan Pengelola Irigasi.
2. Penilaian terhadap peralatan, perabot, dan perlengkapan lainnya terhadap rencana fungsi yang diharapkan.

Selanjutnya, kantor, perumahan, dan gudang dapat dilihat pada Gambar 2.27 dan Gambar 2.28.



Gambar 2.26 Tipe – Tipe Potongan Melintang Jalan Inspeksi (KP-04 Bangunan, 1986)



Gambar 2.27 Kantor Balai dan Kantor Perwakilan Balai (BBWS BS, 2014)



Gambar 2.28 Perumahan dan Gudang (BBWS BS, 2015)

2.3.2 Penilaian Kinerja Aspek Produktifitas Tanam

Penilaian kinerja produktifitas tanam diarahkan pada komponen-komponen seperti dalam uraian berikut.

1. Kinerja aspek pemenuhan kebutuhan air irigasi (faktor K)

Yang dimaksud dengan faktor K adalah rasio perbandingan kebutuhan air irigasi antara debit yang tersedia dengan debit rencana yang dibutuhkan untuk mengairi seluruh petak tersier. Pemenuhan kebutuhan air irigasi (faktor K) meliputi kondisi rata-rata faktor K dari musim tanam (MT) I, MT II, dan MT III. Faktor K dapat dihitung dengan rumus seperti di bawah ini.

$$\text{Faktor K rencana} = \frac{Q_{tersedia}}{Q_{kebutuhan}}$$

Keterangan :

$Q_{tersedia}$: debit yang tersedia di pintu pengambilan (m^3/s)

$Q_{kebutuhan}$: debit yang dibutuhkan untuk mengairi seluruh petak tersier (m^3/s)

Penilaian kinerja pemenuhan kebutuhan air irigasi (K) dilakukan dengan membandingkan faktor K rata-rata dalam satu tahun dengan faktor K rencana dalam tahun tersebut (MT I, II, dan III). Dapat dilihat dalam rumus berikut.

$$\text{Rata-rata faktor K rencana} = \frac{\text{faktor K MT I} + \text{MT II} + \text{MT III}}{3}$$

$$\text{Rata-rata faktor K realisasi} = \frac{\text{faktor K MT I} + \text{MT II} + \text{MT III}}{3}$$

$$\text{Rata-rata faktor K} = \frac{K_{realisasi}}{K_{rencana}}$$

Adapun indikator kinerja faktor K adalah seperti uraian berikut.

- Jika nilai $K > 1$, dikatakan kebutuhan air dapat terpenuhi.
- Jika nilai $K = 1$, dikatakan kebutuhan air cukup terpenuhi.
- Jika nilai $K < 1$, dikatakan kebutuhan air tidak dapat terpenuhi.

2. Kinerja aspek realisasi luas tanam

Realisasi luas tanam atau indeks pertanaman (IP) adalah angka yang menunjukkan luas tanaman panen pada tahun yang bersangkutan (MT I, II, dan III). Penilaian realisasi luas tanam adalah dengan membandingkan realisasi luas tanam dalam setahun (MT I, II, dan III) dengan luas tanam yang telah

direncanakan (misalnya IP rencana DI Jejeruk 225%). Perhitungan realisasi luas tanam dapat dihitung dengan rumus di bawah ini.

$$\text{Indeks Pertanaman (IP)} = \frac{\text{Total Realisasi Luas Tanam (Ha)}}{\text{Total Luas Area Baku (Ha)}} \times 100\%$$

$$\text{IP rencana luas tanam} = \text{IP rencana MT I} + \text{MT II} + \text{MT III}$$

$$\text{IP realisasi luas tanam} = \text{IP realisasi MT I} + \text{MT II} + \text{MT III}$$

$$\text{Penilaian Kinerja Realisasi Luas Tanam} = \frac{\text{IP realisasi}}{\text{IP rencana}} \times 100\%$$

3. Kinerja aspek produktifitas padi

Produktifitas tanam padi merupakan angka yang menunjukkan produksi padi per satuan luas lahan sawah dalam satu tahun tanam. Perhitungan produktifitas tanam padi meliputi perbandingan antara rata-rata realisasi produksi padi setahun (MT I, MT II, dan MT III) dengan rencana rata-rata produksi padi pada tahun yang bersangkutan.

$$\text{Prosentase Produktifitas Padi} = \frac{\text{Realisasi Produksi}}{\text{Rencana Produksi}} \times 100\%$$

Penilaian produktifitas padi diperoleh dengan melakukan pengambilan contoh hasil realisasi produksi tanaman pada saat panen (ubinan). Selanjutnya, hasil ubinan tersebut dibandingkan dengan jumlah produksi tanam yang telah direncanakan (produksi tanam dinyatakan dalam ton/Ha, misalnya 5 ton/Ha).

2.3.3 Penilaian Kinerja Aspek Sarana Penunjang OP

Penilaian pada aspek sarana penunjang OP diarahkan pada hal-hal seperti pada rincian di bawah ini.

1. Kondisi dan ketersediaan peralatan OP

Peralatan OP yang dimaksud yaitu alat-alat dan atau perlengkapan yang digunakan selama kegiatan OP berlangsung. Peralatan OP jaringan irigasi yang meliputi alat dasar untuk kegiatan pemeliharaan rutin (cangkul, sabit, dll), perlengkapan operasi (sepatu boot, lampu senter, dll), serta peralatan berat untuk membersihkan lumpur dan memelihara tanggul (*backhoe, bulldozer*, dll).

a. Kinerja alat-alat dasar untuk pemeliharaan rutin

Alat-alat dasar yang dimaksud dapat berupa linggis, cangkul, sabit, garuk, mesin potong rumput, dan lain-lain yang digunakan untuk kegiatan

pemeliharaan rutin. Penilaian komponen ini diarahkan pada hal-hal seperti berikut.

1) Prosentase perbandingan jumlah alat-alat dasar untuk pemeliharaan dengan jumlah personil lapangan

2) Kondisi alat-alat dasar untuk pemeliharaan rutin.

b. Kinerja perlengkapan personil untuk operasi

Perlengkapan personil untuk operasi dapat berupa sepatu boot, jas hujan, lampu senter, dan lain-lain. Hal-hal yang dapat dinilai dalam komponen ini adalah seperti berikut.

1) Prosentase perbandingan jumlah alat-alat dasar untuk pemeliharaan dengan jumlah personil lapangan

2) Kondisi alat-alat dasar untuk operasi.

c. Kinerja peralatan berat untuk pembersihan lumpur dan pemeliharaan tanggul

Peralatan berat yang dimaksud dapat berupa mesin pompa, stemper, pemadat, dan lain-lain untuk kegiatan pembersihan lumpur dan pemeliharaan tanggul. Penilaian komponen ini diarahkan pada seberapa besar prosentase kondisi peralatan berat untuk kegiatan membersihkan lumpur dan pemeliharaan tanggul di jaringan irigasi.

2. Kondisi dan ketersediaan alat transportasi

Alat transportasi yang dimaksud yaitu kendaraan sebagai sarana mobilisasi bagi petugas pelaksana OP yang terdapat di tingkat Balai maupun Perwakilan Balai.

a. Balai

Alat transportasi di tingkat Balai dapat berupa mobil untuk memfasilitasi petugas pelaksana OP. Penilaian komponen ini meliputi hal-hal berikut.

1) Prosentase tingkat kondisi alat transportasi

2) Prosentase perbandingan jumlah personil yang mendapat fasilitas transportasi terhadap jumlah personil yang ada.

b. Perwakilan Balai

Alat transportasi di tingkat Perwakilan Balai dapat berupa sepeda motor untuk memfasilitasi petugas pelaksana OP. Penilaian komponen ini meliputi hal-hal berikut.

- 1) Prosentase tingkat kondisi alat transportasi
- 2) Prosentase perbandingan jumlah personil yang mendapat fasilitas transportasi terhadap jumlah personil yang ada.

c. Pengelola Irigasi

Alat transportasi bagi pengelola irigasi dapat berupa sepeda motor untuk memfasilitasi petugas pelaksana OP. Penilaian komponen ini meliputi hal-hal berikut.

- 1) Prosentase tingkat kondisi alat transportasi
- 2) Prosentase perbandingan jumlah personil yang mendapat fasilitas transportasi terhadap jumlah personil yang ada.

d. Petugas Pintu Air/Petugas Operasi Bendung (PPA/POB)

Alat transportasi bagi PPA/POB dapat berupa sepeda untuk memfasilitasi kegiatan pelaksanaan OP. Penilaian komponen ini meliputi hal-hal berikut.

- 1) Prosentase tingkat kondisi alat transportasi
- 2) Prosentase perbandingan jumlah personil yang mendapat fasilitas transportasi terhadap jumlah personil yang ada.

3. Kondisi dan ketersediaan alat-alat kantor pelaksana OP

a. Perabot dasar untuk kantor

Perabot dasar yang dimaksud dapat berupa meja, kursi, almari arsip, rak arsip, dan lain-lain yang harus ada di dalam ruangan kantor. Penilaian komponen ini didasarkan pada hal-hal seperti berikut.

- 1) Prosentase jumlah ketersediaan perabot dasar
- 2) Prosentase tingkat kondisi perabot dasar

b. Alat kerja di kantor

Alat kerja yang dimaksud dapat berupa filling cabinet, mesin ketik, kalkulator, alat tulis, dan lain-lain yang digunakan di kantor. Penilaian

komponen ini didasarkan pada prosentase ketercukupan jumlah alat-alat kerja yang ada di kantor.

4. Kondisi dan ketersediaan alat komunikasi (untuk Balai, Perwakilan Balai, Mantri/Juru)

Alat komunikasi yang dimaksud yaitu jaringan komunikasi beserta alat komunikasi seperti telepon/handphone, radio, dan lain-lain yang digunakan bagi petugas OP. Penilaian dilakukan terhadap hal-hal seperti berikut.

- a. Prosentase ketersediaan alat komunikasi
- b. Prosentase tingkat kondisi alat komunikasi terhadap fungsi yang direncanakan.

2.3.4 Penilaian Kinerja Aspek Organisasi Personalia Pelaksana OP

Penilaian kinerja aspek organisasi personalia dapat diukur melalui beberapa hal seperti dalam penjelasan berikut.

1. Struktur organisasi O dan P telah disusun dengan batasan-batasan tanggung jawab dan tugas yang jelas
 - a. Balai/Perwakilan Balai

Penilaian komponen struktur organisasi di tingkat Balai dilakukan terhadap hal-hal seperti berikut.

- 1) Tersedianya data susunan organisasi, dan tugas pokok, fungsi, serta tanggung jawab masing-masing personil pelaksana OP JI yang telah disahkan oleh Kepala Balai
- 2) Aspek-aspek dalam organisasi berfungsi sesuai dengan fungsi rencana
- 3) Rutin atau tidaknya rapat untuk membahas permasalahan operasi dan pemeliharaan irigasi.

- b. Pengelola irigasi

Pengelola irigasi yang dimaksud terdiri dari mantri/juru pengairan.

Penilaian komponen struktur organisasi di tingkat Balai dilakukan terhadap hal-hal seperti berikut.

- 1) Tersedianya data susunan organisasi, dan tugas pokok, fungsi, serta tanggung jawab masing-masing personil pelaksana OP JI yang meliputi mantri/juru pengairan yang telah disahkan oleh Kepala Balai
- 2) Aspek-aspek dalam organisasi berfungsi sesuai dengan fungsi rencana
- 3) Rutin atau tidaknya rapat untuk membahas permasalahan operasi dan pemeliharaan irigasi.

c. PPA/POB

Penilaian komponen struktur organisasi di tingkat Balai dilakukan terhadap hal-hal seperti berikut.

- 1) Tersedianya data susunan organisasi, dan tugas pokok, fungsi, serta tanggung jawab masing-masing personil pelaksana OP JI yang meliputi PPA/POB pengairan yang telah disahkan oleh Kepala Balai
- 2) Aspek-aspek dalam organisasi berfungsi sesuai dengan fungsi rencana
- 3) Rutin atau tidaknya rapat untuk membahas permasalahan operasi dan pemeliharaan irigasi.

2. Kondisi Personalia

Penilaian komponen ini dilakukan terhadap hal-hal seperti berikut.

a. Kuantitas dan kompetensi sesuai dengan kebutuhan

1) Personil Balai dan Perwakilan Balai

Hal yang menjadi sasaran penilaian yaitu prosentase jumlah personil terhadap kebutuhan personil.

2) Personil Pengelola Irigasi

Penilaian didasarkan pada prosentase jumlah personil terhadap kebutuhan personil.

3) Personil PPA/POB

Penilaian didasarkan pada prosentase jumlah personil terhadap kebutuhan personil.

b. PPA/POB yang berstatus Pegawai Negeri Sipil (PNS)

Penilaian komponen ini didasarkan pada prosentase jumlah personil yang berstatus Pegawai Negeri Sipil dengan jumlah personil yang dibutuhkan.

c. **Pemahaman terhadap OP**

Pemahaman yang dimaksud adalah kompetensi yang harus dipenuhi sesuai dengan jabatan personil, melalui kegiatan-kegiatan seperti pelatihan/pembinaan untuk meningkatkan pengetahuan petugas OP.

Penilaian diarahkan pada hal-hal seperti berikut.

1) **Balai dan Perwakilan Balai**

Pada tingkat balai dan perwakilan balai, komponen ini dapat dilihat pada hal-hal seperti berikut.

- a) Prosentase jumlah personil yang memahami OP dibandingkan dengan jumlah personil yang ada
- b) Rutin atau tidaknya pelatihan/pembinaan untuk peningkatan pengetahuan OP.

2) **Pengelola Irigasi**

Pada tingkat pengelola irigasi, komponen ini dinilai terhadap hal-hal seperti berikut.

- a) Prosentase jumlah personil yang memahami OP dibandingkan dengan jumlah personil yang ada
- b) Rutin atau tidaknya pelatihan/pembinaan untuk peningkatan pengetahuan OP.

3) **PPA/POB**

Pada tingkat PPA/POB, penilaian dilakukan terhadap hal-hal seperti berikut.

- a) Prosentase jumlah personil yang memahami OP dibandingkan dengan jumlah personil yang ada
- b) Rutin atau tidaknya pelatihan/pembinaan untuk peningkatan pengetahuan OP.

2.3.5 Penilaian Kinerja Aspek Dokumentasi

Dokumentasi yang dimaksud disini meliputi buku data DI dan peta serta gambar yang berkaitan dengan DI tersebut. Penilaian kinerja aspek dokumentasi meliputi hal-hal seperti dalam rincian berikut.

1. Tersedianya Buku Data DI

Buku data DI yang dimaksud adalah catatan lengkap dari data terkait dengan DI untuk seluruh DI yang menjadi wilayah kerjanya dan berdasarkan data inventarisasi yang kemudian dapat digunakan sebagai acuan pelaksanaan kegiatan OP sehari-hari bagi petugas OP JI. Tujuan dari penyusunan Buku Data DI adalah tersedianya data pada DI yang dapat dipakai untuk kegiatan OP JI, perbaikan, pembangunan, dan peningkatan JI. Buku data DI dapat berupa buku alokasi air, data bendung, data bangunan pelengkap, dan lain-lain. Penilaian Buku data DI meliputi komponen seperti berikut.

- a. Tingkat kelengkapan Buku Data DI
- b. Inventarisasi terhadap Buku Data DI.

2. Ketersediaan Peta dan Gambar-gambar

Penilaian peta dan gambar-gambar meliputi hal-hal seperti berikut.

a. Data dinding di kantor

Data dinding yang dimaksud dapat berupa data yang terpasang di dinding, misalnya peta DI, peta ubinan, dan lain-lain. Penilaian dilakukan terhadap hal-hal seperti berikut.

- 1) Tingkat kelengkapan peta dan gambar-gambar
- 2) Inventarisasi terhadap peta dan gambar-gambar.

b. Gambar pelaksanaan

Gambar pelaksanaan dapat berupa peta pemeliharaan, gambar bangunan, dan lain-lain. Penilaian didasarkan pada hal-hal seperti berikut.

- 1) Tingkat kelengkapan gambar pelaksanaan
- 2) Inventarisasi terhadap gambar pelaksanaan.

c. Skema jaringan

Skema jaringan terdiri dari skema pelaksana dan skema bangunan.

Penilaian dapat dilakukan terhadap hal-hal seperti berikut.

- 1) Tingkat kelengkapan skema jaringan
- 2) Inventarisasi terhadap skema jaringan.

2.3.6 Penilaian Kinerja Aspek Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A)

Perkumpulan Petani Pemakai Air merupakan perkumpulan orang-orang yang terkait dengan sistem irigasi dan diharapkan ikut bertanggungjawab dalam pengorganisasian dan pelaksanaan tugas eksploitasi dan pemeliharaan jaringan irigasi sebagai salah satu usaha Pemerintah untuk meningkatkan dan melestarikan sistem irigasi yang sudah mapan. Fungsi dasar dari P3A antara lain mendistribusikan air irigasi secara adil dan efisien, mengelola konflik yang terjadi antara pemakai air secara adil, dan memelihara jaringan irigasi secara baik dan berkesinambungan.

Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) merupakan program Pemerintah yang akan dijalankan pada setiap daerah irigasi. Kelembagaan pengelolaan irigasi mencakup seperti dalam rincian berikut (Permen PU, 2007).

1. Perkumpulan P3A (PP3A) adalah organisasi pengelolaan irigasi yang menjadi wadah petani pemakai air dalam suatu daerah layanan/petak tersier atau desa yang dibentuk secara demokratis oleh petani pemakai air.
2. Gabungan P3A (GP3A) adalah organisasi gabungan sejumlah P3A yang bersepakat bekerja sama memanfaatkan air irigasi dan jaringan irigasi pada daerah layanan petak sekunder, gabungan beberapa petak sekunder atau satu daerah irigasi.
3. Induk P3A (IP3A) adalah organisasi gabungan sejumlah GP3A yang bersepakat bekerja sama untuk memanfaatkan air irigasi dan JI pada daerah layanan petak primer, gabungan beberapa petak primer atau satu daerah irigasi.

Penilaian kinerja kelembagaan Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) dapat dilihat dalam beberapa hal, seperti dalam rincian berikut.

1. Terbentuknya P3A/GP3A/IP3A dan rasio jumlah status P3A/GP3A/IP3A yang berbadan hukum. Hal ini dapat ditunjukkan dengan melihat rasio GP3A/P3A yang berbadan hukum dibandingkan dengan jumlah GP3A/P3A yang seharusnya berbadan hukum.
2. Kondisi kelembagaan GP3A/P3A, dapat dinilai dari berkembangnya GP3A/P3A/IP3A, terutama dari ketersediaan struktur kelembagaan yang

dapat ditinjau dari ketersediaan Anggaran Dasar (AD) / Anggaran Rumah Tangga (ART), surat perjanjian kerjasama operasi (KSO), buku keuangan, dll.

3. Kondisi status kegiatan, dapat dinilai dari berkembang atau tidaknya kegiatan sesuai dengan tugas, pokok, dan fungsinya, serta keikutsertaan dalam Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA).
4. Kondisi pelaksanaan rapat P3A/GP3A dengan pengamat/ranting/UPTD, dapat dilihat dari frekuensi pertemuan dan keaktifan anggota, dibandingkan dengan frekuensi rencana rapat yang telah ditetapkan dalam satu tahun tanam.
5. Keikutsertaan P3A
P3A dapat berperan serta dalam operasi dan pemeliharaan JI primer dan sekunder dan keikutsertaan dalam tahapan pengelolaan irigasi sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan, seperti yang telah disebutkan dalam Permen PU No. 33/PRT/M/2007 Pedoman Pemberdayaan P3A/GP3A/IP3A, dalam rincian berikut.
 - a. Keikutsertaan dalam tahapan pengelolaan dan pengembangan irigasi
 1. Tahapan perencanaan
 2. Tahapan pelaksanaan pekerjaan
 3. Tahapan pengawasan
 4. Tahapan monitoring dan evaluasi

Dari uraian tata cara dan urutan penilaian kinerja sistem irigasi seperti telah dijelaskan secara detail, selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kriteria dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)		Kondisi Baik (80-100%)		Kondisi Cukup (50-79%)		Kondisi Kurang (0-49%)	
				1		2		3	
I	Total	100							
1	Prasarana Fisik	45							
1.1	Bendung Tetap/Bendung Gerak/Pompa/Pengambilan bebas	13							
	a	Mercu	1	1	Mercu dalam keadaan baik, utuh	1	Pada mercu terdapat kerusakan yang menyebabkan alur di air di beberapa tempat	1	Mercu dalam keadaan rusak berat
				2	Elevasi mercu sesuai rencana	2	Elevasi mercu mengalami penurunan	2	Elevasi mercu tidak sesuai rencana
	b	Sayap depan dan belakang	0.75	1	Konstruksi sayap masih baik seperti semula atau rencana	1	Konstruksi sayap dalam keadaan utuh, tetapi terdapat retakan sehingga air bisa merembes	1	Konstruksi sayap terdapat banyak retakan/patahan
				2	Lubang drainase (<i>Wheepholes</i>) berfungsi baik	2	Lubang drainase sebagian kurang berfungsi	2	Lubang drainase tidak berfungsi
	c	Lantai bendung depan dan belakang	1	1	Tidak ada bekas gerusan di hilir yang terus menerus dan membahayakan konstruksi	1	Terdapat bekas gerusan di hilir yang terus menerus dan tanda-tanda rembesan yang menembus ruang olakan sudah kelihatan	1	Gerusan di hilir sudah membahayakan mercu/tubuh bendung dan terancam runtuh

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)
			1	2	3
			2	2	2
			2	2	2
	d	1	1	1	1
	Tanggul penutup depan dan belakang		Tanggul mempunyai tinggi jagaan yang cukup sesuai rencana untuk mencegah air melimpah (<i>over topping</i>) selama banjir	Elevasi muka air banjir rencana masih dalam batas jagaan yang diizinkan	Tinggi tanggul tidak memenuhi syarat untuk elevasi debit rencana selama operasi
			2	2	2
			2	2	2
			2	2	2
			3	3	3
			3	3	3
	e	0.25	1	1	1
	Jembatan di atas mercu		Jembatan masih kokoh, dimensi masih sesuai rencana	Jembatan di atas bendung mengalami kerusakan ringan (dibandingkan dimensi rencana)	Jembatan mengalami kerusakan < 50% dari dimensi rencana
			2	2	2
			2	2	2
			2	2	2
	f	0.5	1	1	1
	Papan operasi pada pintu pengambilan (intake) dan bendung		Ada papan operasi yang masih baik	Ada papan operasi namun kondisi kurang jelas dibaca	Ada papan operasi namun dalam kondisi rusak

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)		Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)	
				1	2	3	
			2	Papan tersebut rutin selalu diisi data operasi bendung dan intake	2 Papan tersebut tidak rutin diisi data operasi bendung dengan benar	2 Pencatatan data operasi tidak ada	
	g	Mistar ukur di bendung dan intake	0.25	1	Terdapat papan duga yang bisa dibaca dengan baik di bendung dan intake	1 papan duga sudah kurang jelas dibaca	1 Papan duga dalam keadaan rusak
			2	Papan duga terpasang pada posisi elevasi yang benar untuk pembacaan muka air normal dan banjir serta di pintu pengambilan	2 Papan duga terpasang pada elevasi yang benar	2 Papan duga terpasang pada elevasi yang salah	
			3	Terdapat tabel pembaca debit aliran yang melintas di atas mercu dan intake	3 Tidak terdapat tabel pembaca debit aliran yang melintas di atas mercu dan intake	3 Tidak terdapat tabel pembaca debit aliran yang melintas di atas mercu dan intake	
	h	Pagar Pengaman	0.25	1	Terdapat pagar pengaman bendung yang masih baik	1 Terdapat pagar pengaman bendung yang mengalami rusak ringan tapi masih berfungsi aman	1 Terdapat pagar pengaman bendung yang mengalami rusak berat dan membahayakan
			2	Terdapat pagar pengaman bendung yang masih baik	2 Terdapat pagar pengaman bendung yang mengalami rusak ringan tapi masih berfungsi aman	2 Terdapat pagar pengaman bendung yang mengalami rusak berat dan membahayakan	

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Kondisi Baik (80-100%)		Kondisi Cukup (50-79%)		Kondisi Kurang (0-49%)	
			1		2		3	
1.2	Pintu-pintu penguras dan intake							
a	Pintu Pengambilan (intake)	3	1	Semua pintu dapat dioperasikan dengan baik secara hidrolis dan atau mekanis	1	Sebagian pintu tidak dapat dioperasikan dengan lancar secara hidrolis dan atau mekanis	1	Semua pintu tidak bisa dioperasikan secara hidrolis dan atau mekanis
			2	Semua daun dan atau stang pintu yang terpasang tidak dijumpai kebocoran atau bengkok	2	Sebagian daun tidak dapat dioperasikan dengan lancar secara hidrolis dan atau mekanis	2	Daun dan atau stang pintu yang terpasang dijumpai kebocoran dan atau bengkok
			3	Pilar-pilar tembok intake, rumah pelindung pintu masih utuh sesuai dimensi rencana	3	Pilar-pilar tembok intake, rumah pelindung pintu ada kerusakan kecil tapi masih berfungsi > 70% dari rencana	3	Pilar-pilar tembok intake, rumah pelindung pintu ada kerusakan kecil tapi masih berfungsi < 50% dari rencana
b	Pintu Penguras Bendung	3	1	Semua pintu dapat dioperasikan dengan baik secara hidrolis dan mekanis	1	Sebagian pintu tidak dapat dioperasikan dengan lancar	1	Semua pintu tidak bisa dioperasikan
			2	Semua daun dan atau stang pintu yang terpasang tidak dijumpai kebocoran atau bengkok	2	Sebagian daun atau stang pintu yang terpasang dijumpai kebocoran dan atau bengkok	2	Daun dan atau stang pintu yang terpasang dijumpai kebocoran dan atau bengkok

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)
			1	2	3
			3	3	3
			Pilar-pilar tembok pintu penguras bendung, rumah pelindung pintu masih utuh sesuai dimensi rencana	Pilar-pilar tembok pintu penguras bendung, rumah pelindung pintu ada kerusakan kecil tapi masih berfungsi > 70% dari rencana	Pilar-pilar tembok pintu penguras bendung, rumah pelindung pintu ada kerusakan kecil tapi masih berfungsi < 50% dari rencana
1.3	Kantong Lumpur	0	1	1	1
			Ada tabel periodik pengurasan	Ada tabel periodik pengurasan tapi kurang jelas terbaca	Tidak ada tabel periodik pengurasan
			2	2	2
			Sedimen dikuras secara periodik	Sedimen dikuras namun tidak secara periodik	Sedimen penuh, tidak pernah dikuras
			3	3	3
			Bangunan dalam kondisi baik	Bangunan mengalami keretakan	Bangunan mengalami retakan
			4	4	4
			Semua pintu dapat dioperasikan dengan baik secara hidrolis dan atau mekanis	Sebagian pintu tidak dapat dioperasikan dengan lancar secara hidrolis dan atau mekanis	Semua pintu tidak bisa dioperasikan secara hidrolis dan atau mekanis
			5	5	5
			Semua daun dan stang pintu yang terpasang tidak dijumpai kebocoran atau bengkok	Sebagian daun atau stang pintu yang terpasang dijumpai kebocoran dan atau bengkok	Daun dan atau stang pintu yang terpasang dijumpai kebocoran dan atau bengkok

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)		Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)
				1	2	3
1.4	Pelaksanaan perbaikan dan pemeliharaan bangunan utama					
a	Bendung Tetap /Bendung Gerak/ Pompa/ pengambilan bebas	1	1	Perbaikan telah mencapai 80-100%	1 Perbaikan telah mencapai 50-79%	1 Perbaikan telah mencapai 0-49%
b	Pintu-pintu penguras dan intake	1	1	Perbaikan telah mencapai 80-100%	1 Perbaikan telah mencapai 50-79%	1 Perbaikan telah mencapai 0-49%
c	Kantong Lumpur	0	1	Perbaikan telah mencapai 80-100%	1 Perbaikan telah mencapai 50-79%	1 Perbaikan telah mencapai 0-49%
2	Saluran Pembawa					
2.1	Kapasitas saluran primer dan sekunder	5	1	Kapasitas tiap ruas saluran memenuhi kapasitas rencana	1 Kapasitas tiap saluran mengalami penurunan < 60% dari kapasitas rencana	1 Kapasitas tiap saluran menurun > 60% dari kapasitas rencana
			2	Kemampuan mengalirkan yang dipersyaratkan > 85% *)	2 Kemampuan mengalirkan yang dipersyaratkan 60-85% **)	2 Kemampuan mengalirkan < 60% (***)
			3	Sedimentasi sebesar =<10% dari kapasitas saluran rencana	3 Sedimentasi sebesar 10%-20% dari kapasitas saluran rencana	3 Sedimentasi sebesar => 20% dari kapasitas saluran rencana
2.2	Tinggi Tanggul	2	1	Tanggul mempunyai tinggi jagaan yang cukup untuk mencegah air melimpah (<i>over topping</i>) selama masa operasi dan musim hujan	1 Elevasi muka air maksimum operasi masih dalam batas jagaan yang diizinkan	1 Tinggi tanggul tidak memenuhi syarat untuk elevasi air maksimum selama operasi dan musim hujan

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)				
			1	2	3				
			2	Tanggul stabil dan mempunyai stabilitas yang baik	2	Terdapat tanda-tanda ketidakstabilan (melengkung atau cembung)	2	Stabilitas tanggul tidak memenuhi syarat, sudah ada tanda penurunan elevasi	
			3	Tidak ada tanda-tanda retak dan longsor	3	Mulai ada tanda-tanda retak dan longsor	3	Mulai ada tanda-tanda retak dan longsor	
	2.3	Pelaksanaan perbaikan dan pemeliharaan saluran	3	1	Perbaikan telah mencapai 80-100%	1	Perbaikan telah mencapai 50-79%	1	Perbaikan telah mencapai 0-49%
3	Bangunan pada saluran pembawa	9							
	3.1	Bangunan Pengatur (Bagi / Bagi Sadap / Sadap) lengkap dan berfungsi	2	1	Semua pintu pembagi dan atau sadap berfungsi dengan baik secara mekanis dan atau hidrolis	1	Sebagian pintu pembagi dan atau sadap tidak dapat dioperasikan dengan lancar secara mekanis dan atau hidrolis	1	Semua pintu pembagi dan sadap tidak bisa dioperasikan secara mekanis dan atau hidrolis
			2	Terdapat petunjuk (manual) dan tabel operasi pintu atau pembagian air	2	Tidak tersedia petunjuk (manual) dan tabel operasi pintu atau pembagian air	2	Tidak tersedia petunjuk (manual) dan tabel operasi pintu atau pembagian air	
			3	Tidak terdapat bocoran pada bangunan	3	Bocoran pada bangunan $\leq 30\%$	3	Tingkat bocoran sudah mengubah kapasitas rencana	
			4	Konstruksi sayap masih baik seperti semula	4	Konstruksi sayap dalam keadaan utuh, tetapi terdapat retakan sehingga air bisa merembes	4	Terdapat banyak retakan/patahan	

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)
			1	2	3
			5 Lubang drainase (wheepholes) pada sayap muka dan belakang berfungsi baik	5 Lubang drainase (wheepholes) pada sayap muka dan belakang sebagian kurang berfungsi	5 Lubang drainase (wheepholes) pada sayap muka dan belakang tidak berfungsi
			6 Tidak ada bekas gerusan di lantai hilir yang terus menerus dan membahayakan konstruksi	6 Terdapat bekas gerusan di lantai hilir yang terus menerus dan membahayakan konstruksi	6 Terdapat bekas gerusan di lantai hilir yang terus menerus dan membahayakan konstruksi
			7 Tanggul mempunyai tinggi jagaan yang cukup sesuai rencana untuk mencegah air melimpah (<i>over topping</i>) selama operasi	7 Elevasi muka air banjir rencana masih dalam batas jagaan yang diizinkan	7 Tinggi tanggul tidak memenuhi syarat untuk elevasi debit rencana selama operasi
			8 Tanggul stabil dan mempunyai stabilitas yang baik	8 Terdapat tanda-tanda ketidakstabilan (melengkung atau cembung)	8 Stabilitas tanggul tidak memenuhi syarat, sudah ada tanda penurunan elevasi
			9 Tidak ada tanda-tanda retak dan longsor pada bangunan	9 Mulai ada tanda-tanda retak dan longsor pada bangunan	9 Mulai ada tanda-tanda retak dan longsor pada bangunan
3.2	Bangunan pengukur debit	2.5	1 Bangunan masih berfungsi mengukur debit dengan baik	1 Bangunan berfungsi mengukur debit dengan baik tapi tidak sempurna (>80%)	1 Bangunan tidak berfungsi mengukur debit dengan baik atau tidak sempurna (<80%)
			2 Terdapat papan duga yang masih baik kondisinya	2 Terdapat papan duga dalam kondisi kurang jelas	2 Tidak terdapat papan duga

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)
			1	2	3
		3	Terdapat tabel pembacaan debit	Terdapat tabel pembacaan debit	Tidak terdapat tabel pembacaan debit
		4	Tidak terdapat bocoran pada bangunan	Bocoran pada bangunan =<30%	Tingkat bocoran sudah mengubah kapasitas rencana
		5	Konstruksi sayap masih baik seperti semula	Konstruksi sayap dalam keadaan utuh tetapi terdapat retakan sehingga air bisa merembes	Terdapat banyak retakan/patahan
		6	Lubang drainase (<i>wheepholes</i>) pada sayap muka dan belakang berfungsi baik	Lubang drainase (<i>wheepholes</i>) pada sayap muka dan belakang sebagian kurang berfungsi	Lubang drainase (<i>wheepholes</i>) pada sayap muka dan belakang tidak berfungsi
		7	Tidak ada bekas gerusan di lantai hilir yang terus menerus dan membahayakan konstruksi	Terdapat bekas gerusan di lantai hilir yang terus menerus dan membahayakan konstruksi	Terdapat bekas gerusan di lantai hilir yang terus menerus dan membahayakan konstruksi
		8	Tanggul mempunyai tinggi jagaan yang cukup sesuai rencana untuk mencegah air melimpah (<i>over topping</i>) selama operasi	Elevasi muka air banjir rencana masih dalam batas jagaan yang diizinkan	Tinggi tanggul tidak memenuhi syarat untuk elevasi debit rencana selama operasi
		9	Tanggul stabil dan mempunyai stabilitas yang baik	Terdapat tanda-tanda ketidakstabilan (melengkung atau cembung)	Stabilitas tanggul tidak memenuhi syarat, sudah ada tanda penurunan elevasi

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)	
			1	2	3	
		10	Tidak ada tanda-tanda retak dan longsor pada bangunan	10	Mulai ada tanda-tanda retak dan longsor pada bangunan	
3.3	Bangunan pelengkap	2				
a	Pada saluran primer dan sekunder	1	Tidak terdapat kebocoran (pada lubang syphon, lubang gorong-gorong, kotak talang, pipa drainase) atau tidak ada bocoran pada bagian yang retak atau pecah	1	Beberapa bagian terdapat kebocoran (pada lubang syphon, lubang gorong-gorong, kotak talang, pipa drainase) atau ada bocoran pada bagian yang retak atau pecah	
	- Syphon	2	Fasilitas penguras berfungsi dengan baik	2	Fasilitas penguras kurang berfungsi dengan baik	
	- Gorong-gorong	3	Terdapat kisi-kisi penyaring sampah (<i>trashrack</i>)	3	Terdapat kisi-kisi penyaring sampah (<i>trashrack</i>) kondisi >80%	
	- Talang	4	Tidak ada sumbatan sampah	4	Ada sumbatan sampah namun tidak mengganggu aliran air (aliran >80%)	
	- Cross-drain	5	Tidak terdapat bocoran pada bangunan	5	Bocoran pada bangunan =<30%	
		6	Konstruksi sayap masih baik seperti semula	6	Konstruksi sayap dalam keadaan utuh, tetapi terdapat retakan sehingga air bisa merembes	
					5	Tingkat bocoran sudah mengubah kapasitas rencana
					6	Terdapat banyak retakan/patahan

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)
			1	2	3
			7	7	7
			Lubang drainase (<i>wheepholes</i>) pada sayap muka dan belakang berfungsi baik	Lubang drainase (<i>wheepholes</i>) pada sayap muka dan belakang sebagian kurang berfungsi	Lubang drainase (<i>wheepholes</i>) pada sayap muka dan belakang tidak berfungsi
			8	8	8
			Tidak ada bekas gerusan di lantai hilir yang terus menerus dan membahayakan konstruksi	Terdapat bekas gerusan di lantai hilir yang terus menerus dan membahayakan konstruksi	Terdapat bekas gerusan di lantai hilir yang terus menerus dan membahayakan konstruksi
			9	9	9
			Tanggul mempunyai tinggi jagaan yang cukup sesuai rencana untuk mencegah air melimpah (<i>over topping</i>) selama operasi	Elevasi muka air banjir rencana masih dalam batas jagaan yang diizinkan	Tinggi tanggul tidak memenuhi syarat untuk elevasi debit rencana selama operasi
			10	10	10
			Tanggul stabil dan mempunyai stabilitas yang baik	Terdapat tanda-tanda ketidakstabilan (melengkung atau cembung)	Stabilitas tanggul tidak memenuhi syarat, sudah ada tanda penurunan elevasi
			11	11	11
			Tidak ada tanda-tanda retak dan longsor pada bangunan	Mulai ada tanda-tanda retak dan longsor pada bangunan	Mulai ada tanda-tanda retak dan longsor pada bangunan
	Jembatan		1	1	1
			Jembatan masih kokoh, dimensi masih sesuai rencana	Jembatan di atas bendung mengalami kerusakan ringan (dibandingkan dimensi rencana)	Jembatan mengalami kerusakan <50% dari dimensi rencana

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)
			1	2	3
		2	Konstruksi sayap masih baik seperti semula	2 Konstruksi sayap dalam keadaan utuh, tetapi terdapat retakan sehingga air bisa merembes	2 Terdapat banyak retakan/patahan
		3	Lubang drainase (<i>wheepholes</i>) pada sayap muka dan belakang berfungsi baik	3 Lubang drainase (<i>wheepholes</i>) pada sayap muka dan belakang sebagian kurang berfungsi	3 Lubang drainase (<i>wheepholes</i>) pada sayap muka dan belakang tidak berfungsi
		4	Tidak ada tanda-tanda retak dan longsor pada bangunan	4 Mulai ada tanda-tanda retak dan longsor pada bangunan	4 Mulai ada tanda-tanda retak dan longsor pada bangunan
	- Terjunan	1	Tidak terdapat kebocoran atau bagian yang retak atau pecah	1 Beberapa bagian terdapat kebocoran atau bagian yang retak atau pecah	1 Banyak terdapat bocor/retak/pecah
	- Pelimpah samping	2	Tidak terdapat gerusan di hilir	2 Terdapat gerusan di hilir	2 Terdapat gerusan di hilir yang membahayakan konstruksi
		3	Terdapat kisi-kisi penyaring sampah (<i>trashrack</i>)	3 Terdapat kisi-kisi penyaring sampah (<i>trashrack</i>) kondisi >80%	3 Tidak terdapat kisi-kisi penyaring sampah (<i>trashrack</i>)
		4	Tidak ada sumbatan sampah	4 Ada sumbatan sampah namun tidak mengganggu aliran air (aliran >80%)	4 Sumbatan sampah mengganggu aliran air (aliran <50%)

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No		Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)
				1	2	3
			5	Konstruksi sayap masih baik seperti semula	5 Konstruksi sayap dalam keadaan utuh, tetapi terdapat retakan sehingga air bisa merembes	5 Terdapat banyak retakan/patahan
			6	Lubang drainase (<i>wheepholes</i>) pada sayap muka dan belakang berfungsi baik	6 Lubang drainase (<i>wheepholes</i>) pada sayap muka dan belakang sebagian kurang berfungsi	6 Lubang drainase (<i>wheepholes</i>) pada sayap muka dan belakang tidak berfungsi
			7	Tidak ada bekas gerusan di lantai hilir yang terus menerus dan membahayakan konstruksi	7 Terdapat bekas gerusan di lantai hilir yang terus menerus dan membahayakan konstruksi	7 Terdapat gerusan di lantai hilir yang terus menerus dan membahayakan konstruksi
			8	Tanggul mempunyai tinggi jagaan yang cukup sesuai rencana untuk	8 Elevasi muka air banjir rencana masih dalam batas jagaan yang diizinkan	8 Tinggi tanggul tidak memenuhi syarat untuk elevasi debit rencana selama operasi
			9	mencegah air melimpah (<i>over topping</i>) selama operasi		
			10	Tidak ada tanda-tanda retak dan longsor pada bangunan	10 Mulai ada tanda-tanda retak dan longsor pada bangunan	10 Mulai ada tanda-tanda retak dan longsor pada bangunan
3.4		Pelaksanaan perbaikan dan pemeliharaan bangunan pada saluran pembawa				

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)
			1	2	3
	a Perbaikan bangunan pengatur (Bagi/Bagi Sadap/Sadap)	1.25	1 Pelaksanaan perbaikan mencapai 80-100%	1 Pelaksanaan perbaikan mencapai 50-79%	1 Pelaksanaan perbaikan mencapai <50%
	b Mistar ukur, skala liter dan tanda muka air	0.375	1 Pelaksanaan perbaikan mencapai 80-100%	1 Pelaksanaan perbaikan mencapai 50-79%	1 Pelaksanaan perbaikan mencapai <50%
	c Papan operasi	0.5	1 Pelaksanaan perbaikan mencapai 80-100%	1 Pelaksanaan perbaikan mencapai 50-79%	1 Pelaksanaan perbaikan mencapai <50%
	d Bangunan pelengkap	0.375	1 Pelaksanaan perbaikan mencapai 80-100%	1 Pelaksanaan perbaikan mencapai 50-79%	1 Pelaksanaan perbaikan mencapai <50%
4	Saluran Pembuang dan Bangunannya	4			
4.1	Kapasitas saluran	2	1 Kapasitas tiap ruas saluran memenuhi kapasitas rencana	1 Kapasitas saluran mengalami penurunan < 60% dari kapasitas saluran rencana	1 Kapasitas tiap saluran menurun > 60% dari kapasitas rencana
			2 Sedimentasi sebesar =<10% dari kapasitas saluran rencana	2 Sedimentasi sebesar 10%-20% dari kapasitas saluran rencana	2 Sedimentasi sebesar =>20% dari kapasitas saluran rencana
4.2	Tinggi tanggul	1	1 Profil saluran cukup untuk menampung debit pembuangan	1 Elevasi air maksimum masih dalam batas yang diizinkan	1 Profil saluran tidak cukup untuk menampung debit pembuangan
			2 Tanggul stabil dan mempunyai stabilitas yang baik	2 Terdapat tanda-tanda ketidakstabilan (melengkung atau cembung)	2 Stabilitas tanggul tidak memenuhi syarat, sudah ada tanda penurunan elevasi

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)
			1	2	3
			3	3	3
			4	4	4
4.3	Pelaksanaan perbaikan dan pemeliharaan saluran	1	1	1	1
5	Jalan masuk/inspeksi	4			
	a Jalan masuk ke bangunan utama	2	1	1	1
			2	2	2
	b Jalan inspeksi dan setapak	1	1	1	1
			2	2	2
	c Aksesibilitas ke bangunan dan saluran	1	1	1	1

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)
			1	2	3
6	Kantor Perumahan dan Gudang	5			
6.1	Kantor untuk :				
a	Balai	1	1 Prosentase kondisi kantor balai dan pengelola irigasi 80-100%	1 Prosentase kondisi kantor balai dan pengelola irigasi 50-79%	1 Prosentase kondisi kantor balai dan pengelola irigasi <50%
			2 Terdapat peralatan kantor yang memadai (meja, kursi, almari, rak buku administrasi, alat tulis dll)	2 Terdapat peralatan kantor yang kurang memadai (meja, kursi, almari, rak buku administrasi, alat tulis dll)	2 Tidak terdapat peralatan kantor yang memadai (meja, kursi, almari, rak buku administrasi, alat tulis dll)
b	Perwakilan Balai	0.5	1 Prosentase kondisi kantor perwakilan balai dan pengelola irigasi 80-100%	1 Prosentase kondisi kantor perwakilan balai dan irigasi 50-79%	1 Prosentase kondisi kantor perwakilan balai dan irigasi <50%
			2 Terdapat peralatan kantor yang memadai (meja, kursi, almari, rak buku administrasi, alat tulis dll)	2 Terdapat peralatan kantor yang kurang memadai (meja, kursi, almari, rak buku administrasi, alat tulis dll)	2 Tidak terdapat peralatan kantor yang memadai (meja, kursi, almari, rak buku administrasi, alat tulis dll)
c	Pengelola Irigasi	0.5	1 Prosentase kondisi kantor pengelola irigasi dan pengelola irigasi 80-100%	1 Prosentase kondisi kantor pengelola irigasi dan pengelola irigasi 50-79%	1 Prosentase kondisi kantor pengelola irigasi dan pengelola irigasi <50%
			2 Terdapat peralatan kantor yang memadai (meja, kursi, almari, rak buku administrasi, alat tulis dll)	2 Terdapat peralatan kantor yang kurang memadai (meja, kursi, almari, rak buku administrasi, alat tulis dll)	2 Tidak terdapat peralatan kantor yang memadai (meja, kursi, almari, rak buku administrasi, alat tulis dll)

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)		Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)
				1	2	3
6.2	Perumahan untuk karyawan					
a	Balai	0.5	1	Prosentase kondisi perumahan untuk balai 80-100%	1 Prosentase kondisi perumahan untuk balai 50-79%	1 Prosentase kondisi perumahan untuk balai <50%
			2	Terdapat kamar tamu, kamar tidur dan kamar mandi dan perlengkapan lainnya yang memadai (meja, kursi, almari dll)	2 Terdapat kamar tamu, kamar tidur dan kamar mandi dan perlengkapan lainnya yang kurang memadai (meja, kursi, almari dll)	2 Tidak terdapat kamar tamu, kamar tidur dan kamar mandi dan perlengkapan lainnya yang memadai (meja, kursi, almari dll)
b	Perwakilan Balai	0.25	1	Prosentase kondisi perumahan untuk perwakilan balai 80-100%	1 Prosentase kondisi perumahan untuk pengelola irigasi 50-79%	1 Prosentase kondisi perumahan untuk pengelola irigasi <50%
			2	Terdapat kamar tamu, kamar tidur dan kamar mandi dan perlengkapan lainnya yang memadai (meja, kursi, almari dll)	2 Terdapat kamar tamu, kamar tidur dan kamar mandi dan perlengkapan lainnya yang kurang memadai (meja, kursi, almari dll)	2 Tidak terdapat kamar tamu, kamar tidur dan kamar mandi dan perlengkapan lainnya yang memadai (meja, kursi, almari dll)
c	Pengelola Irigasi	0.25	1	Presentase kondisi perumahan untuk pengelola irigasi 80-100%	1 Prosentase kondisi perumahan untuk pengelola irigasi 50-79%	1 Prosentase kondisi perumahan untuk pengelola irigasi <50%
			2	Terdapat kamar tamu, kamar tidur dan kamar mandi dan perlengkapan lainnya yang memadai (meja, kursi, almari dll)	2 Terdapat kamar tamu, kamar tidur dan kamar mandi dan perlengkapan lainnya yang kurang memadai (meja, kursi, almari dll)	2 Tidak terdapat kamar tamu, kamar tidur dan kamar mandi dan perlengkapan lainnya yang memadai (meja, kursi, almari dll)

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)
			1	2	3
6.3	Gudang untuk kegiatan :				
a	Balai	1	1 Prosentase kondisi gudang untuk balai 80-100%	1 Prosentase kondisi gudang untuk balai 50-79%	1 Prosentase kondisi gudang untuk balai <50%
			2 Fungsi gudang memadai untuk menyimpan barang-barang di balai	2 Fungsi gudang kurang memadai untuk menyimpan barang-barang di balai	2 Fungsi gudang tidak memadai untuk menyimpan barang-barang di balai
			3 Alat dan perlengkapan yang tersimpan di gudang dalam kondisi terawat dan bersih	3 Alat dan perlengkapan yang tersimpan di gudang tidak dalam kondisi terawat dan kotor	3 Alat dan perlengkapan yang tersimpan di gudang tidak dalam kondisi terawat dan kotor
b	Perwakilan Balai	0.5	1 Prosentase kondisi gudang untuk perwakilan balai 80-100%	1 Prosentase kondisi gudang untuk perwakilan balai 50-79%	1 Prosentase kondisi gudang untuk perwakilan balai <50%
			2 Fungsi gudang memadai untuk menyimpan barang-barang di perwakilan balai dan perlengkapan bangunan lain	2 Fungsi gudang kurang memadai untuk menyimpan barang-barang di perwakilan balai dan perlengkapan bangunan lain	2 Fungsi gudang tidak memadai untuk menyimpan barang-barang di perwakilan balai dan perlengkapan bangunan lain
			3 Alat dan perlengkapan yang tersimpan di gudang dalam kondisi terawat dan bersih	3 Alat dan perlengkapan yang tersimpan di gudang tidak dalam kondisi terawat dan kotor	3 Alat dan perlengkapan yang tersimpan di gudang tidak dalam kondisi terawat dan kotor

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No		Uraian	Nilai Bobot Standar (%)		Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)		Kondisi Kurang (0-49%)
					1	2		3
	c	Bangunan Utama	0,5	1	Prosentase kondisi gudang untuk bangunan utama 80-100%	Prosentase kondisi gudang untuk bangunan utama 50-79%	1	Prosentase kondisi gudang untuk bangunan utama <50%
				2	Fungsi gudang memadai untuk menyimpan barang-barang di bangunan utama dan perlengkapan bangunan lain	2 Fungsi gudang kurang memadai untuk menyimpan barang-barang di bangunan utama dan perlengkapan bangunan lain	2	Fungsi gudang tidak memadai untuk menyimpan barang-barang di bangunan utama dan perlengkapan bangunan lain
				3	Alat dan perlengkapan yang tersimpan di gudang dalam kondisi terawat dan bersih	3 Alat dan perlengkapan yang tersimpan di gudang tidak dalam kondisi terawat dan kotor	3	Alat dan perlengkapan yang tersimpan di gudang tidak dalam kondisi terawat dan kotor
II		Produktifitas Tanam	15					
	1	Pemenuhan kebutuhan air irigasi (factor K)	9	1	Rata-rata Faktor K pada Musim tanam I, II dan III sebesar 80-100%	1 Rata-rata Faktor K pada Musim tanam I, II dan III sebesar 50-79%	1	Rata-rata Faktor K pada Musim tanam I, II dan III sebesar <50%
	2	Realisasi luas tanam	4	1	Prosentase perbandingan realisasi luas tanam dan rencana luas tanam Musim Tanam I, II dan III sebesar 80-100%	1 Prosentase perbandingan realisasi luas tanam dan rencana luas tanam Musim Tanam I, II dan III sebesar 50-79%	1	Prosentase perbandingan realisasi luas tanam dan rencana luas tanam Musim Tanam I, II dan III sebesar <50%

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No		Uraian	Nilai Bobot Standar (%)		Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)		Kondisi Kurang (0-49%)	
					1	2	3		
3		Produktifitas padi	2	1	Prosentase perbandingan realisasi produktifitas padi dan rencana produktifitas padi Musim Tanam I, II dan III sebesar 80-100%	1	Prosentase perbandingan realisasi produktifitas padi dan rencana produktifitas padi Musim Tanam I, II dan III sebesar 50-79%	1	Prosentase perbandingan realisasi produktifitas padi dan rencana produktifitas padi Musim Tanam I, II dan III sebesar <50%
III		Sarana Penunjang OP	10						
1		Kondisi dan ketersediaan peralatan OP	4						
	1.1	Alat-alat dasar untuk pemeliharaan rutin	2	1	Prosentase jumlah alat dasar untuk pemeliharaan rutin sebesar 80-100% terhadap jumlah personil lapangan	1	Prosentase jumlah alat dasar untuk pemeliharaan rutin sebesar 50-79% terhadap jumlah personil lapangan	1	Prosentase jumlah alat dasar untuk pemeliharaan rutin sebesar <50% terhadap jumlah personil lapangan
		(Linggis),cangkul, sabit,garuk, mesin potong rumput dll)		2	Alat dasar pemeliharaan rutin dalam kondisi baik	2	Alat dasar pemeliharaan rutin dalam kondisi kurang terawat		Alat dasar pemeliharaan rutin dalam kondisi rusak
	1.2	Perlengkapan personil untuk operasi	0,5	1	Prosentase jumlah perlengkapan personil terhadap jumlah personil lapangan sebesar 80-100%	1	Prosentase jumlah perlengkapan personil terhadap jumlah personil lapangan sebesar 50-79%	1	Prosentase jumlah perlengkapan personil terhadap jumlah personil lapangan sebesar <50%
		(Sepatu bootr, jas hujan, lampu senter dll)		2	Perlengkapan personil dalam kondisi baik	2	Perlengkapan personil dalam kondisi kurang baik	2	Perlengkapan personil dalam kondisi rusak

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)		Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)
				1	2	3
1.3	Peralatan berat untuk pembersihan lumpur dan pemeliharaan tanggul. (mesin pompa, stemper, pemadat)	1.5	1	Prosentase kondisi peralatan berat untuk membersihkan lumpur dan pemeliharaan tanggul saluran di jaringan irigasi sebesar 80-100%	1 Prosentase kondisi peralatan berat untuk membersihkan lumpur dan pemeliharaan tanggul saluran di jaringan irigasi sebesar 50-79%	1 Prosentase kondisi peralatan berat untuk membersihkan lumpur dan pemeliharaan tanggul saluran di jaringan irigasi sebesar 80-100%
2	Kondisi dan ketersediaan alat transportasi	2				
2.1	Balai (Mobil)	0.5	1	Prosentase kondisi alat transportasi dalam keadaan baik, sebesar 80-100%	1 Prosentase kondisi alat transportasi kurang terawat, sebesar 50-79%	1 Prosentase kondisi alat transportasi dalam keadaan rusak, sebesar <50%
			2	Jumlah personil yang mendapat fasilitas transportasi sebesar 30%	2 Jumlah personil yang mendapat fasilitas transportasi sebesar 20%	2 Jumlah personil yang mendapat fasilitas transportasi sebesar 10%
2.2	Perwakilan Balai (Sepeda motor)	0.5	1	Prosentase kondisi alat transportasi dalam keadaan baik, sebesar 80-100%	1 Prosentase kondisi alat transportasi kurang terawat, sebesar 50-79%	1 Prosentase kondisi alat transportasi dalam keadaan rusak, sebesar <50%
			2	Jumlah personil yang mendapat fasilitas transportasi sebesar 30%	2 Jumlah personil yang mendapat fasilitas transportasi sebesar 20%	2 Jumlah personil yang mendapat fasilitas transportasi sebesar 10%
2.3	Pengelola irigasi (Sepeda motor)	0.5	1	Prosentase kondisi alat transportasi dalam keadaan baik, sebesar 80-100%	1 Prosentase kondisi alat transportasi kurang terawat, sebesar 50-79%	1 Prosentase kondisi alat transportasi dalam keadaan rusak, sebesar <50%

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)
			1	2	3
			2	2	2
			Jumlah personil yang mendapat fasilitas transportasi sebesar 30%	Jumlah personil yang mendapat fasilitas transportasi sebesar 20%	Jumlah personil yang mendapat fasilitas transportasi sebesar 10%
2.4	PPA/POB (Sepeda)	0.5	1	1	1
			Prosentase kondisi alat transportasi dalam keadaan baik, sebesar 80-100%	Prosentase kondisi alat transportasi kurang terawat, sebesar 50-79%	Prosentase kondisi alat transportasi dalam keadaan rusak, sebesar <50%
			2	2	2
			Jumlah personil yang mendapat fasilitas transportasi sebesar 30%	Jumlah personil yang mendapat fasilitas transportasi sebesar 20%	Jumlah personil yang mendapat fasilitas transportasi sebesar 10%
3	Kondisi dan ketersediaan alat-alat kantor pelaksana OP	2			
3.1	Perabot dasar untuk kantor	1	1		
			Prosentase Jumlah perabot dasar alat-alat kantor telah tercukupi sebesar 80-100%	Prosentase Jumlah perabot dasar alat-alat kantor telah tercukupi sebesar 50-79%	Prosentase Jumlah perabot dasar alat-alat kantor telah tercukupi sebesar <50%
	(Meja, kursi, almari arsip, rak arsip, dll)		2	2	2
			Perabot dasar kantor dalam kondisi baik	Perabot dasar kantor dalam kondisi kurang terawat	Perabot dasar kantor dalam kondisi rusak
3.2	Alat kerja di kantor (Filing cabinet, mesin ketik, kalkulator, alat tulis, dll)	1	1	1	1
			Prosentase jumlah alat-alat kerja dikantor telah tercukupi sebesar 80-100%	Prosentase jumlah alat-alat kerja dikantor telah tercukupi sebesar 50-79%	Prosentase jumlah alat-alat kerja dikantor telah tercukupi sebesar <50%

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No		Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)
				1	2	3
4		Kondisi dan ketersediaan alat komunikasi (untuk Balai, Perwakilan balai, Mantri/Jurai) (Radio SSB, Handphone, Telepon)	2	1 Presentase alat-alat komunikasi telah tercukupi sebesar 80-100%	1 Presentase alat-alat komunikasi telah tercukupi sebesar 50-79%	1 Presentase alat-alat komunikasi telah tercukupi sebesar <5%
		(Radio SSB, Handphone, Telepon)		2 Alat komunikasi dalam kondisi baik	2 Alat komunikasi dalam kondisi kurang terawat	2 Alat komunikasi dalam kondisi rusak
IV		Organisasi Personalia Pelaksana OP	15			
1		Struktur Organisasi O&P telah disusun dengan batas-batas tanggung jawab dan tugas yang jelas	5			
	1.1	Balai	2	1 Data susunan organisasi dan tupoksi perwakilan balai telah disahkan kepala balai	1 Data susunan organisasi dan tupoksi perwakilan balai telah disahkan kepala balai	1 Data susunan organisasi dan tupoksi perwakilan balai belum disahkan kepala balai
				2 Seluruh aspek organisasi berfungsi bekerja dengan baik	2 Seluruh aspek organisasi kurang berfungsi bekerja dengan baik	2 Seluruh aspek organisasi tidak berfungsi bekerja dengan baik
				3 Ada rapat rutin untuk membahas masalah operasi dan pemeliharaan irigasi	3 Rapat untuk membahas masalah operasi dan pemeliharaan irigasi tidak dilakukan secara rutin	3 Tidak pernah dilakukan rapat untuk membahas masalah operasi dan pemeliharaan irigasi

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)
			1	2	3
1.2	Pengelola Irigasi	2	1 Data susunan organisasi dan Tupoksi juru/mantra telah disahkan kepala balai	1 Data susunan organisasi dan Tupoksi pengelola irigasi telah disahkan kepala balai	1 Data susunan organisasi dan Tupoksi pengelola irigasi belum disahkan kepala balai
	(Juru/mantri pengairan)		2 Seluruh aspek organisasi berfungsi dengan baik	2 Seluruh aspek organisasi kurang berfungsi dengan baik	2 Seluruh aspek organisasi tidak berfungsi dengan baik
			3 Ada rapat rutin untuk membahas masalah operasi dan pemeliharaan irigasi	3 Rapat untuk membahas masalah operasi dan pemeliharaan irigasi tidak dilakukan secara rutin	3 Tidak pernah dilakukan rapat untuk membahas masalah operasi dan pemeliharaan irigasi
1.3	PPA/POB	1	1 Data susunan organisasi dan Tupoksi PPA/POB telah disahkan kepala balai	1 Data susunan organisasi dan Tupoksi PPA/POB telah disahkan kepala balai	1 Data susunan organisasi dan Tupoksi PPA/POB belum disahkan kepala balai
			2 Seluruh aspek organisasi berfungsi dengan baik	2 Seluruh aspek organisasi kurang berfungsi dengan baik	2 Seluruh aspek organisasi tidak berfungsi dengan baik
			3 Ada rapat rutin untuk membahas masalah operasi dan pemeliharaan irigasi	3 Rapat untuk membahas masalah operasi dan pemeliharaan irigasi tidak dilakukan secara rutin	3 Tidak pernah dilakukan rapat untuk membahas masalah operasi dan pemeliharaan irigasi
2	Personalia				
2.1	Kuantitas /jumlah dan kompetensi sesuai dengan kebutuhan				

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No		Uraian	Nilai Bobot Standar (%)		Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)		
					1	2	3		
	a	Personalia Balai dan Perwakilan Balai	1	1	Jumlah personil sebesar 80-100% dari yang dibutuhkan	1	Jumlah personil sebesar 50-79% dari yang dibutuhkan	1	Jumlah personil sebesar <50% dari yang dibutuhkan
	b	Personil Pengelola Irigasi	1	1	Jumlah personil sebesar 80-100% dari yang dibutuhkan	1	Jumlah personil sebesar 50-79% dari yang dibutuhkan	1	Jumlah personil sebesar <50% dari yang dibutuhkan
	c	Personil PPA/POB	2	1	Jumlah personil sebesar 80-100% dari yang dibutuhkan	1	Jumlah personil sebesar 50-79% dari yang dibutuhkan	1	Jumlah personil sebesar <50% dari yang dibutuhkan
2.2		PPA/POB yang berstatus Pegawai Negeri Sipil (PNS)	2	1	>70% dari semua personil yang ada	1	50-70% dari semua personil yang ada	1	570% dari semua personil yang ada
2.3		Pemahaman terhadap OP							
	a	Balai dan Perwakilan Balai	2	1	Jumlah personil sebesar 80-100% dari semua personil yang ada	1	Jumlah personil sebesar 50-79% dari semua personil yang ada	1	Jumlah personil sebesar <50% dari semua personil yang ada
				2	Dilaksanakan pelatihan/pembinaan rutin untuk meningkatkan pengetahuan petugas OP	2	Pelaksanaan pelatihan/pembinaan untuk meningkatkan pengetahuan petugas OP tidak dilaksanakan secara rutin	2	Tidak dilaksanakan pelatihan/pembinaan untuk meningkatkan pengetahuan petugas OP
	b	Perwakilan Balai		1	Jumlah personil sebesar 80-100% dari semua personil yang ada	1	Jumlah personil sebesar 50-79% dari semua personil yang ada	1	Jumlah personil sebesar <50% dari semua personil yang ada

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Kondisi Baik (80-100%)	Kondisi Cukup (50-79%)	Kondisi Kurang (0-49%)
			1	2	3
b	Perwakilan Balai	1	Jumlah personil sebesar 80-100% dari semua personil yang ada	1 Jumlah personil sebesar 50-79 % dari semua personil yang ada	1 Jumlah personil sebesar <50% dari semua personil yang ada
		2	Dilaksanakan pelatihan/pem binaan rutin untuk meningkatkan pengetahuan petugas OP	2 Pelaksanaan pelatihan/pem binaan untuk meningkatkan pengetahuan petugas OP tidak dilaksanakan secara rutin	2 Tidak dilaksanakan pelatihan/pem binaan untuk meningkatkan pengetahuan petugas OP
b	Pengelola Irigasi	1	Jumlah personil sebesar 80-100% dari semua personil yang ada	1 Jumlah personil sebesar 50-79 % dari semua personil yang ada	1 Jumlah personil sebesar <50% dari semua personil yang ada
		2	Dilaksanakan pelatihan/pem binaan rutin untuk meningkatkan pengetahuan petugas OP	2 Pelaksanaan pelatihan/pem binaan untuk meningkatkan pengetahuan petugas OP tidak dilaksanakan secara rutin	2 Tidak dilaksanakan pelatihan/pem binaan untuk meningkatkan pengetahuan petugas OP
c	PPA/POB	1	Jumlah personil sebesar 80-100% dari semua personil yang ada	1 Jumlah personil sebesar 50-79 % dari semua personil yang ada	1 Jumlah personil sebesar <50% dari semua personil yang ada
		2	Dilaksanakan pelatihan/pem binaan rutin untuk meningkatkan pengetahuan petugas OP	2 Pelaksanaan pelatihan/pem binaan untuk meningkatkan pengetahuan petugas OP tidak dilaksanakan secara rutin	2 Tidak dilaksanakan pelatihan/pem binaan untuk meningkatkan pengetahuan petugas OP

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No		Uraian	Nilai Bobot Standar (%)		Kondisi Baik (80-100%)		Kondisi Cukup (50-79%)		Kondisi Kurang (0-49%)
					1		2		3
V		Dokumentasi	5						
	1	Buku data DI	2	1	Prosentase kelengkapan sebesar 80-100%	1	Prosentase kelengkapan sebesar 50-79%	1	Prosentase kelengkapan sebesar <50%
		(Buku alokasi air, data bending, data bangunan pelengkap dll)		2	Sudah di inventarisir	2	Belum di inventarisir	2	Belum di inventarisir
	2	Ketersediaan Peta dan gambar	3						
	2.1	Data dinding di Kantor	1	1	Prosentase kelengkapan sebesar 80-100%	1	Prosentase kelengkapan sebesar 50-79%	1	Prosentase kelengkapan sebesar <50%
	2.2	Gambar Pelaksana	1	1	Prosentase kelengkapan sebesar 80-100%	1	Prosentase kelengkapan sebesar 50-79%	1	Prosentase kelengkapan sebesar <50%
		(Peta pemeliharaan, gambar bangunan)		2	Sudah di inventarisir	2	Belum di inventarisir	2	Belum di inventarisir
	2.3	Skema Jaringan (pelaksana & bangunan)	1	1	Prosentase kelengkapan sebesar 80-100%	1	Prosentase kelengkapan sebesar 50-79%	1	Prosentase kelengkapan sebesar <50%
				2	Sudah di inventarisir	2	Belum di inventarisir	2	Belum di inventarisir
VI		Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) Jumlah P3A : GP3A: IP3A:	10						
	1	Status Badan hukum P3A/GP3A/ IP3A	1.5	1	Proses pengajuan dan kelengkapan mencapai 80-100%	1	Proses pengajuan dan kelengkapan mencapai 50-79%	1	Proses pengajuan dan kelengkapan baru mencapai <50%

Lanjutan Tabel 2.1 Kriteria Dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)		Kondisi Baik (80-100%)		Kondisi Cukup (50-79%)		Kondisi Kurang (0-49%)
				1		2		3
2	Kondisi Kelembagaan P3A/GP3A/IP3A	0.5	1	Kondisi P3A/GP3A/IP3A berkembang dengan prosentase 80-100%	1	Kondisi P3A/GP3A/IP3A sedang berkembang dengan prosentase 50-79%	1	Kondisi P3A/GP3A/IP3A belum berkembang dengan prosentase <50%
	(AD/ART, KSO, kantor, buku keuangan, dll)							
3	Rapat Ulu-ulu/P3A desa/GP3A dengan pengamat/ranting	2	1	Rapat di laksanakan secara rutin dan 80-100% terlaksana	1	Rapat di laksanakan tidak secara rutin dan 50-79% terlaksana	1	Rapat di laksanakan tidak secara rutin dan <50% terlaksana
4	Keikutsertaan P3A	6	1	Prosentase keaktifan sebesar 80-100%	1	Prosentase keaktifan sebesar 50-79%	1	Prosentase keaktifan sebesar <50%
	-Perencanaan							
	-Pelaksanaan pekerjaan							
	-Pengawasan							
	-Monitoring dan Evaluasi							

Sumber : BBWS Bengawan Solo

Keterangan :

- *) Efisiensi memenuhi yang dipersyaratkan tertulis > 80% direkomendasikan menjadi kemampuan mengalirkan yang dipersyaratkan > 85%.
- ***) Efisiensi memenuhi yang dipersyaratkan tertulis 60%- 80% direkomendasikan menjadi kemampuan mengalirkan yang dipersyaratkan 60%-85%.
- ****) Efisiensi memenuhi yang dipersyaratkan tertulis < 60% direkomendasikan menjadi kemampuan mengalirkan yang dipersyaratkan <60%.

2.4 Penilaian Kinerja Sistem Irigasi dengan *Fuzzy Set Theory*

Fuzzy set theory pertama kali diperkenalkan oleh Lotfi Zadeh, seorang professor di Universitas California di Barkley pada tahun 1965. Zadeh memperkenalkan teori yang memiliki objek-objek dari himpunan *fuzzy* yang

memiliki batasan yang tidak presisi. Keanggotaan dalam himpunan *fuzzy* bukan dalam bentuk logika benar (*true*) atau salah (*false*), tetapi dinyatakan dalam derajat (*degree*). Konsep seperti inilah yang disebut dengan fuzziness, dan teorinya dinamakan *fuzzy set theory*. Teori ini mengizinkan adanya ketidakpastian dan memperlihatkan suatu logika yang bergradasi dalam pengambilan keputusan sesuai cara berpikir manusia, dimana pengertian-pengertian yang ada di dalam pemikiran manusia diukur dengan kualitas daripada kuantitas.

Analisa kinerja sistem irigasi dilakukan dengan menggunakan teori himpunan kekaburan (*fuzzy set theory*) untuk menguantifikasi kondisi kekaburan. Karena persoalan-persoalan yang berkaitan dengan kinerja sistem irigasi seringkali bersifat kabur (*fuzzy*) dan tidak dapat digolongkan dengan pasti (*crisp*), maka *fuzzy set theory* secara relatif akan dapat dipakai untuk menempatkan persoalan-persoalan tersebut berdasarkan pada kepentingan menurut kondisi aspek prasarana fisik, aspek produktifitas tanam, aspek sarana penunjang OP, aspek organisasi personalia, aspek dokumentasi, dan aspek P3A. *Fuzzy set theory* menyediakan teknik sistematis untuk menguantifikasi tolok ukur kinerja sistem irigasi yang kabur karena batas-batas nilainya tidak tegas (Sumiyati dkk, 2011).

Beberapa alasan digunakannya logika fuzzy, antara lain seperti dalam uraian berikut.

1. konsep logika fuzzy menggunakan konsep matematis yang mendasari penalaran, sehingga mudah dimengerti,
2. logika fuzzy bersifat fleksibel, mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan dan ketidakpastian yang menyertai permasalahannya,
3. logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami, menggunakan bahasa sehari-hari sehingga mudah dimengerti,
4. logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.

2.4.1 Himpunan Fuzzy

Dalam logika fuzzy yang dikembangkan dari teori himpunan fuzzy, mengenal 2 jenis himpunan, yaitu :

1. Himpunan Tegas (*crisp set*)

Di dalam himpunan tegas (*crisp*), keanggotaan suatu unsur di dalam himpunan dinyatakan secara tegas, apakah objek tersebut anggota himpunan atau bukan. Nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan, dapat ditulis dengan $\mu(x)$, memiliki dua kemungkinan yaitu satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan atau, nol (0) yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

2. Himpunan *Fuzzy*

Di dalam himpunan *fuzzy*, batasannya tidak tegas, keanggotaan suatu unsur di dalam himpunan dinyatakan dengan derajat keanggotaan (*membership values*) yang nilainya terletak pada rentang 0-1. Jika $\mu(x)=1$, maka x adalah anggota penuh dari himpunan, jika $\mu(x)=0$, maka x bukan anggota himpunan, dan jika $\mu(x)=\mu$ dengan $0<\mu<1$, maka x adalah anggota himpunan dengan derajat keanggotaan sebesar μ .

Logika *fuzzy* mendasarkan pada prinsip ketidakpastian suatu elemen pada sebuah himpunan. Beberapa hal yang perlu diketahui dalam *fuzzy set theory*, yaitu seperti dalam rincian berikut.

1. Variabel *fuzzy* yaitu variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*.
2. Himpunan *fuzzy* yaitu suatu grup yang mewakili suatu kondisi tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*.
3. Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*.
4. Domain himpunan *fuzzy* keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*.

Selanjutnya, kemiripan antara keanggotaan *fuzzy* dengan probabilitas menimbulkan kerancuan. Keduanya memiliki nilai pada interval $[0,1]$, namun interpretasi nilainya sangat berbeda antara kedua kasus tersebut. Keanggotaan *fuzzy* memberikan suatu ukuran terhadap pendapat atau keputusan, sedangkan probabilitas mengindikasikan proporsi terhadap keseringan suatu hasil bernilai benar dalam jangka panjang. Misalnya, jika nilai keanggotaan suatu himpunan *fuzzy* MUDA adalah 0,9, maka tidak perlu dipermasalahkan berapa seringnya nilai

itu diulang secara individual untuk mengharapkan suatu hasil yang hampir pasti muda. Himpunan *fuzzy* memiliki 2 (dua) atribut, yaitu :

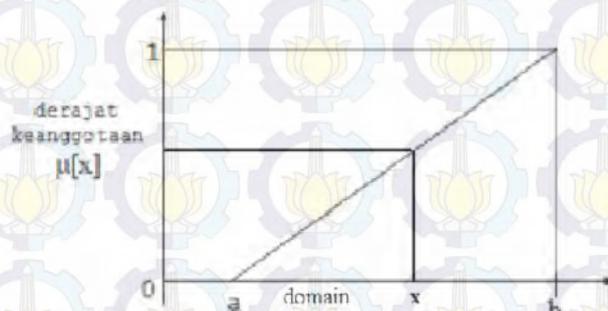
1. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: muda, parobaya, tua.
2. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel, seperti: 40, 25, 50, dan sebagainya.

2.4.2 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan mendefinisikan bagaimana tiap titik dalam ruang input dipetakan menjadi bobot atau derajat keanggotaan antara 0 dan 1. Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1 (Kusumadewi, 2010). Nilai keanggotaan dapat diperoleh melalui pendekatan fungsi. Macam-macam pendekatan fungsi yang dapat digunakan, akan dijelaskan pada uraian selanjutnya.

1. Representasi Linear

Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Representasi ini sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk menggambarkan hal-hal yang kurang jelas. Ada 2 kondisi kejadian yang dapat digambarkan secara linear. Pertama, kenaikan derajat keanggotaan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi. Dapat ditunjukkan pada Gambar 2.29.



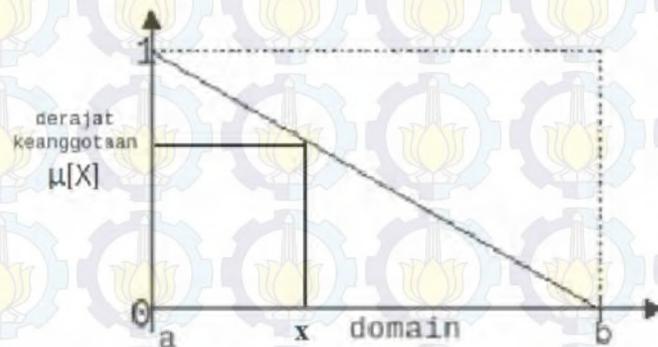
Gambar 2.29 Representasi Linear Naik

Fungsi Keanggotaan:

$$\sim[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \dots\dots\dots (2.1)$$

Kedua, merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah.

Dapat ditunjukkan pada Gambar 2.30.



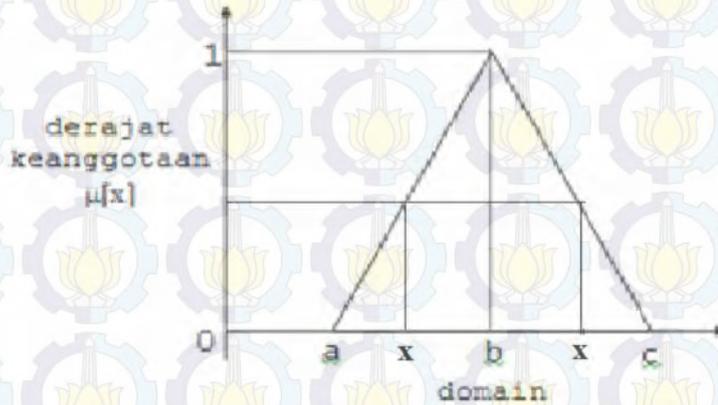
Gambar 2.30 Representasi Linear Turun

Fungsi Keanggotaan:

$$\sim[x] = \begin{cases} (b - x) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \dots\dots\dots (2.2)$$

2. Representasi Kurva Segitiga

Representasi kurva segitiga berbentuk segitiga adalah kurva yang terbentuk dari 2 garis (linear). Fungsi ini memiliki parameter a,b, dan c seperti terlihat pada Gambar 2.31.



Gambar 2.31 Kurva Segitiga

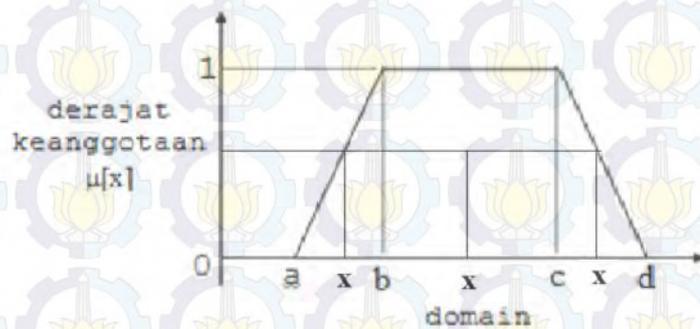
Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ (x - b)/(c - b); & b \leq x \leq c \end{cases} \dots\dots\dots (2.3)$$

3. Representasi Kurva Trapesium

Representasi kurva trapesium menggunakan 4 parameter yaitu a,b,c, dan d.

Pada dasarnya kurva ini terbentuk oleh 2 garis (linear), hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1. Terlihat pada Gambar 2.32.



Gambar 2.32 Kurva Trapesium

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (x - c)/(d - c); & x \geq d \end{cases} \dots\dots\dots (2.4)$$

4. Representasi Kurva Bentuk Bahu

Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun. Tetapi terkadang salah satu sisi dan variabel tersebut tidak mengalami perubahan.

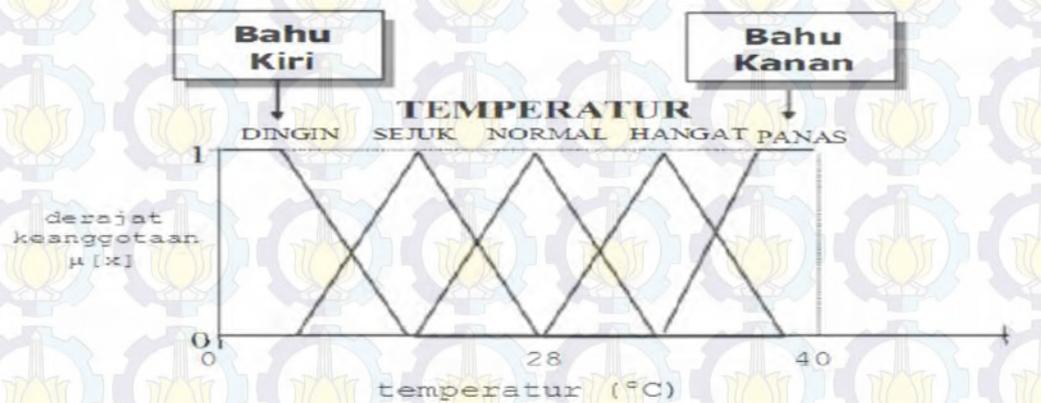
Kurva bentuk bahu digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah *fuzzy*.

Gambar 2.33 menunjukkan kurva daerah bahu pada variabel temperatur. Pada Gambar 2.33, bahu kiri menunjukkan batas akhir untuk temperatur dingin, dan pada bahu kanan menunjukkan batas akhir untuk temperatur panas.

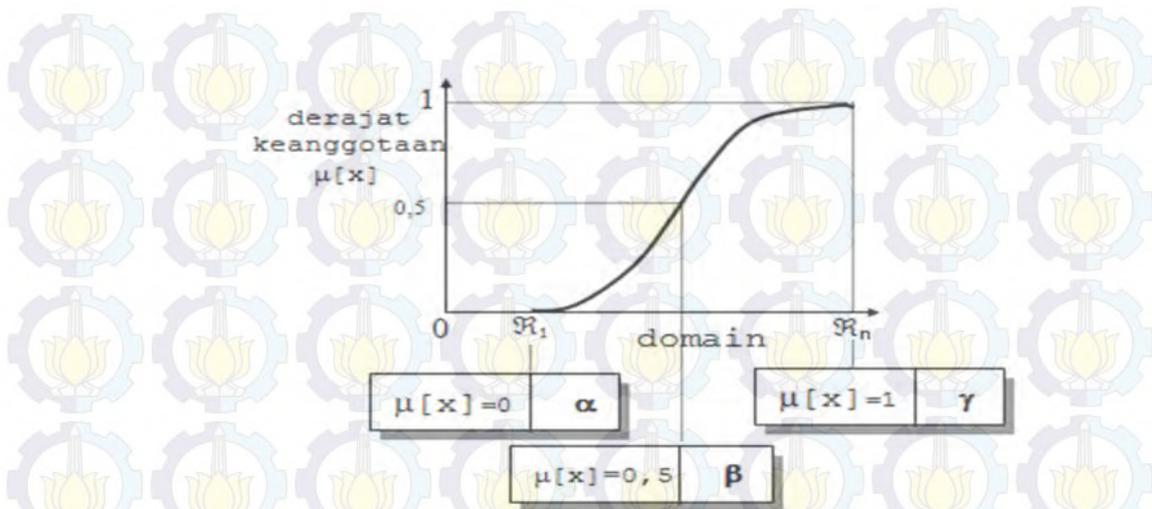
5. Representasi Kurva-S

Kurva ‘pertumbuhan’ dan ‘penyusutan’ merupakan kurva-S atau *sigmoid* yang berhubungan dengan kenaikan dan penurunan permukaan secara tidak linear.

Kurva-S didefinisikan dengan menggunakan 3 parameter, yaitu: nilai keanggotaan nol (μ_0), nilai keanggotaan lengkap (μ_1), dan titik infleksi atau *crossover* (x_c) yaitu titik yang memiliki domain 50% benar. Seperti ditunjukkan pada Gambar 2.34.

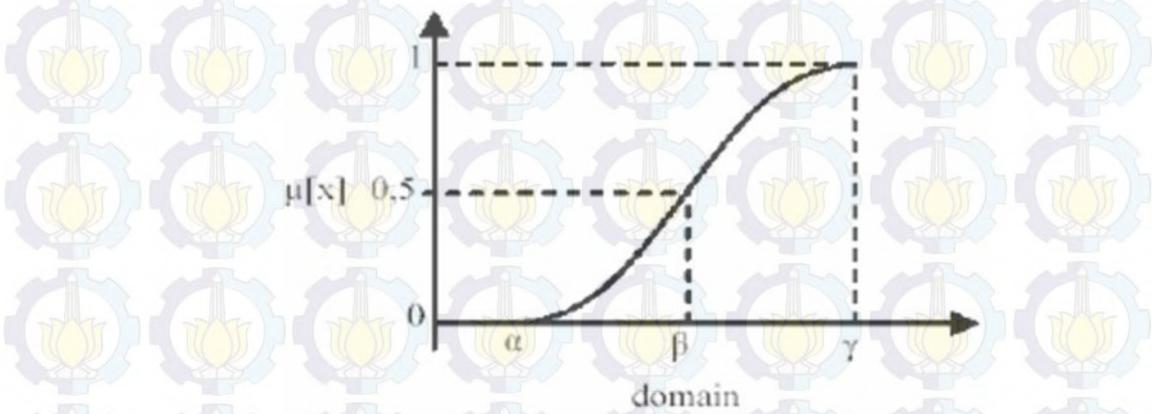


Gambar 2.33 Kurva Bentuk Bahu



Gambar 2.34 Karakteristik Fungsi Kurva-S

Kurva-S untuk ‘pertumbuhan’ akan bergerak dari sisi paling kiri (nilai keanggotaan = 0) ke sisi paling kanan (nilai keanggotaan = 1). Fungsi keanggotaannya akan tertumpu pada 50% nilai keanggotaannya yang sering disebut dengan titik infleksi, dapat ditunjukkan pada Gambar 2.35.

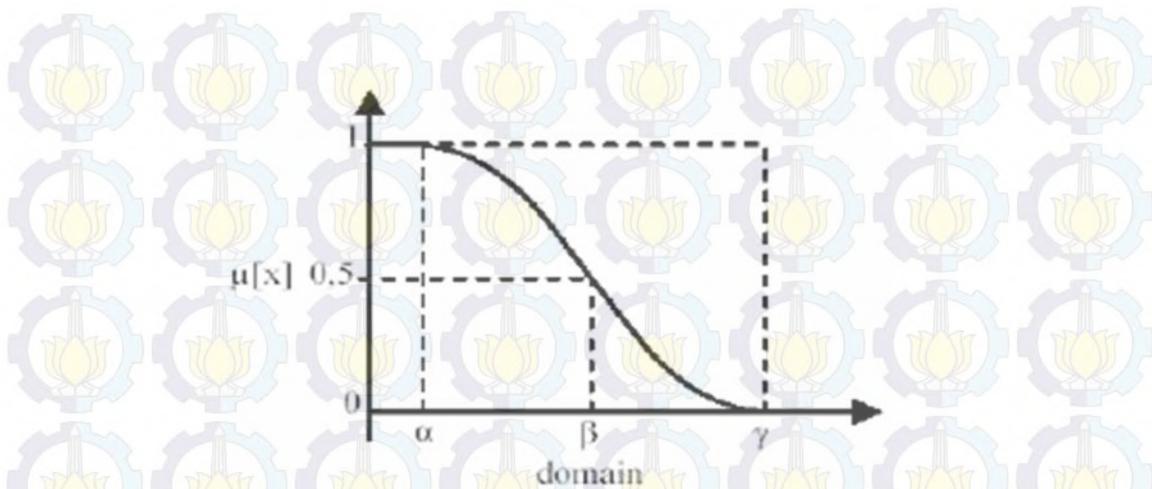


Gambar 2.35 Karakteristik Fungsi Kurva-S ‘Pertumbuhan’

Fungsi keanggotaan :

$$S(x; r, s, x) = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq r \\ 2((x-r)/(x-r))^2 & \rightarrow r \leq x \leq s \\ 1 - 2((x-x)/(x-r))^2 & \rightarrow s \leq x \leq x \\ 1 & \rightarrow x \geq x \end{cases} \dots\dots\dots (2.5)$$

Kurva-S untuk ‘penyusutan’ akan bergerak dari sisi paling kanan (nilai keanggotaan = 1) ke sisi paling kiri (nilai keanggotaan = 0) seperti terlihat pada Gambar 2.36.



Gambar 2.36 Karakteristik Fungsi Kurva-S 'Penyusutan'

Fungsi keanggotaan :

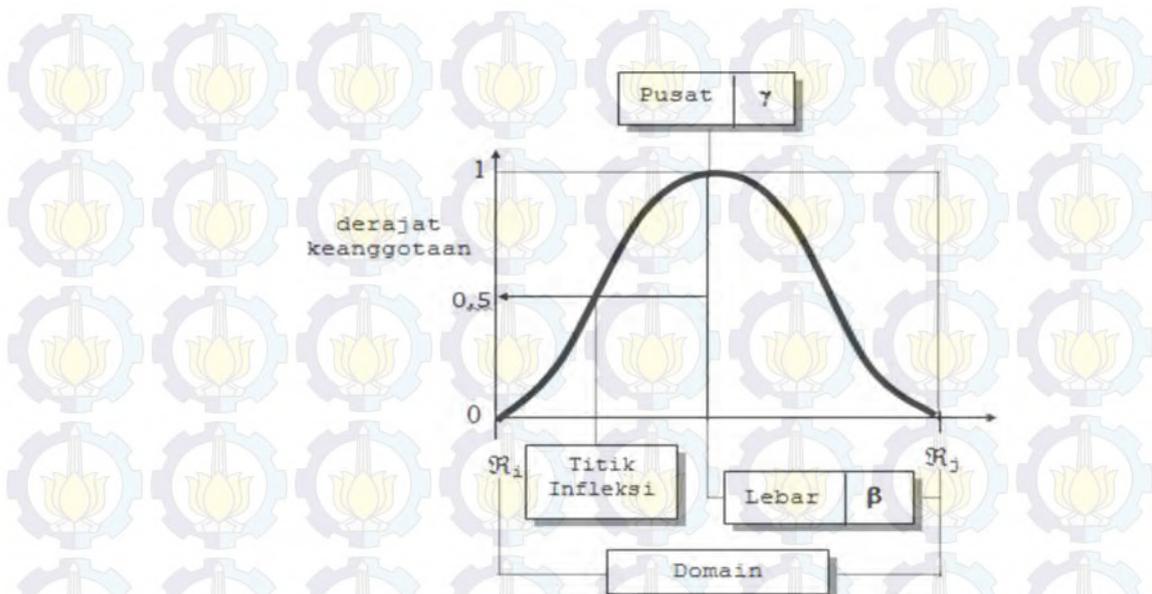
$$S(x; r, s, x) = \begin{cases} 1 & \rightarrow x \leq r \\ 1 - 2((x - r) / (x - r))^2 & \rightarrow r \leq x \leq s \\ 2((x - x) / (x - r))^2 & \rightarrow s \leq x \leq x \\ 0 & \rightarrow x \geq x \end{cases} \dots\dots\dots (2.6)$$

6. Representasi Kurva Bentuk Lonceng (*Bell Curve*)

Untuk merepresentasikan bilangan *fuzzy*, biasanya digunakan kurva berbentuk lonceng. Kurva berbentuk lonceng ini terbagi atas 3 kelas, yaitu: himpunan fuzzy PI, beta, dan Gauss. Perbedaan ketiga kurva ini terletak pada gradiennya, akan dijelaskan pada uraian berikut.

a. Kurva PI

Kurva PI berbentuk lonceng dengan derajat keanggotaan 1 terletak pada pusat dengan domain (), dan lebar kurva () seperti terlihat pada Gambar 2.37.



Gambar 2.37 Karakteristik Fungsi Kurva PI

Fungsi keanggotaan :

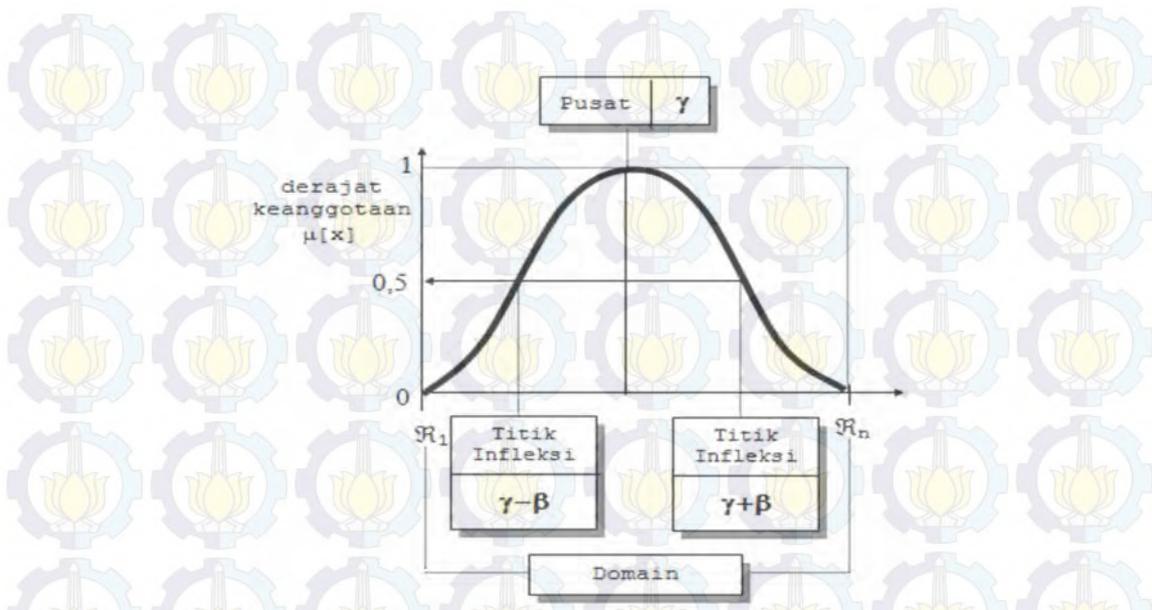
$$\Pi(x, s, x) = \begin{cases} S\left(x; x - s, x - \frac{s}{2}, x\right) & \rightarrow x \leq x \\ 1 - S\left(x; x, x + \frac{s}{2}, x + s\right) & \rightarrow x > x \end{cases} \dots\dots\dots (2.7)$$

b. Kurva Beta

Seperti halnya kurva PI, kurva BETA juga berbentuk lonceng namun lebih rapat. Kurva ini juga didefinisikan dengan 2 parameter, yaitu nilai pada domain yang menunjukkan pusat kurva (), dan setengah lebar kurva () seperti terlihat pada Gambar 2.38.

Fungsi kenggotaan :

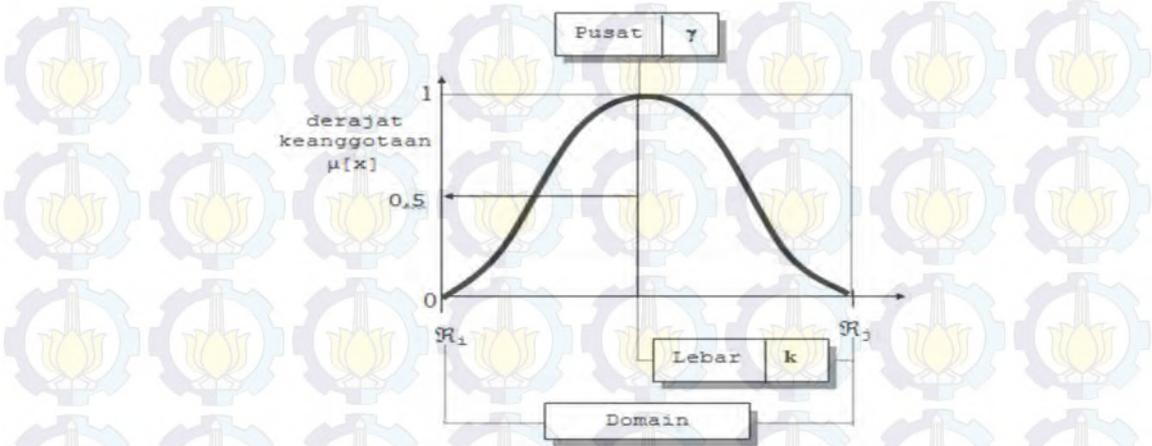
$$B(x; x, s) = \frac{1}{1 + \left(\frac{x - x}{s}\right)^2} \dots\dots\dots (2.8)$$



Gambar 2.38 Karakteristik Fungsi Kurva Beta

c. Kurva Gauss

Jika kurva PI dan kurva BETA menggunakan 2 parameter yaitu () dan (), kurva GAUSS juga menggunakan () untuk menunjukkan nilai domain pada pusat kurva, dan (k) yang menunjukkan lebar kurva seperti ditunjukkan pada Gambar 2.39.



Gambar 2.39 Karakteristik Kurva Gauss

Fungsi keanggotaan :

$$G(x; k, x) = e^{-k(x - \gamma)^2} \dots\dots\dots (2.9)$$

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk memperoleh fungsi keanggotaan. Metode tersebut antara lain dengan menggunakan metode statistik, dimana data output dibandingkan dengan data input dari suatu sistem

yang bekerja. Metode lainnya yaitu dengan menggunakan data yang diperoleh melalui wawancara dengan *humanexpert* (pakar). Kriteria seseorang dikatakan *expert* (pakar) yaitu orang yang memiliki pengetahuan dalam suatu bidang tertentu yang diperoleh dari pendidikan atau pengalaman.

Dalam menentukan fungsi keanggotaan yang diperoleh melalui metode yang melibatkan interaksi dengan pakar atau pengelola, dapat digunakan metode-metode seperti uraian berikut (Cornelissen, 2002).

1. *Point Estimation*

Pada saat menggunakan metode ini, ahli akan menentukan apakah suatu item x masuk dalam suatu himpunan atau tidak. Dengan demikian, derajat keanggotaan yang dihasilkan memiliki nilai 0 atau 1. Pertanyaan yang perlu diperhatikan berupa “Apakah anda setuju bahwa x adalah A ?”. Pertanyaan tersebut dianalisa oleh beberapa ahli kemudian jawabannya di rata-rata untuk membentuk suatu fungsi keanggotaan. Selanjutnya, derajat keanggotaan dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut.

$$\mu_{Ai}(x) = \frac{1}{P} \sum_{p=1}^P \mu_{Ai}(x)_p \dots\dots\dots (2.10)$$

Keterangan :

$\mu_{Ai}(x)$: derajat keanggotaan item x pada himpunan A

P : jumlah ahli

$\mu_{Ai}(x)_p$: derajat keanggotaan item x , hasil wawancara dengan ahli atau pengelola

2. *Direct Rating*

Penggunaan metode ini diterapkan pada suatu kejadian dimana kekaburan (*fuzziness*) disebabkan oleh ketidakjelasan yang bersifat subjektif oleh setiap individu. Ahli berperan sebagai penentu derajat keanggotaan suatu item pada suatu himpunan. Tipe pertanyaan yang diajukan adalah “Berapa derajat keanggotaan item x pada himpunan A ?”. Derajat keanggotaan memiliki interval nilai antara 0-1. Kemudian hasil jawaban dari ahli akan dihitung derajat keanggotaannya menggunakan persamaan 2.10.

3. *Interval Estimation*

Pada metode ini, ahli menentukan berapa besar nilai interval suatu item x dalam himpunan A . Penggunaan metode ini hampir sama dengan *point estimation*, perbedaannya terletak pada tipe jawaban yang memungkinkan ahli untuk memberikan interval suatu item dalam suatu himpunan. Jenis pertanyaan yang diajukan adalah “Berikan nilai interval berapa yang termasuk himpunan A ?”.

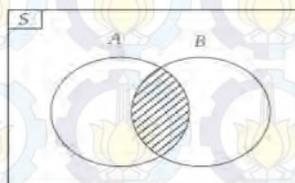
2.4.3 Operasional Himpunan Fuzzy

Dalam operasional himpunan *fuzzy*, ada beberapa operator untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan *fuzzy*. Nilai keanggotaan yang merupakan hasil operasi dua atau lebih himpunan *fuzzy* disebut sebagai *firing strength*. Adapun operator dasar yang dikenalkan oleh Zadeh (1965) adalah operator AND, OR, dan NOT. Penjelasan lebih rinci seperti berikut.

1. Operator AND

Operator AND merupakan operasi interseksi pada himpunan. Nilai *firing strength* dari operator AND adalah nilai derajat keanggotaan himpunan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan. Dalam hal ini derajat keanggotaan diambil yang minimum dari derajat keanggotaan himpunan yang bersangkutan. Operator AND digunakan jika variabel output tergantung pada variabel-variabel input, maka hasilnya sama dengan irisan antara variabel input, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.40 dan dapat dituliskan dengan rumus seperti dalam uraian berikut.

$$\mu_{A \cap B} = \min \{ \mu_A(x), \mu_B(x) \} \dots\dots\dots (2.11)$$



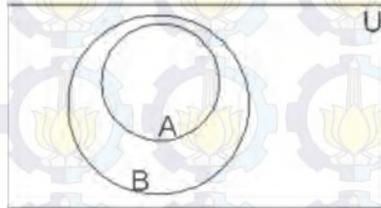
Gambar 2.40 Diagram Venn Interseksi

2. Operator OR

Operator OR merupakan operasi union pada himpunan. Nilai *firing strength* dari operator OR adalah nilai derajat keanggotaan himpunan yang terbesar atau dengan kata lain, derajat keanggotaan diambil nilai terbesar dari derajat

keanggotaan himpunan yang bersangkutan. Operator OR digunakan jika variabel output tergantung pada salah satu variabel input, maka hasilnya sama dengan gabungan antara variabel input, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.41 dan dapat dituliskan dengan rumus seperti berikut.

$$\mu_{A \cup B} = \max \{ \mu_A(x), \mu_B(x) \} \dots\dots\dots (2.12)$$

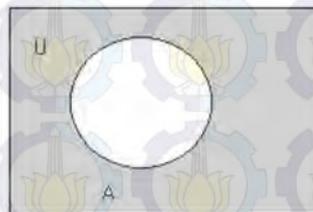


Gambar 2.41 Diagram Venn Union

3. Operator NOT

Operator ini adalah operasi komplemen pada himpunan. Nilai *firing strength* dari operator NOT diperoleh selisih nilai 1 dengan nilai keanggotaan elemen. Dengan kata lain, derajat keanggotaan diambil dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang bersangkutan dari 1, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.42 dan rumusan dapat ditulis dalam uraian berikut.

$$\mu_{A \cap B} = 1 - \mu_A(x) \dots\dots\dots (2.13)$$



Gambar 2.42 Diagram Venn Komplemen

2.4.4 Aturan dalam *Fuzzy Set Theory (Fuzzy Rule)*

Aturan *fuzzy* merupakan bentuk aturan dalam pemodelan pada logika *fuzzy* dengan menggunakan kata-kata atau kalimat bahasa modern. Aturan *fuzzy* dapat diinterpretasikan sebagai aturan relasi antar himpunan *fuzzy* yang telah dibahas sebelumnya. Menurut Wang (Mataram, 2010), aturan *fuzzy* memegang peranan penting dalam sistem *fuzzy*, dengan aturan *fuzzy* inilah segala

pengetahuan dan pengalaman manusia dapat dipresentasikan melalui sebuah bahasa alami yang disebut aturan IF-THEN. Logika *fuzzy* bekerja berdasar atura-aturan yang dinyatakan dalam bentuk pernyataan IF-THEN. Secara umum, IF-THEN rule adalah sebuah sistem yang memerlukan input dan menghasilkan output. Bentuk umum aturan fuzzy adalah seperti di bawah ini.

$$IF\ x\ is\ A\ THEN\ y\ is\ B\ \dots\dots\dots (2.14)$$

Dimana A dan B adalah himpunan *fuzzy* yang didefinisikan dalam rentang variabel x dan y. Proposisi yang mengikuti IF (“x is A”) disebut anteseden, sedangkan proposisi yang mengikuti THEN (“y is B”) disebut konsekuen.

Proposisi ini dapat diperluas dengan menggunakan operator fuzzy, seperti di bawah ini.

$$IF\ (x_1\ is\ A_1)\ o\ (x_2\ is\ A_2)\ o\ (x_3\ is\ A_3)\ o\ \dots\ o\ (x_n\ is\ A_n)\ THEN\ y\ is\ B\ \dots\dots\dots (2.15)$$

Keterangan :

O : operator OR atau AND

n : jumlah variabel dan himpunan *fuzzy* (1,2,3,...n)

A : himpunan fuzzy

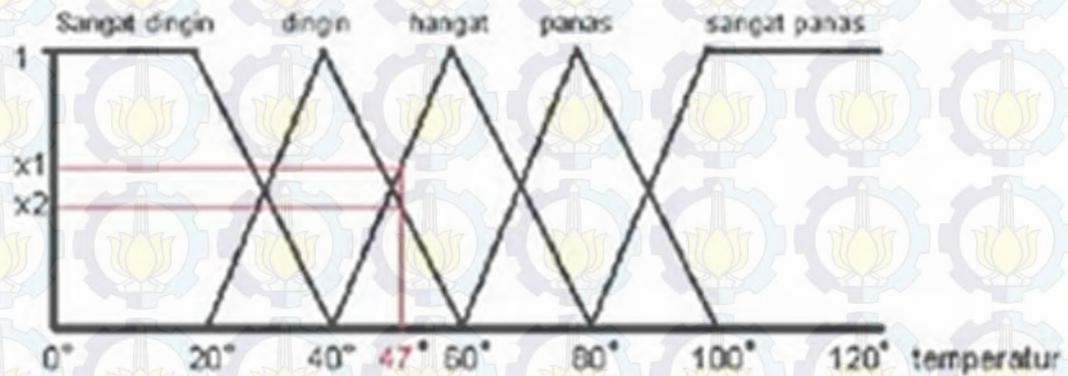
x : variabel input

2.4.5 Fuzzifikasi dan Defuzzifikasi

Maksud dari fuzzifikasi yaitu menentukan derajat keanggotaan dari variabel masukan (input). Fuzzifikasi yaitu suatu proses untuk mengubah suatu masukan dari bentuk tegas (*crisp*) menjadi fuzzy (variabel linguistik) yang biasanya disajikan dalam bentuk himpunan-himpunan fuzzy dengan suatu fungsi keanggotaannya masing-masing. Sebagai contoh, sebuah sistem *fuzzy* untuk mengukur suhu mempunyai 5 buah *membership function* yang mempunyai label sangat dingin, dingin, hangat, panas, sangat panas. Kemudian input yang diperoleh dari *crisp* input adalah 47°, maka pengambilan fuzzy input-nya adalah seperti pada Gambar 2.43.

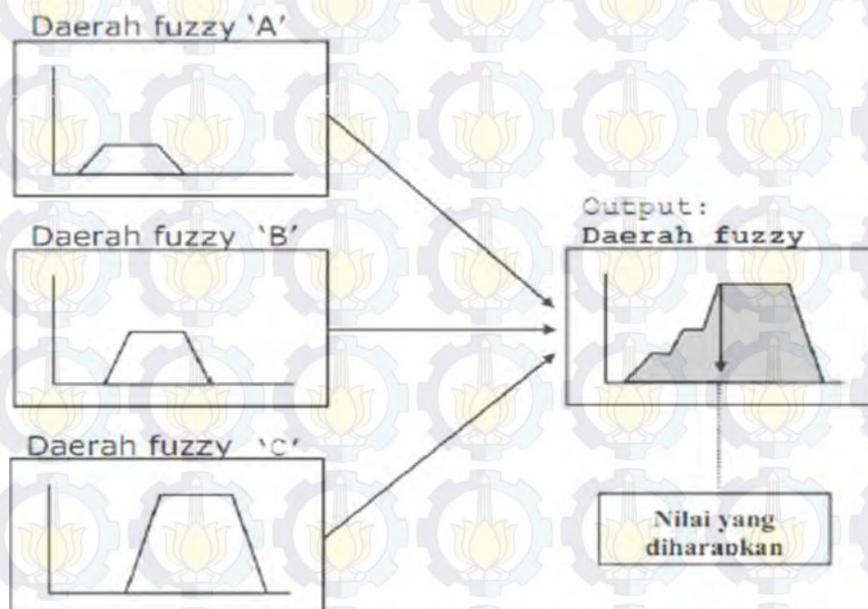
Sehingga didapat 2 fuzzy input yang masing-masing adalah dingin (x2) dan hangat (x1). Output dari proses *fuzzification* ini adalah sebuah nilai input *fuzzy* atau yang biasanya dinamakan *fuzzy* input.

Defuzzifikasi (penegasan) adalah kebalikan dari proses fuzzifikasi, dimana input nya berupa fuzzy input dan output nya adalah sebuah bilangan tunggal untuk dimasukkan ke variabel output *Fuzzy Inference System* (FIS).



Gambar 2.43 Proses Perubahan Dari *Crisp* Input Menjadi *Fuzzy* Input.

Sehingga jika diberikan suatu himpunan *fuzzy* dalam range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai *crisp* tertentu sebagai output. Proses defuzzifikasi dapat dilihat pada Gambar 2.44.



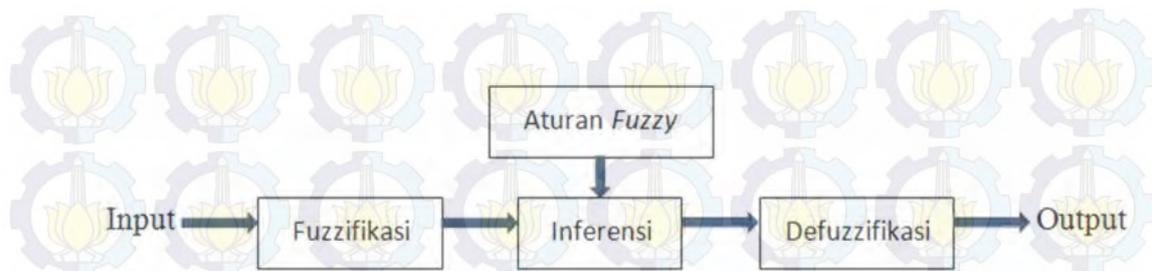
Gambar 2.44 Proses Defuzzifikasi

Pada proses defuzzifikasi, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, antara lain seperti dalam uraian berikut (Ross, 1995 dalam Fanoel Thamrin (2012)).

1. *Height method (max-membership principle)*, nilai defuzzifikasi diperoleh dengan mengambil nilai fungsi keanggotaan terbesar dari output *fuzzy* yang ada.
2. *Centroid (center of gravity)/center of area (CoA)*, metode ini mengambil nilai tengah dari seluruh fungsi keanggotaan output *fuzzy* yang ada untuk dijadikan nilai defuzzifikasi.
3. *Weighted average method*, metode ini hanya dapat digunakan jika output fungsi keanggotaan pada proses *fuzzy* memiliki bentuk yang sama.
4. *Mean-max membership*, metode ini memiliki prinsip kerja yang sama dengan metode maximum, yaitu nilai crisp diperoleh dengan mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.
5. *Center of sums*, metode ini memiliki prinsip kerja yang sama dengan metode *weighted average method*, namun nilai yang dihasilkan merupakan area respektif dari fungsi keanggotaan yang ada.
6. *Center of largest area*, metode ini hanya digunakan jika output *fuzzy* memiliki sedikitnya dua sub daerah yang convex, sehingga sub daerah yang digunakan sebagai nilai defuzzifikasi adalah daerah yang terluas.
7. *First (or last) of maxima*, metode ini menggunakan seluruh output yang dihasilkan dari fungsi keanggotaan.

2.4.6 Fuzzy Inference System (FIS)

FIS merupakan alat bantu pemodelan yang berbasis pada teori himpunan fuzzy yang memanfaatkan aturan fuzzy IF-THEN sehingga dapat memodelkan variabel-variabel input yang bersifat fuzzy, menjadi variabel output yang bersifat pasti (*crisp*) atau aspek pemikiran atau pendapat manusia yang bersifat kualitatif menjadi kuantitatif. Struktur FIS terdiri dari variabel input, fuzifikasi, aturan fuzzy, variabel output, dan defuzzifikasi. Struktur FIS dapat dilihat pada Gambar 2.45.



Gambar 2.45 Struktur *Fuzzy Inference System* (FIS)

Proses inferensi adalah mengevaluasi aturan *fuzzy* untuk menghasilkan output dari masing-masing aturan *fuzzy*. Proses inferensi terdiri dari implikasi dan agregasi seperti dalam uraian berikut.

1. Implikasi

Implikasi adalah analisa untuk mendapatkan konsekuen/keluaran dari hasil IF-THEN rule berdasarkan derajat kebenaran anteseden. Masukan dari proses implikasi adalah derajat kebenaran bagian anteseden dan fuzzy set pada bagian konsekuen. Implikasi dilakukan pada setiap rule. Rule tersebut diberi bobot antara 0 sampai 1. Semakin besar bobot rule maka semakin besar efek rule tersebut terhadap keluarannya. Dua fungsi yang sering digunakan dalam proses implikasi yaitu seperti uraian berikut.

- a. Fungsi min, fungsi min disini memilih yang terkecil antara dua bilangan yang merupakan hasil operator himpunan fuzzy OR.
- b. Fungsi prod (*product*), fungsi ini menskala output himpunan fuzzy.

2. Agregasi

Agregasi adalah proses mengkombinasikan keluaran semua IF-THEN rule menjadi sebuah fuzzy set tunggal. Jika bagian konsekuen terdiri dari lebih dari satu pernyataan, maka proses agregasi dilakukan secara terpisah untuk tiap variabel keluaran IF-THEN rule. Fungsi yang sering digunakan dalam agregasi yaitu seperti uraian berikut.

a. Metode Max (Maximum)

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah fuzzy, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator OR (union). Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka output

akan berisi suatu himpunan fuzzy yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi. Rumusannya dapat ditulis seperti berikut.

$$\mu_{sf}(x_i) \leftarrow \max(\mu_{sf}(x_i), \mu_{kf}(x_i)) \dots\dots\dots (2.16)$$

Keterangan :

$\mu_{sf}(x_i)$: nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i

$\mu_{kf}(x_i)$: nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i

b. Metode Additive (Sum)

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara melakukan *bounded-sum* terhadap semua output daerah fuzzy. Rumusannya seperti berikut.

$$\mu_{sf}(x_i) \leftarrow \min(1, \mu_{sf}(x_i) + \mu_{kf}(x_i)) \dots\dots\dots (2.17)$$

Keterangan :

$\mu_{sf}(x_i)$: nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i

$\mu_{kf}(x_i)$: nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i

c. Metode Probabilistik OR (Probor)

Solusi himpunan fuzzy pada metode ini diperoleh dengan cara melakukan *product* terhadap semua output daerah fuzzy. Rumusannya seperti berikut.

$$\mu_{sf}(x_i) \leftarrow (\mu_{sf}(x_i) + \mu_{kf}(x_i)) - (\mu_{sf}(x_i) * \mu_{kf}(x_i)) \dots\dots\dots (2.18)$$

Keterangan :

$\mu_{sf}(x_i)$: nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i

$\mu_{kf}(x_i)$: nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i

Ada 3 metode dalam sistem FIS yang dapat digunakan, seperti pada uraian di bawah ini.

1. Metode Tsukamoto

Pada metode *Tsukamoto*, setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan *fuzzy*, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Salah satu syarat yang harus dipenuhi pada metode ini adalah himpunan fuzzy pada konsekuen harus bersifat monoton. Pada inferensi fuzzy tsukamoto operasi himpunan yang digunakan adalah konjungsi (AND). Sebagai hasilnya, output dari setiap

aturan diberikan secara tegas berdasarkan , kemudian diperoleh hasil akhir dengan menggunakan metode defuzzifikasi *weighted average*.

2. Metode Sugeno

Metode Takagi-Sugeno adalah metode dengan mengasumsikan suatu sistem dengan m input, yaitu x_1, x_2, \dots, x_m dan satu output, yaitu Y . Metode *fuzzy* dari sistem ini terdiri atas basis aturan dengan n aturan penarikan kesimpulan *fuzzy*. Pada metode Sugeno, output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan fuzzy melainkan berupa konstanta atau persamaan linier. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985. Sistem fuzzy Sugeno memperbaiki kelemahan yang dimiliki oleh sistem fuzzy murni untuk menambah suatu perhitungan matematika sederhana sebagai bagian THEN. Pada perubahan ini, sistem fuzzy memiliki suatu nilai rata-rata tertimbang (*Weighted Average Values*) di dalam bagian aturan fuzzy IF-THEN. Sistem fuzzy Sugeno juga memiliki kelemahan terutama pada bagian THEN, yaitu dengan adanya perhitungan matematika sehingga tidak dapat menyediakan kerangka alami untuk merepresentasikan pengetahuan manusia dengan sebenarnya. Permasalahan kedua adalah tidak adanya kebebasan untuk menggunakan prinsip yang berbeda dalam logika fuzzy, sehingga ketidakpastian dari sistem fuzzy tidak dapat direpresentasikan secara baik dalam kerangka ini (Iswari dkk, 2005). Metode ini memiliki model seperti uraian berikut.

a. Model fuzzy Sugeno Orde-Nol

Secara umum bentuk model fuzzy Sugeno Orde-Nol adalah :

$$\text{IF } (x_1 \text{ is } A_1) \text{ o } \dots \text{ o } (x_n \text{ is } A_n) \text{ THEN } z = k \dots \dots \dots (2.19)$$

Dimana A_i adalah himpunan fuzzy ke- i sebagai anteseen dan k adalah suatu konstanta (tegas) sebagai konsekuen.

b. Model fuzzy Sugeno Orde-Satu

Secara umum bentuk model fuzzy Sugeno Orde-Satu adalah :

$$\text{IF } (x_1 \text{ is } A_1) \text{ o } \dots \text{ o } (x_n \text{ is } A_n) \text{ THEN } z = p_1 * x_1 + \dots + p_n * x_n + q \dots \dots \dots (2.20)$$

Dengan A_1 adalah himpunan fuzzy ke- i sebagai anteseden dan p_1 adalah suatu konstanta (tegas) ke- i dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen.

Kelebihan dari penggunaan metode Sugeno dalam FIS antara lain seperti uraian berikut.

- c. Efisien dalam komputasi
- d. Cocok untuk pemodelan sistem linear
- e. Cocok untuk digabungkan dengan teknik optimasi dan adaptif
- f. Menjamin kontinuitas output
- g. Memungkinkan dilakukan analisis matematis.

3. Metode Mamdani

Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Output dari metode ini berupa *fuzzy set*. Untuk menghitung output dari suatu IF-THEN rule, metode ini harus menghitung luas di bawah kurva *fuzzy set* pada bagian output (THEN-part). Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan dalam metode ini, seperti uraian berikut.

- a. Pembentukan himpunan fuzzy
- b. Aplikasi fungsi implikasi (aturan)
- c. Komposisi aturan
- d. Penegasan (defuzzifikasi)

Kelebihan FIS menggunakan metode Mamdani yaitu seperti berikut.

- a. Bersifat intuitif
- b. Dapat diterima secara luas
- c. Sangat cocok dalam pemberian *human input*.

2.4.7 Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)

Yang dimaksud dengan ANFIS adalah penggabungan mekanisme sistem inferensi fuzzy yang digambarkan dalam arsitektur jaringan saraf atau dengan kata lain jaringan syaraf yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem inferensi fuzzy. Keunggulan sistem inferensi fuzzy adalah dapat menerjemahkan pengetahuan dari ahli dalam bentuk aturan-aturan, namun biasanya dibutuhkan

waktu yang lama untuk menetapkan fungsi keanggotaannya. Oleh sebab itu dibutuhkan teknik pembelajaran dari jaringan syaraf tiruan untuk mengotomatisasi proses tersebut sehingga dapat mengurangi waktu pencarian.

ANFIS digunakan untuk melakukan pembentukan aturan dengan melakukan algoritma pembelajaran terhadap sekumpulan input-output. Struktur network dalam ANFIS serupa dengan struktur jaringan saraf yang memetakan input menjadi output melalui fungsi-fungsi keanggotaan dan parameter-parameter yang diasosiasikan dengannya. Parameter-parameter fungsi keanggotaan akan berubah melalui proses pembelajaran atau pelatihan (*training*). Fungsi ANFIS yaitu menyusun FIS dengan mengoptimalkan parameter-parameter fungsi keanggotaan.

2.5 Pengujian Hipotesis Komparatif

Pengujian hipotesis komparatif berarti menguji parameter populasi yang berbentuk perbandingan melalui ukuran sampel yang juga berbentuk perbandingan. Terdapat dua jenis komparasi, yaitu komparasi antara dua sampel dan komparasi antara lebih dari dua sampel. Setiap model komparasi dibagi menjadi dua jenis yaitu sampel yang berkorelasi dan sampel yang tidak berkorelasi.

Dalam penelitian ini, jenis pengujian hipotesis menggunakan hipotesis komparatif dua sampel dimana teknik statistiknya menggunakan statistik parametrik. Terdapat tiga macam pengujian, yaitu seperti uraian berikut.

1. Uji dua sisi (*two tailed*), dengan rumusan hipotesis seperti berikut.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

2. Uji satu sisi (*one tailed*), untuk sisi kiri, rumusan hipotesis seperti berikut.

$$H_0 : \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 < \mu_2$$

3. Uji satu sisi (*one tailed*), untuk sisi kanan, rumusan hipotesis seperti berikut

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan :

H_0 : hipotesis nol yaitu sebagai pernyataan yang akan diuji

H_a : hipotesis alternatif sebagai lawan dari hipotesis nol

μ_1 : rata-rata populasi satu

μ_2 : rata-rata populasi dua

Statistik parametris yang digunakan untuk menguji hipotesis komparatif rata-rata dua sampel bila datanya berbentuk interval atau ratio adalah menggunakan t-test. *T-test* digunakan untuk mengetahui ada atau tidak perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata (*mean*) antara dua buah variabel yang diperbandingkan. Rumusan t-test yang digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel yang berkorelasi dapat ditunjukkan seperti berikut.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}} \right)}} \quad \dots\dots\dots (2.21)$$

2.6 Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai evaluasi kinerja, diantaranya seperti dalam rincian berikut.

1. Murtiningrum, Agustina, dan Ridwan, 2007, “Penilaian Kinerja Jaringan Irigasi Tersier Menggunakan Teori Himpunan Kekakburan”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil penilaian kinerja petak tersier dengan teori himpunan kekaburan untuk mengetahui rangking dan kluster petak tersier yang terdapat di DI Paingan, Kab. Tulungagung, Prop. Jawa Timur. Indikator dan parameter yang digunakan dalam penilaian kinerja petak tersier mengacu pada aspek-aspek seperti kondisi pengaliran air, kondisi jaringan irigasi, implementasi pengelolaan irigasi, kondisi kelembagaan, dan kondisi usaha tani (Puslitbang Sumber Daya Air, 2007).
2. Sumiyati, Sutiarmo, Windia dan Sudira, 2011, “Evaluasi Kinerja Fisik Sistem Subak Yang Berorientasi Agroekowisata Menggunakan Pendekatan Logika Fuzzy”. Penelitian ini menganalisa kinerja sistem subak fisik dengan menggunakan pendekatan logika fuzzy untuk mengukur kondisi

ketidakjelasan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan nilai-nilai aspek kinerja sistem irigasi subak, kondisi dan fungsi fasilitas irigasi serta fasilitas subak dan mengetahui bagaimana kinerja fisik sistem irigasi subak di Bali yang berorientasi agroekowisata. Aspek kinerja irigasi subak yang digunakan di dalam penelitian ini meliputi RWS (*Relative Water Supply*), RIS (*Relative Irrigation Supply*), dan IA (*Index Area*).

3. Liestiasari, 2014, "Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi Sub Daerah Irigasi Jejeruk Kiri Tambran Dengan Menggunakan Fuzzy Set Theory". Penelitian ini bertujuan untuk menilai kinerja sistem irigasi menggunakan teori himpunan kekaburan (*fuzzy set theory*) untuk mengolah informasi yang kurang presisi (akurat) dan memiliki kebenaran parsial. Penilaian kinerja sistem irigasi didasarkan pada 6 aspek menurut Permen PU No.32/PRT/M/2007 yang meliputi kondisi prasarana fisik, produktivitas tanam, sarana penunjang OP, organisasi personalia, dan P3A. Analisa fuzzy menggunakan FIS dengan software Matlab. Data input yang digunakan adalah data sekunder hasil penilaian kinerja sistem irigasi pada sub DI Jejeruk Kiri Tambran Tahun 2012. Kemudian dari hasil penilaian kinerja dengan *fuzzy set theory* dibandingkan dengan penilaian kinerja dengan manual BBWS Bengawan Solo.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada data input dan objek penelitian. Dalam penelitian ini data input bersumber dari pengamatan langsung penulis ke JI Sub DI Jejeruk Tambran bersama dengan petugas pengelola irigasi (BBWS Bengawan Solo).

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah tata cara yang akan digunakan dalam penelitian agar diperoleh hasil penelitian sesuai dengan yang diharapkan. Rincian metode yang akan digunakan akan dijelaskan lebih detail dalam uraian lebih lanjut.

3.1 Rencana Penelitian

Maksud dari rencana penelitian disini adalah tahapan-tahapan atau urutan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini, yang secara rinci dapat terlihat pada diagram alir Gambar 3.1 seperti dalam penjelasan berikut.

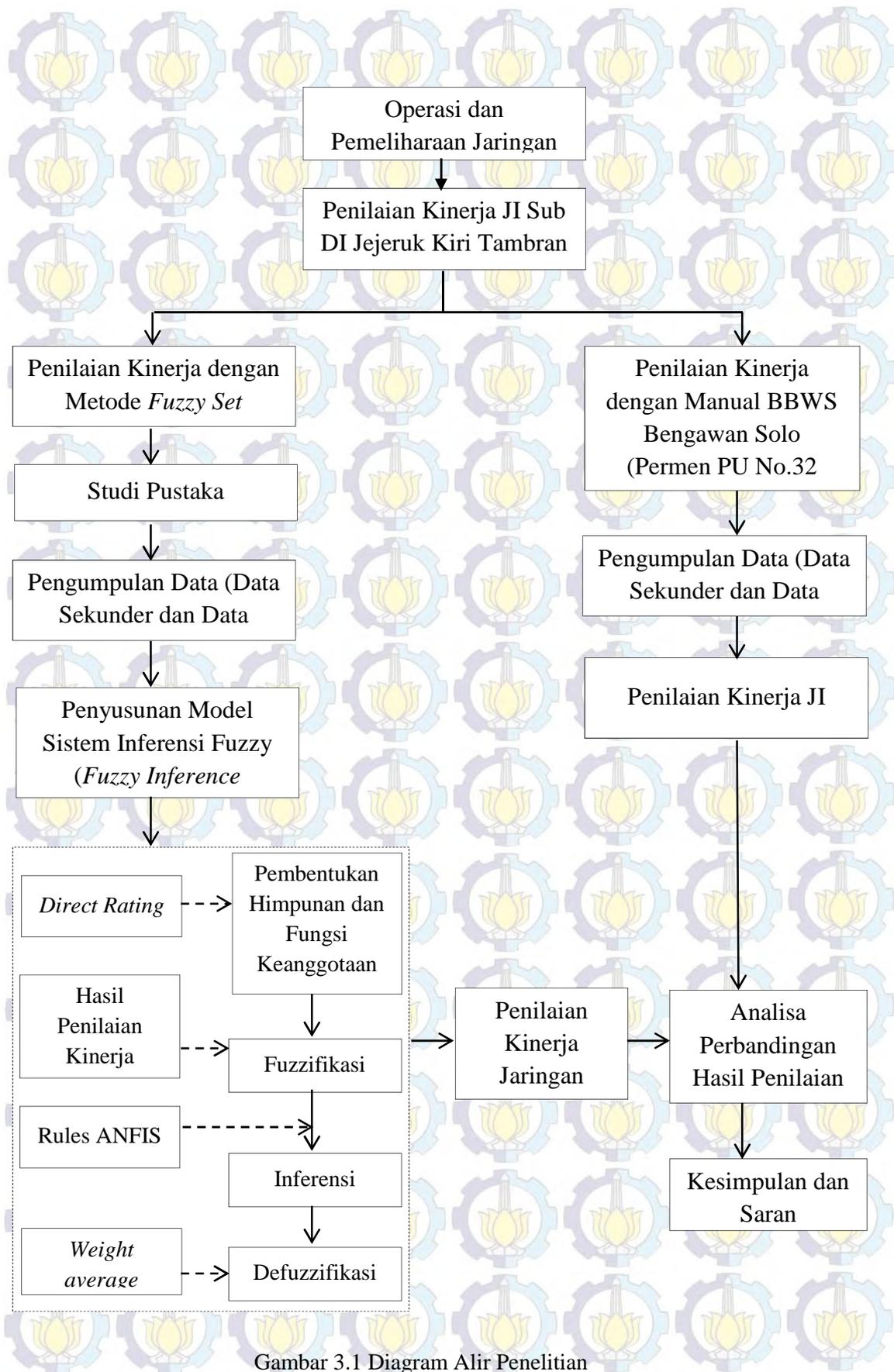
3.2 Operasi dan Pemeliharaan (OP) Jaringan Irigasi (JI)

Operasi pemeliharaan JI adalah salah satu kegiatan dari pengelolaan irigasi, dimana kegiatan ini merupakan kegiatan pengaturan pemanfaatan air irigasi sesuai dengan yang direncanakan, juga kegiatan pengamanan dan perbaikan rutin dan berkala agar jaringan tetap berfungsi seperti yang telah direncanakan. Kinerja JI sangat dimungkinkan mengalami penurunan.

Penurunan kinerja sistem irigasi dapat disebabkan oleh pengaruh simultan dari rendahnya kinerja kegiatan operasi dan pemeliharaan JI serta penurunan secara alami dari kondisi fisik JI. Kinerja kegiatan OP JI dapat mempengaruhi kinerja sistem irigasi secara keseluruhan. Efektif atau tidaknya kegiatan OP JI dapat terlihat dari baik atau buruknya kinerja suatu sistem irigasi. Oleh sebab itu, diperlukan kegiatan evaluasi kinerja sistem irigasi untuk mengetahui apakah kinerja sistem irigasi itu baik atau mengalami penurunan.

3.3 Penilaian Kinerja Sistem Irigasi Sub DI Jejeruk Kiri Tambran

Penilaian kinerja sistem irigasi Sub DI Jejeruk Kiri Tambran dalam penelitian ini menggunakan 2 (dua) metode, yang pertama yaitu metode manual BBWS Bengawan Solo, dan yang kedua yaitu metode *fuzzy set theory*. Penjelasan mengenai masing-masing metode akan disediakan pada uraian sub bab berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.4 Penilaian Kinerja Sistem Irigasi dengan Metode Manual BBWS Bengawan Solo

Penilaian dengan metode manual Balai dilakukan dengan melakukan pengamatan (observasi) terhadap kondisi sistem irigasi di lapangan terhadap aspek-aspek penilaian kinerja sistem irigasi sesuai dengan Permen PU 32 Tahun 2007 tentang Pedoman Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi. Penilaian dengan metode pengamatan tersebut dilakukan seperti yang telah dijelaskan pada Tabel 2.1 (Bab II) yang terdiri dari aspek-aspek dan sub aspek beserta kriteria penilaian sesuai Permen PU No.32 Tahun 2007. Dalam penelitian ini, aktivitas pengamatan atau pemeriksaan kondisi sistem irigasi di lapangan dilakukan bersama petugas pengelola irigasi DI Jejeruk. Pengamatan kondisi sistem irigasi di lapangan untuk sarana dan prasarana fisik JI dilakukan dengan cara menelusuri JI yang dimulai dari hulu sampai ke hilir.

Aktivitas pengamatan (observasi) tersebut menghasilkan nilai kondisi fisik (NKF) yang mewakili kondisi eksisting pada saat itu sesuai dengan kriteria penilaian manual. Hasil dari NKF tersebut kemudian dikali dengan nilai bobot masing-masing parameter untuk mendapatkan Nilai Kondisi Bobot (NKB). Selanjutnya NKB dari masing-masing aspek tersebut dijumlahkan untuk mendapatkan nilai total NKB. Nilai total NKB inilah yang kemudian menjadi nilai kinerja sistem irigasi secara keseluruhan.

3.5 Pengumpulan Data

Untuk menunjang penelitian ini dilakukan pengumpulan data. Jenis data yang digunakan adalah data sekunder dan data primer. Jenis data yang diperlukan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kebutuhan Data

Jenis Data	Metode Pengumpulan Data
<p>Data Sekunder :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Data lokasi penelitian 2. Peta DI Jejeruk (Sub DI Jejeruk Kiri Tambran) 3. Skema JI Jejeruk (Sub DI Jejeruk Kiri Tambran) 4. Data inventarisasi sarana dan prasarana fisik JI Jejeruk 5. Data kinerja sistem irigasi DI Jejeruk 6. Data produktivitas tanam padi 7. Data sarana penunjang OP 8. Data organisasi personalia 9. Data kondisi dokumentasi 10. Data kondisi P3A 	<ol style="list-style-type: none"> 1. BBWS Bengawan Solo 2. Balai (UPTD) Pengairan Propinsi PSDA WS. Madiun 3. Dinas PU Pengairan Kabupaten Magetan
<p>Data Primer :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kondisi sarana dan prasarana fisik JI Jejeruk (Sub DI Jejeruk Kiri Tambran) 2. Derajat keanggotaan himpunan fuzzy 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observasi 2. Wawancara

Sumber : Hasil Olahan

3.5.1 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh melalui studi dokumentasi dengan mempelajari berbagai tulisan melalui laporan-laporan kegiatan yang berkenaan dengan topik penelitian, dan media internet. Data sekunder dapat diperoleh melalui instansi terkait. Data sekunder yang diperlukan seperti di bawah ini.

1. Informasi umum DI Jejeruk (Sub DI Jejeruk Kiri Tambran), skema JI Jejeruk (Sub DI Jejeruk Kiri Tambran), peta DI Jejeruk, data inventarisasi sarana dan prasarana fisik JI Jejeruk, data kinerja sistem irigasi DI Jejeruk, dan lain-lain yang telah disebutkan dalam Tabel 3.1 kolom data sekunder, diperoleh dari instansi BBWS Bengawan Solo, Balai PSDA WS. Madiun dan Dinas PU Pengairan Kabupaten Magetan.
2. Data produktifitas tanaman padi dan data kondisi P3A DI Jejeruk diperoleh melalui Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Kabupaten Magetan.

3.5.2 Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh dari sumber pertama atau tempat objek penelitian, dapat berupa observasi, survei, wawancara maupun dengan penyebaran kuesioner. Dalam penelitian ini dilakukan dua metode yaitu observasi (pengamatan langsung) dan wawancara. Pengamatan Langsung (observasi) yaitu kegiatan mengamati kondisi eksisting pengelolaan sistem irigasi dan melakukan pengukuran langsung ke lapangan untuk memperoleh data-data di daerah irigasi. Wawancara yaitu proses memperoleh informasi untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab sambil bertatap muka. Data primer yang diperlukan dapat berupa rincian di bawah ini.

1. Pengamatan secara langsung (observasi) terhadap sarana, prasarana, dan kondisi fisik jaringan irigasi pada Sub DI Jejeruk Kiri Tambran secara visual.
2. Wawancara untuk mendapatkan informasi mengenai penentuan derajat keanggotaan dari suatu nilai kinerja keberfungsian aspek-aspek sesuai Permen PU No.32/PRT/M/2007 yang akan digunakan pada metode fuzzy.

3.6 Penilaian Kinerja Sistem Irigasi dengan Metode Fuzzy Set Theory

Penilaian kinerja sistem irigasi yang didasarkan pada Permen PU No. 32 Tahun 2007 dengan metode *fuzzy set theory* akan di analisa menggunakan program fuzzy dalam *software* Matlab. Penilaian dengan metode fuzzy dilakukan dengan tahapan seperti yang akan diuraikan di bawah ini.

3.6.1 Penyusunan Model Fuzzy Inference System (FIS)

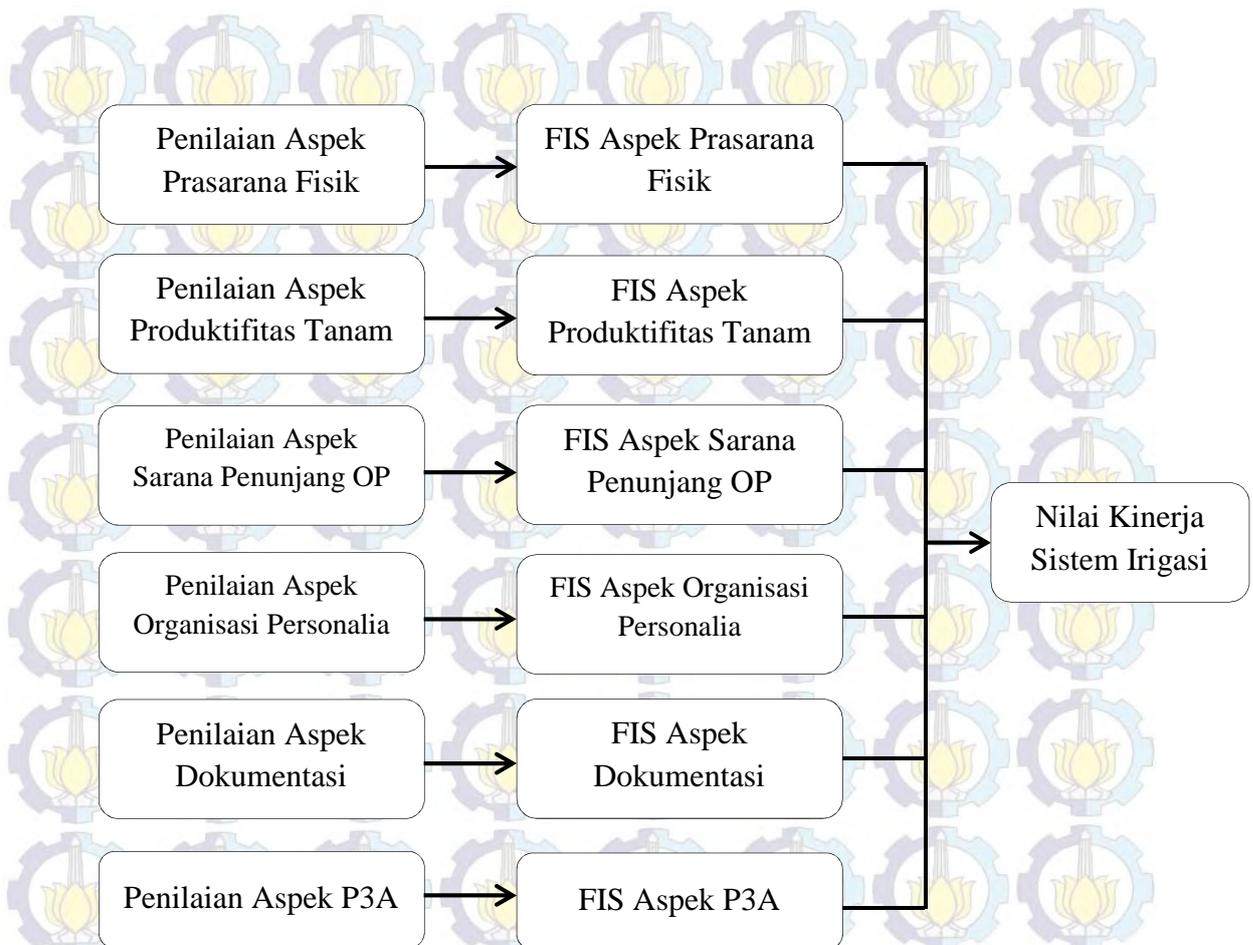
Pada tahap ini dilakukan identifikasi penilaian kinerja sistem irigasi yang penilaiannya bersifat kualitatif yang akan digunakan sebagai variabel input dalam FIS. FIS adalah penilaian menggunakan logika dan aturan fuzzy dengan memasukkan nilai variabel input untuk mendapatkan variabel output dengan menggunakan *software* Matlab. Analisa FIS dilakukan pada masing-masing aspek kinerja sistem irigasi yang berjumlah 6 (enam) aspek dan 21 (dua puluh satu) sub aspek yang dapat dilihat pada Tabel 3.2. Output dari masing-masing FIS kemudian dijumlahkan untuk memperoleh nilai kinerja sistem irigasi secara

keseluruhan. Struktur yang dibuat untuk penilaian kinerja sistem irigasi dapat dilihat pada Gambar 3.3.

Tabel 3.2 Variabel Input Aspek Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No.	Aspek-aspek Penilaian Kinerja	Variabel Input
1	2	3
I	Kondisi Prasarana Fisik	
1	Bangunan Utama	X ₁₁
2	Saluran Pembawa	X ₁₂
3	Bangunan pada Saluran Pembawa	X ₁₃
4	Saluran Pembuang dan Bangunannya	X ₁₄
5	Jalan Masuk/Inspeksi	X ₁₅
6	Kantor, Perumahan, dan Gudang	X ₁₆
II	Produktifitas Tanam	
1	Pemenuhan kebutuhan air irigasi (faktor K)	X ₂₁
2	Realisasi Luas Tanam	X ₂₂
3	Produktifitas Tanam Padi	X ₂₃
III	Sarana Penunjang Operasi dan Pemeliharaan (OP)	
1	Peralatan OP	X ₃₁
2	Alat Transportasi	X ₃₂
3	Alat-alat Kantor Pelaksana OP	X ₃₃
4	Alat Komunikasi	X ₃₄
IV	Organisasi Personalia	
1	Organisasi OP	X ₄₁
2	Personalia	X ₄₂
V	Dokumentasi	
1	Buku Data DI	X ₅₁
2	Peta dan Gambar	X ₅₂
VI	Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A)	
1	Status Badan Hukum P3A/GP3A/IP3A	X ₆₁
2	Kondisi Kelembagaan P3A/GP3A/IP3A	X ₆₂
3	Rapat Ulu-ulu/P3A/GP3A dengan pengamat/Ranting	X ₆₃
4	Keikutsertaan P3A	X ₆₄

Sumber : Permen PU No.32 Tahun 2007



Gambar 3.2 Struktur FIS Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

3.6.2 Pembentukan Himpunan dan Fungsi Keanggotaan

Setelah penyusunan model FIS selesai, tahap selanjutnya adalah membentuk himpunan dan fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Pembentukan fungsi keanggotaan dilakukan dengan metode *direct rating*, yaitu dengan melibatkan pakar (pengelola irigasi) dalam pengambilan keputusan untuk menentukan derajat keanggotaan melalui wawancara.

Jenis wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara tertutup, dimana pertanyaan telah dibatasi dan telah disediakan jawaban yang berupa pilihan. Lembar daftar pertanyaan dengan jawaban yang telah disiapkan untuk dipilih dapat dilihat pada Lampiran I. Teknik pengambilan sampel untuk menentukan responden yang akan diwawancarai yaitu dengan teknik *purposive*

sampling, dimana teknik *sampling* sudah tertuju pada suatu populasi dengan mengambil sampel yang memiliki pertimbangan tertentu dan dianggap bisa mewakili populasi dengan membuat syarat terhadap sampel yang diambil tersebut. Pada penelitian ini syarat yang dijadikan sampel adalah pakar dimana seseorang dianggap memiliki kompetensi di bidang irigasi dan berpengalaman dalam melaksanakan survei kondisi fisik jaringan irigasi, yaitu pengelola irigasi. Pakar (pengelola irigasi) sebagai responden dalam penelitian ini diwakili oleh Kepala Seksi Pelaksana OP dan Kepala Seksi Perencanaan OP Bidang OP BBWS Bengawan Solo serta juru pengairan Sub DI Jejeruk Kiri Tambran dan juru pengairan Sub DI Jejeruk Kiri Srambah.

3.6.3 Fuzzifikasi

Setelah penilaian kondisi fisik masing-masing sub aspek sistem irigasi dan pembentukan fungsi keanggotaan, tahapan selanjutnya adalah fuzzifikasi. Fuzzifikasi adalah proses untuk mengubah variabel non fuzzy (*crisp input*) menjadi variabel fuzzy dengan cara memetakan nilai input tegas pada himpunan fuzzy melalui fungsi keanggotaannya serta menuju ke nilai keanggotaannya. Dengan demikian didapatkan nilai derajat keanggotaan yang bervariasi antara interval 0-1. Nilai variabel input yang digunakan dalam perhitungan diambil dari NKF rata-rata sub aspek kinerja sistem irigasi pada lokasi penelitian dalam hal ini sub DI Jejeruk Kiri Tambran.

3.6.4 Rules Adaptif Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)

Tahap berikutnya yaitu menyusun aturan/*rules* dimana ANFIS membentuk *rules* dengan proses pembelajaran yang menghubungkan antara output dengan input pada sistem. ANFIS merupakan penggabungan mekanisme FIS yang digambarkan dalam arsitektur jaringan syaraf menggunakan *coding* yang dilakukan oleh *software* Matlab. ANFIS adalah arsitektur yang secara fungsional sama dengan sistem inferensi fuzzy model Sugeno orde satu. Kelebihan menggunakan ANFIS model Sugeno orde satu yaitu pertimbangan kesederhanaan dan mempermudah proses komputasi jika *fuzzy rule* dalam jumlah yang besar.

Bentuk umum dari metode Sugeno orde satu dapat dilihat pada persamaan 2.20 (Bab II).

3.6.5 Inferensi

Tahap selanjutnya adalah mengkombinasikan himpunan-himpunan fuzzy variabel input tersebut ke dalam aturan-aturan atau inferensi, atau dengan kata lain melakukan penalaran menggunakan fuzzy input dan fuzzy rules yang telah ditentukan sehingga menghasilkan fuzzy output. Proses inferensi adalah melakukan tahapan implikasi dan agregasi aturan. Metode inferensi dapat menggunakan salah satu dari beberapa metode yang ada seperti metode Sugeno, Mamdani, dan Tsukamoto. Namun dalam penelitian ini, proses inferensi menggunakan metode Sugeno orde satu.

Implikasi adalah memotong konsekuen fuzzy berdasarkan operator fuzzy. Pada perhitungan penelitian ini menggunakan operator AND. Metode yang digunakan dalam implikasi adalah metode Min (minimum) sehingga penentuan μ -predikat dilakukan dengan mencari nilai terkecil dari setiap kombinasi. Adapun agregasi adalah menggabungkan semua output (himpunan fuzzy) hasil implikasi masing-masing aturan kemudian dikombinasikan secara paralel menjadi satu himpunan fuzzy.

3.6.6 Defuzzifikasi

Tahapan terakhir yang dilakukan adalah defuzzifikasi. Defuzzifikasi adalah mengubah fuzzy output hasil dari inferensi menjadi *crisp value* berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan. Defuzzifikasi dapat dilakukan dengan menggunakan salah satu dari beberapa metode seperti *centroid method*, *height method*, *first (or last) of maxima*, *mean-max method*, atau *weighted average method*. Dalam penelitian ini, defuzzifikasi menggunakan metode *weighted average* yang biasa digunakan pada metode Sugeno.

3.7 Uji t

Setelah diperoleh hasil penilaian dari masing-masing metode baik dengan manual BBWS Bengawan Solo maupun *fuzzy set theory*, tahap selanjutnya yaitu



melakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan *t-test*. Salah satu bentuk uji *t* adalah *paired sample t-test*. *Paired sampel t-test* merupakan analisis dengan melibatkan dua pengukuran pada subjek yang sama terhadap suatu pengaruh atau perlakuan tertentu. *Paired sampl t-test*, dapat digunakan pada sampel yang sama, tetapi pengujian terhadap sampel dilakukan sebanyak dua kali atau pengujian menggunakan dua metode yang berbeda.

BAB IV

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Sub Daerah Irigasi Sebagai Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini yaitu Sub Daerah Irigasi Jejeruk Kiri Tambran yang merupakan bagian dari DI Jejeruk (5.657 Ha), dimana secara administratif terletak di Kabupaten Magetan. Kabupaten Magetan merupakan kabupaten yang terletak di ujung barat Propinsi Jawa Timur dengan luas wilayah 688.85 km² yang terletak diantara koordinat 7° 38' 30" Lintang Selatan dan 111° 20' 30" Bujur Timur. Batas-batas wilayahnya yaitu Kabupaten Ngawi di sebelah utara, Kabupaten Madiun di sebelah timur, Kabupaten Ponorogo di sebelah selatan dan Kabupaten Karanganyar di sebelah barat. Wilayah Kabupaten Magetan memiliki luas 68.884,74 Ha, terdiri dari 28.297,24 hektar tanah sawah dan 39.587,50 hektar tanah kering. Kabupaten Magetan terbagi menjadi 18 kecamatan dan 235 desa/kelurahan. Dilihat dari topografi, daerah Kabupaten Magetan berada pada ketinggian 76 – 948 m dpl. Mayoritas penduduk Kab. Magetan memiliki mata pencaharian di sektor pertanian sebesar 63,3%, sisanya sebesar 36,7% di sektor perdagangan, perhotelan dan rumah makan.

Daerah Irigasi (DI) Jejeruk secara hidrologis terletak di Wilayah Sungai (WS) Bengawan Solo, DAS Bengawan Solo, Sub Das Kali Madiun, dengan sumber airnya yaitu Sungai Gandong. DI Jejeruk memiliki luas persawahan sebesar 5.657 Ha. DI Jejeruk terbagi menjadi 2 (dua) sub DI, yaitu Sub DI Jejeruk Kiri Tambran dan Sub DI Jejeruk Kiri Srambah. Sehubungan dengan keterbatasan waktu yang ada, maka penelitian ini dilakukan pada sub DI Jejeruk Kiri Tambran.

Sub DI Jejeruk Kiri Tambran mencakup areal persawahan seluas 3.817 Ha. Sub DI ini mendapat air irigasi melalui Sungai Gandong dengan pengambilan di Bendung Jejeruk. Peta lokasi sub DI Jejeruk Kiri Tambran seperti ditunjukkan pada Gambar 1.1 dan Gambar 1.4. Dalam penelitian ini, aspek dan sub aspek penilaian kinerja sistem irigasi menggunakan Permen PU No.32 Tahun 2007.

Selanjutnya hasil inventarisasi kinerja sistem irigasi pada sub DI Jejeruk Kiri Tambran seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Inventarisasi Aspek dan Sub Aspek Sistem Irigasi pada Sub DI Jejeruk Kiri Tambran

No	Uraian	Jumlah						Keterangan	
		bh	m	org	m ³ /s	ha	ton/ha	ada	tidak
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
I	Prasarana Fisik								
1	Bangunan Utama								
	1.1 Bendung Tetap	1							
	a Mercu								
	b Sayap depan dan belakang								
	c Lantai bendung depan dan belakang								
	d Tanggul penutup depan dan belakang								
	e Jembatan diatas mercu								
	f Papan operasi pada pintu pengambilan (intake) dan bendung								
	g Mistar ukur di bendung dan intake								
	h Pagar Pengaman								
	1.2 Pintu-pintu penguras dan intake								
	a Pintu Pengambilan (intake)	5							
	b Pintu Penguras Bendung	1							
	1.3 Kantong Lumpur								
	1.4 Pelaksanaan perbaikan dan pemeliharaan bangunan utama								
	a Bendung Tetap/Bendung Gerak/Pompa/Pengambilan bebas								
	b Pintu-pintu penguras dan intake								
	c Kantong Lumpur								
2	Saluran Pembawa								

Tabel 4.1 Hasil Inventarisasi Aspek dan Sub Aspek Sistem Irigasi pada Sub DI
Jejeruk Kiri Tambran (Lanjutan)

No	Uraian	Jumlah						Keterangan	
		bh	m	org	m ³ /s	ha	ton/ha	ada	tidak
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	Saluran primer Jejeruk		400						
	Saluran sekunder Tambran Ruas 1		957,8						
	Saluran sekunder Tambran Ruas 2		1.263,5						
	Saluran sekunder Tambran Ruas 3		726						
	Saluran sekunder Tambran Ruas 4		303,4						
	Saluran sekunder Tambran Ruas 5		2.895,3						
	Saluran sekunder Tambran Ruas 6		1.656						
	Saluran sekunder Tambran Ruas 7		804						
	Saluran sekunder Tambran Ruas 8		1.276						
	Saluran sekunder Tambran Ruas 9		2.895,3						
	Saluran sekunder Tambran Ruas 10		1.782,2						
	Saluran sekunder Tambran Ruas 11		1.656						
	Saluran sekunder Tambran Ruas 12		629						
	Saluran sekunder Tambran Ruas 13		686						
	Saluran sekunder Tambran Ruas 14		910						
2.1	Kapasitas saluran primer dan sekunder								
2.2	Tinggi tanggul								
2.3	Pelaksanaan perbaikan dan pemeliharaan saluran								

Tabel 4.1 Hasil Inventarisasi Aspek dan Sub Aspek Sistem Irigasi pada Sub DI
Jejeruk Kiri Tambran (Lanjutan)

No	Uraian	Jumlah						Keterangan	
		bh	m	org	m3/s	ha	ton/ha	ada	tidak
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
3	Bangunan pada saluran pembawa								
3.1	Bangunan Pengatur (Bagi /Bagi Sadap/Sadap Sadap)	13							
	a Bangunan bagi	3							
	b Bangunan bagi sadap	1							
	a Bangunan sadap	9							
3.2	Bangunan pengukur debit	1							
3.3	Bangunan Pelengkap	59							
	a Pada saluran primer dan sekunder								
	- Syphon	1							
	- Gorong -gorong	2							
	- Talang	2							
	- Jembatan	20							
	- Bangunan terjun	30							
	- Pelimpah samping	3							
3.4	Pelaksanaan perbaikan dan pemeliharaan bangunan pada saluran pembawa								
	a Perbaikan bangunan pengatur (Bagi / Bagi Sadap / Sadap)								
	b Mistar ukur, skalaliter dan tanda muka air								
	c Papan Operasi.								
	d Bangunan pelengkap.								
4	Saluran Pembuang dan Bangunannya								

Tabel 4.1 Hasil Inventarisasi Aspek dan Sub Aspek Sistem Irigasi pada Sub DI Jejeruk Kiri Tambran (Lanjutan)

No	Uraian	Jumlah						Keterangan	
		bh	m	org	m ³ /s	ha	ton/ha	ada	tidak
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	a Saluran pembuang								
4.1	Kapasitas saluran								
4.2	Tinggi tanggul								
4.3	Pelaksanaan perbaikan dan pemeliharaan saluran								
5	Jalan masuk/inspeksi								
	a Jalan masuk ke bangunan utama								
	b Jalan inspeksi dan setapak								
	c Aksesibilitas ke bangunan dan saluran								
6	Kantor, Perumahan dan Gudang.								
6.1	Kantor untuk :								
	a Balai	1							
	b Perwakilan Balai	1							
	c Pengelola Irigasi	1							
6.2	Perumahan untuk karyawan:								
	a Balai	10							
	b Perwakilan Balai	5							
	c Bangunan utama	2							
II	Produktivitas tanam								
1	Pemenuhan kebutuhan air (faktor K)								
	a Debit yang dibutuhkan di pintu pengambilan				4,5				
	b Debit yang tersedia di pintu pengambilan								

Tabel 4.1 Hasil Inventarisasi Aspek dan Sub Aspek Sistem Irigasi pada Sub DI
Jejeruk Kiri Tambran (Lanjutan)

No	Uraian	Jumlah						Keterangan	
		bh	m	org	m3/s	ha	ton/ ha	ada	tidak
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	Musim Tanam 1 (MT1)				4,5				
	Musim Tanam 2 (MT2)				3				
	Musim Tanam 3 (MT3)				0,5				
2	Realisasi luas tanam								
	a Rencana Musim Tanam (MT1)					3.407			
	Realisasi Musim Tanam (MT1)					3.407			
	b Rencana Musim Tanam (MT2)					2.307			
	Realisasi Musim Tanam (MT2)					2.070			
	c Rencana Musim Tanam (MT3)					390			
	Realisasi Musim Tanam (MT3)					330			
3	Produktivitas padi								
	a Target produksi					7			
	b Realisasi produksi					6,5			
III	Sarana Penunjang OP								
1	Peralatan OP								
	1.1 Alat alat dasar untuk pemeliharaan rutin masing-masing ruas antar bangunan pengatur								
	a Linggis	3							
	b Cangkul	6							
	1.2 Perlengkapan personil untuk operasi								
	a Sepatu boot	7							

Tabel 4.1 Hasil Inventarisasi Aspek dan Sub Aspek Sistem Irigasi pada Sub DI
Jejeruk Kiri Tambran (Lanjutan)

No	Uraian	Jumlah						Keterangan	
		bh	m	org	m ³ /s	ha	ton/ha	ada	tidak
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	b	Jas hujan	7						
	c	Senter	8						
1.3		Peralatan berat untuk pembersihan lumpur dan pemeliharaan tanggul.							
	a	Mesin pompa							
	b	Stemper							
2		Alat transportasi							
	2.1	Balai (Mobil)	3						
	2.2	Perwakilan Balai (Sepeda motor)	5						
	2.3	Pengelola Irigasi (Sepeda motor)	1						
	2.4	PPA/POB (Sepeda)							
3		Alat-alat kantor pelaksana OP							
	3.1	Perabot dasar untuk kantor							
	a	Meja	5						
	b	Kursi	10						
	c	Almari arsip	2						
	3.2	Alat kerja di kantor							
	a	Komputer	1						
	b	Mesin ketik	1						
4		Alat komunikasi (untuk Balai, Perwakilan Balai, Mantri/Juru)							
	a	Telepon							
	b	Handphone							
	c	Radio SSB							

Tabel 4.1 Hasil Inventarisasi Aspek dan Sub Aspek Sistem Irigasi pada Sub DI
Jejeruk Kiri Tambran (Lanjutan)

No	Uraian	Jumlah						Keterangan	
		bh	m	org	m3/s	ha	ton/ha	ada	tidak
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
IV	Organisasi								
	Personalia								
1	Struktur organisasi O&P telah disusun dengan batasan - batasan tanggung jawab dan tugas yang jelas.								
1.1	Balai								
	Kepala Balai			1					
	Kepala Bidang OP			1					
	Kepala Seksi Perencanaan OP			1					
	Kepala Seksi Pelaksana OP			1					
	Staff OP			9					
1.2	Pengelola Irigasi								
	Pelaksana Teknik OP								
	Pelaksana Fisik OP								
	Pelaksana Administrasi OP			1					
	Pembantu pelaksana fisik 1								
	Staff OP			2					
	Juru/mantri			2					
1.3	PPA/POB			1					
2	Personalia								
2.1	Kuantitas/jumlah sesuai dengan kebutuhan								
a	Personil Balai			16					
b	Personil Pengelola Irigasi			7					
c	Personil PPA/POB			1					

Tabel 4.1 Hasil Inventarisasi Aspek dan Sub Aspek Sistem Irigasi pada Sub DI Jejeruk Kiri Tambran (Lanjutan)

No	Uraian	Jumlah						Keterangan	
		bh	m	org	m ³ /s	ha	ton/ha	ada	tidak
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
2.2	PPA/POB yang berstatus Pegawai Negeri Sipil (PNS)	1							
2.3	Pemahaman OP								
a	Diklat OP irigasi								
b	Pelatihan petugas lapangan OP								
c	Pembinaan OP								
V	Dokumentasi								
1	Buku data DI								
a	Buku alokasi air								
b	Data bendung								
c	Data bangunan								
d	Data debit								
2	Ketersediaan peta dan gambar								
2.1	Data dinding di Kantor								
a	Peta wilayah DI								
b	Peta ubinan								
c	Skema operasi irigasi								
2.2	Gambar Pelaksana								
a	As built drawing								
b	Peta pemeliharaan								
c	Gambar bangunan								
2.3	Skema Jaringan (pelaksana & bangunan)								
VI	Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) (Jumlah P3A : 9 buah, GP3A: 1 buah, IP3A: -)								

Tabel 4.1 Hasil Inventarisasi Aspek dan Sub Aspek Sistem Irigasi pada Sub DI Jejeruk Kiri Tambran (Lanjutan)

No	Uraian	Jumlah						Keterangan	
		bh	m	org	m ³ /s	ha	ton/ha	ada	tidak
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1	Status badan hukum P3A/GP3A/IP3A								
2	Kinerja kelembagaan P3A/GP3A/IP3A								
3	Rapat Ulu-ulu/P3A desa/GP3A dengan pengamat/ranting								
4	Keikutsertaan P3A								
	a Perencanaan								
	b Pelaksanaan								
	c Pengawasan								
	d Monitoring dan evaluasi								

Sumber : BBWS Bengawan Solo dan UPTD PPTM Jejeruk

4.2 Penilaian Kinerja Sistem Irigasi dengan Metode Manual BBWS Bengawan Solo

Penilaian dengan metode manual BBWS Bengawan Solo dilakukan dengan mengacu pada Permen PU No.32 Tahun 2007, yang terdiri dari 6 aspek utama yaitu aspek kinerja prasarana fisik, aspek produktifitas tanam, aspek sarana penunjang OP, aspek organisasi personalia, aspek dokumentasi dan aspek Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A). Penilaian dilakukan dengan melakukan pengamatan (observasi) di lapangan bersama dengan petugas irigasi Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) Jejeruk, di Magetan (Kabupaten Magetan). Hal ini dilakukan untuk melihat langsung kinerja (kinerja) sistem irigasi sub DI dan JI Jejeruk Kiri Tambran di lapangan, guna mendapatkan Nilai Kinerja Fisik (NKF) dari masing-masing aspek dan sub aspek penilaian. Penilaian NKF mengacu pada kriteria yang telah ditunjukkan pada Tabel 2.3. Penilaian kinerja sistem irigasi di

wilayah kerja BBWS Bengawan Solo dilakukan setiap tahun oleh pengelola DI sesuai dengan kewenangannya.

Selanjutnya akan dijelaskan hasil penilaian kinerja fisik di lapangan pada masing-masing aspek dan sub aspek penilaian pada sub DI Jejeruk Kiri Tambran.

4.2.1 Hasil Penilaian Aspek Prasarana Fisik

Hasil penilaian kinerja aspek prasarana fisik terdiri dari beberapa sub aspek, diantaranya adalah seperti uraian berikut.

1. Hasil penilaian kinerja bangunan utama
2. Hasil penilaian kinerja saluran pembawa
3. Hasil penilaian kinerja bangunan pada saluran pembawa
4. Hasil penilaian kinerja saluran pembuang dan bangunannya
5. Hasil penilaian kinerja jalan masuk/inspeksi
6. Hasil penilaian kinerja kantor, perumahan, dan gudang.

Hasil penilaian kinerja aspek prasarana fisik dilakukan dengan melakukan penelusuran terhadap masing-masing aspek dan sub aspek prasarana fisik di lapangan, yang dimulai dari hulu (bendung) kemudian sampai ke saluran sekunder (jaringan irigasi tersier tidak ikut penilaian karena merupakan kewenangan P3A). Bobot standar penilaian kinerja aspek prasarana fisik (Permen PU No.32 Tahun 2007) adalah 45% (awal pengoperasian). Selanjutnya hasil penilaian kinerja masing-masing aspek dan sub aspek dari masing-masing prasarana fisik akan dijelaskan secara detail dalam sub bab berikut.

4.2.1.1 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Bangunan Utama

Bangunan utama terdiri dari bendung, pintu penguras, pintu intake, kantong lumpur dan perbaikan/pemeliharaan yang sedang dilakukan pada saat penilaian.

1. Hasil Penilaian Kinerja Bendung

Bendung memiliki fungsi untuk menaikkan muka air sungai agar dapat dialirkan ke areal irigasi, sehingga bila bangunan ini mengalami kerusakan akan terjadi gangguan pada pelayanan air irigasi. Data teknis utama bendung Jejeruk adalah seperti dalam uraian berikut.

- a. Tipe Bendung : Bendung Tetap
- b. Lebar Bendung : 37,20 m
- c. Tinggi Jagaan : 1,00 m
- d. Elevasi Mercu Bendung : + 397,97 m
- e. Elevasi Muka Air Normal : + 398,47 m
- f. Elevasi muka air banjir hulu : + 399,67 m
- g. Elevasi muka air banjir hilir : + 393,00 m
- h. Pintu Penguras
 - Banyaknya : 1 buah
 - Lebar : 2,8 m
- i. Pintu Pengambilan (intake)
 - Banyaknya : 5 buah
 - Lebar masing-masing : 1,10 m
- j. Bahan bangunan : Pasangan Batu Kali
- k. Dibangun Tahun : 1901
- l. Direhabilitasi kembali : 1977/1978



Gambar 4.1 Bendung Jejeruk



Gambar 4.2 Mercu Bendung

Berdasarkan pengamatan di lapangan, kinerja fisik bendung masih dalam kinerja dengan kategori baik, dapat terlihat dari kinerja mercu, sayap depan dan sayap belakang. Mercu dengan tipe ambang lebar ini dalam kinerja sangat baik dan masih berfungsi sangat baik, hanya terdapat sedikit retakan di lantai mercu. Kinerja mercu dapat dilihat pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3. Kinerja lantai bendung baik di bagian hulu dan di bagian hilir dipenuhi sedimen berupa tanah dan batuan boulder dengan ukuran besar yang dapat menghalangi aliran air. Tanggul memiliki stabilitas yang baik dan elevasi muka air banjir masih dalam batas jagaan yang diijinkan, hanya terdapat cekungan-cekungan di beberapa titik. Bendung ini tidak memiliki jembatan di atas mercu dan tidak terdapat papan operasi pada pintu pengambilan (intake) dan bendung. Mistar ukur pada bendung dan pintu intake masih terpasang namun diperlukan kalibrasi. Pagar pengaman bendung masih dalam keadaan baik dan berfungsi sebagai pengaman dengan baik.



Gambar 4.3 Lantai Mercu dengan Sedikit Retakan



Gambar 4.4 Lantai Bendung Jejeruk Tampak Hulu



Gambar 4.5 Lantai Hulu



Gambar 4.6 Lantai Hilir



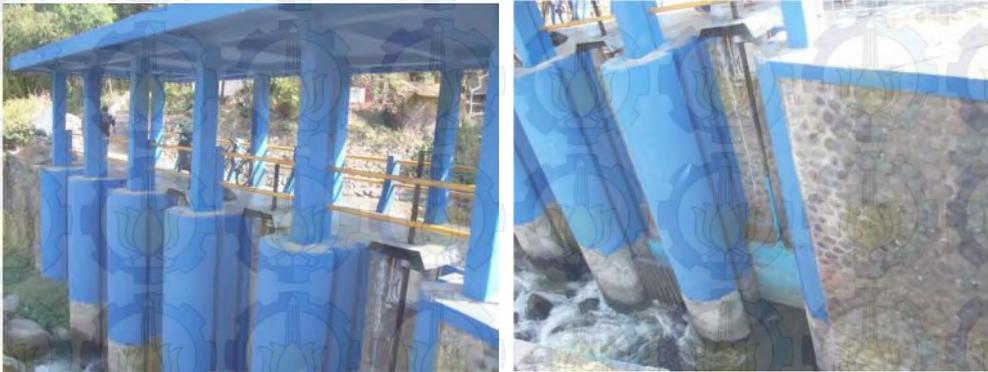
Gambar 4.7 Mistar Ukur Bendung

Penilaian nilai kinerja fisik di atas dilakukan secara visual dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan. Misalnya untuk bangunan mercu bendung, hanya terdapat kerusakan sebesar 5%, karena terdapat sedikit retakan, maka prosentase kinerja sebesar 95% sebagai nilai kinerja fisik (NKF). Kemudian dari NKF dikalikan dengan nilai bobot bangunan mercu sebesar 1 sehingga menghasilkan nilai kinerja bobot (NKB) sebesar 95% dikali 1 yaitu 0,95. Penilaian kinerja komponen sub aspek lainnya seperti sayap, lantai, papan operasi, pintu dan lain-lain juga dilakukan sesuai tahapan tersebut diatas, dan hasilnya ditunjukkan pada Tabel 4.2 (Sub 1.1 huruf a-huruf h).

2. Hasil Penilaian Kinerja Pintu-Pintu Penguras dan Intake

Bendung Jejeruk memiliki jumlah pintu pengambilan (intake) sebanyak 5 buah dan 1 buah pintu penguras. Pintu intake merupakan tipe pintu sorong baja yang dioperasikan secara manual naik turun dan masih berfungsi dengan baik. Kinerja pintu-pintu intake masih dapat dioperasikan dengan baik namun tidak dapat tertutup rapat karena terhalang sedimen. Semua daun pintu dan stang dalam keadaan baik tanpa ada yang bengkok. Pilar-pilar tembok intake dan rumah pelindung pintu masih utuh sesuai dimensi rencana. Tipe pintu penguras merupakan tipe besi ulir yang dioperasikan secara manual dengan lebar pintu 2,48 m dan tinggi 2,25 m, namun pengangkatnya

dalam keadaan rusak. Terdapat kebocoran pada daun pintu penguras, namun stang pada pintu penguras dalam keadaan baik hanya kurang pelumas. Pilar-pilar dan tembok pintu penguras bendung dan rumah pelindung masih utuh sesuai dimensi rencana. Sehingga penilaian kinerja untuk pintu pengambilan (intake) dan pintu penguras masing-masing 85% dan 70%, seperti ditunjukkan pada Tabel 4.2 (Sub.1.2 huruf a dan b)



Gambar 4.8 Pintu Pengambilan (Intake) dan Pagar Pengaman



Gambar 4.9 Pintu Penguras yang Mengalami Kebocoran

3. Hasil Penilaian Kinerja Pelaksanaan Perbaikan dan Pemeliharaan Bangunan Utama

Pelaksanaan perbaikan dan pemeliharaan bangunan utama yang dilakukan sampai pada saat pengamatan yaitu telah dilaksanakan perbaikan pada lantai mercu yang telah mencapai 100%. Lantai mercu mengalami perbaikan dikarenakan terdapat retak-retak di sepanjang bangunan mercu yang dapat mengakibatkan rembesan/kehilangan air. Kegiatan pemeliharaan pada pintu-pintu intake dan penguras telah dilakukan dengan prosentase penyelesaian sebesar 80%. Pemeliharaan ini dilakukan pada stang-stang pintu seperti

pemberian pelumas agar mudah dioperasikan, dan pembersihan di sekitar pintu agar terhindar dari proses perkaratan. Penilaian ini ditunjukkan pada Tabel 4.2 (Sub 1.4 huruf a-c).

Berdasarkan uraian di atas, hasil penilaian bangunan utama pada JI sub DI Jejeruk Kiri Tambran dapat dilihat pada Tabel 4.2 seperti berikut.

Tabel 4.2 Tabel Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Bangunan Utama

No.	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Nilai Kondisi Fisik di Lapangan (NKF) (%)	Nilai Kondisi Bobot (NKB) (%)
	1	2	3	4=(2x3)
1	Bangunan Utama	13	77,62	10,09
1.1	Bendung Tetap/Bendung Gerak/Pompa/Pengambilan Bebas			
a.	Mercu	1	95	0,95
b.	Sayap depan dan belakang	0,75	80	0,60
c.	Lantai bendung depan dan belakang	1	60	0,60
d.	Tanggul penutup depan dan belakang	1	82	0,82
e.	Jembatan di atas mercu	0,25	100	0,25
f.	Papan operasi pada pintu pengambilan (intake) dan bendung	0,5	0	0,00
g.	Mistar ukur di bendung dan intake	0,25	80	0,20
h.	Pagar pengaman	0,25	88	0,22
1.2	Pintu-Pintu Penguras dan Intake			
a.	Pintu pengambilan (intake)	3	85	2,55
b.	Pintu penguras	3	70	2,10
1.3	Kantong Lumpur	0	0	0
1.4	Pelaksanaan perbaikan dan pemeliharaan bangunan utama			
a.	Bendung Tetap/Bendung Gerak/Pompa/Pengambilan Bebas	1	100	1
b.	Pintu-Pintu Penguras dan Intake	1	80	0,8
c.	Kantong Lumpur	0	0	0

Sumber : Olah Data

Keterangan Tabel 4.2 seperti dalam uraian berikut.

Kolom 1 : Uraian aspek dan sub aspek yang dinilai

Kolom 2 : Nilai bobot standar maksimal masing-masing parameter

Kolom 3 : Nilai kinerja prasarana fisik masing-masing (NKF) sesuai kinerja lapangan

Kolom 4 : Nilai kinerja bobot (NKB) hasil perkalian kolom 2 dan kolom 3

Dari tabel 4.2 diatas dapat dilihat bahwa NKF rata-rata bangunan utama yaitu sebesar 77,62%. Sehingga hasil penilaian kinerja bangunan utama pada sub DI Jejeruk Kiri Tambran sebesar 10,09% dari nilai standar maksimal 13%.

4.2.1.2 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Saluran Pembawa

Saluran pembawa memiliki fungsi membawa / mengalirkan air dari bangunan pengambilan (intake bendung, atau intake pengambilan bebas) melalui JI ke petak sawah. Saluran pembawa yang dinilai meliputi saluran primer dan saluran sekunder. Saluran primer sub DI Jejeruk Kiri Tambran memiliki panjang 400 m. Saluran sekundernya terdiri dari 14 ruas dengan total panjang mencapai 12.209,2 m. Penilaian pada saluran pembawa dilakukan terhadap masing-masing ruas saluran di lapangan. Hasil penilaian kinerja fisik saluran pembawa di lapangan kemudian dirata-rata untuk mendapatkan nilai kinerja fisik saluran pembawa di sub DI Jejeruk Kiri Tambran. Gambar skema JI beserta nama ruas saluran nya ditunjukkan pada Gambar 4.10. Uraian mengenai hasil penilaian saluran pembawa tersedia dalam uraian berikut. Penilaian kinerja saluran pembawa terdiri dari

1. Hasil Penilaian Kinerja Kapasitas Saluran Primer dan Pembawa

Kinerja saluran primer dan sekunder sub DI Jejeruk Kiri Tambran sebagian besar mengalami sedimentasi tanah. Hal ini menyebabkan pendangkalan pada saluran dan kapasitas saluran pembawa di sub DI Jejeruk Kiri Tambran mengalami penurunan. Sedimentasi diperkirakan memiliki ketebalan 20-50 cm di sepanjang saluran sekunder. Pendangkalan juga disebabkan oleh adanya sampah yang menumpuk di beberapa titik saluran pembawa. Dinding saluran primer terbuat dari plengsengan batu kali yang masih dalam kinerja baik. Pada saluran sekunder banyak ditemukan retak-retak pada dinding saluran, dan dinding saluran yang ambrol di beberapa titik yang dapat menyebabkan kapasitas saluran menurun. Debit air di saluran irigasi sub DI Jejeruk mengalami penurunan jumlah debit dari yang direncanakan. Pada musim kemarau debit air yang melewati saluran pembawa menurun drastis. Namun pada musim penghujan, terjadi peluapan (*over topping*) pada saluran sekunder yang melintasi kota, dikarenakan saluran sekunder memiliki fungsi ganda

sebagai saluran pembawa dan drainase kota. Sehingga pada saluran yang melintasi jalan kota, berubah saluran terbuka menjadi saluran tertutup, hal ini menyebabkan beberapa ruas saluran sekunder mengalami *over topping*. Dari penilaian tersebut, maka penilaian kinerja kapasitas saluran pembawa rata-rata (Ruas 0-Ruas 14) sebesar 76,27% seperti ditunjukkan pada Tabel 4.3 dan Gambar 4.10.

Tabel 4.3 Penilaian Kinerja Saluran Primer dan Saluran Sekunder

No (1)	Nama saluran (2)	Prosentase Kinerja Eksisting (%) (3)
1	Saluran primer Ruas 0	85
2	Saluran sekunder ruas 1	85
3	Saluran sekunder ruas 2	72
4	Saluran sekunder ruas 3	80
5	Saluran sekunder ruas 4	78
6	Saluran sekunder ruas 5	65
7	Saluran sekunder ruas 6	65
8	Saluran sekunder ruas 7	78
9	Saluran sekunder ruas 8	75
10	Saluran sekunder ruas 9	78
11	Saluran sekunder ruas 10	78
12	Saluran sekunder ruas 11	80
13	Saluran sekunder ruas 12	76
14	Saluran sekunder ruas 13	75
15	Saluran sekunder ruas 14	74
	Kinerja rata-rata	76,27



Halaman ini sengaja dikosongkan



Gambar 4.10 Nilai Kinerja Masing-Masing Ruas Saluran Pembawa Ji Jejeruk Kiri Tambran



Halaman ini sengaja dikosongkan



Gambar 4.11 Saluran Primer Sub DI Jejeruk Kiri Tambran Ruas 0



Gambar 4.12 Saluran Sekunder Tambran Ruas 1



Gambar 4.13 Saluran Sekunder Tambran Ruas 2



Gambar 4.14 Saluran Sekunder Tambran Ruas 3



Gambar 4.15 Saluran Sekunder Tambran Ruas 4



Gambar 4.16 Saluran Sekunder Tambran Ruas 5



Gambar 4.17 Saluran Sekunder Tambran Ruas 6



Gambar 4.18 Saluran Sekunder Tambran Ruas 7



Gambar 4.19 Saluran Sekunder Tambran Ruas 8



Gambar 4.20 Saluran Sekunder Tambran Ruas 9



Gambar 4.21 Saluran Sekunder Tambran Ruas 10



Gambar 4.22 Saluran Sekunder Tambran Ruas 11



Gambar 4.23 Saluran Sekunder Tambran Ruas 12



Gambar 4.24 Saluran Sekunder Tambran Ruas 13



Gambar 4.25 Saluran Sekunder Tambran Ruas 14



Gambar 4.26 Salah Satu Titik Di Saluran Ruas 2 (Ambrol)



Gambar 4.27 Salah Satu Titik Di Saluran Ruas 2 (Ambrol)



Gambar 4.28 Salah Satu Titik Di Saluran Ruas 2 (Longsor)



Gambar 4.29 Pasangan Dinding Saluran Mulai Lepas di Salah Satu Titik Ruas 2

2. Hasil Penilaian Kinerja Tinggi Tanggul Saluran Pembawa

Kinerja tanggul di sepanjang saluran primer masih memiliki ketinggian jagaan yang cukup untuk mencegah air melimpah (*over topping*) selama masa operasi dan musim hujan. Namun di beberapa titik di sepanjang saluran sekunder, banyak ditemukan tanggul dengan tinggi jagaan yang sudah kurang cukup untuk mencegah *over topping* selama musim hujan. Kinerja tanggul pada umumnya masih dalam stabilitas yang baik, pasangan batu sebagian besar masih dalam stabilitas yang baik, hanya di beberapa titik ditemukan cekungan. Maka untuk evaluasi kinerja fisik tanggul saluran pembawa menghasilkan nilai 81,53% seperti ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Penilaian Kinerja Tanggul Saluran Pembawa

No (1)	Nama Tanggul (2)	Prosentase kinerja eksisting (%) (3)
1	Tanggul Saluran primer Ruas 0	88
2	Tanggul Saluran sekunder ruas 1	86
3	Tanggul Saluran sekunder ruas 2	64
4	Tanggul Saluran sekunder ruas 3	86
5	Tanggul Saluran sekunder ruas 4	86
6	Tanggul Saluran sekunder ruas 5	85
7	Tanggul Saluran sekunder ruas 6	82
8	Tanggul Saluran sekunder ruas 7	82
9	Tanggul Saluran sekunder ruas 8	80

No	Nama Tanggul	Prosentase kinerja eksisting (%)
(1)	(2)	(3)
10	Tanggul Saluran sekunder ruas 9	80
11	Tanggul Saluran sekunder ruas 10	82
12	Tanggul Saluran sekunder ruas 11	82
13	Tanggul Saluran sekunder ruas 12	80
14	Tanggul Saluran sekunder ruas 13	80
15	Tanggul Saluran sekunder ruas 14	80
	Kinerja rata-rata	81,53

3. Hasil Penilaian Pelaksanaan Perbaikan dan Pemeliharaan Saluran Yang Sedang Dikerjakan

Pada saat pengamatan, terdapat kegiatan perbaikan saluran sekunder yang mengalami ambrol di beberapa titik. Pelaksanaan perbaikan saluran sekunder saat penilaian diperkirakan mencapai 50%.



Gambar 4.30 Perbaikan Saluran Sekunder Tambran Ruas 2



Gambar 4.31 Perbaikan Saluran Sekunder Tambran Ruas 2

Berdasarkan uraian kinerja fisik saluran pembawa, hasil penilaian kinerja saluran pembawa ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Saluran Pembawa

No.	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Nilai Kinerja Fisik di Lapangan (NKF) (%)	Nilai Kinerja Bobot (NKB) (%)
	1	2	3	4=(2x3)
2	Saluran Pembawa	10	69,44	6,94
2.1	Kapasitas saluran primer dan sekunder	5	76,27	3,81
2.2	Tinggi tanggul	2	81,53	1,63
2.3	Pelaksanaan perbaikan dan pemeliharaan saluran	3	50	1,50

Sumber : Olah Data

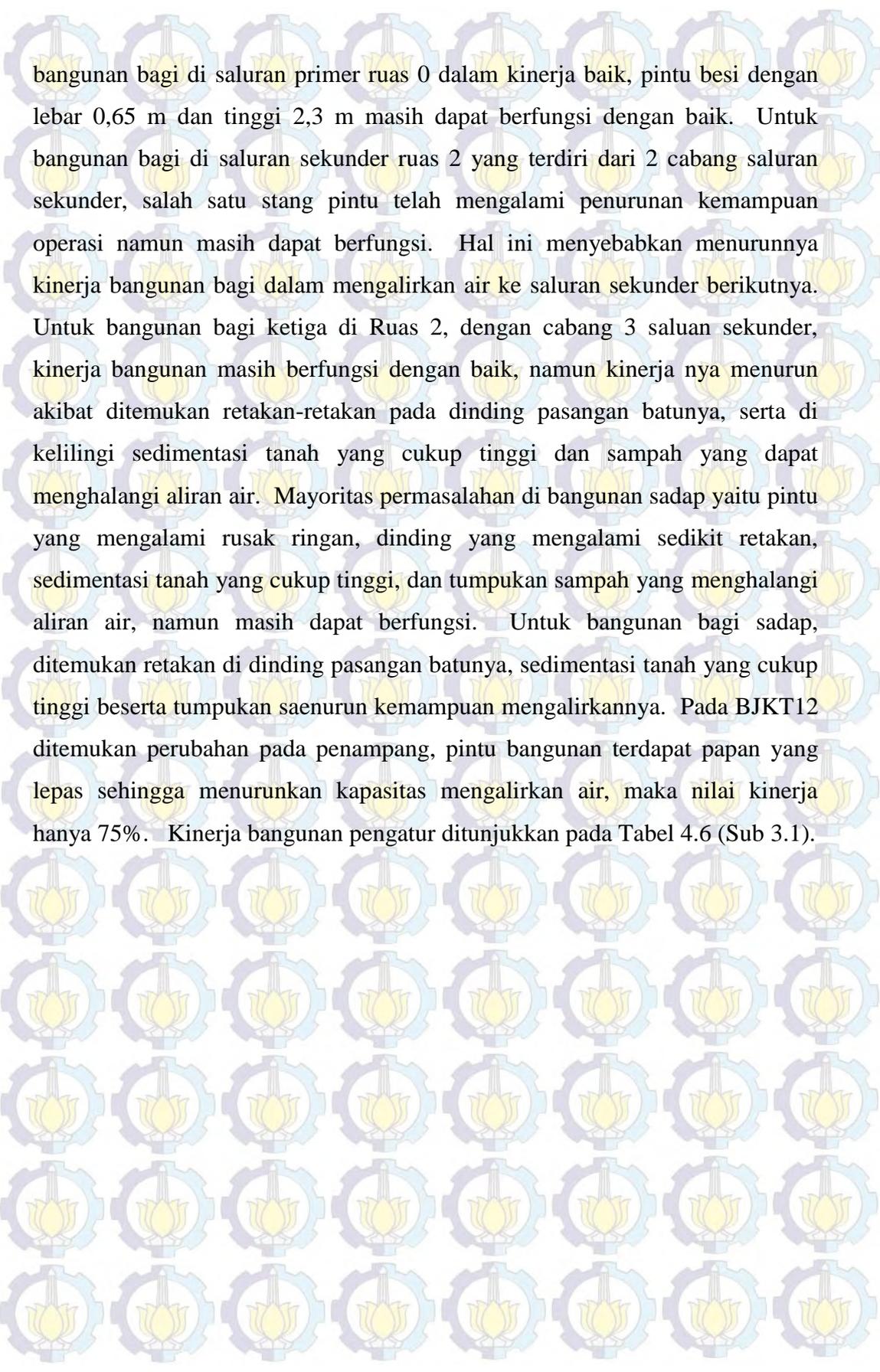
Dapat dilihat pada Tabel 4.4, total NKF saluran pembawa sebesar 69,44% dengan NKB sebesar 6,94% dari nilai maksimal saluran pembawa sebesar 10%. Maka kinerja saluran pembawa sub DI Jejeruk Kiri Tambran mencapai 69,44% atau 6,94% dari sistem irigasi.

4.2.1.3 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Bangunan Pada Saluran Pembawa

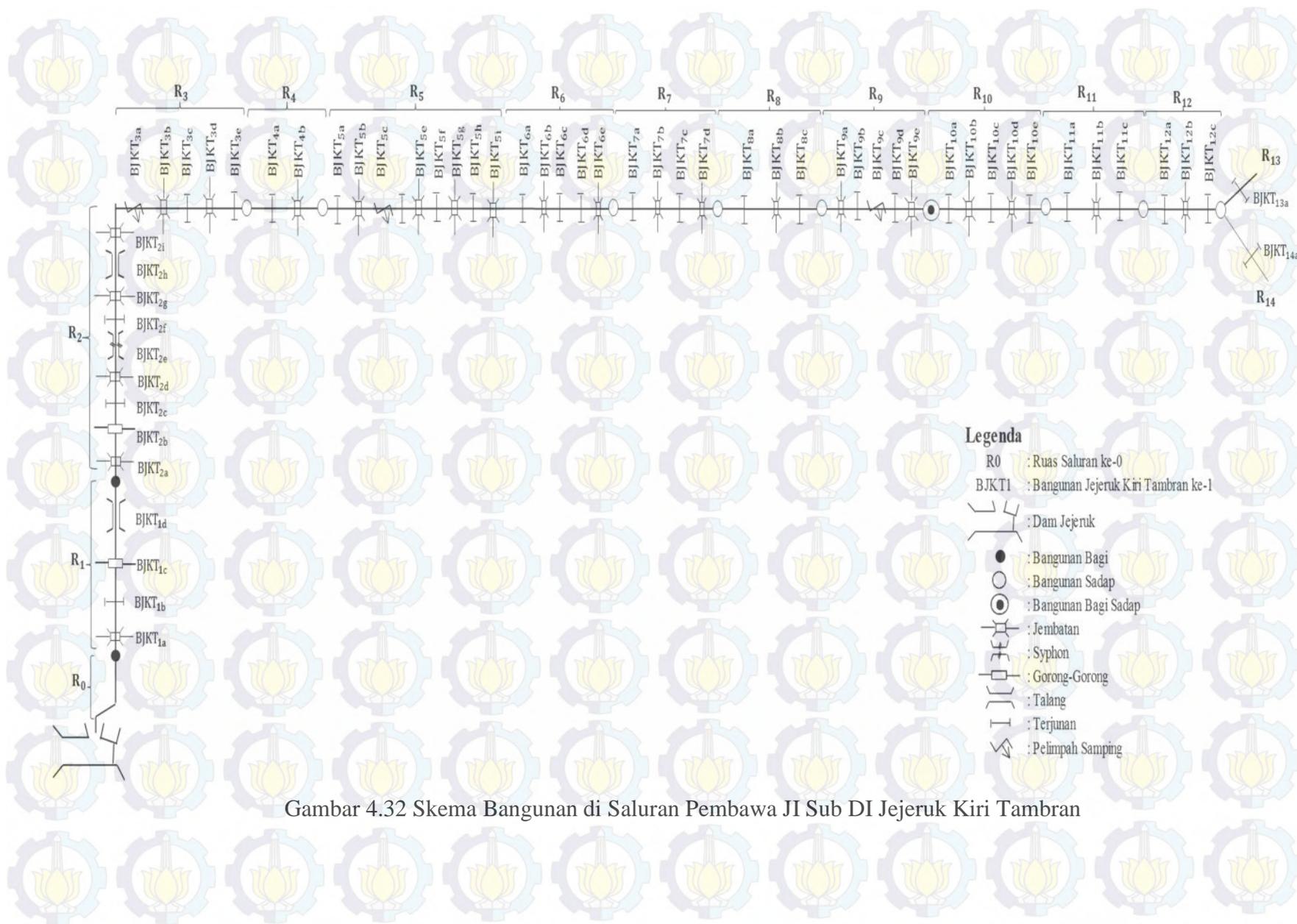
Bangunan pada saluran pembawa merupakan bangunan-bangunan yang menunjang pengaliran air irigasi ke lahan sawah. Bangunan pada saluran pembawa terdiri bangunan pengatur yaitu bagi, bagi sadap dan sadap serta bangunan pelengkap yaitu siphon, gorong-gorong, talang, jembatan, terjunan dll. Skema bangunan di saluran pembawa ditunjukkan pada Gambar 4.32

1. Hasil Penilaian Kinerja Bangunan Pengatur (Bagi/Bagi Sadap/Sadap)

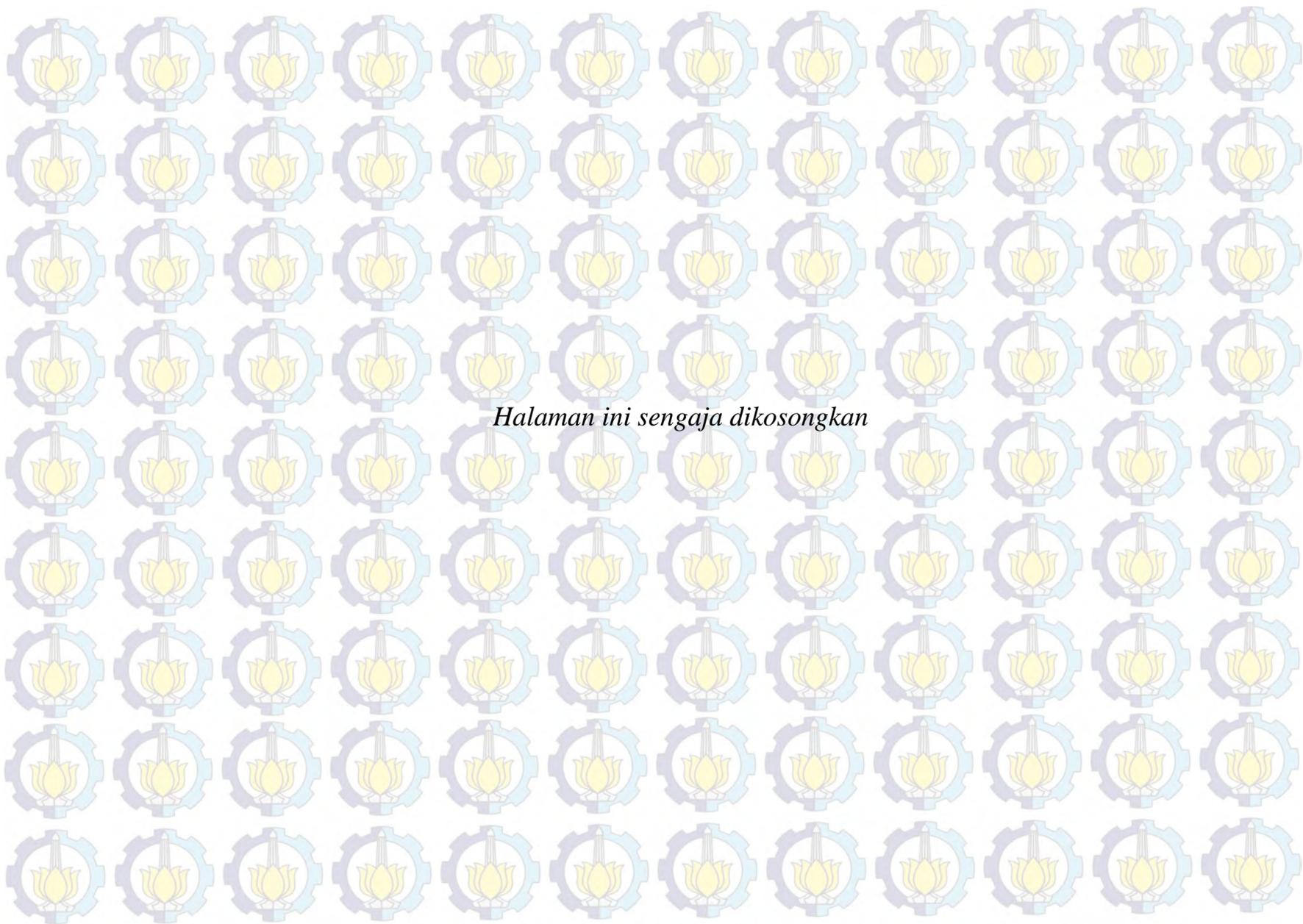
Jumlah bangunan bagi pada sub DI Jejeruk Kiri Tambran ada 3 (tiga) buah, bangunan bagi sadap ada 1 (satu) buah, dan bangunan sadap ada 9 (sembilan) buah. Sebagian besar bangunan bagi dan bangunan sadap menggunakan pintu cipoleti yang juga berfungsi sebagai alat ukur untuk pengambilan ke arah tersier, sedangkan untuk bangunan bagi sadap menggunakan jenis bangunan ukur ambang lebar. Semua pintu di operasikan secara manual. Kinerja



bangunan bagi di saluran primer ruas 0 dalam kinerja baik, pintu besi dengan lebar 0,65 m dan tinggi 2,3 m masih dapat berfungsi dengan baik. Untuk bangunan bagi di saluran sekunder ruas 2 yang terdiri dari 2 cabang saluran sekunder, salah satu stang pintu telah mengalami penurunan kemampuan operasi namun masih dapat berfungsi. Hal ini menyebabkan menurunnya kinerja bangunan bagi dalam mengalirkan air ke saluran sekunder berikutnya. Untuk bangunan bagi ketiga di Ruas 2, dengan cabang 3 saluran sekunder, kinerja bangunan masih berfungsi dengan baik, namun kinerjanya menurun akibat ditemukan retakan-retakan pada dinding pasangan batunya, serta di kelilingi sedimentasi tanah yang cukup tinggi dan sampah yang dapat menghalangi aliran air. Mayoritas permasalahan di bangunan sadap yaitu pintu yang mengalami rusak ringan, dinding yang mengalami sedikit retakan, sedimentasi tanah yang cukup tinggi, dan tumpukan sampah yang menghalangi aliran air, namun masih dapat berfungsi. Untuk bangunan bagi sadap, ditemukan retakan di dinding pasangan batunya, sedimentasi tanah yang cukup tinggi beserta tumpukan saenurun kemampuan mengalirkannya. Pada BJKT12 ditemukan perubahan pada penampang, pintu bangunan terdapat papan yang lepas sehingga menurunkan kapasitas mengalirkan air, maka nilai kinerja hanya 75%. Kinerja bangunan pengatur ditunjukkan pada Tabel 4.6 (Sub 3.1).



Gambar 4.32 Skema Bangunan di Saluran Pembawa JI Sub DI Jejeruk Kiri Tambran



Halaman ini sengaja dikosongkan

Tabel 4.6 Penilaian Kinerja Bangunan Pengatur pada Saluran Pembawa

No.	Nama Bangunan	Prosentase Kinerja (%)
1	2	3
	Bangunan Bagi :	87,33
1	BJKT1	90
2	BJKT2	86
3	BJKT3	86
	Bangunan Bagi Sadap :	80
1	BJKT10	86
	Bangunan Sadap :	83,00
1	BJKT4	86
2	BJKT5	84
3	BJKT6	86
4	BJKT7	86
5	BJKT8	84
6	BJKT9	84
7	BJKT11	84
8	BJKT12	75
9	BJKT13	78
	Rata-Rata Kinerja	83,44

Sumber : Olah Data



Gambar 4.33 Bangunan Bagi di Saluran Primer Tambran Ruas 1 (BJKT1)



Gambar 4.34 Bangunan Bagi di Saluran Sekunder Ruas 2 (BJKT2)



Gambar 4.35 Bangunan Bagi di Saluran Ruas 3 (BJKT3)



Gambar 4.36 Bangunan Sadap di Saluran Sekunder Ruas 4 (BJKT4)



Gambar 4.37 Bangunan Sadap di Saluran Sekunder Ruas 5 (BJKT5)



Gambar 4.38 Bangunan Sadap di Saluran Sekunder Ruas 6 (BJKT6)



Gambar 4.39 Bangunan Sadap di Saluran Sekunder Ruas 7 (BJKT7)



Gambar 4.40 Bangunan Sadap di Saluran Sekunder Ruas 8 (BJKT8)



Gambar 4.41 Bangunan Sadap Saluran Sekunder Ruas 9 (BJKT9)



Gambar 4.42 Bangunan Bagi Sadap Saluran Sekunder Ruas 10 (BJKT10)



Gambar 4.43 Bangunan Sadap Saluran Sekunder Ruas 11 (BJKT11)



Gambar 4.44 Bangunan Sadap Saluran Sekunder Ruas 12 (BJKT12)

2. Hasil Penilaian Kinerja Bangunan Pengukur Debit

Bangunan pengukur debit di sub DI Jejeruk Kiri Tambran berjumlah 1 (satu) buah yaitu di saluran primer. Bangunan pengukur debit di saluran primer masih dalam kinerja baik, terdapat papan duga, tabel pembacaan debit masih dapat terbaca, tidak terdapat bekas gerusan di lantai hilir, kinerja tanggul juga masih memiliki stabilitas yang baik, dan tidak ditemukan tanda-tanda longsor pada bangunan hanya sedikit mengalami retak-retak. Penilaian untuk kinerja bangunan pengukur debit masuk dalam kriteria baik sebesar 88%, ditunjukkan pada Tabel 4.8 (Sub 3.2).



Gambar 4.45 Bangunan Pengukur Debit Di Saluran Primer

3. Hasil Penilaian Kinerja Bangunan Pelengkap

Bangunan pelengkap yang terdapat di sub DI Jejeruk Kiri Tambran berjumlah 60 buah, yang terdiri dari 1 (satu) bangunan syphon, 2 (dua) buah bangunan gorong-gorong, 2 (dua) buah bangunan talang, 23 (dua puluh tiga) bangunan jembatan, 28 (dua puluh delapan) bangunan terjun, dan 3 (tiga) buah bangunan pelimpah samping. Bangunan syphon masih dalam kinerja baik, dan masih berfungsi mengalirkan air dengan baik, tidak ditemukan kerusakan pada bangunan. Namun pada saat musim hujan terjadi luapan karena saluran ini sekaligus sebagai saluran drainase kota. Luapan terjadi karena kapasitas syphon sudah menurun akibat sedimentasi tanah yang meninggi, sehingga bangunan syphon memiliki NKF 88%. Bangunan gorong-gorong masih berfungsi mengalirkan air dengan baik, walaupun kemampuan mengalirkannya menurun akibat terdapat tumpukan sampah. Hal ini dikarenakan tidak terdapat *trashrack* di bangunan gorong-gorong, sehingga rata-rata NKF kedua bangunan gorong-gorong yaitu 78%. Bangunan talang masih dalam kinerja baik dan masih berfungsi dengan baik, hanya ditemukan sedikit retakan-retakan pada dinding talang, dan ditemukan tumpukan sampah rumah tangga di bangunan talang yang dapat mengganggu kelancaran aliran air. Sehingga NKF rata-rata untuk kedua bangunan talang yaitu 87%. Bangunan jembatan, baik yang melintasi kota maupun desa dalam kinerja baik dan masih dapat berfungsi sebagai jalur transportasi dengan baik. Hanya ditemukan beberapa jembatan di

saluran sekunder yang mengalami kerusakan secara konstruksi, sehingga NKF rata-rata untuk bangunan jembatan adalah 86,83%. Sebagian besar bangunan terjun masih dalam kinerja baik, jika terjadi gangguan lebih disebabkan karena sedimentasi tanah dan tumpukan sampah di bangunan terjunan, sehingga menghalangi mengalirnya air. Untuk bangunan terjun, NKF rata-rata nya yaitu 86,68%. Bangunan pelimpah samping pada umumnya masih dalam kinerja baik, tidak terdapat gerusan di hilir yang membahayakan konstruksi, gangguan berupa sampah dan sedimentasi tanah di sekitar bangunan menyebabkan bangunan ini mengalami penurunan kemampuan mengalirkan airnya. Sehingga untuk bangunan pelimpah samping, NKF rata-rata nya sebesar 85%. Hasil penilaian kinerja bangunan pelengkap dapat dilihat pada Tabel 4.7. Hasil penilaian kinerja bangunan pelengkap juga tersaji pada Tabel 4.8 (Sub 3.3).



Gambar 4.46 Syphon di Saluran Sekunder Ruas 2 yang Melewati Jalan Kota



Gambar 4.47 Salah Satu Jembatan di Ruas 1



Gambar 4.48 Salah Satu Jembatan Desa yang Mengalami Kerusakan



Gambar 4.49 Jembatan Kota di Saluran Sekunder



Gambar 4.50 Jembatan Desa di Saluran Sekunder



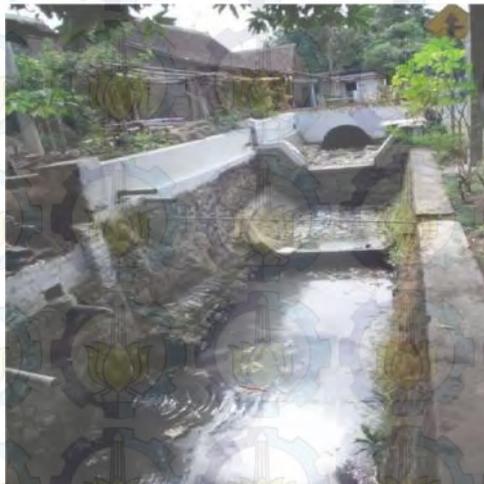
Gambar 4.51 Gorong-Gorong dari 2 Bangunan di Saluran Sekunder Ruas 2



Gambar 4.52 Bangunan Talang dari 2 Bangunan di Saluran Sekunder Ruas 1



Gambar 4.53 Bangunan Terjunan di Saluran Sekuder Ruas 2



Gambar 4.54 Bangunan Terjunan di Saluran Sekunder Ruas 2



Gambar 4.55 Bangunan Terjunan di Saluran Sekunder Ruas 12



Gambar 4.56 Bangunan Pelimpah Samping di Saluran Sekunder



Gambar 4.57 Bangunan Pelimpah samping di Saluran Sekunder Ruas 7



Gambar 4.58 Bangunan Pelimpah samping di Saluran Sekunder Ruas 9

Tabel 4.7 Penilaian Kinerja Bangunan Pelengkap

No.	Nama Bangunan Pelengkap	Prosentase Kinerja (%)
1	2	3
	Syphon :	88
1	BJKT 2e	88
	Gorong-Gorong :	78
1	BJKT 1c	78
2	BJKT 2d	78
	Talang :	87
1	BJKT 1d	90
2	BJKT 2h	84
	Jembatan :	86,83
1	BJKT 1a	90
2	BJKT 2a	90
3	BJKT 2d	88
4	BJKT 2g	70
5	BJKT 2i	70
6	BJKT 3b	88
7	BJKT 3d	85
8	BJKT 4b	88
9	BJKT 5b	90
10	BJKT 5e	88
11	BJKT 5g	86
12	BJKT 5i	88
13	BJKT 6b	90
14	BJKT 6e	90
15	BJKT 7b	92
16	BJKT 7d	90
17	BJKT 8b	90
18	BJKT 9a	90
19	BJKT 9e	90
20	BJKT 10b	90
21	BJKT 10d	88
22	BJKT 11b	84
23	BJKT 12b	82
	Bangunan Terjun :	86,68
1	BJKT 1b	90
2	BJKT 2c	88
3	BJKT 2f	86
4	BJKT 3c	88
5	BJKT 3e	86

No.	Nama Bangunan Pelengkap	Prosentase Kinerja (%)
1	2	3
	Bangunan Terjun :	86,68
6	BJKT 4a	85
7	BJKT 5a	88
8	BJKT 5d	86
9	BJKT 5f	86
10	BJKT 5h	88
11	BJKT 6a	86
12	BJKT 6c	88
13	BJKT 6d	86
14	BJKT 7a	88
15	BJKT 7c	86
16	BJKT 8a	88
17	BJKT 8c	86
18	BJKT 9b	88
19	BJKT 9d	88
20	BJKT 10a	86
21	BJKT 10c	86
22	BJKT 10e	88
23	BJKT 11a	88
24	BJKT 11c	86
25	BJKT 12a	85
26	BJKT 12c	85
27	BJKT 13a	84
28	BJKT 14a	84
	Pelimpah Samping	85,00
1	BJKT 3a	88
2	BJKT 5c	85
3	BJKT 9c	82
	Rata-Rata Kinerja	85,25

Sumber : Olah Data

4. Hasil Penilaian Pelaksanaan Perbaikan dan Pemeliharaan Bangunan pada Saluran Pembawa

Perbaikan dan pemeliharaan bangunan pada saluran pembawa terdiri dari beberapa kegiatan seperti penggantian pintu yang rusak, pengecatan pintu, pemberian minyak pelumas pada pintu, pengerukan sedimen dan sampah di sekitar bangunan, perbaikan papan operasi, dan lain-lain. Pada saat penilaian

di lapangan dilakukan, pemeliharaan terhadap bangunan pengatur telah mencapai 80%, berupa pemberian minyak pelumas pada stang pintu bangunan. Sehingga NKF untuk kinerja perbaikan dan pemeliharaan bangunan pada saluran pembawa yaitu 100%. Hasil penilaian pelaksanaan perbaikan dan pemeliharaan bangunan pada saluran pembawa tersaji pada Tabel 4.8 (Sub 3.4 huruf a-d).

Hasil penilaian kinerja sub aspek bangunan pada saluran pembawa ditunjukkan pada Tabel 4.8 seperti berikut.

Tabel 4.8 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Bangunan pada Saluran Pembawa

No.	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Nilai Kinerja Fisik di Lapangan (NKF) (%)	Nilai Kinerja Bobot (NKB) (%)
	1	2	3	4=(2x3)
3	Bangunan pada saluran pembawa	9	70,99	7,89
3.1	Bangunan Pengatur (Bagi / Bagi Sadap / Sadap) lengkap dan berfungsi	2	83,44	1,67
3.2	Bangunan pengukur debit	2,5	88	2,20
3.3	Bangunan Pelengkap	2	88,43	1,77
a	Pada saluran primer dan sekunder			
	- Syphon		88	
	- Gorong -gorong		78	
	- Talang		87	
	- Jembatan		86,83	
	- Terjunan		86,68	
	- Pelimpah samping		85	
3.4	Pelaksanaan perbaikan dan pemeliharaan bangunan pada saluran pembawa			
a.	Perbaikan bangunan pengatur (Bagi / Bagi Sadap / Sadap)	1,25	80	1,00
b.	Mistar ukur, skalaliter dan tanda muka air	0,375	100	0,38
c.	Papan Operasi.	0,5	100	0,50
d.	Bangunan pelengkap.	0,375	100	0,38

Sumber : Olah Data

Dari Tabel 4.8 dapat dilihat bahwa NKF rata-rata untuk bangunan pada saluran pembawa sebesar 70,99%. NKB keseluruhan sebesar 7,89% dari total nilai maksimal untuk sub aspek ini yaitu 9%.

4.2.1.4 Saluran Pembuang dan Bangunannya

Saluran pembuang berfungsi untuk membuang kelebihan atau sisa air irigasi dari petak-petak sawah ke jaringan saluran pembuang. Berikut uraian penilaian kinerja saluran pembuang dan bangunannya.

1. Hasil Penilaian Kinerja Kapasitas Saluran Pembuang

Kinerja saluran pembuang di saluran primer masih berfungsi mengalirkan air dengan baik, namun mengalami sedimentasi setebal $\pm 20-30$ cm. Saluran pembuang di saluran sekunder mengalami penurunan kapasitas dari kapasitas yang direncanakan akibat adanya sedimentasi dengan tebal $\pm 20-50$ cm. Pintu pembuang dalam kinerja baik dan masih dapat dioperasikan dengan baik. Sehingga NKF untuk kapasitas saluran pembuang sebesar 82%, tersaji pada Tabel 4.9 (Sub 4.1).

2. Hasil Penilaian Kinerja Tinggi Tanggul

Kinerja tanggul saluran pembuang di saluran primer masih memiliki stabilitas yang baik dan tidak ditemukan tanda-tanda kelongsoran, hanya mengalami sedikit retak-retak. Ketinggian tanggul masih cukup untuk menghindari limpasan selama pengoperasian dan saat musim hujan yang menyebabkan genangan banjir. Maka penilaian untuk kinerja tinggi tanggul yaitu 86%, dan tersaji pada Tabel 4.9 (Sub 4.2).



Gambar 4.59 Pintu Pembuang di Saluran Primer



Gambar 4.60 Pintu Pembuang di Saluran Sekunder

3. Hasil Penilaian Kinerja Pelaksanaan Perbaikan dan Pemeliharaan Saluran

Pada saat pengamatan, kegiatan perbaikan dan pemeliharaan saluran pembuang dan bangunannya sedang berlangsung. Kegiatan pemeliharaan pintu pembuang di saluran sekunder berupa pembersihan sampah di saluran telah mencapai 70%. Sehingga penilaian untuk pelaksanaan perbaikan dan pemeliharaan saluran yaitu 70% dan tersaji pada Tabel 4.9 (Sub 4.3).

Berdasarkan uraian diatas, NKF rata-rata saluran pembuang dan bangunannya sebesar 80%. NKB secara keseluruhan yaitu 3,2% dari nilai maksimal 4%. Hasil penilaian saluran pembuang dan bangunannya dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Saluran Pembuang dan Bangunannya

No.	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Nilai Kinerja Fisik di Lapangan (NKF) (%)	Nilai Kinerja Bobot (NKB) (%)
	1	2	3	4=(2x3)
4	Saluran Pembuang dan Bangunannya	4	80,00	3,2
4.1	Kapasitas saluran	2	82	1,64
4.2	Tinggi tanggul	1	86	0,86
4.3	Pelaksanaan perbaikan dan pemeliharaan saluran	1	70	0,7

Sumber : Olah Data

4.2.1.5 Jalan Masuk/Inspeksi

Jalan masuk/inspeksi dibangun pada jaringan irigasi berfungsi sebagai akses menuju saluran dan bangunan untuk memeriksa, mengoperasikan, dan memelihara jaringan irigasi. Sebagian besar jalan irigasi dibuat di sepanjang atau di atas tanggul saluran irigasi dengan lebar 2,5-3,5 m. Penilaian kinerja jalan masuk/inspeksi pada sub DI Jejeruk Kiri Tambran seperti uraian berikut.

1. Hasil Penilaian Kinerja Jalan Masuk ke Bangunan Utama

Bangunan utama dari sub DI Jejeruk Kiri Tambran yaitu bendung Jejeruk beserta kelengkapannya yang terletak di Desa Candirejo, Kecamatan Magetan, Kabupaten Magetan. Akses jalan masuk ke bangunan utama sudah dilakukan perkerasan selebar $\pm 2,5$ m sehingga mampu dilewati kendaraan roda 4 dan 2. Kinerja perkerasan masih dalam keadaan baik dimana tingkat kerusakan $\pm 10\%$ dan tidak ada bangunan liar yang mengganggu di sisi kanan kiri jalan. Sehingga penilaian untuk kinerja jalan masuk ke bangunan utama adalah 90% dan tersaji pada Tabel 4.11 (huruf a).



Gambar 4.61 Akses Jalan ke Bangunan Utama

2. Hasil Penilaian Kinerja Jalan Inspeksi/Setapak

Jalan inspeksi/setapak dibangun di sepanjang kanan kiri saluran untuk memeriksa atau menginspeksi dalam rangka kegiatan operasi dan pemeliharaan. Jalan inspeksi primer juga digunakan sebagai jalan utama yang digunakan warga, telah dilakukan perkerasan dengan lebar $\pm 2,5$ m. Kinerja jalan inspeksi primer masih dalam keadaan baik. Pada jalan inspeksi sekunder, pada umumnya memiliki lebar ± 1 m yang hanya dapat dilewati petugas

pengairan dan belum mengalami perkerasan. Jalan inspeksi sekunder masih berupa tanah yang banyak ditumbuhi tanaman liar sehingga mengganggu aksesibilitas kegiatan operasi dan pemeliharaan. Hasil penilaian untuk sub aspek kinerja jalan inspeksi/setapak ditunjukkan pada Tabel 4.10. Nilai rata-rata kinerja jalan inspeksi/setapak tersaji pada Tabel 4.11 (huruf b).

Tabel 4.10 Penilaian Kinerja Jalan Inspeksi/Setapak

No (1)	Nama bangunan (2)	Prosentase kinerja (%) (3)
1	Jalan inspeksi primer	80
2	Jalan inspeksi sekunder	60
	Rata-Rata Kinerja Jalan Inspeksi	70



Gambar 4.62 Jalan Inspeksi/Setapak Saluran Primer



Gambar 4.63 Jalan Inspeksi/Setapak Saluran Sekunder

3. Hasil Penilaian Aksesibilitas ke Bangunan dan Saluran

Pada sub DI Jejeruk Kiri Tambran, tidak semua bangunan dan saluran memiliki jalan akses yang mudah dilewati kendaraan. Untuk menuju saluran sekunder

dan bangunan di sepanjang saluran sekunder pada umumnya ditemukan jalan inspeksi/setapak yang sulit diakses dengan menggunakan kendaraan bermotor sehingga hanya dapat dilewati dengan berjalan kaki atau dengan mengendarai sepeda. Maka hasil penilaian untuk aksesibilitas ke bangunan dan saluran yaitu 65% dan tersaji pada Tabel 4.11 (huruf c).

Berdasarkan uraian di atas, maka hasil penilaian kinerja jalan masuk/inspeksi dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Jalan Masuk/Inspeksi

No.	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Nilai Kinerja Fisik di Lapangan (NKF) (%)	Nilai Kinerja Bobot (NKB) (%)
	1	2	3	4=(2x3)
5	Jalan Masuk/Inspeksi	4	78,75	3,15
	a. Jalan masuk ke bangunan utama	2	90	1,8
	b. Jalan inspeksi/setapak	1	70	0,7
	c. Aksesibilitas ke bangunan dan saluran	1	65	0,65

Sumber : Olah Data

Dari Tabel 4.11 dapat diketahui NKF rata-rata jalan masuk/inspeksi pada sub DI Jejeruk Kiri Tambran sebesar 78,75% dan NKB keseluruhan sebesar 3,15% dari nilai maksimal 4%.

4.2.1.6 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Kantor, Perumahan dan Gudang

Untuk kelancaran tugas dalam pengelolaan irigasi, pengelola perlu dilengkapi dengan fasilitas perkantoran, perumahan, dan gudang baik di tingkat Balai, Perwakilan Balai, dan Pengelola Irigasi. Penilaian kantor, perumahan, dan gudang dapat dilihat pada uraian berikut.

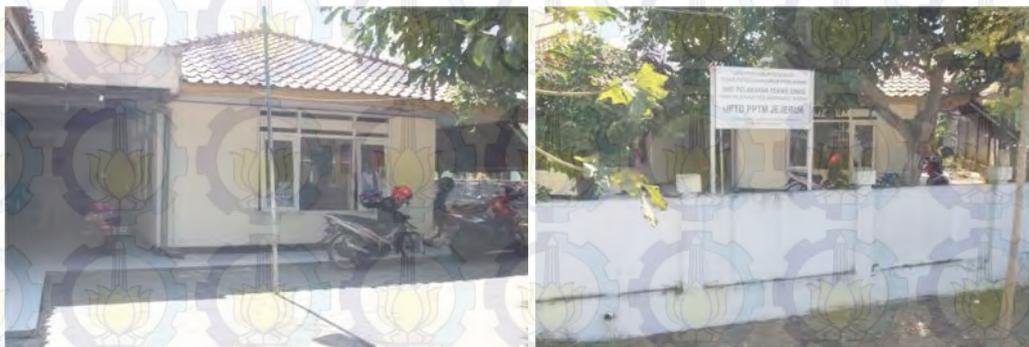
1. Hasil Penilaian Kinerja Kantor untuk Balai, Perwakilan Balai, dan Pengelola Irigasi

Kantor untuk Balai terletak di Kantor BBWS Bengawan Solo di Kartasura, Kab. Sukoharjo, sedangkan untuk kantor perwakilan balai terletak di

Kecamatan Palur, Kab. Karanganyar. Kinerja kantor balai dan perwakilan balai masih dalam keadaan baik dengan nilai kinerja di lapangan masing-masing 85% dan 80% karena dilihat secara struktur bangunan masih dalam keadaan baik beserta peralatan kantor yang memadai. Kantor pengelola irigasi terletak di Desa Maospati, Kecamatan Maospati, Kab. Magetan dengan nama Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) Pusat Pelayanan Tirta Masyarakat Jejeruk. Kantor UPTD PPTM Jejeruk ini berada di bawah Dinas Pekerjaan Umum (DPU) Pengairan Kabupaten Magetan, Propinsi Jawa Timur. Kinerja kantor UPTD PPTM Jejeruk secara struktur bangunan masih dalam keadaan baik dan masih berfungsi dengan baik hanya peralatan kantor secara jumlah yang kurang memadai seperti jumlah rak buku kurang memadai untuk menyimpan arsip-arsip dan data-data DI yang di kelola, sehingga masuk dalam kriteria penilaian 80%. Hasil penilaian kinerja kantor tersaji pada Tabel 4.12 (Sub 6.1 huruf a-c).



Gambar 4.64 Kantor Balai dan Perwakilan Balai



Gambar 4.65 Kantor UPTD PPTM Jejeruk

2. Hasil Penilaian Kinerja Perumahan untuk karyawan Balai, Perwakilan Balai dan Pengelola Irigasi

Perumahan dibangun untuk karyawan Balai dan staf pengelola irigasi yang berada di lapangan. Perumahan untuk karyawan balai berjumlah 10 buah yang terletak di Kartasura, Sukoharjo, sedangkan perumahan untuk perwakilan balai berjumlah 5 (lima) yang terletak di Palur, Kabupaten Karanganyar serta perumahan bagi staf pengelola irigasi seperti Petugas Operasi Bendung (POB) dan Petugas Pintu Air (PPA) berjumlah 2 buah yang terletak di dekat daerah kerja masing-masing petugas. Untuk perumahan balai dan perwakilan balai masing-masing masuk dalam kriteria kinerja cukup yaitu NKF sebesar 80%, rumah dilengkapi oleh kamar tamu, kamar tidur dan kamar mandi namun untuk perlengkapannya (meja, kursi, almari dll) kurang memadai. Sedangkan perumahan bagi staf lapangan pengelola irigasi telah mengalami kerusakan di beberapa ruang nya dan terlihat kurang terawat serta perlengkapan yang kurang memadai sehingga NKF sebesar 70%, karena rumah tersebut sudah dilengkapi kamar tidur, kamar tamu dan kamar mandi. Hasil penilaian kinerja perumahan tersaji pada Tabel 4.12 (Sub 6.2 huruf a-c).



Gambar 4.66 Perumahan Karyawan Balai dan Perwakilan Balai



Gambar 4.67 Perumahan Staf Pengelola Irigasi di Lapangan

3. Hasil Penilaian Kinerja Gudang untuk kegiatan Balai, Perwakilan Balai, dan Bangunan Utama

Gudang di kantor Balai ditemukan banyak bagian bangunan yang mengalami kerusakan dan tidak terawat sehingga nilai kinerja NKF adalah 60%. Begitu pula dengan kinerja gudang yang terletak di perwakilan Balai, kinerjanya tidak jauh berbeda dengan gudang di tingkat Balai, dengan NKF 60%. Gudang untuk bangunan utama disediakan oleh pengelola irigasi dengan kinerja struktur bangunan masih dalam keadaan baik, alat-alat dan perlengkapan yang digunakan untuk kegiatan di bangunan utama dalam kinerja terawat dan tersimpan dengan baik, hanya kurang bersih dan tidak terdapat rak-rak tempat menyimpan peralatan dan perlengkapan. Semua barang terletak di lantai, sehingga NKF mencapai 80%. Hasil penilaian kinerja gudang dapat terlihat pada Tabel 4.12 (Sub 6.3 huruf a-c).



Gambar 4.68 Gudang Balai dan Perwakilan Balai



Gambar 4.69 Gudang UPTD PPTM Jejeruk

Hasil penilaian untuk kinerja sub aspek kantor, perumahan, dan gudang ditunjukkan pada Tabel 4.12 seperti berikut .

Tabel 4.12 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Kantor, Perumahan, dan Gudang

No.	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Nilai Kinerja Fisik di Lapangan (NKF) (%)	Nilai Kinerja Bobot (NKB) (%)
	1	2	3	4=(2x3)
6	Kantor, Perumahan, dan Gudang	5	74,50	3,73
6.1	Kantor untuk :			
	a. Balai	1	85	0,85
	b. Perwakilan Balai	0,5	80	0,40
	c. Pengelola Irigasi	0,5	80	0,40
6.2	Perumahan untuk karyawan :			
	a. Balai	0,5	80	0,40
	b. Perwakilan Balai	0,25	80	0,20
	c. Pengelola Irigasi	0,25	70	0,18
6.3	Gudang untuk karyawan :			
	a. Balai	1	60	0,60
	b. Perwakilan Balai	0,5	60	0,30
	c. Bangunan Utama	0,5	80	0,40

Sumber : Olah Data

Dari Tabel 4.12 untuk kinerja kantor, perumahan, dan gudang, NKF rata-rata sebesar 74,50% dan NKB keseluruhan sebesar 3,73% dari nilai maksimal 5%.

Berdasarkan penilaian masing-masing sub aspek penilaian kinerja sistem irigasi pada uraian sebelumnya, kemudian dilakukan rekapitulasi hasil penilaian kinerja prasarana fisik sub DI Jejeruk Kiri Tambran dengan menjumlahkan NKF dan NKB masing-masing sub aspek yang terdiri dari bangunan utama, saluran pembawa, bangunan pada saluran pembawa, saluran pembuang dan bangunannya, jalan masuk/inspeksi, serta kantor, perumahan dan gudang sesuai yang ditunjukkan pada Tabel 4.13 .

Dari Tabel 4.13 dapat dilihat bahwa untuk hasil penilaian kinerja aspek prasarana fisik sub DI Jejeruk Kiri Tambran mencapai 35,0% dari nilai maksimal sebesar 45%.

Tabel 4.13 Rekapitulasi Hasil Penilaian Kinerja Prasarana Fisik Sub DI Jejeruk Kiri Tambran

No.	Uraian	Nilai Kinerja Bobot Maksimal (%)	Nilai Kinerja Bobot (%)
1	2	3	4
	Prasarana Fisik	45	35,00
1	Bangunan utama	13	10,09
2	Saluran pembawa	10	6,94
3	Bangunan pada saluran pembawa	9	7,89
4	Saluran pembuang dan bangunannya	4	3,70
5	Jalan masuk/inspeksi	4	3,15
6	Kantor, perumahan, dan gudang	5	3,73

Sumber : Olah Data

4.2.2 Hasil Penilaian Kinerja Aspek Produktifitas Tanam

Penilaian kinerja aspek produktifitas tanam ditinjau dari 3 (tiga) sub aspek seperti pemenuhan kebutuhan air (faktor K), realisasi luas tanam dan produktifitas padi. Penilaian selengkapnya mengenai aspek produktifitas tanam akan disajikan dalam uraian berikut.

4.2.2.1 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Pemenuhan Kebutuhan Air (faktor K)

Penilaian kinerja faktor K dilakukan dengan melakukan perbandingan antara kebutuhan air irigasi antara debit yang tersedia dengan debit rencana yang dibutuhkan di pintu pengambilan untuk mengairi seluruh petak sawah. Pencatatan debit yang tersedia di pintu pengambilan dilakukan setiap hari oleh petugas pengairan yaitu juru pengairan, sedangkan debit rencana yang dibutuhkan di pintu pengambilan dihitung berdasarkan rencana luas tanam sesuai Surat Keputusan (SK) Bupati.

Debit yang direncanakan pada Musim Tanam (MT) 1/Musim Hujan (MH) sebesar $4,5 \text{ m}^3/\text{dtk}$, MT 2/Musim Kemarau (MK) 1 sebesar $3,5 \text{ m}^3/\text{dtk}$, dan untuk MT 3/MK 2 sebesar $1 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Namun realisasi debit yang tersedia berfluktuasi

dari musim tanam (MT) 1 ke MT yang lain tergantung dari musim atau hujan yang terjadi. Debit rata-rata yang tersedia pada Musim Tanam (MT) 1 yaitu sebesar $4,5 \text{ m}^3/\text{dtk}$, pada MT 2 tersedia debit rata-rata sebesar $3 \text{ m}^3/\text{dtk}$, dan untuk MT 3 debit rata-rata yang tersedia yaitu $0,5 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Untuk mendapatkan faktor K dengan membandingkan antara debit rata-rata yang tersedia dengan debit rata-rata yang dibutuhkan, sehingga diperoleh nilai faktor K rata-rata yaitu 89%, yang berarti debit air irigasi yang dibutuhkan telah terpenuhi/terrealisasi sebesar 89%. Hasil penilaian kinerja pemenuhan kebutuhan air irigasi tersaji pada Tabel 4.14 (Sub 1).

4.2.2.2 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Realisasi Luas Tanam

Penilaian realisasi luas tanam adalah dengan membandingkan realisasi luas tanam dalam setahun (MT I, II, dan III) dengan luas tanam yang telah direncanakan untuk masing-masing musim tanam. Luas tanam rencana untuk MT 1 seluas 3.407 Ha, rencana untuk MT 2 seluas 2.307 Ha, dan MT 3 seluas 390 Ha. Pada DI Jejeruk Kiri Tambran menerapkan pola tanam Padi untuk MT 1 dan 2, sedangkan MT 3 untuk komoditas palawija. Realisasi untuk MT 1 yaitu 3.407 Ha, untuk MT 2 yaitu 2.070 Ha, dan untuk MT 3 yaitu 330 Ha. Sehingga nilai realisasi luas tanam rata-rata sub DI Jejeruk Tambran yaitu 91,4% dan tersaji pada Tabel 4.14 (Sub 2).

4.2.2.3 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Produktifitas Padi

Produktifitas padi dinilai dengan membandingkan jumlah hasil produksi padi yang dihasilkan dengan jumlah hasil produksi padi yang ditargetkan. Hasil produksi padi yang di targetkan yaitu 7 ton/Ha, sedangkan rata-rata jumlah hasil produksi dari MT 1 sampai MT 3 yaitu 6,5 ton/Ha. Sehingga nilai untuk produktifitas padi sub DI Jejeruk Kiri Tambran yaitu 92,9% dan terlihat pada Tabel 4.14 (Sub 3).

Berdasarkan uraian sebelumnya, hasil penilaian aspek produktifitas tanam sub DI Jejeruk Kiri Tambran ditunjukkan pada Tabel 4.14. Secara keseluruhan, nilai produktifitas tanam sub DI Jejeruk Kiri Tambran sebesar 13,53% dari total nilai maksimal 15%

Tabel 4.14 Hasil Penilaian Kinerja Aspek Produktifitas Tanam

No.	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Nilai Kinerja Fisik di Lapangan (NKF) (%)	Nilai Kinerja Bobot (NKB) (%)			
	1	2	3	4			
II	Produktifitas Tanam	15		13,53			
1	Pemenuhan Kebutuhan Air (faktor K)	9	89	8,01			
2	Realisasi Luas Tanam	4	91,4	3,66			
	No.	Uraian	Luas (Ha)		%		
			Rencana	Realisasi			
	1	Musim Tanam 1	3.407	3.407	100,00		
	2	Musim Tanam 2	2.307	2.070	89,73		
	3	Musim Tanam 3	390	330	84,62		
3	Produktifitas Padi	2	92,9	1,86			
	No.	Uraian	Ton/Ha		%		
			Target	Realisasi			
	1.	Produksi Padi	7	6,5	92,9		

Sumber : Olah Data

4.2.3 Hasil Penilaian Kinerja Aspek Sarana Penunjang Operasi dan Pemeliharaan (OP)

Sarana penunjang OP digunakan untuk menunjang terlaksananya kegiatan operasi dan pemeliharaan. Penilaian pada aspek sarana penunjang OP diarahkan pada hal-hal seperti pada uraian di bawah ini.

4.2.3.1 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Kondisi dan Ketersediaan Peralatan OP

Berdasarkan pengamatan di lapangan, alat-alat dasar untuk pemeliharaan rutin (linggis, cangkul, sabit, mesin potong rumput, dan lain-lain), dan perlengkapan personil untuk operasi (sepatu boot, lampu senter, jas hujan, dan lain-lain), jumlahnya masih memadai jika dibanding dengan jumlah personil di lapangan, dilihat dari kinerjanya masih dalam keadaan baik dan masih dapat digunakan hanya terdapat sedikit kerusakan seperti berkarat atau kurang bersih, namun masih berfungsi dengan baik. Untuk peralatan berat seperti mesin pompa, stemper, dan pemadat yang digunakan untuk pembersihan lumpur dan

pemeliharaan tanggul tidak tersedia. Sehingga dapat disimpulkan untuk penilaian kinerja dan ketersediaan peralatan OP masing-masing mendapat nilai 75%, 75%, 0%. Hasil penilaian kinerja sub aspek kondisi dan ketersediaan peralatan OP tersaji pada Tabel 4.15 (Sub 1 angka 1.1-1.3).

4.2.3.2 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Kondisi dan Ketersediaan Alat Transportasi

Penilaian kinerja alat transportasi operasional OP dilihat berdasarkan kinerja dan ketersediaan meliputi:

- a. Alat transportasi balai (mobil)
- b. Alat transportasi perwakilan Balai (sepeda motor)
- c. Alat transportasi pengelola irigasi (sepeda motor)
- d. Alat transportasi Petugas Pintu Air (PPA)/Petugas Operasi Bendung (POB) (sepeda)

Di tingkat Balai, alat transportasi berupa mobil berjumlah 3 (tiga) buah dalam kinerja baik dan telah mencukupi kebutuhan personil. Di tingkat perwakilan Balai tersedia 5 (lima) buah sepeda motor dengan kinerja cukup baik dan bisa digunakan untuk menunjang pekerjaan, serta telah mencukupi jumlah personil. Sedangkan di tingkat pengelola irigasi yaitu di UPTD PPTM Jejeruk, hanya tersedia 1 (satu) sepeda motor untuk sub DI Jejeruk Kiri Tambran. Jika dilihat secara kuantitas, alat transportasi kurang memadai untuk 2 (dua) orang juru pengairan, namun masih dapat dimaksimalkan dan tidak mengganggu aktivitas pekerjaan. Alat transportasi di tingkat pengelola irigasi masih dalam kinerja baik dan terawat. Untuk PPA dan POB tidak tersedia alat transportasi. Sehingga penilaian untuk kinerja dan ketersediaan alat transportasi masing-masing mendapat nilai 85%, 80%, 70%, dan 0%. Hasil penilaian kinerja kondisi dan ketersediaan peralatan OP dapat dilihat pada Tabel 4.15 (Sub 2 angka 2.1-2.4).

4.2.3.3 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Kondisi dan Ketersediaan Alat-Alat Kantor Pelaksana OP

Penilaian kinerja dan ketersediaan alat-alat kantor pelaksana OP terdiri dari perabot dasar untuk kantor seperti meja, kursi, almari, dan lain-lain, serta alat

kerja di kantor seperti filling cabinet, mesin ketik, kalkulator, alat tulis, dan lain-lain. Kantor pelaksana OP disini yaitu UPTD PPTM Jejeruk. Berdasarkan pengamatan jumlah perabot dasar alat-alat kantor terdapat beberapa dokumen dan arsip pengairan yang belum tersimpan dengan baik di dalam almari atau rak arsip karena jumlah yang belum mencukupi, namun kinerja sebagian besar perabot dasar kantor dalam kinerja baik. Kinerja alat kerja di kantor juga kurang mencukupi seperti jumlah komputer yang tersedia hanya 1 (satu) buah, sangat kurang untuk mengakomodasi pekerjaan personil pelaksana OP. Sehingga penilaian untuk alat-alat kantor pelaksana OP masing-masing mendapatkan nilai 80% dan 70% dan ditunjukkan pada Tabel 4.15 (Sub 3 angka 3.1-3.2).

4.2.3.4 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Kondisi dan Ketersediaan Alat Komunikasi

Alat komunikasi seperti radio SSB, handphone, telepon tersedia di tingkat Balai, Perwakilan Balai, dan Kantor Pelaksana OP mencakup mantri/juru. Di tingkat Balai dan Kantor Perwakilan Balai jumlah alat komunikasi telah memadai dan dalam kinerja yang masih baik. Sedangkan di tingkat Pelaksana OP tidak tersedia alat komunikasi, para personil memanfaatkan alat komunikasi pribadi sebagai sarana telekomunikasi. Sehingga penilaian untuk kinerja dan ketersediaan alat komunikasi sebesar 70% dan ditunjukkan pada Tabel 4.15 (Sub 4).

Berdasarkan uraian sebelumnya, maka penilaian kinerja untuk aspek sarana penunjang OP pada sub DI Jejeruk Kiri Tambran dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Hasil Penilaian Kinerja Aspek Sarana Penunjang OP

No.	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Nilai Kinerja Fisik di Lapangan (NKF) (%)	Nilai Kinerja Bobot (NKB) (%)
	1	2	3	4=(2x3)
III	Sarana Penunjang OP	10	59,50	5,95
1	Kinerja dan Ketersediaan Peralatan OP			
1.1	Alat-alat dasar untuk pemeliharaan rutin	2	75	1,50
1.2	Perlengkapan personil untuk operasi	0,5	75	0,38
1.3	Peralatan berat untuk pembersihan lumpur dan pemeliharaan tanggul	1,5	0	0,00
2	Kinerja dan Ketersediaan Alat Transportasi			
2.1	Balai (mobil)	0,5	85	0,43
2.2	Perwakilan Balai (sepeda motor)	0,5	80	0,40
2.3	Pengelola Irigasi (sepeda motor)	0,5	70	0,35
2.4	PPA/POB	0,5	0	0,00
3	Kinerja dan Ketersediaan Alat-Alat Kantor Pelaksana OP			
3.1	Perabot dasar untuk kantor	1	80	0,80
3.2	Alat kerja di kantor	1	70	0,70
4	Kinerja dan Ketersediaan Alat Komunikasi (untuk Balai, Perwakilan Balai, Mantri/Juru)	2	70	1,40

Sumber : Olah Data

Berdasarkan Tabel 4.15, maka penilaian kinerja aspek sarana penunjang OP pada sub DI Jejeruk Kiri Tambran memiliki NKB sebesar 5,95% dari nilai maksimal 10%.

4.2.4 Hasil Penilaian Kinerja Aspek Organisasi Personalia

Organisasi dan personalia diperlukan agar tingkat kinerja dan pelayanan irigasi dapat berjalan optimal. Penilaian aspek organisasi personalia dapat diukur melalui beberapa hal seperti dalam uraian berikut.

4.2.4.1 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Struktur Organisasi O&P Telah Disusun Dengan Batasan-Batasan Tanggung Jawab dan Tugas yang Jelas.

1. Hasil Penilaian Kinerja Struktur Organisasi Balai

Struktur organisasi balai kinerjanya dinilai sudah baik. Struktur organisasi Balai terdiri dari Kepala Balai, Kepala Bidang OP dan 2 (dua) Kepala Seksi (Kasi) OP, Kasi Perencana OP dan Kasi Pelaksana OP. Seluruh aspek organisasi pejabat strukturalnya sudah terisi dan telah bekerja dengan baik sesuai job deskripsinya masing-masing dan ada rapat rutin bulanan yang telah dilaksanakan untuk membahas masalah dalam OP sumber daya air. Berdasarkan penjelasan tersebut nilai kinerjanya adalah 80%. Hasil penilaian kinerja struktur organisasi Balai terlihat pada Tabel 4.16 (Sub 1 angka 1.1).

2. Hasil Penilaian Kinerja Struktur Organisasi Pengelola Irigasi

Struktur organisasi di tingkat pengelola irigasi dalam hal ini UPTD PPTM Jejeruk terdiri dari Kepala UPTD dibantu oleh kepala sub bagian tata usaha, Mantri/Juru Pengairan dengan jumlah personil sebanyak 2 (dua) orang. Struktur organisasi ini telah disahkan oleh Kepala Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Kab. Magetan. Aspek organisasi berfungsi dengan baik, namun tidak ada jadwal rutin untuk membahas kegiatan OP irigasi, hanya dilakukan secara insidentil jika musim tanam akan dan sedang berlangsung. Sehingga penilaian untuk kinerja struktur organisasi pengelola irigasi yaitu 80% dan tersaji pada Tabel 4.16 (Sub 1 angka 1.2).

3. Hasil Penilaian Kinerja Struktur organisasi PPA/POB

Di tingkat PPA/POB tidak terdapat susunan organisasi karena PPA/POB merupakan susunan terendah dari struktur organisasi di tingkat pengelola irigasi. Penilaian sebesar 100% diberikan agar tidak mengurangi bobot standar yang telah ditetapkan, dapat dilihat pada Tabe 4.16 (Sub 1 angka 1.3).

4.2.4.2 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Personalia

Penilaian personalia. Jumlah personalia dinilai dari jumlah, kompetensi dan pemahaman petugas dilihat dari jumlah, kompetensi, dan pemahaman

petugas OP yang bertugas di Balai, Perwakilan Balai, Pengelola Irigasi, dan personil PPA/POB. Uraian penilaian seperti berikut.

1. Hasil Penilaian Kinerja Kuantitas/Jumlah dan Kompetensi Sesuai Dengan Kebutuhan

Jumlah personil yang bekerja di kantor Balai dan perwakilan Balai, dinilai sudah mencukupi dari yang dibutuhkan. Namun pada tingkat pengelola irigasi dan PPA/POB dirasa jumlah personil masih belum mencukupi kebutuhan. Seperti jumlah juru pengairan yang hanya 2 (dua) orang dengan jumlah PPA merangkap sebagai POB berjumlah 1 (satu) orang. Dilihat dari latar belakang pendidikan, terdapat beberapa personil yang tidak sesuai dengan tugas yang dikerjakan, terutama di tingkat pengelola irigasi khususnya PPA/POB. Sehingga penilaian personalia pada Balai dan Perwakilan Balai, pengelola irigasi, serta PPA/POB masing-masing adalah 80%, 75%, dan 50% dari jumlah yang dibutuhkan. Hasil penilaian kinerja kuantitas/jumlah dan kompetensi sesuai dengan kebutuhan dapat dilihat pada Tabel 4.16 (Sub 2 angka 2.1 huruf a-c).

2. Hasil Penilaian Kinerja PPA/POB yang Berstatus Sebagai Pegawai Negeri Sipil (PNS)

Personil untuk PPA/POB telah berstatus sebagai PNS, sehingga penilaian kinerja ini yaitu 100%, dan tersaji dalam Tabel 4.16 (Sub 2 angka 2.2).

3. Hasil Penilaian Kinerja Pemahaman terhadap Operasi dan Pemeliharaan

Tingkat pemahaman personil Balai, perwakilan Balai dan pengelola irigasi dinilai sudah cukup. Untuk menunjang pengetahuan dan kemampuan di bidang OP irigasi diadakan pula kegiatan pelatihan bagi personil Balai, perwakilan Balai dan pengelola irigasi walaupun belum dilaksanakan secara rutin. Untuk PPA/POB, tingkat pemahamannya termasuk kurang karena tidak sesuai dengan kompetensinya dan tidak pernah dilaksanakan pembinaan. Dari kinerja tersebut, maka penilaian terhadap pemahaman OP di tingkat Balai dan Perwakilan Balai sebesar 80%, untuk tingkat pengelola irigasi sebesar 80%, sedangkan untuk PPA/POB sebesar 65%, dan ditunjukkan pada Tabel 4.16 (Sub 2 angka 2.3 huruf a-c).

Untuk hasil penilaian kinerja aspek organisasi personalia pelaksana operasi dan pemeliharaan ditunjukkan pada Tabel 4.16 berikut ini.

Tabel 4.16 Hasil Penilaian Kinerja Aspek Organisasi Personalia

No.	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Nilai Kondisi Fisik di Lapangan (NKF) (%)	Nilai Kondisi Bobot (NKB) (%)
	1	2	3	4=(2x3)
IV	Organisasi Personalia	15	64,00	9,60
1	Struktur Organisasi O&P telah disusun dengan batasan-batasan tanggung jawab dan tugas yang jelas			
	1.1 Balai	2	80	1,6
	1.2 Pengelola Irigasi (Juru/Mantri Pengairan)	2	70	1,4
	1.3 PPA/POB	1	0	0
2	Personalia			
	2.1 Kuantitas/Jumlah dan Kompetensi sesuai dengan kebutuhan			
	a. Balai dan Perwakilan Balai	1	80	0,8
	b. Pengelola Irigasi	1	60	0,6
	c. PPA/POB	2	50	1
	2.2 PPA/POB yang berstatus Pegawai Negeri Sipil (PNS)	2	100	2
	2.3 Pemahaman terhadap OP			
	a. Balai dan Perwakilan Balai	2	75	1,5
	b. Pengelola Irigasi	1	70	0,7
	c. PPA/POB	1	40	0,4

Sumber : Olah Data

Berdasarkan Tabel 4.16, NKF rata-rata organisasi personalia sebesar 78,67% dengan NKB keseluruhan sebesar 11,80% dari nilai maksimal 15%.

4.2.5 Hasil Penilaian Kinerja Aspek Dokumentasi

Dokumentasi mengenai DI digunakan sebagai dasar untuk kelengkapan kegiatan perencanaan operasi dan pemeliharaan yang akan berdampak pada kinerja irigasi. Penilaian mengenai kinerja aspek dokumentasi meliputi hal-hal dalam uraian berikut ini.

4.2.5.1 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Buku Data DI

Penilaian buku data DI terdiri dari kinerja serta kelengkapan buku alokasi air, data bendung, data saluran pembawa, data bangunan pengatur, pelengkap dll. Kinerja dan kelengkapan buku data sub DI Jejeruk Kiri Tambran dalam kinerja

baik. Buku ini terdapat di BBWS Bengawan Solo dan di Kantor Perwakilan Balai yang berguna sebagai dasar perencanaan setiap kegiatan operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi. Terdapat pula peta wilayah yang berbentuk digital serta data saluran dan bangunan telah dicatat posisi koordinat dan diinventarisir di buku Pengelolaan Aset Irigasi (PAI) yang diupdate setiap tahun. Sehingga NKF untuk buku data DI sebesar 78%, dan tersaji pada Tabel 4.17 (Sub 1).

4.2.5.2 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Ketersediaan Peta dan Gambar

Penilaian ketesediaan peta dan gambar terdiri dari beberapa hal berikut.

1. Data Dinding di Kantor

Data dinding minimal yang harus ada di kantor berupa peta wilayah DI, peta ubinan dan skema jaringan dan operasi irigasi. Kinerja data dinding di kantor Perwakilan Balai dalam keadaan baik dan lengkap serta terus diperbarui. Namun kinerja data dinding di kantor pengelola irigasi kurang memadai karena tidak tersedia peta ubinan dan data lainnya tidak pernah diperbarui. Di UPTD PPM Jejeruk data dinding hanya tersedia peta wilayah DI dan skema jaringan irigasi, sehingga masih kurang memadai. Dari penjelasan tersebut maka penilaian data dinding di kantor nilai kinerjanya adalah 70%, dan dapat dilihat pada Tabel 4.17 (Sub 2 angka 2.1).

2. Hasil Penilaian Kinerja Gambar Pelaksana

Gambar pelaksana terdiri dari *as built drawing*, peta pemeliharaan dan gambar bangunan. Di kantor Perwakilan Balai terdapat peta pemeliharaan dan gambar bangunan yang telah diperbarui dan dalam kinerja terawat baik. Namun di kantor UPTD PPTM Jejeruk tidak terdapat *as built drawing* dan gambar pelaksana, hanya terdapat gambar bangunan, sehingga NKF nya yaitu 50%. Hasil penilaian ini tersaji pada Tabel 4.17 (Sub 2 angka 2.2).

3. Hasil Penilaian Kinerja Skema Jaringan Irigasi

Gambar skema irigasi tersedia lengkap di kantor Perwakilan Balai dan sudah diinventarisir. Untuk skema jaringan irigasi yang tersedia di kantor UPTD PPTM Jejeruk dalam kinerja baik dan sudah diinventarisir walaupun peta digital belum tersedia, hanya dalam bentuk *print out*. Sehingga untuk kinerja

ketersediaan skema jaringan irigasi mendapat NKF sebesar 75%, dan ditunjukkan pada Tabel 4.17 (Sub 2 angka 2.3).

Dari uraian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa NKF untuk kinerja dokumentasi yaitu 66%, atau 3,3% dari nilai maksimal 5%. Hasil penilaian kinerja dokumentasi dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Hasil Penilaian Kinerja Aspek Dokumentasi

No.	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Nilai Kinerja Fisik di Lapangan (NKF) (%)	Nilai Kinerja Bobot (NKB) (%)
	1	2	3	4=(2x3)
V	Dokumentasi	5	70,20	3,51
1	Buku Data DI	2	78	1,56
2	Peta dan Gambar		65,00	1,95
2.1	Data dinding di Kantor	1	70	0,7
2.2	Gambar Pelaksana	1	50	0,5
2.3	Skema Jaringan (Pelaksana dan Bangunan)	1	75	0,75

Sumber : Olah Data

4.2.6 Hasil Penilaian Kinerja Aspek Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A)

Penilaian aspek Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) terdiri dari beberapa hal seperti uraian berikut.

4.2.6.1 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Status Badan Hukum Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A)/Gabungan Petani Pemakai Air (GP3A)/Induk Petani Pemakai Air (IP3A)

Pada sub DI Jejeruk Kiri Tambran terdapat 9 (sepuluh) P3A, 1 (dua) GP3A, namun tidak terdapat IP3A. Semua P3A dan GP3A yang ada telah berstatus badan hukum. Hasil penilaian kinerja sub aspek status badan hukum P3A/GP3A/IP3A mencapai 100% untuk NKF nya, dan dapat dilihat pada Tabel 4.21 (Sub 1). Jumlah P3A/GP3A telah tersaji pada Tabel 4.18 dan nama P3A/GP3A yang telah berbadan hukum ditunjukkan pada Tabel 4.19.

Tabel 4.18 Jumlah P3A dan GP3A pada Sub DI Jejeruk Kiri Tambran

No.	Uraian	Jumlah			Keterangan
		Sudah Badan Hukum	Proses Badan Hukum	Belum Badan Hukum	
1.	P3A	9	-	-	
2.	GP3A	1	-	-	
3.	IP3A	-	-	-	

Sumber : UPTD PPTM Jejeruk

Tabel 4.19 P3A dan GP3A yang Sudah Berbadan Hukum

No.	Nama P3A/GP3A	Lokasi
1.	P3A Sri Rejeki	Ds. Tambran, Kec. Magetan
2.	P3A Mekar Sari	Ds. Mangkujayan, Kec. Magetan
3.	P3A Teguh Santoso	Ds. Tambakrejo, Kec. Magetan
4.	P3A Rukun Tani	Ds. Baron, Kec. Magetan
5.	P3A Sukomoro	Ds. Kalangketi, Kec. Sukomoro
6.	P3A Margo Mulyo	Ds. Bandar, Kec. Sukomoro
7.	P3A Sumber Mulyo	Ds. Tambakmas, Kec. Sukomoro
8.	P3A Taman Sari	Ds. Tamanan, Kec. Sukomoro
9.	P3A Langgeng	Ds. Belotan, Kec. Bendo
10.	GP3A Guyup Rukun	Ds. Bandar, Kec. Sukomoro

Sumber : UPTD PPTM Jejeruk

4.2.6.2 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Kelembagaan P3A/GP3A/IP3A

Penilaian kinerja kelembagaan P3A/GP3A/IP3A dapat dilihat dari beberapa hal, seperti perkembangan kinerja P3A/GP3A/IP3A dari pembentuk organisasi sampai berbentuk badan hukum, ada atau tidaknya dokumen Anggaran Dasar dan Anggaran Rumah Tangga AD/ART, perjanjian Kerjasama Operasi (KSO), kantor P3A/GP3A/IP3A, dan buku laporan keuangan. AD/ART dan KSO telah disusun di setiap P3A/GP3A/IP3A, namun tidak dilaksanakan. Semua P3A dan GP3A telah berbadan hukum. Oleh karena itu, kinerja kelembagaan dinilai 70%, dan ditunjukkan pada Tabel 4.21 (Sub 2).

4.2.6.3 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Rapat Ulu-Ulu P3A/GP3A/IP3A dengan Pengamat/Ranting

Maksud dari diadakannya rapat antara ulu-ulu P3A/GP3A dengan pengamat/ranting yaitu menyampaikan rencana pola tanam, membahas permasalahan yang terjadi saat operasi, membahas usulan prioritas pekerjaan pemeliharaan. Frekuensi rapat ulu-ulu P3A/GP3A/IP3A tidak dilaksanakan secara rutin namun insidental sesuai kebutuhan dan $\pm 70\%$ terlaksana. Sehingga penilaian untuk kinerja rapat ulu-ulu P3A/GP3A/IP3A yaitu 70%, dan tersaji pada Tabel 4.21 (Sub 3).

4.2.6.4 Hasil Penilaian Kinerja Sub Aspek Keikutsertaan P3A Dalam Pengelolaan Irigasi

Partisipasi P3A dalam kegiatan OP irigasi dapat terlihat dalam kegiatan-kegiatan seperti perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, serta monitoring dan evaluasi. Partisipasi P3A/GP3A/IP3A dalam kegiatan OP irigasi seperti dalam uraian berikut.

1. Perencanaan

Kegiatan perencanaan seperti rencana operasi pembagian air, usulan kegiatan pemeliharaan di sepanjang jaringan irigasi telah disusun oleh juru pengairan dan disampaikan kepada GP3A. Kemudian GP3A menyampaikan kepada P3A. Sehingga dalam tahap perencanaan, partisipasi P3A cukup kooperatif dengan menghadiri sosialisasi rencana yang telah disusun oleh juru pengairan DI. Sehingga untuk penilaian partisipasi P3A/GP3A dalam kegiatan perencanaan memiliki NKF 70%.

2. Pelaksanaan Pekerjaan

Pekerjaan pemeliharaan dilaksanakan secara swakelola melibatkan P3A/GP3A seperti kegiatan pembersihan sumbatan berupa timbunan sampah yang menyumbat saluran tersier, dan bangunan di saluran sekunder. Sehingga untuk partisipasi di dalam pelaksanaan pekerjaan, NKF sebesar 90%.

3. Pengawasan

P3A/GP3A cukup berpartisipasi dalam kegiatan pengawasan. Jika terdapat pekerjaan rehabilitasi, yang bertugas mengawasi yaitu juru pengairan bersama

dengan P3A, sehingga jika terdapat ketidaksesuaian dengan spesifikasi teknis dan kualitas yang telah disepakati dengan pihak pemerintah, juru pengairan yang mewakili pihak P3A yang bertugas melaporkan. Maka dari itu, NKF untuk partisipasi dalam kegiatan pengawasan sebesar 70%.

4. Monitoring dan Evaluasi

Pada kegiatan ini, P3A dapat berperan sebagai pihak yang mengakomodasi jika ada laporan kegiatan ilegal yang terjadi selama proses operasi seperti pencurian air secara ilegal menggunakan pompa atau jadwal tata tanam yang dilaksanakan secara menyimpang tidak sesuai aturan yang disepakati. Partisipasi P3A/GP3A pada kegiatan monitoring baik, namun pada kegiatan evaluasi masih dirasa kurang. NKF untuk keikutsertaan P3A/GP3A dalam kegiatan monitoring dan evaluasi yaitu 80%.

Tabel 4.20 Penilaian Keikutsertaan P3A

No	Nama Kegiatan	Prosentase kinerja (%)
(1)	(2)	(3)
1	Perencanaan	70
2	Pelaksanaan	90
3	Pengawasan	70
4	Monitoring dan evaluasi	80
	Kinerja rata-rata	77,50

Sumber : Olah Data

Dari tabel 4.20 NKF untuk keikutsertaan P3A/GP3A yang terdiri dari kegiatan perencanaan, pelaksanaan pekerjaan, pengawasan, serta monitoring dan evaluasi adalah 70%. Nilai kinerja untuk sub aspek keikutsertaan P3A dalam pengelolaan irigasi ini tersaji pada Tabel 4.21 (Sub 4).

Hasil penilaian kinerja aspek Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) menghasilkan NKF sebesar 79% dengan NKB 7,9% dari nilai maksimal untuk nilai kinerja aspek P3A sebesar 10%. Hasil penilaian kinerja aspek Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) tersaji pada Tabel 4.21 seperti berikut.

Tabel 4.21 Hasil Penilaian Kinerja Aspek Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A)

No.	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Nilai Kinerja Fisik di Lapangan (NKF) (%)	Nilai Kinerja Bobot (NKB) (%)
	1	2	3	4=(2x3)
VI	Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A)	10	79,00	7,9
1	Status Badan Hukum P3A/GP3A/IP3A	1,5	100	1,5
2	Kinerja Kelembagaan P3A/GP3A/IP3A	0,5	70	0,35
3	Rapat Ulu-Ulu P3A/GP3A dengan pengamat/ranting	2	70	1,4
4	Keikutsertaan P3A	6	77,5	4,65

Sumber : Olah Data

4.2.7 Hasil Penilaian Kinerja Sistem Irigasi Sub DI Jejeruk Kiri Tambran dengan Metode Manual BBWS Bengawan Solo

Setelah kegiatan penilaian 6 aspek sistem irigasi dilakukan dengan mengamati kinerja fisik di lapangan, kemudian nilai masing-masing aspek tersebut di rekapitulasi untuk mendapatkan nilai kinerja sistem irigasi. Hasil penilaian kinerja sistem irigasi sub DI Jejeruk Kiri Tambran dengan metode manual BBWS Bengawan Solo ditunjukkan pada Tabel 4.22, sedangkan hasil rekapitulasi penilaian kinerja sistem irigasi ditunjukkan pada Tabel 4.23. Berdasarkan uraian analisa sebelumnya, kinerja irigasi sub DI Jejeruk Kiri Tambran memperoleh nilai sebesar 77,69% yang berarti kinerja sistem irigasi sub DI Jejeruk Kiri Tambran termasuk kriteria baik menurut Permen PU No.32 Tahun 2007 tentang Operasi dan Pemeliharaan JI.

Tabel 4.22 Formulir Hasil Penilaian Kinerja Sistem Irigasi sub DI Jejeruk Kiri
Tambran dengan Metode Manual BBWS Bengawan Solo

No.	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Nilai Kinerja Fisik di Lapangan (NKF) (%)	Nilai Kinerja Bobot (NKB) (%)
	1	2	3	4=(2x3)
	Total Nilai			77,69
I	Prasarana Fisik	45		35,00
1	Bangunan Utama	13	77,62	10,09
1.1	Bendung Tetap/Bendung Gerak/Pompa/Pengambilan Bebas			
a.	Mercu	1	95	0,95
b.	Sayap depan dan belakang	0,75	80	0,60
c.	Lantai bendung depan dan belakang	1	60	0,60
d.	Tanggul penutup depan dan belakang	1	82	0,82
e.	Jembatan di atas mercu	0,25	100	0,25
f.	Papan operasi pada pintu pengambilan (intake) dan bendung	0,5	0	0,00
g.	Mistar ukur di bendung dan intake	0,25	80	0,20
h.	Pagar pengaman	0,25	88	0,22
1.2	Pintu-Pintu Penguras dan Intake			
a.	Pintu pengambilan (intake)	3	85	2,55
b.	Pintu penguras	3	70	2,10
1.3	Kantong Lumpur	0	0	0
1.4	Pelaksanaan perbaikan dan pemeliharaan bangunan utama			
a.	Bendung Tetap/Bendung Gerak/Pompa/Pengambilan Bebas	1	100	1
b.	Pintu-Pintu Penguras dan Intake	1	80	0,8
c.	Kantong Lumpur	0	0	0
2	Saluran Pembawa	10	69,44	6,94
2.1	Kapasitas saluran primer dan sekunder	5	76,27	3,81
2.2	Tinggi tanggul	2	81,53	1,63
2.3	Pelaksanaan perbaikan dan pemeliharaan saluran	3	50	1,50
3	Bangunan pada saluran pembawa	9	70,99	7,89
3.1	Bangunan Pengatur (Bagi / Bagi Sadap / Sadap) lengkap dan berfungsi	2	83,44	1,67
3.2	Bangunan pengukur debit	2,5	88	2,20

Tabel 4.22 Formulir Penilaian Kinerja Sistem Irigasi sub DI Jejeruk Kiri Tambran
(Lanjutan)

No.	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Nilai Kinerja Fisik di Lapangan (NKF) (%)	Nilai Kinerja Bobot (NKB) (%)
	1	2	3	4=(2x3)
3.3	Bangunan Pelengkap	2	88,43	1,77
a	Pada saluran primer dan sekunder			
	- Syphon		88	
	- Gorong -gorong		78	
	- Talang		87	
	- Jembatan		86,83	
	- Terjunan		86,68	
	- Pelimpah samping		85	
3.4	Pelaksanaan perbaikan dan pemeliharaan bangunan pada saluran pembawa			
a.	Perbaikan bangunan pengatur (Bagi / Bagi Sadap / Sadap)	1,25	80	1,00
b.	Mistar ukur, skalaliter dan tanda muka air	0,375	100	0,38
c.	Papan Operasi.	0,5	100	0,50
d.	Bangunan pelengkap.	0,375	100	0,38
4	Saluran Pembuang dan Bangunannya	4	80,00	3,20
4.1	Kapasitas saluran	2	82	1,64
4.2	Tinggi tanggul	1	86	0,86
4.3	Pelaksanaan perbaikan dan pemeliharaan saluran	1	70	0,70
5	Jalan Masuk/Inspeksi	4	78,75	3,15
a.	Jalan masuk ke bangunan utama	2	90	1,8
b.	Jalan inspeksi/setapak	1	70	0,7
c.	Aksesibilitas ke bangunan dan saluran	1	65	0,65
6	Kantor, Perumahan, dan Gudang	5	74,50	3,73
6.1	Kantor untuk :			
a.	Balai	1	85	0,85
b.	Perwakilan Balai	0,5	80	0,40
c.	Pengelola Irigasi	0,5	80	0,40
6.2	Perumahan untuk karyawan :			
a.	Balai	0,5	80	0,40
b.	Perwakilan Balai	0,25	80	0,20
c.	Pengelola Irigasi	0,25	70	0,18

Tabel 4.22 Formulir Penilaian Kinerja Sistem Irigasi sub DI Jejeruk Kiri Tambran
(Lanjutan)

No.	Uraian		Nilai Bobot Standar (%)	Nilai Kinerja Fisik di Lapangan (NKF) (%)	Nilai Kinerja Bobot (NKB) (%)	
		1	2	3	4=(2x3)	
	6.2	Gudang untuk karyawan :				
	a	Balai	1	60	0,60	
	b	Perwakilan Balai	0,5	60	0,30	
	c	Pengelola Irigasi	0,5	70	0,40	
II		Produktifitas Tanam	15		13,53	
1		Pemenuhan Kebutuhan Air (faktor K)	9	89	8,01	
2		Realisasi Luas Tanam	4	91,4	3,66	
		No.	Uraian	Luas (Ha)		%
				Rencana	Realisasi	
		1	Musim Tanam 1	3.407	3.407	100
		2	Musim Tanam 2	2.307	2.070	89,73
		3	Musim Tanam 3	390	330	84,62
3		Produktifits Padi	2	92,9	1,86	
		No.	Uraian	Ton/Ha		%
				Target	Realisasi	
		1.	Produksi Padi	7	6,5	92,9
III		Sarana Penunjang OP	10	59,50	5,95	
1		Kinerja dan Ketersediaan Peralatan OP	4	46,88	1,88	
	1.1	Alat-alat dasar untuk pemeliharaan rutin	2	75	1,50	
	1.2	Perlengkapan personil untuk operasi	0,5	75	0,38	
	1.3	Peralatan berat untuk pembersihan lumpur dan pemeliharaan tanggul	1,5	0	0,00	
2		Kinerja dan Ketersediaan Alat Transportasi	2	58,75	1,18	
	2.1	Balai (mobil)	0,5	85	0,43	
	2.2	Perwakilan Balai (sepeda motor)	0,5	80	0,40	
	2.3	Pengelola Irigasi (sepeda motor)	0,5	70	0,35	
	2.4	PPA/POB	0,5	0	0,00	
3		Kinerja dan Ketersediaan Alat-Alat Kantor Pelaksana OP	2	75	1,50	
	3.1	Perabot dasar untuk kantor	1	80	0,80	
	3.2	Alat kerja di kantor	1	70	0,70	

Tabel 4.22 Formulir Penilaian Kinerja Sistem Irigasi sub DI Jejeruk Kiri Tambran
(Lanjutan)

No.	Uraian	Nilai Bobot Standar (%)	Nilai Kinerja Fisik di Lapangan (NKF) (%)	Nilai Kinerja Bobot (NKB) (%)
	1	2	3	4=(2x3)
4	Kinerja dan Ketersediaan Alat Komunikasi (untuk Balai, Perwakilan Balai, Mantri/Juru)	2	70	1,40
IV	Organisasi Personalia	15	78,67	11,80
1	Struktur Organisasi O&P telah disusun dengan batasan-batasan tanggung jawab dan tugas yang jelas	5	84	4,20
	1.1 Balai	2	80	1,60
	1.2 Pengelola Irigasi (Juru/Mantri Pengairan)	2	80	1,60
	1.3 PPA/POB	1	100	1,00
2	Personalia	10	76	7,60
	2.1 Kuantitas/Jumlah dan Kompetensi sesuai dengan kebutuhan			
	a. Balai dan Perwakilan Balai	1	80	0,80
	b. Pengelola Irigasi	1	75	0,75
	c. PPA/POB	2	50	1,00
	2.2 PPA/POB yang berstatus Pegawai Negeri Sipil (PNS)	2	100	2,00
	2.3 Pemahaman terhadap OP			
	a. Balai dan Perwakilan Balai	2	80	1,60
	b. Pengelola Irigasi	1	80	0,80
	c. PPA/POB	1	65	0,65
V	Dokumentasi	5	70,20	3,51
1	Buku Data DI	2	78	1,56
2	Peta dan Gambar	3	65,00	1,95
	2.1 Data dinding di Kantor	1	70	0,70
	2.2 Gambar Pelaksana	1	50	0,50
	2.3 Skema Jaringan (Pelaksana dan Bangunan)	1	75	0,75
VI	Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A)	10	79,00	7,90
1	Status Badan Hukum P3A/GP3A/IP3A	1,5	100	1,50
2	Kinerja Kelembagaan P3A/GP3A/IP3A	0,5	70	0,35
3	Rapat Ulu-Ulu P3A/GP3A dengan pengamat/ranting	2	70	1,40
4	Keikutsertaan P3A	6	77,5	4,65

Sumber : Olah Data

Untuk hasil rekapitulasi penilaian kinerja sistem irigasi sub DI Jejeruk Kiri Tambran dengan metode manual BBWS Bengawan Solo ditunjukkan pada Tabel 4.23 berikut ini.

Tabel 4.23 Rekapitulasi Penilaian Kinerja Sistem Irigasi sub DI Jejeruk Kiri Tambran

No.	Uraian	Nilai Kinerja Bobot Maksimal Permen PU(%)	Nilai Kinerja Bobot Lapangan (%)
1	2	3	4
I	Aspek Prasarana Fisik	45	35,00
II	Aspek Produktifitas Tanam	15	13,53
III	Aspek Sarana Penunjang OP	10	5,95
IV	Aspek Organisasi Personalialia	15	11,80
V	Aspek Dokumentasi	5	3,51
VI	Aspek P3A	10	7,90
		100	77,69

Sumber : Olah Data

4.3 Penilaian Kinerja Sistem Irigasi dengan Metode *Fuzzy Set Theory*

Penilaian kinerja sistem irigasi dengan menggunakan metode *fuzzy set theory* di analisa dalam software Matlab. Hasil penilaian kinerja sistem irigasi yang terdiri dari 6 aspek utama, antara lain prasarana fisik, produktifitas tanam, sarana penunjang OP, organisasi personalialia, dokumentasi dan P3A akan digunakan sebagai data input dalam penilaian dengan metode *fuzzy*. Penilaian dengan metode *fuzzy* ini diawali dengan penyusunan model *fuzzy inference system* (FIS). Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan FIS untuk masing-masing 6 aspek utama dan 21 sub aspek nya. Setelah hasil output dari perhitungan FIS masing-masing aspek dan sub aspek nya, kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan total nilai kinerja sistem irigasi. Tahap-tahap penilaian tersebut akan di uraikan sebagai berikut.

4.3.1 Pembentukan Himpunan dan Fungsi Keanggotaan

Tahap pertama dalam proses FIS yaitu pembentukan himpunan *fuzzy input* untuk masing-masing sub aspek pada setiap aspek utama dalam aspek kinerja sistem irigasi. Dalam mengolah data input, diawali dengan mengubah hasil penilaian dari para ahli menjadi fungsi keanggotaan variabel input. Pembentukan fungsi keanggotaan dilakukan dengan *direct rating*, yaitu melakukan wawancara terhadap para ahli (*expert*) untuk menentukan derajat keanggotaan. Para ahli dalam hal ini yaitu pengelola irigasi sub DI Jejeruk Kiri Tambran yang dianggap memiliki kompetensi dan berpengalaman dalam kegiatan operasi pemeliharaan JI. Pengelola irigasi yang dilibatkan terdiri dari 4 (empat) responden yang ditunjukkan pada Tabel 4.24 berikut.

Tabel 4.24 Responden Penilaian Derajat Keanggotaan

No.	Jabatan	Instansi
1	Pelaksana Teknis Irigasi dan Rawa II	BBWS Bengawan Solo
2	Pelaksana Teknis Operasi dan Pemeliharaan II	BBWS Bengawan Solo
3	Kepala UPTD PPTM Jejeruk	UPTD PPTM Jejeruk, Dinas PU Pengairan, Kab. Magetan
4	Juru Pengairan Sub DI Jejeruk Kiri Tambran	UPTD PPTM Jejeruk, Dinas PU Pengairan, Kab. Magetan

Penilaian yang melibatkan para ahli tersebut bertujuan untuk mendapatkan gambaran kinerja sistem irigasi berdasarkan kriteria penilaian manual BBWS BS yang telah ditunjukkan pada Tabel 2.3. Hasil penilaian yang diperoleh dari pengelola irigasi sub DI Jejeruk Kiri Tambran kemudian diubah dalam bentuk model *fuzzy* yang sesuai. Variabel input dibagi menjadi 3 (tiga) himpunan yaitu himpunan kurang, cukup dan baik. Kemudian para responden yang ditunjuk menentukan rentang nilai domain untuk masing-masing himpunan beserta derajat keanggotaannya. Contoh hasil penilaian derajat keanggotaan salah satu responden untuk aspek prasarana fisik sub aspek bangunan utama dapat dilihat pada Tabel 4.25 untuk himpunan kurang, Tabel 4.26 untuk himpunan cukup, dan Tabel 4.27 untuk himpunan baik.

Tabel 4.25 Hasil Penilaian Derajat Keanggotaan Himpunan Kurang

No.	Nilai Kinerja Keberfungsian Bangunan Utama	Skala Penilaian										
		Derajat Keanggotaan										
		Sangat tidak setuju	Tidak setuju			Kurang setuju			Setuju		Sangat setuju	
		0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
1	0%											
2	10%											
3	20%											
4	30%											
5	40%											
6	50%											
7	60%											
8	70%											
9	80%											
10	90%											
11	100%											

Tabel 4.26 Hasil Penilaian Derajat Keanggotaan Himpunan Cukup

No.	Nilai Kinerja Keberfungsian Bangunan Utama	Skala Penilaian										
		Derajat Keanggotaan										
		Sangat tidak setuju	Tidak setuju			Kurang setuju			Setuju		Sangat setuju	
		0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
1	0%											
2	10%											
3	20%											
4	30%											
5	40%											
6	50%											
7	60%											
8	70%											
9	80%											
10	90%											
11	100%											

Tabel 4.27 Hasil Penilaian Derajat Keanggotaan Himpunan Baik

No.	Nilai Kinerja Keberfungsian Bangunan Utama	Skala Penilaian										
		Derajat Keanggotaan										
		Sangat tidak setuju	Tidak setuju		Kurang setuju			Setuju			Sangat setuju	
		0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
1	0%											
2	10%											
3	20%											
4	30%											
5	40%											
6	50%											
7	60%											
8	70%											
9	80%											
10	90%											
11	100%											

Setelah mendapatkan penilaian untuk masing-masing himpunan pada setiap sub aspek, kemudian dilakukan perhitungan derajat keanggotaan untuk masing-masing himpunan dengan menggunakan rumus (2.5). Contoh perhitungan derajat keanggotaan untuk variabel input kinerja sistem irigasi pada sub aspek bangunan utama sebagai berikut.

Contoh perhitungan :

$$\mu_{Ai}(x) = \frac{1}{p} \sum_{p=1}^p \mu_{Ai}(x)_p$$

$$\mu_{Kurang}(x) = 1/4 \times ((1 \times 0,8)+(1 \times 0,8)+(1 \times 0,7)+(1 \times 1))$$

$$= 0,83$$

Tabel 4.28 Derajat Keanggotaan Himpunan Kurang

Rentang Nilai Kinerja dan Keberfungsian Bangunan Utama	Penilaian Responden (R)				Derajat Keanggotaan
	R1	R2	R3	R4	
0%	1	1	1	1	1,00
10%	1	1	1	1	1,00
20%	1	1	1	1	1,00

30%	1	1	1	1	1,00
40%	0,8	0,8	0,7	1	0,83
50%	0,7	0,5	0,6	0,7	0,63
60%	0,4	0,3	0,5	0,4	0,40
70%	0,3	0,2	0,1	0,2	0,20
80%	0	0	0	0	0,00
90%	0	0	0	0	0,00
100%	0	0	0	0	0,00

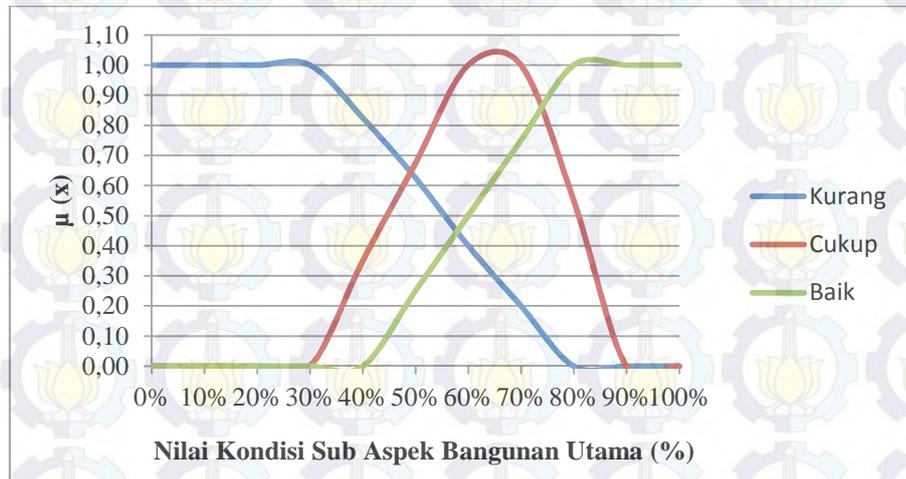
Tabel 4.29 Derajat Keanggotaan Himpunan Cukup

Rentang Nilai Kinerja dan Keberfungsian Bangunan Utama	Penilaian Responden (R)				Derajat Keanggotaan
	R1	R2	R3	R4	
0%	0	0	0	0	0,00
10%	0	0	0	0	0,00
20%	0	0	0	0	0,00
30%	0	0	0	0	0,00
40%	0,4	0,4	0,3	0,3	0,35
50%	0,7	0,6	0,7	0,7	0,68
60%	1	1	1	1	1,00
70%	1	1	1	1	1,00
80%	0,6	0,5	0,5	0,6	0,55
90%	0	0	0	0	0,00
100%	0	0	0	0	0,00

Tabel 4.30 Derajat Keanggotaan Himpunan Baik

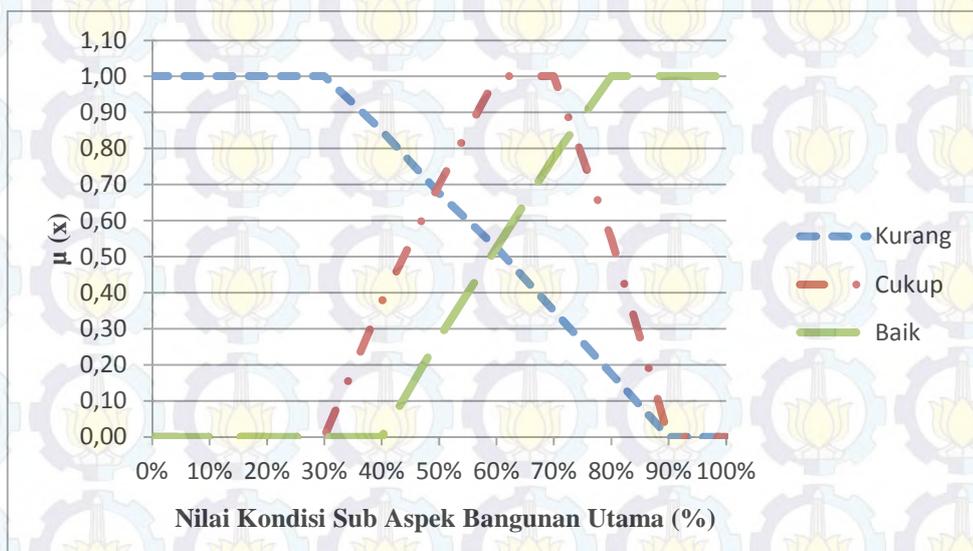
Rentang Nilai Kinerja dan Keberfungsian Bangunan Utama	Penilaian Responden (R)				Derajat Keanggotaan
	R1	R2	R3	R4	
0%	0	0	0	0	0,00
10%	0	0	0	0	0,00
20%	0	0	0	0	0,00
30%	0	0	0	0	0,00
40%	0	0	0	0	0,00
50%	0,3	0,2	0,3	0,2	0,25
60%	0,6	0,4	0,5	0,5	0,50
70%	0,7	0,8	0,8	0,7	0,75
80%	1	1	1	1	1,00
90%	1	1	1	1	1,00
100%	1	1	1	1	1,00

Hasil dari perhitungan pada masing-masing himpunan kemudian diplotkan dalam grafik secara manual seperti ditunjukkan pada Gambar 4.70 untuk menunjukkan daerah himpunan *fuzzy*.

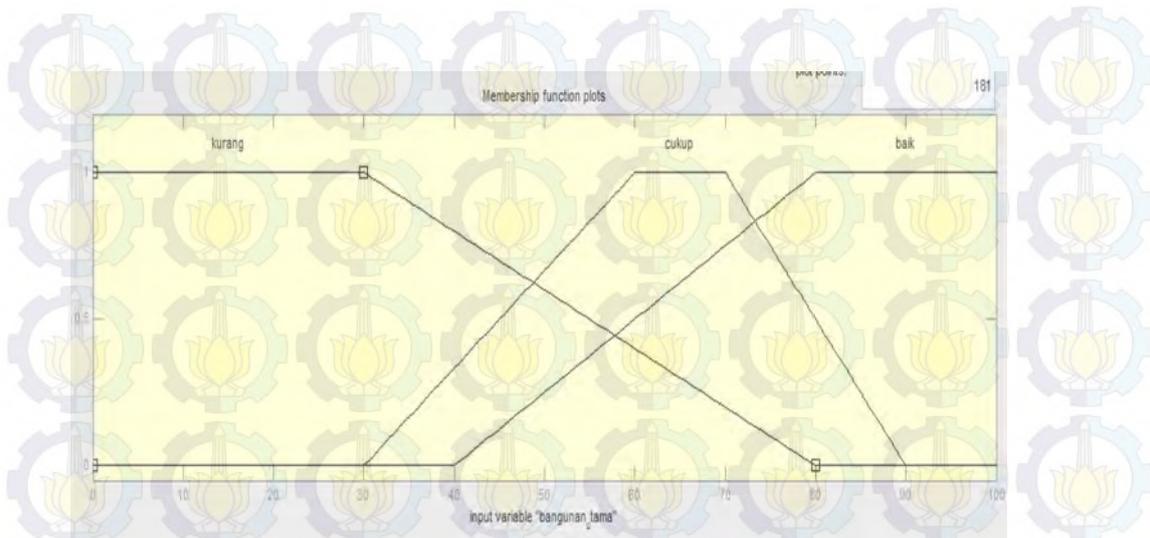


Gambar 4.70 Kurva Derajat Keanggotaan Bangunan Utama secara Manual

Himpunan fuzzy tersebut kemudian disempurnakan bentuknya menjadi fungsi keanggotaan dengan berbagai macam bentuk, seperti trapesium, segitiga, atau yang lainnya seperti terlihat pada Gambar 4.71. Untuk tampilan fungsi keanggotaan pada software Matlab ditunjukkan pada Gambar 4.72. Proses pengeplotan fungsi keanggotaan ke dalam grafik dilakukan untuk semua sub aspek penilaian kinerja sistem irigasi.



Gambar 4.71 Kurva Derajat Keanggotaan Bangunan Utama dengan Fuzzy



Gambar 4.72 Fungsi Keanggotaan pada Tampilan Matlab

Dari Gambar 4.71 dan Gambar 4.72 menunjukkan bahwa daerah *fuzzy* himpunan kurang dan terletak di rentang nilai 0%-80%, himpunan cukup terletak di rentang nilai 30%-90%, dan himpunan baik terletak di rentang nilai 40%-90%. Nilai 1 menunjukkan keanggotaan mutlak (100%), sedangkan nilai 0 menunjukkan tidak adanya keanggotaan (0%) di dalam himpunan *fuzzy*. Hal ini berarti pada rentang ini anggapan penilaian antar satu ahli bisa berbeda dengan ahli yang lain.

Fungsi derajat keanggotaan dari variabel input sub aspek bangunan utama didefinisikan dalam persamaan-persamaan berikut.

$$\mu_{\text{Kurang}}(x) = \begin{cases} 1 & \text{untuk } 0 \leq x < 30 \\ 0 & \text{untuk } 80 \leq x < 100 \\ \frac{80-x}{80-30} & \text{untuk } 30 \leq x < 80 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Cukup}}(x) = \begin{cases} 0 & \text{untuk } 0 \leq x < 30 \text{ atau } 90 \leq x < 100 \\ 1 & \text{untuk } 60 \leq x < 70 \\ \frac{x-30}{60-30} & \text{untuk } 30 \leq x < 60 \\ \frac{90-x}{90-70} & \text{untuk } 70 \leq x < 90 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Baik}}(x) = \begin{cases} 0 & \text{untuk } 0 \leq x < 40 \\ 1 & \text{untuk } 80 \leq x < 100 \\ \frac{x-40}{80-40} & \text{untuk } 40 \leq x < 80 \end{cases}$$

Selanjutnya, dilakukan perhitungan seperti diatas untuk masing-masing sub aspek sehingga diperoleh himpunan fuzzy untuk setiap sub aspek. Berikut tabel himpunan fuzzy untuk masing-masing sub aspek yang menjadi variabel input dalam perhitungan kinerja sistem irigasi.

Tabel 4.31 Himpunan Fuzzy Variabel Input Kinerja Sistem Irigasi

No.	Aspek Penilaian/Variabel Input	Himpunan Fuzzy	Domain
I Prasarana Fisik			
1	Bangunan Utama	Kurang	(0%,80%)
		Cukup	(30%,90%)
		Baik	(40%,100)
2	Saluran Pembawa	Kurang	(0%,70%)
		Cukup	(20%,80%)
		Baik	(40%,100%)
3	Bangunan pada Saluran Pembawa	Kurang	(0%,80%)
		Cukup	(20%,90%)
		Baik	(40%,100%)
4	Saluran Pembuang dan Bangunannya	Kurang	(0%,90%)
		Cukup	(30%,90%)
		Baik	(40%,100%)
5	Jalan Masuk/Inspeksi	Kurang	(0%,80%)
		Cukup	(20%,80%)
		Baik	(40%,100%)
6	Kantor, Perumahan, dan Gudang	Kurang	(0%,80%)
		Cukup	(40%,90%)
		Baik	(50%,100%)
II Produktifitas Tanam			
1	Pemenuhn Kebutuhan Air (Faktor K)	Kurang	(0%,90%)
		Cukup	(40%,90%)
		Baik	(50%,100%)
2	Realisasi Luas Tanam	Kurang	(0%,100%)
		Cukup	(40%,100%)
		Baik	(70%,100%)
3	Produktifitas Tanam Padi	Kurang	(0%,100%)
		Cukup	(40%,100%)
		Baik	(40%,100%)
III Sarana Penunjang OP			
1	Peralatan OP	Kurang	(0%,70%)
		Cukup	(20%,90%)
		Baik	(40%,100%)
2	Alat Transpotasi	Kurang	(0%,70%)

No.	Aspek Penilaian/Variabel Input	Himpunan Fuzzy	Domain
		Cukup	(40%,90%)
		Baik	(50%,100)
3	Alat,Alat Kantor Pelaksana OP	Kurang	(0%,80%)
		Cukup	(40%,90%)
		Baik	(60%,100%)
4	Alat Komunikasi	Kurang	(0%,80%)
		Cukup	(40%,80%)
		Baik	(60%,100%)
IV	Organisasi Personalia		
1	Organisasi OP	Kurang	(0%,90%)
		Cukup	(40%,90%)
		Baik	(50%,100%)
2	Personalia	Kurang	(0%,80%)
		Cukup	(40%,80%)
		Baik	(60%,100%)
V	Dokumentasi		
1	Buku Data DI	Kurang	(0%,80%)
		Cukup	(30%,80%)
		Baik	(40%,100%)
2	Peta dan Gambar	Kurang	(0%,70%)
		Cukup	(40%,80%)
		Baik	(60%,100%)
VI	Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A)		
1	Status Badan Hukum P3A/GP3A/IP3A	Kurang	(0%,100%)
		Cukup	(20%,100%)
		Baik	(20%,100%)
2	Kinerja Kelembagaan P3A/GP3A/IP3A	Kurang	(0%,70%)
		Cukup	(40%,80%)
		Baik	(60%,100%)
3	Rapat Ulu,Ulu P3A/GP3A dengan Pengamat/Ranting	Kurang	(0%,70%)
		Cukup	(40%,90%)
		Baik	(60%,100%)
4	Keikutsertaan P3A	Kurang	(0%,80%)
		Cukup	(40%,80%)
		Baik	(50%,100%)

Sumber : Olah Data

4.3.2 Pembentukan Himpunan Fuzzy Input (Fuzzifikasi)

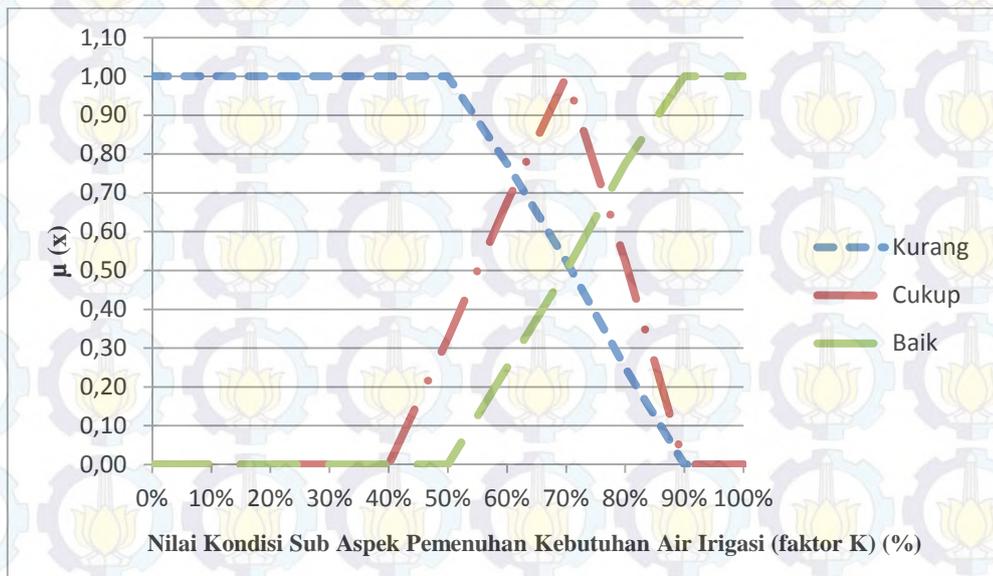
Setelah pembentukan fungsi keanggotaan dan pembentukan himpunan selesai dilakukan, tahap selanjutnya yaitu memetakan data input berupa bilangan tegas (*crisp*) melalui fungsi keanggotaannya menuju nilai keanggotaannya sehingga didapatkan nilai keanggotaan dengan rentang antara 0-1. Data yang digunakan sebagai input adalah NKF dari masing-masing sub aspek yang diperoleh dari hasil pengamatan di lapangan pada sistem irigasi sub DI Jejeruk Kiri Tambran pada tahun 2015.

Sebagai contoh yaitu tahapan FIS pada aspek produktifitas tanam. Input penilaian diambil dari NKF rata-rata sub aspek dibawahnya. Tahapan FIS aspek produktifitas tanam dengan menggunakan program Matlab seperti uraian di bawah ini.

1. Pemenuhan kebutuhan air (faktor K)
2. Realisasi luas tanam
3. Produktifitas padi

Contoh tahapan fuzzifikasi input pada FIS aspek produktifitas tanam seperti berikut.

1. Pemenuhan kebutuhan air (faktor K)



Gambar 4.73 Fungsi Keanggotaan Sub Aspek Pemenuhan Kebutuhan Air Irigasi (faktor K)

Berdasarkan fungsi keanggotaan pada Gambar 4.73, maka perhitungan derajat keanggotaan pada proses fuzzifikasi sub pemenuhan kebutuhan air irigasi (faktor K) dengan NKF 89%, seperti uraian berikut ini.

a. Himpunan kurang

$$\mu_{\text{kurang}}(89) = \frac{(90-x)}{(90-50)} = \frac{(90-89)}{(90-50)} = 0,03$$

Yang berarti nilai kinerja 89% memiliki derajat keanggotaan sebesar 0,03 pada himpunan kurang.

b. Himpunan cukup

$$\mu_{\text{cukup}}(89) = \frac{(90-x)}{(90-70)} = 0,05$$

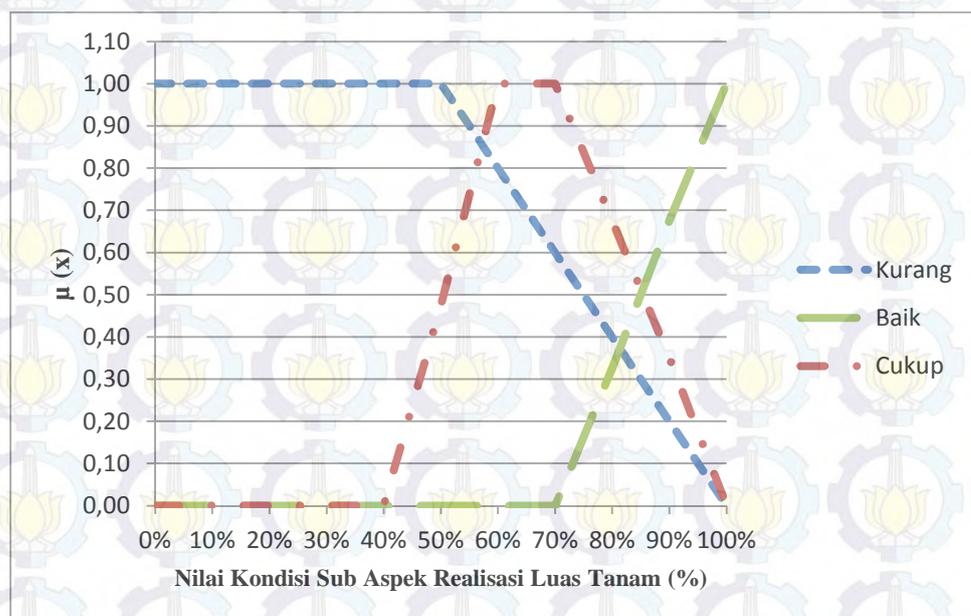
Yang berarti nilai kinerja 89% memiliki derajat keanggotaan sebesar 0,05 pada himpunan cukup.

c. Himpunan baik

$$\mu_{\text{baik}}(89) = \frac{(x-50)}{(90-50)} = 0,98$$

Yang berarti nilai kinerja 89% memiliki derajat keanggotaan sebesar 0,98 pada himpunan baik.

2. Realisasi Luas Tanam



Gambar 4.74 Fungsi Keanggotaan Sub Aspek Realisasi Luas Tanam

Berdasarkan fungsi keanggotaan pada Gambar 4. , maka perhitungan derajat keanggotaan pada proses fuzzifikasi sub realisasi luas tanam dengan NKF 91,4%, seperti uraian berikut ini.

a. Himpunan kurang

$$\mu_{\text{kurang}}(91,4) = \frac{(100-x)}{(100-50)} = \frac{(100-91,4)}{(100-50)} = 0,17$$

Yang berarti nilai kinerja 91,4% memiliki derajat keanggotaan sebesar 0,17 pada himpunan kurang.

b. Himpunan cukup

$$\mu_{\text{cukup}}(91,4) = \frac{(x-70)}{(100-70)} = 0,29$$

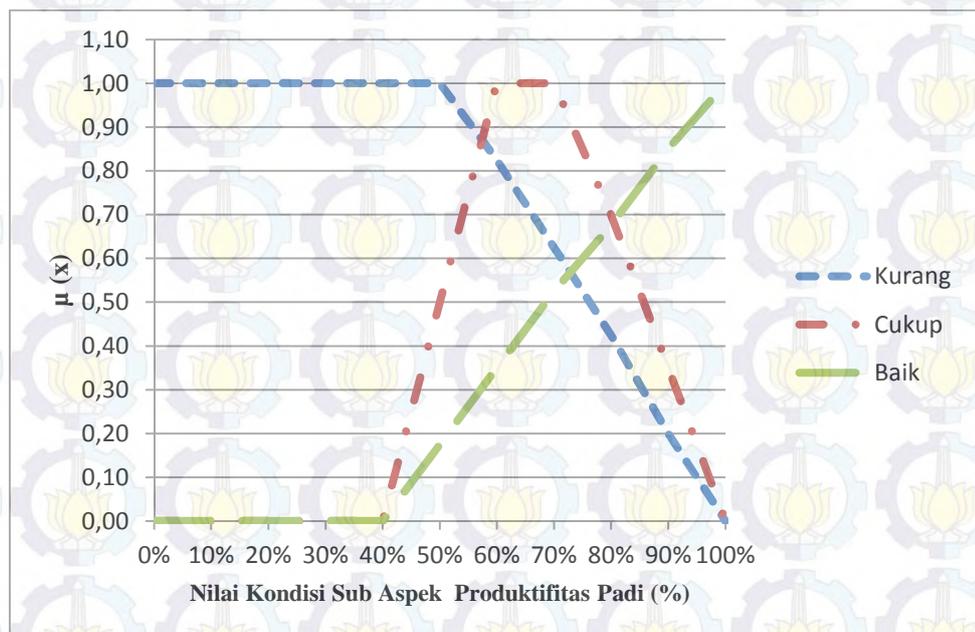
Yang berarti nilai kinerja 91,4% memiliki derajat keanggotaan sebesar 0,29 pada himpunan cukup.

c. Himpunan baik

$$\mu_{\text{baik}}(91,4) = \frac{(x-70)}{(100-70)} = 0,71$$

Yang berarti nilai kinerja 91,4% memiliki derajat keanggotaan sebesar 0,71 pada himpunan baik.

3. Produktifitas Padi



Gambar 4.75 Fungsi Keanggotaan Sub Aspek Produktifitas Padi

Berdasarkan fungsi keanggotaan pada Gambar 4.71, maka perhitungan derajat keanggotaan pada proses fuzzifikasi sub produktifitas padi dengan NKF 92,9%, seperti uraian berikut ini.

d. Himpunan kurang

$$\mu_{\text{kurang}}(92,9) = \frac{(100-x)}{(100-50)} = \frac{(100-92,9)}{(100-50)} = 0,14$$

Yang berarti nilai kinerja 92,9% memiliki derajat keanggotaan sebesar 0,14 pada himpunan kurang.

e. Himpunan cukup

$$\mu_{\text{cukup}}(92,9) = \frac{(100-x)}{(100-70)} = 0,24$$

Yang berarti nilai kinerja 92,9% memiliki derajat keanggotaan sebesar 0,24 pada himpunan cukup.

f. Himpunan baik

$$\mu_{\text{baik}}(92,9) = \frac{(x-70)}{(100-70)} = 0,71$$

Yang berarti nilai kinerja 92,9% memiliki derajat keanggotaan sebesar 0,88 pada himpunan baik.

Untuk selanjutnya, cara perhitungan derajat keanggotaan masing-masing sub aspek lainnya dilakukan seperti contoh di atas. Hasil perhitungan derajat keanggotaan seluruh aspek ditunjukkan pada Tabel 4.32 seperti berikut.

Tabel 4.32 Derajat Keanggotaan Aspek dalam Kinerja Sistem Irigasi

No.	Aspek-Aspek Penilaian Kinerja Sistem Irigasi	Derajat Keanggotaan		
		μ_{Kurang}	μ_{Cukup}	μ_{Baik}
I	Prasarana Fisik			
1	Bangunan Utama	0,05	0,62	0,94
2	Saluran Pembawa	0,02	0,24	0,74
3	Bangunan pada saluran pembawa	0,18	0,95	0,77
4	Saluran Pembuang dan Bangunannya	0,17	0,5	1
5	Jalan Masuk/Inspeksi	0,03	0,13	0,97
6	Kantor, Perumahan, dan Gudang	0,14	0,78	0,82
II	Produktifitas Tanam			
1	Pemenuhan Kebutuhan Air Irigasi (faktor K)	0,03	0,05	0,98
2	Realisasi Luas Tanam	0,17	0,29	0,71
3	Produktifitas Padi	0,14	0,24	0,88

No.	Aspek-Aspek Penilaian Kinerja Sistem Irigasi	Derajat Keanggotaan		
		μ Kurang	μ Cukup	μ Baik
III	Sarana Penunjang OP			
1	Kinerja dan Ketersediaan Peralatan OP	0,58	0,54	0,17
2	Kinerja dan Ketersediaan Alat Transportasi	0,56	0,94	0,29
3	Kinerja dan Ketersediaan Alat-Alat Kantor Pelaksana OP	0,13	0,75	0,88
4	Kinerja dan Ketersediaan Alat Komunikasi (untuk Balai, Perwakilan Balai, Mantri/Juru)	0,25	1	0,5
IV	Organisasi Personalia			
1	Struktur Organisasi O&P	0,12	0,3	0,85
2	Personalia	0,1	0,4	0,8
V	Dokumentasi			
1	Buku Data DI	0,05	0,2	0,95
2	Peta dan Gambar	0,17	0,83	0,25
VI	Perkumpulan P3A			
1	Status Badan Hukum P3A/GP3A/IP3A	0	0	1
2	Kinerja Kelembagaan P3A/GP3A/IP3A	0	1	0,5
3	Rapat Ulu-Ulu P3A/GP3A dengan pengamat/ranting	0	0,67	0,5
4	Keikutsertaan P3A	0,05	0,25	0,92

Sumber : Olah Data

4.3.3 Menentukan Aturan Fuzzy (*Fuzzy Rules*) dan Proses Inferensi Fuzzy (Fungsi Implikasi dan Fungsi Agregasi)

Setelah proses fuzzifikasi yang menghasilkan output berupa *fuzzy input* dilakukan, maka tahap selanjutnya yaitu menyusun aturan fuzzy (*fuzzy rules*). Dalam menentukan jumlah aturan fuzzy, didasarkan pada rumus x^n dimana x merupakan jumlah himpunan (himpunan kurang, cukup, dan baik), sedangkan n merupakan jumlah sub aspek (variabel input). Pembentukan aturan fuzzy menggunakan bantuan *adaptive neuro fuzzy inference system* (ANFIS) untuk mengotomatisasi pembentukan aturan dengan melakukan teknik pembelajaran terhadap sekumpulan input output. ANFIS dapat membantu menghemat waktu pada proses tersebut. Data input output yang digunakan dalam teknik pembelajaran merupakan kombinasi dari nilai kinerja sistem irigasi. Coding pada ANFIS tersedia pada Lampiran.

Sebagai contoh, aturan fuzzy yang dihasilkan untuk aspek organisasi personalia terdiri dari seperti uraian berikut.

x (himpunan fuzzy) = 3 (himpunan kurang, cukup, dan baik)

n (variabel input) = 2 (sub aspek kinerja struktur organisasi OP dan kinerja personalia)

Sehingga aturan fuzzy = $x^n = 3^2 = 9$ aturan

Aturan fuzzy dapat disusun seperti berikut ini.

1. (R1) IF SO is kurang and P is kurang THEN kinerja organisasi personalia is
 $[0,007865 \times SO] + [0,075185 \times P] + [2,333436] = Z_1$

Keterangan :

a. IF SO is kurang and P is kurang = anteseden

b. kinerja organisasi personalia is $[0,007865 \times SO] + [0,075184 \times P] + [2,333436] =$ konsekuen

Artinya : pada aturan ke-1 (R1), jika kinerja struktur organisasi OP kurang dan kinerja personalia kurang, maka output kinerja aspek organisasi personalia adalah hasil penjumlahan dari $[0,007865$ dikali nilai input Struktur Organisasi OP] + $[0,075184$ dikali nilai input Personalia] + $[2,333436]$. Angka $0,007865$ dan $0,075184$ adalah parameter konsekuen (nilai koefisien).

Aturan-aturan fuzzy untuk aspek Organisasi Personalia terdiri dari 9 aturan yaitu tersebut seperti uraian berikut.

1. (R1) IF SO is kurang and P is kurang THEN kinerja organisasi personalia is
 $[0,007865 \times SO] + [0,075185 \times P] + [2,333436] = Z_1$

2. (R2) IF SO is kurang and P is cukup THEN kinerja organisasi personalia is
 $[0,022568 \times SO] + [0,050356 \times P] + [2,944040] = Z_2$

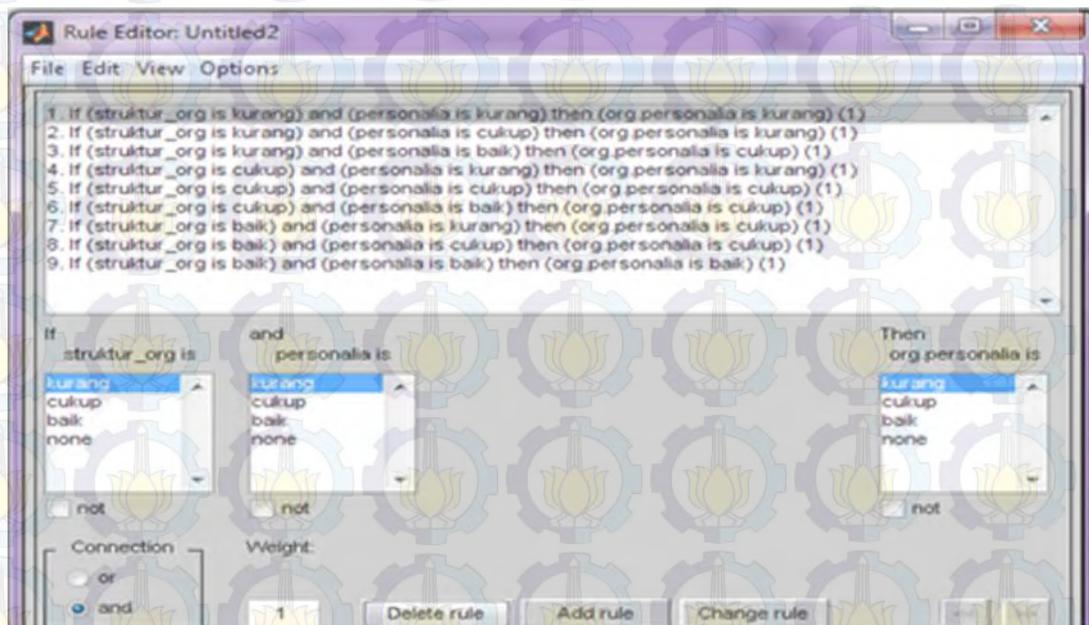
3. (R3) IF SO is kurang and P is baik THEN kinerja organisasi personalia is
 $[0,00563 \times SO] + [0,068369 \times P] + [2,775226] = Z_3$

4. (R4) IF SO is cukup and P is kurang THEN kinerja organisasi personalia is
 $[0,014482 \times SO] + [0,073307 \times P] + [1,780527] = Z_4$

5. (R5) IF SO is cukup and P is cukup THEN kinerja organisasi personalia is
 $[0,003395 \times SO] + [0,078557 \times P] + [2,382895] = Z_5$

6. (R6) IF SO is cukup and P is baik THEN kinerja organisasi personalia is [-
 $0,005125 \times SO] + [0,087249 \times P] + [2,384564] = Z_6$

7. (R7) IF SO is baik and P is kurang THEN kinerja organisasi personalia is $[0,016343 \times SO] + [0,065572 \times P] + [2,248725] = Z_7$
8. (R8) IF SO is baik and P is cukup THEN kinerja organisasi personalia is $[0,009817 \times SO] + [0,075282 \times P] + [2,374118] = Z_8$
9. (R9) IF SO is baik and P is baik THEN kinerja organisasi personalia is $[0,029716 \times SO] + [0,058204 \times P] + [2,109538] = Z_9$



Gambar 4.76 Tampilan Aturan Fuzzy untuk FIS Aspek Organisasi Personalia pada Matlab

Setelah tahap penyusunan aturan fuzzy selesai, maka langkah selanjutnya yaitu memperoleh keluaran sebuah aturan berdasarkan derajat kebenaran anteseden. Pada proses ini menggunakan metode implikasi *Min*. Langkah pertama adalah melakukan operasi implikasi *Min* pada keluaran fuzzifikasi. Operator himpunan fuzzy yang digunakan yaitu operator *AND* dalam mengkombinasi himpunan. Nilai -predikat dilakukan dengan mencari nilai terkecil dari setiap kombinasi. Nilai -predikat adalah nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 (dua) himpunan.

Setelah keluaran tiap kombinasi aturan didapatkan, tahap selanjutnya adalah mengkombinasikan keluaran semua aturan menjadi sebuah *fuzzy set* tunggal atau agregasi. Hasil tahapan inferensi aspek organisasi personalia dapat

dilihat pada Tabel 4.33. Contoh tahapan implikasi dan agregasi pada FIS organisasi personalia sub DI Jejeruk Kiri Tambran sebagai berikut.

1. (R1) IF SO is kurang and P is kurang THEN kinerja organisasi personalia is
 $[0,007865 \times SO] + [0,075185 \times P] + [2,333436]$

$$\begin{aligned} \text{-predikat}_1 &= \min (\mu_{\text{Kurang}}(84); \mu_{\text{Kurang}}(76)) \\ &= \min (0,12; 0,1) \\ &= 0,1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_1 &= [0,007865 \times 84] + [0,075185 \times 76] + [2,333436] \\ &= 8,7081 \end{aligned}$$

2. (R2) IF SO is kurang and P is cukup THEN kinerja organisasi personalia is
 $[0,022568 \times SO] + [0,050356 \times P] + [2,944040]$

$$\begin{aligned} \text{-predikat}_2 &= \min (\mu_{\text{Kurang}}(84); \mu_{\text{Cukup}}(76)) \\ &= \min (0,12; 0,4) \\ &= 0,12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_2 &= [0,022568 \times 84] + [0,050356 \times 76] + [2,944040] \\ &= 8,6668 \end{aligned}$$

3. (R3) IF SO is kurang and P is baik THEN kinerja organisasi personalia is
 $[0,00563 \times SO] + [0,068369 \times P] + [2,775226]$

$$\begin{aligned} \text{-predikat}_3 &= \min (\mu_{\text{Kurang}}(84); \mu_{\text{Baik}}(76)) \\ &= \min (0,12; 0,8) \\ &= 0,12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_3 &= [0,00563 \times 84] + [0,068369 \times 76] + [2,775226] \\ &= 8,4217 \end{aligned}$$

4. (R4) IF SO is cukup and P is kurang THEN kinerja organisasi personalia is
 $[0,014482 \times SO] + [0,073307 \times P] + [1,780527]$

$$\begin{aligned} \text{-predikat}_4 &= \min (\mu_{\text{Cukup}}(84); \mu_{\text{Kurang}}(76)) \\ &= \min (0,3; 0,1) \\ &= 0,1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_4 &= [0,014482 \times 84] + [0,073307 \times 76] + [1,780527] \\ &= 8,5684 \end{aligned}$$

5. (R5) IF SO is cukup and P is cukup THEN kinerja organisasi personalia is
[0,003395 x SO] + [0,078557 x P] + [2,382895]

$$\text{-predikat}_5 = \min (\mu_{\text{Cukup}}(84); \mu_{\text{Cukup}}(76))$$

$$= \min (0,3; 0,4)$$

$$= 0,3$$

$$Z_5 = [0,003395 \times 84] + [0,078557 \times 76] + [2,382895]$$

$$= 8,6384$$

6. (R6) IF SO is cukup and P is baik THEN kinerja organisasi personalia is [-
0,005125 x SO] + [0,087249 x P] + [2,384564]

$$\text{-predikat}_6 = \min (\mu_{\text{Cukup}}(84); \mu_{\text{Baik}}(76))$$

$$= \min (0,3; 0,8)$$

$$= 0,3$$

$$Z_6 = [-0,005125 \times 84] + [0,087249 \times 76] + [2,384564]$$

$$= 8,5850$$

7. (R7) IF SO is baik and P is kurang THEN kinerja organisasi personalia is
[0,016343 x SO] + [0,065572 x P] + [2,248725]

$$\text{-predikat}_7 = \min (\mu_{\text{Baik}}(84); \mu_{\text{Kurang}}(76))$$

$$= \min (0,85; 0,1)$$

$$= 0,1$$

$$Z_7 = [0,016343 \times 84] + [0,065572 \times 76] + [2,248725]$$

$$= 8,6050$$

8. (R8) IF SO is baik and P is cukup THEN kinerja organisasi personalia is
[0,009817 x SO] + [0,075282 x P] + [2,374118]

$$\text{-predikat}_8 = \min (\mu_{\text{Baik}}(84); \mu_{\text{Cukup}}(76))$$

$$= \min (0,85; 0,4)$$

$$= 0,4$$

$$Z_8 = [0,009817 \times 84] + [0,075282 \times 76] + [2,374118]$$

$$= 8,9202$$

9. (R9) IF SO is baik and P is baik THEN kinerja organisasi personalia is
[0,029716 x SO] + [0,058204 x P] + [2,109538]

$$\text{-predikat}_9 = \min (\mu_{\text{Baik}}(84); \mu_{\text{Baik}}(76))$$

$$\begin{aligned}
 &= \min (0,85; 0,8) \\
 &= 0,8 \\
 Z_9 &= [0,029716 \times 84] + [0,058204 \times 76] + [2,109538] \\
 &= 9,0292
 \end{aligned}$$

Perhitungan inferensi seperti yang telah di uraikan di atas dilakukan untuk masing-masing aspek penilaian kinerja sistem irigasi lainnya. Hasil perhitungan inferensi aspek-aspek yang lain ditunjukkan pada Tabel 4.33 untuk aspek prasarana fisik, Tabel 4.34 untuk aspek produktifitas tanam, Tabel 4.35 untuk aspek sarana penunjang OP, Tabel 4.36 untuk aspek organisasi personalia, Tabel 4.37 untuk aspek dokumentasi, dan 4.38 untuk aspek P3A.

Tabel 4.33 Hasil Perhitungan Inferensi FIS Aspek Prasarana Fisik (1)

No	Bangunan Utama (BU)			Saluran Pembawa (SP)			Bangunan Pada Saluran Pembawa (B)			Koef BU	Koef SP	Koef B	Konstanta	NKF BU	NKF SP	NKF B	Persamaan Nilai Kinerja Aspek Prasarana Fisik	Z	Alpha
	Kurang	Cukup	Baik	Kurang	Cukup	Baik	Kurang	Cukup	Baik										
1	√			√			√			0,03760	0,16978	0,12645	-7,59514	77,62	69,44	70,99	$[0,03760 \times BU] + [0,16978 \times SP] + [0,12645 \times B] + [-7,59514]$	16,0894	0,020
2	√			√			√	√		0,05570	0,11588	0,09350	-3,15532	77,62	69,44	70,99	$[0,05570 \times BU] + [0,11588 \times SP] + [0,09350 \times B] + [-3,15532]$	15,8529	0,020
3	√			√			√		√	-0,00256	0,12160	0,04411	2,76595	77,62	69,44	70,99	$[-0,00256 \times BU] + [0,12160 \times SP] + [0,04411 \times B] + [2,76595]$	14,1428	0,020
4	√				√		√			0,05287	0,05975	0,09138	-1,58813	77,62	69,44	70,99	$[0,05287 \times BU] + [0,05975 \times SP] + [0,09138 \times B] + [-1,58813]$	13,1511	0,050
5	√				√		√		√	0,05488	0,11868	0,11349	-2,77513	77,62	69,44	70,99	$[0,05488 \times BU] + [0,11868 \times SP] + [0,11349 \times B] + [-2,77513]$	17,7829	0,050
6	√				√		√		√	0,03891	0,12259	0,09662	-4,82686	77,62	69,44	70,99	$[0,03891 \times BU] + [0,12259 \times SP] + [0,09662 \times B] + [-4,82686]$	13,5658	0,050
7	√				√		√			0,10521	0,05056	0,04583	0,61358	77,62	69,44	70,99	$[0,10521 \times BU] + [0,05056 \times SP] + [0,04583 \times B] + [0,61358]$	15,5443	0,050
8	√				√		√		√	0,06038	0,07821	0,08922	-1,45607	77,62	69,44	70,99	$[0,06038 \times BU] + [0,07821 \times SP] + [0,08922 \times B] + [-1,45607]$	14,9950	0,050
9	√				√		√		√	0,07137	0,05840	0,10519	-0,09201	77,62	69,44	70,99	$[0,07137 \times BU] + [0,05840 \times SP] + [0,10519 \times B] + [-0,09201]$	16,9704	0,050
10		√		√			√			-0,00762	0,07944	0,12797	2,61494	77,62	69,44	70,99	$[-0,00762 \times BU] + [0,07944 \times SP] + [0,12797 \times B] + [2,61494]$	16,6245	0,020
11		√		√			√		√	0,07642	0,10875	0,11177	-4,35552	77,62	69,44	70,99	$[0,07642 \times BU] + [0,10875 \times SP] + [0,11177 \times B] + [-4,35552]$	17,0624	0,020
12		√		√			√		√	0,03793	0,12983	0,08675	-1,94081	77,62	69,44	70,99	$[0,03793 \times BU] + [0,12983 \times SP] + [0,08675 \times B] + [-1,94081]$	16,1768	0,020
13		√			√		√			0,07442	0,09660	0,10503	-2,51528	77,62	69,44	70,99	$[0,07442 \times BU] + [0,09660 \times SP] + [0,10503 \times B] + [-2,51528]$	17,4253	0,180
14		√			√		√		√	0,09510	0,09929	0,08610	-2,77332	77,62	69,44	70,99	$[0,09510 \times BU] + [0,09929 \times SP] + [0,08610 \times B] + [-2,77332]$	17,6153	0,240
15		√			√		√		√	0,10296	0,05617	0,06071	-1,15037	77,62	69,44	70,99	$[0,10296 \times BU] + [0,05617 \times SP] + [0,06071 \times B] + [-1,15037]$	15,0516	0,240
16		√			√		√		√	0,09406	0,11146	0,12292	-5,94645	77,62	69,44	70,99	$[0,09406 \times BU] + [0,11146 \times SP] + [0,12292 \times B] + [-5,94645]$	17,8203	0,180
17		√			√		√		√	0,10464	0,09588	0,11693	-5,19739	77,62	69,44	70,99	$[0,10464 \times BU] + [0,09588 \times SP] + [0,11693 \times B] + [-5,19739]$	17,8832	0,300
18		√			√		√		√	0,00772	0,11161	0,06601	0,36828	77,62	69,44	70,99	$[0,00772 \times BU] + [0,11161 \times SP] + [0,06601 \times B] + [0,36828]$	13,4041	0,620
19			√	√			√			0,08859	0,06689	0,08138	-1,56552	77,62	69,44	70,99	$[0,08859 \times BU] + [0,06689 \times SP] + [0,08138 \times B] + [-1,56552]$	15,7331	0,020
20			√	√			√		√	-0,00639	0,09809	0,06244	3,03395	77,62	69,44	70,99	$[-0,00639 \times BU] + [0,09809 \times SP] + [0,06244 \times B] + [3,03395]$	13,7826	0,020
21			√	√			√		√	0,04649	0,16491	0,07929	-4,01916	77,62	69,44	70,99	$[0,04649 \times BU] + [0,16491 \times SP] + [0,07929 \times B] + [-4,01916]$	16,6699	0,020
22			√		√		√			0,06644	0,10011	0,11038	-3,78008	77,62	69,44	70,99	$[0,06644 \times BU] + [0,10011 \times SP] + [0,11038 \times B] + [-3,78008]$	16,1645	0,180
23			√		√		√		√	0,00756	0,14432	0,07255	-0,37566	77,62	69,44	70,99	$[0,00756 \times BU] + [0,14432 \times SP] + [0,07255 \times B] + [-0,37566]$	15,3840	0,240
24			√		√		√		√	0,04299	0,09425	0,10821	-1,88956	77,62	69,44	70,99	$[0,04299 \times BU] + [0,09425 \times SP] + [0,10821 \times B] + [-1,88956]$	15,6739	0,240
25			√		√		√		√	0,05896	0,08868	0,07396	-0,95579	77,62	69,44	70,99	$[0,05896 \times BU] + [0,08868 \times SP] + [0,07396 \times B] + [-0,95579]$	15,0287	0,180
26			√		√		√		√	0,05728	0,06490	0,09708	-0,80569	77,62	69,44	70,99	$[0,05728 \times BU] + [0,06490 \times SP] + [0,09708 \times B] + [-0,80569]$	15,0387	0,300
27			√		√		√		√	0,04227	0,15408	0,09595	-3,64220	77,62	69,44	70,99	$[0,04227 \times BU] + [0,15408 \times SP] + [0,09595 \times B] + [-3,64220]$	17,1497	0,300

Tabel 4.33 Hasil Perhitungan Inferensi FIS Aspek Prasarana Fisik (2)(Lanjutan)

No	Saluran Pembuang dan Bangunannya (PB)			Jalan Masuk/Inspeksi (M)			Kantor, Perumahan, dan Gudang (KPG)			Koef PB	Koef M	Koef KPG	Konstanta	NKF PB	NKF M	NKF KPG	Persamaan Nilai Kinerja Aspek Prasarana Fisik	Z	Alpha
	Kurang	Cukup	Baik	Kurang	Cukup	Baik	Kurang	Cukup	Baik										
1	√			√			√			0,0112	0,3492	-0,0528	1,2685	80	78,75	74,5	$[0,0112 \times PB] + [0,3492 \times M] + [-0,0528 \times KPG] + [1,2685]$	25,7357	0,030
2	√			√				√		0,0770	0,2268	0,0390	-2,4760	80	78,75	74,5	$[0,0770 \times PB] + [0,2268 \times M] + [0,0390 \times KPG] + [-2,4760]$	24,4513	0,030
3	√			√					√	0,1116	0,2419	0,0143	-3,6142	80	78,75	74,5	$[0,1116 \times PB] + [0,2419 \times M] + [0,0143 \times KPG] + [-3,6142]$	25,4216	0,030
4	√				√		√			0,1550	0,1782	0,0549	-5,4666	80	78,75	74,5	$[0,1550 \times PB] + [0,1782 \times M] + [0,0549 \times KPG] + [-5,4666]$	25,0548	0,130
5	√				√			√		0,0318	0,2944	0,0072	0,4052	80	78,75	74,5	$[0,0317 \times PB] + [0,2944 \times M] + [0,0072 \times KPG] + [0,4052]$	26,6642	0,130
6	√				√			√		0,1122	0,2078	0,0148	-2,6952	80	78,75	74,5	$[0,1122 \times PB] + [0,2078 \times M] + [0,0148 \times KPG] + [-2,6952]$	23,7502	0,130
7	√					√	√			0,1652	0,2400	0,0857	-13,4891	80	78,75	74,5	$[0,1652 \times PB] + [0,2400 \times M] + [0,0857 \times KPG] + [-13,4891]$	25,0101	0,140
8	√					√		√		0,1027	0,2065	0,0387	-3,9773	80	78,75	74,5	$[0,1027 \times PB] + [0,2065 \times M] + [0,0387 \times KPG] + [-3,9773]$	23,3855	0,170
9	√					√		√		0,1085	0,1678	0,0642	-2,7296	80	78,75	74,5	$[0,1085 \times PB] + [0,1678 \times M] + [0,0642 \times KPG] + [-2,7296]$	23,9441	0,170
10		√		√			√			0,1124	0,1874	0,0064	0,3824	80	78,75	74,5	$[0,1124 \times PB] + [0,1874 \times M] + [0,0064 \times KPG] + [0,3824]$	24,6056	0,030
11		√		√				√		0,0545	0,2591	0,0437	-1,8174	80	78,75	74,5	$[0,05445 \times PB] + [0,2591 \times M] + [0,0437 \times KPG] + [-1,8174]$	26,2005	0,030
12		√		√				√		0,1036	0,0887	-0,1058	-0,1634	80	78,75	74,5	$[0,1036 \times PB] + [0,0887 \times M] + [0,1058 \times KPG] + [-0,1634]$	22,9915	0,030
13		√			√		√			0,0370	0,1396	0,1201	0,6972	80	78,75	74,5	$[0,0370 \times PB] + [0,1396 \times M] + [0,1201 \times KPG] + [0,6972]$	23,6005	0,130
14		√			√			√		0,1031	0,2321	-0,0057	-1,2005	80	78,75	74,5	$[0,1031 \times PB] + [0,2321 \times M] + [-0,0057 \times KPG] + [-1,2005]$	24,9011	0,130
15		√			√			√		0,1215	0,2062	0,0366	-4,1676	80	78,75	74,5	$[0,1215 \times PB] + [0,2062 \times M] + [0,0366 \times KPG] + [-4,1676]$	24,5126	0,130
16		√				√	√			0,1822	0,1244	-0,0826	-6,3250	80	78,75	74,5	$[0,1822 \times PB] + [0,1244 \times M] + [0,0826 \times KPG] + [-6,3250]$	24,2041	0,140
17		√				√		√		0,0501	0,1655	0,1117	-0,3907	80	78,75	74,5	$[0,0501 \times PB] + [0,1655 \times M] + [0,1117 \times KPG] + [-0,3907]$	24,9753	0,500
18		√				√		√		0,1765	0,2606	0,0764	-14,1622	80	78,75	74,5	$[0,1765 \times PB] + [0,2606 \times M] + [0,0764 \times KPG] + [-14,1622]$	26,1719	0,500
19			√	√			√			0,1721	0,1686	-0,0394	1,2876	80	78,75	74,5	$[0,1721 \times PB] + [0,1686 \times M] + [-0,0394 \times KPG] + [1,2876]$	25,4053	0,030
20			√	√				√		0,0791	0,2477	-0,0316	1,4944	80	78,75	74,5	$[0,0791 \times PB] + [0,2477 \times M] + [-0,0316 \times KPG] + [1,4944]$	24,9765	0,030
21			√	√				√		0,0616	0,2404	0,0194	-0,9439	80	78,75	74,5	$[0,0616 \times PB] + [0,2404 \times M] + [0,0194 \times KPG] + [-0,9439]$	24,3649	0,030
22			√	√			√			0,1270	0,2258	-0,0075	-2,6281	80	78,75	74,5	$[0,1270 \times PB] + [0,2258 \times M] + [-0,0075 \times KPG] + [-2,6281]$	24,7607	0,130
23			√	√				√		0,0984	0,1310	-0,1104	-3,1800	80	78,75	74,5	$[0,0984 \times PB] + [0,1309 \times M] + [0,1104 \times KPG] + [-3,1800]$	23,2350	0,130
24			√	√				√		0,0854	0,1498	0,0822	-1,4611	80	78,75	74,5	$[0,0854 \times PB] + [0,1498 \times M] + [0,0822 \times KPG] + [-1,4611]$	23,2918	0,130
25			√			√	√			0,1840	0,1541	0,1116	-10,6599	80	78,75	74,5	$[0,1840 \times PB] + [0,1541 \times M] + [0,1116 \times KPG] + [-10,6599]$	24,5171	0,140
26			√			√		√		0,1442	0,0793	0,0806	0,1909	80	78,75	74,5	$[0,1442 \times PB] + [0,0793 \times M] + [0,0806 \times KPG] + [0,1909]$	23,9791	0,780
27			√			√		√		0,1007	0,0583	0,1625	-0,9152	80	78,75	74,5	$[0,1007 \times PB] + [0,0583 \times M] + [0,1625 \times KPG] + [-0,9152]$	23,8330	0,82

Tabel 4.34 Hasil Perhitungan Inferensi FIS Aspek Produktifitas Tanam

No	Pemenuhan Kebutuhan Air Irigasi (faktor K)(K)			Realisasi Luas Tanam (R)			Produktifitas Tanam Padi (P)			Koef K	Koef R	Koef P	Konstanta	NKF K	NKF R	NKF P	Persamaan Nilai Kinerja Aspek Produktifitas Tanam	Z	Alpha
	Kurang	Cukup	Baik	Kurang	Cukup	Baik	Kurang	Cukup	Baik										
1	√			√			√			0,088528	-0,010473	0,044594	2,773044	89	91,4	92,9	$[0,088528 \times K] + [-0,010473 \times R] + [0,044594 \times P] + [2,773044]$	13,8375	0,030
2	√			√				√		0,051160	0,006136	0,065632	2,051197	89	91,4	92,9	$[0,051160 \times K] + [0,006136 \times R] - [0,065632 \times P] + [2,051197]$	13,2625	0,030
3	√			√					√	0,042636	0,035958	0,057346	1,329102	89	91,4	92,9	$[0,042636 \times K] + [0,035958 \times R] - [0,057346 \times P] + [1,329102]$	13,7377	0,030
4	√				√		√			0,040865	0,009568	0,071153	1,842906	89	91,4	92,9	$[0,040865 \times K] - [0,009568 \times R] - [0,071153 \times P] + [1,842906]$	12,9645	0,030
5	√				√			√		0,052525	0,039191	0,049717	0,654193	89	91,4	92,9	$[0,052525 \times K] + [0,039191 \times R] - [0,049717 \times P] + [0,654193]$	13,5297	0,030
6	√				√				√	0,025595	0,032079	0,056776	2,589479	89	91,4	92,9	$[0,025595 \times K] - [0,032079 \times R] - [0,056776 \times P] - [2,589479]$	13,0740	0,030
7	√					√	√			0,034895	0,024699	0,056746	2,024117	89	91,4	92,9	$[0,034895 \times K] - [0,024699 \times R] - [0,056746 \times P] + [2,024117]$	12,6590	0,030
8	√					√		√		0,038002	0,031958	0,054917	1,441590	89	91,4	92,9	$[0,038002 \times K] + [0,031958 \times R] - [0,054917 \times P] + [1,4415890]$	12,8465	0,030
9	√					√			√	0,052048	0,034959	0,047362	1,221256	89	91,4	92,9	$[0,052048 \times K] + [0,034959 \times R] - [0,047362 \times P] + [1,221256]$	13,4487	0,030
10		√		√			√			0,053485	0,019794	0,054945	1,329581	89	91,4	92,9	$[0,053485 \times K] + [0,019794 \times R] + [0,054945 \times P] + [1,329581]$	13,0033	0,050
11		√		√				√		0,066408	0,037828	0,041042	0,473608	89	91,4	92,9	$[0,066408 \times K] + [0,037828 \times R] - [0,041042 \times P] + [0,4736078]$	13,6542	0,050
12		√		√					√	0,038309	0,031736	0,059387	1,234217	89	91,4	92,9	$[0,038309 \times K] - [0,031736 \times R] - [0,059387 \times P] - [1,234217]$	13,0615	0,050
13		√			√		√			0,038257	0,028103	0,060999	1,354089	89	91,4	92,9	$[0,038257 \times K] - [0,028103 \times R] + [0,060999 \times P] + [1,354089]$	12,9943	0,050
14		√			√			√		0,054885	0,035984	0,041955	1,147472	89	91,4	92,9	$[0,054885 \times K] + [0,035984 \times R] - [0,041955 \times P] - [1,147472]$	13,2188	0,050
15		√			√				√	0,041639	0,014125	0,062033	2,372755	89	91,4	92,9	$[0,041639 \times K] + [0,014125 \times R] - [0,062033 \times P] + [2,372755]$	13,1325	0,050
16		√				√	√			0,069780	0,002876	0,056603	1,816750	89	91,4	92,9	$[0,069780 \times K] - [0,002876 \times R] + [0,056603 \times P] + [1,816750]$	13,5484	0,050
17		√				√		√		0,036472	0,035443	0,053705	1,573918	89	91,4	92,9	$[0,036472 \times K] - [0,035443 \times R] + [0,053705 \times P] + [1,5739178]$	13,0486	0,050
18		√				√			√	0,036337	0,025086	0,056917	1,942771	89	91,4	92,9	$[0,036337 \times K] - [0,025086 \times R] - [0,0569170 \times P] + [1,942771]$	12,7572	0,050
19			√	√			√			0,082362	-0,000057	0,034627	3,112512	89	91,4	92,9	$[0,082362 \times K] + [-0,000057 \times R] + [0,034627 \times P] + [3,11252]$	13,6544	0,140
20			√	√				√		0,024506	0,046628	0,039360	2,622287	89	91,4	92,9	$[0,024506 \times K] + [0,046628 \times R] - [0,039360 \times P] + [2,622287]$	12,7217	0,170
21			√	√					√	0,047308	0,026719	0,046481	2,293887	89	91,4	92,9	$[0,047308 \times K] + [0,026719 \times R] - [0,046481 \times P] + [2,293887]$	13,2644	0,170
22			√		√		√			0,055025	0,029665	0,049485	1,193915	89	91,4	92,9	$[0,055025 \times K] - [0,029665 \times R] - [0,049485 \times P] - [1,193915]$	13,3997	0,140
23			√		√			√		0,055494	0,018058	0,044843	2,651061	89	91,4	92,9	$[0,055494 \times K] + [0,018058 \times R] - [0,044843 \times P] + [2,651061]$	13,4064	0,240
24			√		√				√	0,054455	0,035101	0,028214	2,618888	89	91,4	92,9	$[0,054455 \times K] - [0,035101 \times R] + [0,028214 \times P] + [2,61888]$	13,2947	0,290
25			√			√	√			0,031213	0,036931	0,057347	1,700940	89	91,4	92,9	$[0,031213 \times K] - [0,036931 \times R] - [0,057347 \times P] + [1,700940]$	13,1819	0,140
26			√			√		√		0,062248	0,023992	0,046475	1,617155	89	91,4	92,9	$[0,062248 \times K] - [0,023992 \times R] - [0,046475 \times P] + [1,617155]$	13,6676	0,240
27			√			√			√	0,055475	0,020706	0,052660	1,565205	89	91,4	92,9	$[0,055475 \times K] + [0,020706 \times R] - [0,052660 \times P] - [1,565205]$	13,2871	0,710

Tabel 4.35 Hasil Perhitungan Inferensi FIS Aspek Sarana Penunjang OP (1)

No	Peralatan OP (P)			Alat Transportasi (T)			Koef P	Koef T	Konstanta	NKF P	NKF T	Persamaan Nilai Kinerja Aspek Sarana Penunjang OP	Z	Alpha
	Kurang	Cukup	Baik	Kurang	Cukup	Baik								
1	√			√			0,0049	0,0022	3,3256	46,88	58,75	$[0,0049 \times P] + [0,0022 \times T] + [3,3256]$	3,686680357	0,560
2	√				√		-0,0009	-0,0124	4,2372	46,88	58,75	$[-0,0009 \times P] + [-0,0124 \times T] + [4,2372]$	3,468459299	0,580
3	√					√	0,0237	-0,0061	2,9711	46,88	58,75	$[0,0237 \times P] + [-0,0061 \times T] + [2,9711]$	3,722805386	0,290
4		√		√			0,0161	-0,0089	3,9038	46,88	58,75	$[0,0161 \times P] + [-0,0089 \times T] + [3,9038]$	4,137970166	0,540
5		√			√		0,0015	-0,0185	5,0274	46,88	58,75	$[0,0015 \times P] + [-0,0185 \times T] + [5,0274]$	4,01239403	0,540
6		√				√	0,0059	-0,0012	3,5367	46,88	58,75	$[0,0059 \times P] + [-0,0012 \times T] + [3,5367]$	3,743949748	0,290
7			√	√			0,0202	-0,0163	3,6783	46,88	58,75	$[0,0202 \times P] + [-0,0163 \times T] + [3,6783]$	3,664088489	0,170
8			√		√		0,0014	-0,0005	3,4293	46,88	58,75	$[0,0014 \times P] + [-0,0005 \times T] + [3,4293]$	3,463991397	0,170
9			√			√	0,0213	-0,0228	3,1010	46,88	58,75	$[0,0213 \times P] + [-0,0228 \times T] + [3,1010]$	2,760493834	0,170

Tabel 4.35 Hasil Perhitungan Inferensi FIS Aspek Sarana Penunjang OP (2)(Lanjutan)

No	Alat-alat Kantor Pelaksana OP (A)			Alat Komunikasi (K)			Koef A	Koef K	Konstanta	NKF A	NKF K	Persamaan Nilai Kinerja Aspek Sarana Penunjang OP	Z	Alpha
	Kurang	Cukup	Baik	Kurang	Cukup	Baik								
1	√			√			-0,01225	0,00856	2,13063	75	70	$[-0,01225 \times A] + [0,00856 \times K] + [2,13063]$	1,8111	0,130
2	√				√		-0,01675	0,00394	2,15599	75	70	$[-0,01675 \times A] + [0,00394 \times K] + [2,15599]$	1,1750	0,130
3	√					√	-0,02005	0,00852	2,14614	75	70	$[-0,02005 \times A] + [0,00852 \times K] + [2,14614]$	1,2382	0,130
4		√		√			-0,01943	-0,00697	3,16987	75	70	$[-0,01943 \times A] + [-0,00697 \times K] + [3,16987]$	1,2245	0,250
5		√			√		-0,01269	-0,00851	2,59534	75	70	$[-0,01269 \times A] + [-0,00851 \times K] + [2,59534]$	1,0478	0,750
6		√				√	-0,01235	0,01574	1,84934	75	70	$[-0,01235 \times A] + [0,01574 \times K] + [1,84934]$	2,0243	0,500
7			√	√			-0,01956	0,01182	2,22514	75	70	$[-0,01956 \times A] + [0,01182 \times K] + [2,22514]$	1,5853	0,250
8			√		√		-0,01481	0,00833	2,18421	75	70	$[-0,01481 \times A] + [0,00833 \times K] + [2,18421]$	1,6567	0,880
9			√			√	-0,01143	0,00500	2,17143	75	70	$[-0,01143 \times A] + [0,005 \times K] + [2,17143]$	1,6643	0,500

Tabel 4.36 Hasil Perhitungan Inferensi FIS Aspek Organisasi Personalia

No	Struktur Organisasi (SO)			Personalia (P)			Koef SO	Koef P	Konstanta	NKF SO	NKF P	Persamaan Nilai Kinerja Aspek Organisasi Personalia	Z	Alpha
	Kurang	Cukup	Baik	Kurang	Cukup	Baik								
1	√			√			0,007865	0,075184	2,333436	84	76	$[0,007865 \times SO] + [0,075184 \times P] + [2,333436]$	8,7081	0,100
2	√				√		0,022568	0,050356	2,944040	84	76	$[0,022568 \times SO] + [0,050356 \times P] + [2,944040]$	8,6668	0,120
3	√					√	0,005363	0,068369	2,775226	84	76	$[0,005363 \times SO] + [0,068369 \times P] + [2,775226]$	8,4217	0,120
4		√		√			0,014482	0,073307	1,780527	84	76	$[0,014482 \times SO] + [0,073307 \times P] + [1,780527]$	8,5684	0,100
5		√			√		0,003395	0,078557	2,382895	84	76	$[0,003395 \times SO] + [0,078557 \times P] + [2,382895]$	8,6384	0,300
6		√				√	-0,005125	0,087249	2,384564	84	76	$[-0,005125 \times SO] + [0,087249 \times P] + [2,384564]$	8,5850	0,300
7			√	√			0,016343	0,065572	2,248725	84	76	$[0,016343 \times SO] + [0,065572 \times P] + [2,248725]$	8,6050	0,100
8			√		√		0,009817	0,075282	2,374118	84	76	$[0,009817 \times SO] + [0,075282 \times P] + [2,374118]$	8,9202	0,400
9			√			√	0,029716	0,058204	2,109538	84	76	$[0,029716 \times SO] + [0,058204 \times P] + [2,109538]$	9,0292	0,800

Tabel 4. 37 Hasil Perhitungan Inferensi FIS Aspek Dokumentasi

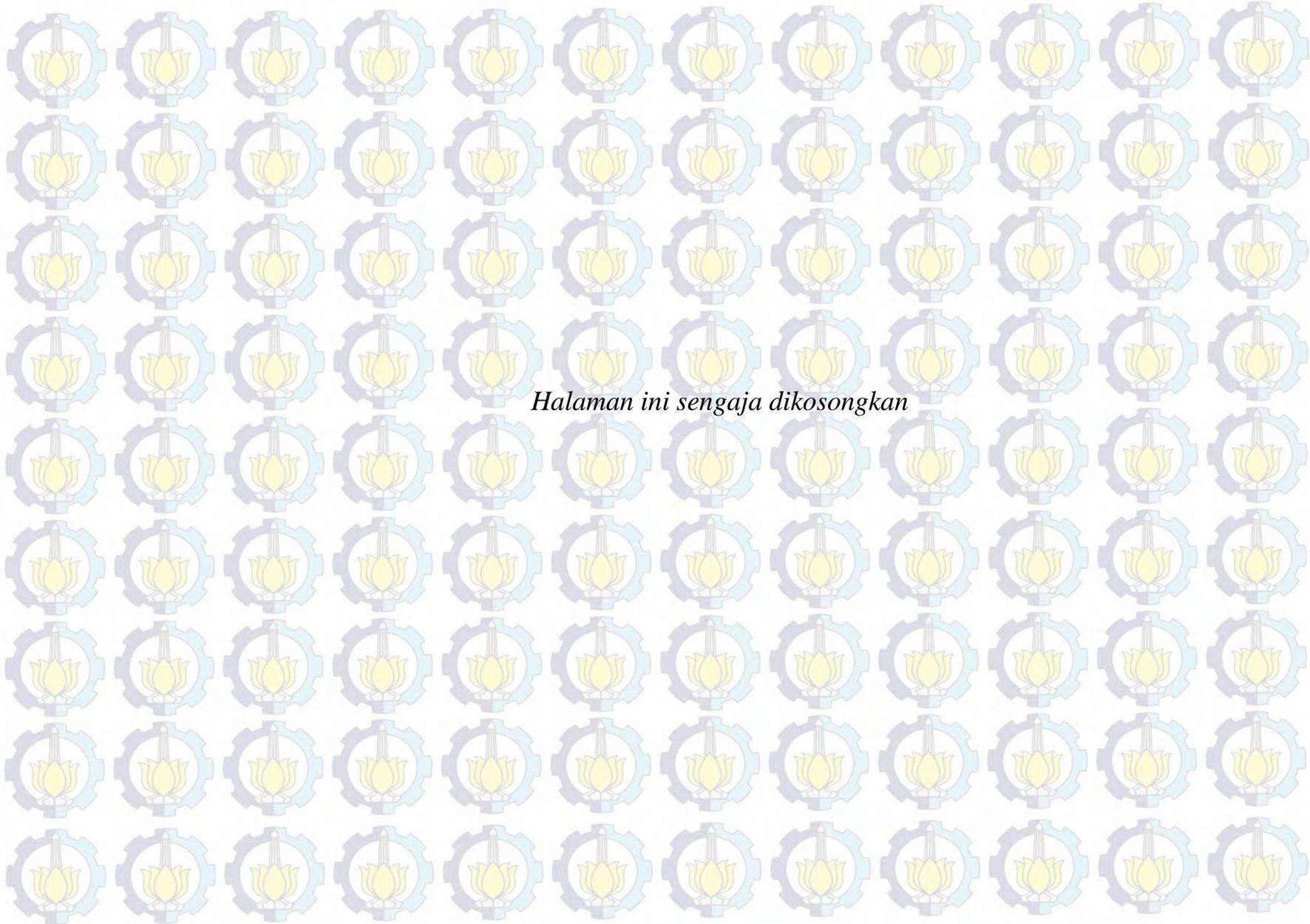
No	Buku Data DI (B)			Peta dan Gambar (P)			Koef B	Koef P	Konstanta	NKF B	NKF P	Persamaan Nilai Kinerja Aspek Dokumentasi	Z	Alpha
	Kurang	Cukup	Baik	Kurang	Cukup	Baik								
1	√			√			0,014944	0,000742	1,587734	78	65	$[0,014944 \times B] + [0,000742 \times P] + [1,587734]$	2,8016	0,050
2	√				√		0,012356	0,008126	1,302117	78	65	$[0,012356 \times B] + [0,008126 \times P] + [1,302117]$	2,7941	0,050
3	√					√	0,017074	-0,000191	1,522907	78	65	$[0,017074 \times B] + [-0,000191 \times P] + [1,522907]$	2,8423	0,050
4		√		√			0,020274	0,001145	1,255839	78	65	$[0,020274 \times B] + [0,001145 \times P] + [1,255839]$	2,9117	0,200
5		√			√		0,014251	0,010366	0,929689	78	65	$[0,014251 \times B] + [0,010366 \times P] + [0,929689]$	2,7151	0,200
6		√				√	0,016221	0,006968	0,931514	78	65	$[0,016221 \times B] + [0,006968 \times P] + [0,931514]$	2,6497	0,200
7			√	√			0,018172	-0,001618	1,577496	78	65	$[0,018172 \times B] + [-0,001618 \times P] + [1,577496]$	2,8897	0,170
8			√		√		0,017522	0,006323	0,980425	78	65	$[0,017522 \times B] + [0,006323 \times P] + [0,980425]$	2,7581	0,830
9			√			√	0,013706	0,009868	0,919369	78	65	$[0,013706 \times B] + [0,009868 \times P] + [0,919369]$	2,6298	0,250

Tabel 4.38 Hasil Perhitungan Inferensi FIS Aspek Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) (1)

No	Status Badan Hukum P3A/GP3A/IP3A (S)			Kondisi Kelembagaan P3A/GP3A/IP3A (K)			Koef S	Koef K	Konstanta	NKF S	NKF K	Persamaan Nilai Kinerja Aspek Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A)	Z	Alpha
	Kurang	Cukup	Baik	Kurang	Cukup	Baik								
1	√			√			-0,0108	0,0168	1,7568	100	70	$[-0,0108 \times S] + [0,0168 \times K] + [1,7568]$	1,8566	0,000
2	√				√		0,0307	0,0220	0,3335	100	70	$[0,0307 \times S] + [0,0220 \times K] + [0,3335]$	4,9465	0,000
3	√					√	-0,0051	0,0039	2,4375	100	70	$[-0,0051 \times S] + [0,0039 \times K] + [2,4375]$	2,2028	0,000
4		√		√			-0,0194	0,0101	2,7402	100	70	$[-0,0194 \times S] + [0,0101 \times K] + [2,7402]$	1,5066	0,000
5		√			√		0,0244	0,0195	0,7158	100	70	$[0,0244 \times S] + [0,0195 \times K] + [0,7158]$	4,5162	0,000
6		√				√	-0,0065	0,0094	2,1192	100	70	$[-0,0065 \times S] + [0,0094 \times K] + [2,1192]$	2,1266	0,000
7			√	√			-0,0203	0,0153	2,7138	100	70	$[-0,0203 \times S] + [0,0153 \times K] + [2,7138]$	1,7560	0,000
8			√		√		0,0034	0,0175	1,3054	100	70	$[0,0034 \times S] + [0,0175 \times K] + [1,3054]$	2,8686	1,000
9			√			√	0,0396	-0,0150	0,9244	100	70	$[0,0396 \times S] + [-0,0150 \times K] + [0,9244]$	3,8351	0,500

Tabel 4.38 Hasil Perhitungan Inferensi FIS Aspek Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) (2)(Lanjutan)

No	Rapat Ulu-Ulu P3A/GP3A dengan pengamat/ranting (R)			Keikutsertaan P3A (K)			Koef R	Koef K	Konstanta	NKF R	NKF K	Persamaan Nilai Kinerja Aspek Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A)	Z	Alpha
	Kurang	Cukup	Baik	Kurang	Cukup	Baik								
1	√			√			0,0073	-0,0170	4,1773	70	77,5	$[0,0073 \times R] + [-0,0170 \times K] + [4,1773]$	3,3738	0,250
2	√				√		-0,0111	-0,0024	3,7094	70	77,5	$[-0,0111 \times R] + [-0,0024 \times K] + [3,7094]$	2,7446	0,400
3	√					√	-0,0056	-0,0148	4,3496	70	77,5	$[-0,0056 \times R] + [-0,0148 \times K] + [4,3496]$	2,8110	0,250
4		√		√			0,0051	-0,0133	3,9535	70	77,5	$[0,0051 \times R] + [-0,0133 \times K] + [3,9535]$	3,2845	0,250
5		√			√		0,0009	-0,0062	3,5791	70	77,5	$[0,0009 \times R] + [-0,0062 \times K] + [3,5791]$	3,1653	0,300
6		√				√	0,0225	-0,0167	4,0686	70	77,5	$[0,0225 \times R] + [-0,0167 \times K] + [4,0686]$	4,3529	0,250
7			√	√			0,0263	-0,0300	4,1810	70	77,5	$[0,0263 \times R] + [-0,0300 \times K] + [4,1810]$	3,6967	0,100
8			√		√		0,0222	-0,0203	3,8291	70	77,5	$[0,0222 \times R] + [-0,0203 \times K] + [3,8291]$	3,8132	0,100
9			√			√	0,0263	-0,0351	4,8291	70	77,5	$[0,0263 \times R] + [-0,0351 \times K] + [4,8291]$	3,9501	0,100



Halaman ini sengaja dikosongkan

4.3.4 Defuzzifikasi

Tahap terakhir dari proses FIS yaitu defuzzifikasi. Defuzzifikasi merupakan proses yang mengubah output hasil kombinasi aturan-aturan fuzzy menjadi sebuah nilai tegas. Metode yang digunakan pada proses defuzzifikasi adalah *weighted average method*. Rumus yang digunakan dalam metode *weighted average method* seperti dalam uraian berikut.

$$Z = \frac{\alpha_1 \times z_1 + \alpha_2 \times z_2 + \alpha_3 \times z_3 + \alpha_4 \times z_4 + \alpha_5 \times z_5 + \alpha_6 \times z_6 + \alpha_7 \times z_7 + \alpha_8 \times z_8 + \alpha_9 \times z_9}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_8 + \alpha_9}$$

Sebagai contoh yaitu aspek organisasi personalia. Setelah mendapatkan nilai Z dan α yang telah tersaji pada Tabel 4.36 yang masing-masing berjumlah 9 sesuai dengan aturan fuzzy nya, maka dicari rata-rata menggunakan *weighted average method*. Berikut salah satu contoh perhitungan defuzzifikasi untuk aspek organisasi personalia sub DI Jejeruk Kiri Tambran yang tersaji pada Tabel 4.39.

Tabel 4.39 Hasil Perhitungan Defuzzifikasi Aspek Organisasi Personalia

No. Rules Kombinasi Himpunan	Z	Alpha (α)	Z x
1	8,708115306	0,1	0,870811531
2	8,666765349	0,12	1,040011842
3	8,421745512	0,12	1,010609461
4	8,568377057	0,1	0,856837706
5	8,638449248	0,3	2,591534774
6	8,585023122	0,3	2,575506937
7	8,605014744	0,1	0,860501474
8	8,920209465	0,4	3,568083786
9	9,029210162	0,8	7,223368129
	Jumlah	2,34	20,59726564
	$\Sigma(Z\alpha)/$		8,80

Sumber : Olah Data

Keterangan :

1. Terdapat 9 (sembilan) rule fuzzy kombinasi
2. Nilai Z diperoleh dari perhitungan Inferensi FIS aspek organisasi personalia pada Tabel 4.36

3. Nilai Alpha () diperoleh dari Tabel 4.36
4. Hasil perhitungan defuzzifikasi dengan nilai 8,80 sebagai input pada Tabel 4.40 item no.IV Aspek Organisasi Personalia.

Berdasarkan Tabel 4.39 dapat dilihat bahwa nilai kinerja untuk aspek organisasi personalia pada sub DI Jejeruk Kiri Tambran mencapai 8,80%. Cara perhitungan ini dilakukan untuk masing-masing aspek kinerja sistem irigasi yang lain. Sehingga diperoleh nilai kinerja hasil perhitungan defuzzifikasi untuk masing-masing aspek kinerja sistem irigasi seperti Tabel 4.40 berikut ini.

Tabel 4.40 Nilai Output Kinerja Sistem Irigasi dengan Metode *Fuzzy Set Theory*

No.	Uraian	Nilai Output Metode Fuzzy Set Theory (%)
1	2	3
I	Aspek Prasarana Fisik	36,85
II	Aspek Produktifitas Tanam	13,29
III	Aspek Sarana Penunjang OP	5,24
IV	Aspek Organisasi Personalia	8,80
V	Aspek Dokumentasi	2,76
VI	Aspek P3A	6,52
		73,45

Sumber : Olah Data

Berdasarkan Tabel 4.40, nilai output untuk aspek prasarana fisik mencapai 36,85%, aspek produktifitas tanam sebesar 13,29%, aspek sarana penunjang OP sebesar 5,24%, aspek organisasi personalia mencapai 8,80%, aspek dokumentasi yaitu 2,76%, dan untuk aspek P3A sebesar 6,52%. Sehingga nilai kinerja sistem irigasi sub DI Jejeruk Kiri Tambran dengan metode *fuzzy set theory* sebesar 73,45%.

4.4 Analisa Perbandingan Hasil Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi Menggunakan Metode Manual BBWS BS dan Metode *Fuzzy Set Theory*

Hasil dari analisis penilaian kinerja sistem irigasi sub DI Jejeruk Kiri Tambran baik menggunakan metode manual BBWS BS dan metode fuzzy set theory menunjukkan adanya perbedaan. Penilaian kinerja sistem irigasi menggunakan metode manual BBWS BW menghasilkan angka 77,69%,

sedangkan metode *fuzzy set theory* menghasilkan angka 73,45%. Untuk lebih detail nya, perbedaan tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.41.

Tabel 4.41 Penilaian Kinerja Sistem Irigasi Sub DI Jejeruk Kiri Tambran

No.	Aspek-Aspek Penilaian Kinerja Sistem Irigasi	Hasil Penilaian Kinerja Sistem Irigasi (%)	
		Metode Manual BBWS BS	Metode Fuzzy Set Theory
I	Prasarana Fisik	35	36,85
1	Bangunan Utama		
2	Saluran Pembawa		
3	Bangunan pada saluran pembawa		
4	Saluran Pembuang dan Bangunannya		
5	Jalan Masuk/Inspeksi		
6	Kantor, Perumahan, dan Gudang		
II	Produktifitas Tanam	13,53	13,29
1	Pemenuhan Kebutuhan Air (faktor K)		
2	Realisasi Luas Tanam		
3	Produktifitas Padi		
III	Sarana Penunjang OP	5,95	5,24
1	Kinerja dan Ketersediaan Peralatan OP		
2	Kinerja dan Ketersediaan Alat Transportasi		
3	Kinerja dan Ketersediaan Alat-Alat Kantor Pelaksana OP		
4	Kinerja dan Ketersediaan Alat Komunikasi (untuk Balai, Perwakilan Balai, Mantri/Juru)		
IV	Organisasi Personalia	11,8	8,8
1	Struktur Organisasi O&P telah disusun dengan batasan-batasan tanggung jawab dan tugas yang jelas		
2	Personalia		
V	Dokumentasi	3,51	2,76
1	Buku Data DI		
2	Peta dan Gambar		
VI	Perkumpulan P3A	7,9	6,52
1	Status Badan Hukum P3A/GP3A/IP3A		
2	Kinerja Kelembagaan P3A/GP3A/IP3A		
3	Rapat Ulu-Ulu P3A/GP3A dengan pengamat/ranting		
4	Keikutsertaan P3A		
	Total	77,69	73,45

Sumber : Olah Data

Dari Tabel 4.41 selisih antara perhitungan dengan kedua metode sebesar 4,24%. Hasil dari penilaian kedua metode tersebut dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji t. Jenis uji t yang digunakan yaitu *paired sample t-test* karena analisis melibatkan pengujian menggunakan dua metode yang berbeda pada sample yang sama. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah nilai kinerja sistem irigasi yang dihasilkan metode *fuzzy set theory* berbeda dengan nilai yang dihasilkan dengan metode manual BBWS BS. Pengujian yang dilakukan menggunakan uji dua sisi (*two tailed*) dengan hipotesis yang digunakan seperti dalam uraian berikut.

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 = \mu_1 \neq \mu_2$$

$$\text{Dan } \alpha = 5\%$$

Perhitungan uji t dapat dilakukan dengan software SPSS atau sesuai dengan Rumus (2.21) sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

$$\bar{X}_1 = \frac{35+13,53+5,95+11,8+3,51+7,9}{6} = 12,95$$

$$\bar{X}_2 = \frac{3685+13,29+5,24+8,8+2,76+76,52}{6} = 12,24$$

$$S_1 = 11,41$$

$$S_2 = 12,57$$

$$t_{\text{hitung}} = \frac{12,95 - 12,24}{\sqrt{\frac{11,41^2}{6} + \frac{12,57^2}{6} - 2 \times 0,996 \left(\frac{11,41}{\sqrt{6}}\right) \left(\frac{12,57}{\sqrt{6}}\right)}}$$

$$= 1,094$$

$$t_{\text{tabel}} = 2,447$$

$$t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}} = H_0 \text{ diterima}$$

1,094 < 2,447 maka H_0 diterima, yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara penilaian kinerja sistem irigasi dengan metode manual BBWS BS dengan metode *fuzzy set theory*.

Penilaian kinerja sistem irigasi dengan kedua metode tersebut menghasilkan adanya perbedaan walaupun tidak signifikan, hal ini disebabkan oleh beberapa hal, antara lain seperti pada uraian berikut.

1. Penilaian kinerja sistem irigasi secara manual BBWS Bengawan Solo menggunakan bilangan tegas (*crisp*) namun memiliki kecenderungan unsur subjektifitas yang tinggi dari penilai di lapangan. Sedangkan penggunaan metode *fuzzy set theory* disini mampu mengakomodasi unsur subjektifitas tersebut dengan menggunakan rentang nilai 0-1.
2. Penilaian kinerja sistem irigasi dengan metode manual BBWS Bengawan Solo didasarkan pada penilaian kuantitatif, padahal tidak semua aspek kinerja sistem irigasi dapat dinilai secara kuantitatif. Metode *fuzzy set theory* disini menggunakan tingkatan derajat keanggotaan untuk dapat menilai kondisi aspek-aspek penilaian kinerja sistem irigasi di lapangan yang tidak jelas dan tidak pasti nilainya berdasarkan aktivitas pengamatan.

Kelebihan dari penggunaan metode *fuzzy set theory* diantaranya seperti uraian berikut.

1. Penggunaan metode *fuzzy set theory* mampu mengatasi unsur subjektifitas dalam menilai aspek-aspek kinerja sistem irigasi dimana batas-batas antara satu kriteria dengan kriteria lainnya sangat dipengaruhi oleh penilaian manusia.
2. Penggunaan metode *fuzzy set theory* menghasilkan nilai yang lebih realistis dalam penilaian kinerja sistem irigasi dibandingkan dengan metode manual BBWS Bengawan Solo, karena mampu mengakomodasi unsur ketidakpastian dalam menilai kondisi aspek-aspek kinerja sistem irigasi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya mengenai Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi Sub DI Jejeruk Kiri Tambran dengan menggunakan metode manual BBWS BS dan metode fuzzy set theory, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil, diantaranya seperti dalam uraian berikut.

1. Nilai kinerja sistem irigasi pada Sub DI Jejeruk Kiri Tambran dengan menggunakan metode manual BBWS BS yaitu sebesar 77,69%, sedangkan nilai yang dihasilkan dengan menggunakan metode *fuzzy set theory* yaitu sebesar 73,45%. Menurut Permen PU No.32 Tahun 2007 tentang Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi (JI), nilai kinerja sistem irigasi baik menggunakan metode manual BBWS BS dan metode *fuzzy set theory* termasuk dalam kriteria kinerja baik (70-79%).
2. Penilaian kinerja sistem irigasi dengan menggunakan 2 (dua) metode tersebut menghasilkan perbedaan sebesar 4,24% yang secara uji hipotesis tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa penilaian kinerja sistem irigasi baik menggunakan metode manual BBWS BS dan *metode fuzzy set theory* dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem irigasi. Perbedaan yang muncul antara kedua metode ini terletak pada prosentase kriteria yang digunakan pada evaluasi kinerja sistem irigasi. Pada metode manual BBWS Bengawan Solo, kriteria menggunakan prosentase (misalnya pada kriteria baik nilai kinerja 80%=81%=82%=..... =100%). Namun pada metode *fuzzy set theory*, kriteria menggunakan himpunan (baik, cukup, dan kurang) dengan derajat keanggotaan (misalnya pada kriteria himpunan baik memiliki derajat keanggotaan 80, 81, 82, 83, 100).

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan terkait dengan hasil penelitian ini antara lain seperti dalam uraian berikut.

1. Evaluasi kinerja sistem irigasi dengan metode manual BBWS Bengawan Solo menunjukkan hasil yang baik, namun penilaian kinerja dengan kriteria/batasan antara kinerja baik, cukup, dan kurang menghasilkan prosentase perbedaan yang relatif besar, sehingga disarankan untuk memperpendek kriteria/batasan, seperti kriteria sangat baik (90%-100%), baik (80%-89%), sangat cukup (71%-79%), cukup (50%-69%), kurang (41%-49%), dan sangat kurang (0%-40%).
2. Penggunaan metode *fuzzy set theory* untuk evaluasi kinerja sistem irigasi menghasilkan nilai yang lebih halus atau dengan kata lain menghasilkan perbedaan yang relatif lebih kecil antara kriteria satu dengan kriteria yang lainnya, karena diantara kriteria tersebut terwakili dengan himpunan dengan derajat keanggotaan. Dengan demikian penggunaan metode *fuzzy set theory* dapat digunakan secara bersamaan dengan metode lainnya sebagai pembandingan termasuk dengan metode manual BBWS Bengawan Solo/Permen PU No.32 Tahun 2007.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya mengenai Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi Sub DI Jejeruk Kiri Tambran dengan menggunakan metode manual BBWS BS dan metode fuzzy set theory, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil, diantaranya seperti dalam uraian berikut.

1. Nilai kinerja sistem irigasi pada Sub DI Jejeruk Kiri Tambran dengan menggunakan metode manual BBWS BS yaitu sebesar 77,69%, sedangkan nilai yang dihasilkan dengan menggunakan metode *fuzzy set theory* yaitu sebesar 73,45%. Menurut Permen PU No.32 Tahun 2007 tentang Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi (JI), nilai kinerja sistem irigasi baik menggunakan metode manual BBWS BS dan metode *fuzzy set theory* termasuk dalam kriteria kinerja baik (70-79%).
2. Penilaian kinerja sistem irigasi dengan menggunakan 2 (dua) metode tersebut menghasilkan perbedaan sebesar 4,24% yang secara uji hipotesis tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa penilaian kinerja sistem irigasi baik menggunakan metode manual BBWS BS dan *metode fuzzy set theory* dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem irigasi. Perbedaan yang muncul antara kedua metode ini terletak pada prosentase kriteria yang digunakan pada evaluasi kinerja sistem irigasi. Pada metode manual BBWS Bengawan Solo, kriteria menggunakan prosentase (misalnya pada kriteria baik nilai kinerja 80%=81%=82%=..... =100%). Namun pada metode *fuzzy set theory*, kriteria menggunakan himpunan (baik, cukup, dan kurang) dengan derajat keanggotaan (misalnya pada kriteria himpunan baik memiliki derajat keanggotaan 80, 81, 82, 83, 100).

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan terkait dengan hasil penelitian ini antara lain seperti dalam uraian berikut.

1. Evaluasi kinerja sistem irigasi dengan metode manual BBWS Bengawan Solo menunjukkan hasil yang baik, namun penilaian kinerja dengan kriteria/batasan antara kinerja baik, cukup, dan kurang menghasilkan prosentase perbedaan yang relatif besar, sehingga disarankan untuk memperpendek kriteria/batasan, seperti kriteria sangat baik (90%-100%), baik (80%-89%), sangat cukup (71%-79%), cukup (50%-69%), kurang (41%-49%), dan sangat kurang (0%-40%).
2. Penggunaan metode *fuzzy set theory* untuk evaluasi kinerja sistem irigasi menghasilkan nilai yang lebih halus atau dengan kata lain menghasilkan perbedaan yang relatif lebih kecil antara kriteria satu dengan kriteria yang lainnya, karena diantara kriteria tersebut terwakili dengan himpunan dengan derajat keanggotaan. Dengan demikian penggunaan metode *fuzzy set theory* dapat digunakan secara bersamaan dengan metode lainnya sebagai pembandingan termasuk dengan metode manual BBWS Bengawan Solo/Permen PU No.32 Tahun 2007.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pekerjaan Umum (1986). *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP-01*. Dirjen Pengairan Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum (1986). *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan Utama KP-02*. Dirjen Pengairan Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum (1986). *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Saluran KP-03*. Dirjen Pengairan Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum (1986). *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan KP-04*. Dirjen Pengairan Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

Kementerian Keuangan (2005). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 24 Tahun 2005 Tentang Standar Akuntansi Pemerintah, Kerangka Konseptual Akuntansi Pemerintah*. Kementerian Keuangan, Jakarta.

Kementerian Keuangan (2007). *Prinsip dan Teknik Kekayaan Negara*. Kementerian Keuangan Republik Indonesia, Jakarta.

Kementerian Pekerjaan Umum. (2007). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No.32 Tentang Pedoman Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi*. Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta.

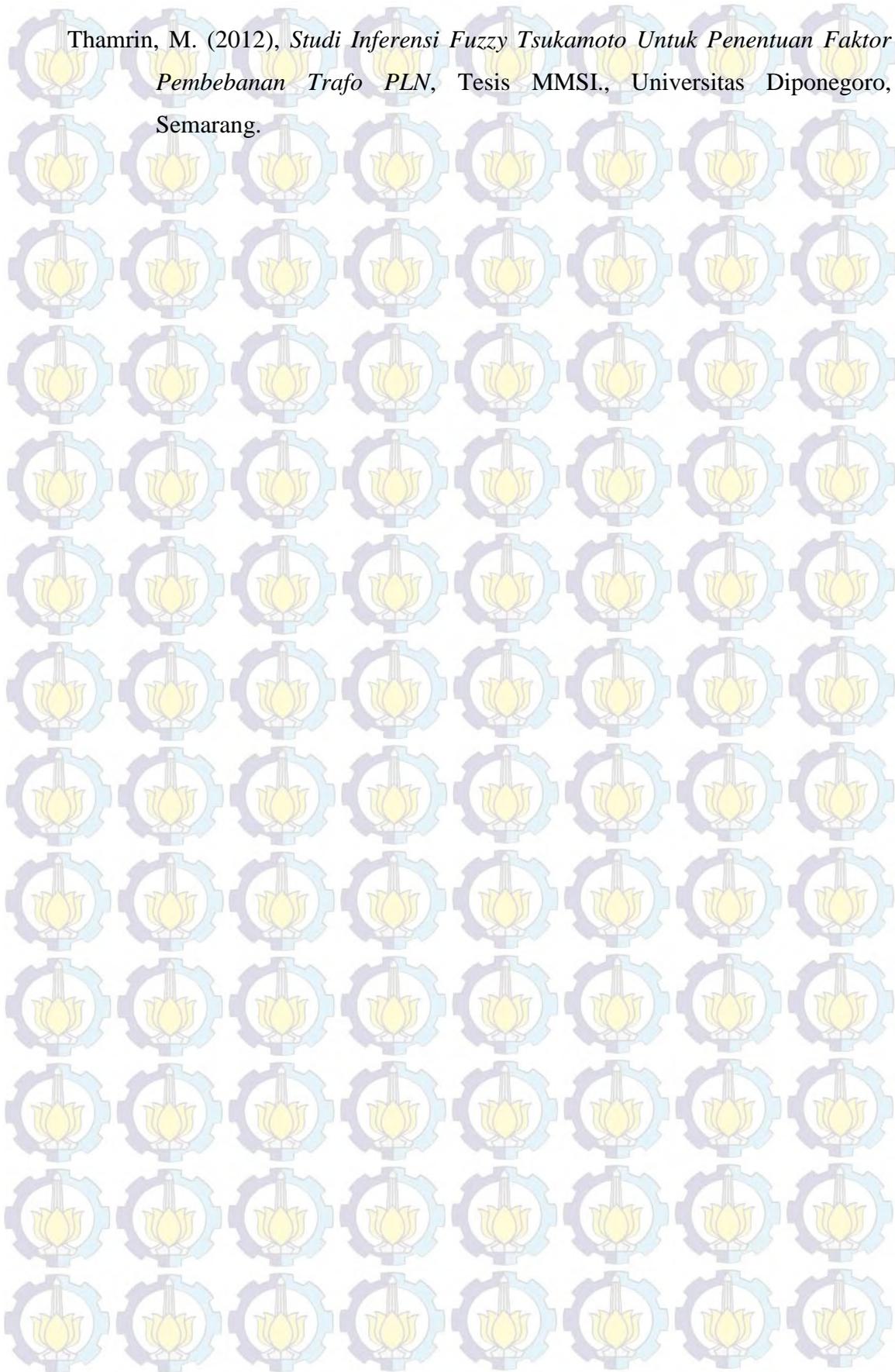
Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (2014). *Rancangan Awal Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Republik Indonesia 2015-2019*. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional, Jakarta.

Kusumadewi, S., Hartati, S. (2006). *Neuro-Fuzzy: Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Kusumadewi, S., Purnomo, H. (2004). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Liestiasari, D. (2014). *Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi Sub Daerah Irigasi Jejeruk Kiri Tambran Dengan Menggunakan Fuzzy Set Theory*, Tesis Magister., Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Mataram, I Made. (2010). Desain Kontrol Aerator Pada Instalasi Pengolahan Air Limbah Suwung Dengan *Fuzzy Logic*. *Jurnal Teknologi Elektro* Vol. 9 No. 2 Juli-Desember.
- Murtiningrum, Agustina, Ridwan. (2007). *Penilaian Kinerja Jaringan Irigasi Tersier Menggunakan Teori Himpunan Kekakburan*. Puslitbang Sumber Daya Air, Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia (2006). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 6 Tahun 2006 Tentang Pengelolaan Barang Milik Negara/Daerah*. Pemerintah Republik Indonesia, Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia (2012). *Keputusan Presiden Republik Indonesia No. 12 Tahun 2012 Tentang Penetapan Wilayah Sungai*. Jakarta.
- Salehudin, M., Budianto, B., Wiradarma, L.W., Mubarak, R. (2013). Kinerja Jaringan Irigasi Berdasarkan Kerapatan Bangunan Dan Kerumitan Jaringan Pada Daerah Irigasi Tolo Tangga. *Jurnal Teknik Rekayasa*, Vol. 14 No. 2 Desember. Universitas Mataram.
- Sebayang, M.S. (2014). *Evaluasi Kinerja Operasi dan Pemeliharaan Sistem Irigasi Medan Krio Di Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Sugiyama, Gima. (2013). *Manajemen Aset Pariwisata*. Bandung; Guardaya Intimarta edisi 1
- Sumaryanto, Siregar, M., Hidayat, D., Suryadi, M. (2006). *Evaluasi Kinerja Operasi dan Upaya Perbaikannya*. *Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian*. Departemen Pertanian.
- Sumiyati, Sutiarmo, L., Windia, W., Sudira, P. (2011). Evaluasi Kinerja Fisik Sistem Subyang Berorientasi Agroekowisata Menggunakan Pendekatan Logika Fuzzy. *Jurnal Teknik Industri Universitas Udayana*, Vol. 12 No. 2, 147-155.

Thamrin, M. (2012), *Studi Inferensi Fuzzy Tsukamoto Untuk Penentuan Faktor Pembebanan Trafo PLN*, Tesis MMSI., Universitas Diponegoro, Semarang.



Lampiran 1 Formulir Derajat Keanggotaan

JUDUL PROPOSAL TESIS

EVALUASI KINERJA SISTEM IRIGASI SUB DAERAH IRIGASI JEJERUK KIRI TAMBRAN MENGGUNAKAN PERMEN PU NO. 32 TAHUN 2007 DAN *FUZZY SET THEORY*

Lembar Pertanyaan Derajat Keanggotaan ini dibuat sebagai bahan untuk menyelesaikan Tesis Program Pascasarjana Jurusan Teknik Sipil Bidang Keahlian Manajemen Aset Infrastruktur Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Untuk kepentingan penelitian ini, identitas responden kami jamin kerahasiannya. Atas dasar tersebut, mak kami mohon untuk dapat diisi dengan obyektif dan sebenar-benarnya.

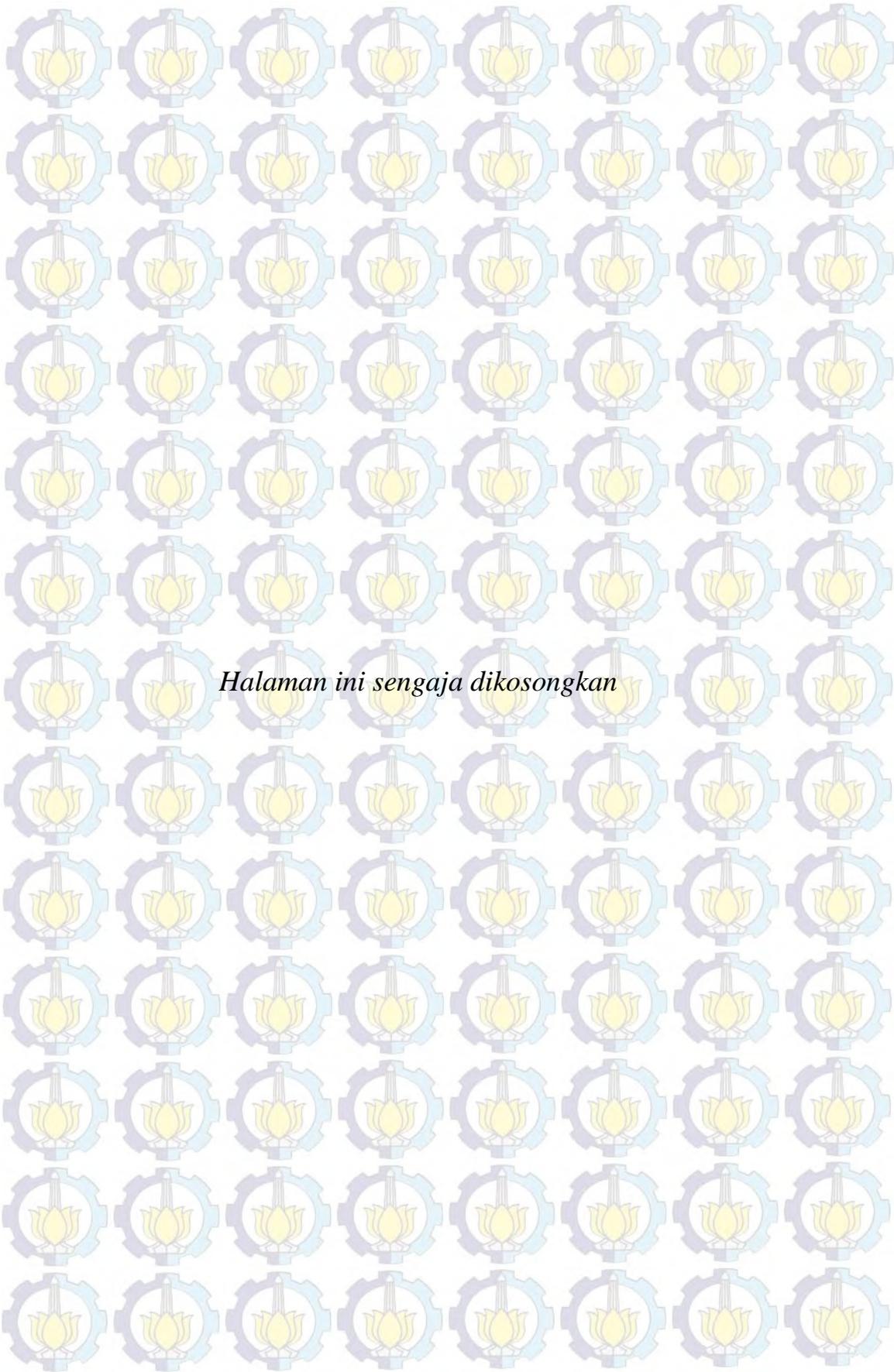
FORMULIR DERAJAT KEANGGOTAAN

Tujuan Pelaksanaan Wawancara

Survei dengan wawancara tertutup ini bertujuan untuk mengetahui derajat keanggotaan keberfungsian kondisi prasarana fisik jaringan irigasi. Kami mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi formulir ini. Kami sebagai peneliti berharap Bapak/ibu tidak berkeberatan untuk dihubungi kembali apabila terdapat kekeliruan dalam pengisian ini ataupun peneliti membutuhkan keterangan tambahan sehubungan dengan formulir ini.

Peneliti :

Sahilda Swabawani
Mahasiswa Program Pascasarjana Jurusan Teknik Sipil
Bidang Keahlian Manajemen Aset Infrastruktur
Institut teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya
Telp. : 08562638578, email : bluishild@yahoo.co.id



Halaman ini sengaja dikosongkan

FORMULIR DERAJAT KEANGGOTAAN

BIODATA RESPONDEN

Nama :

Instansi :

Jabatan :

Petunjuk :

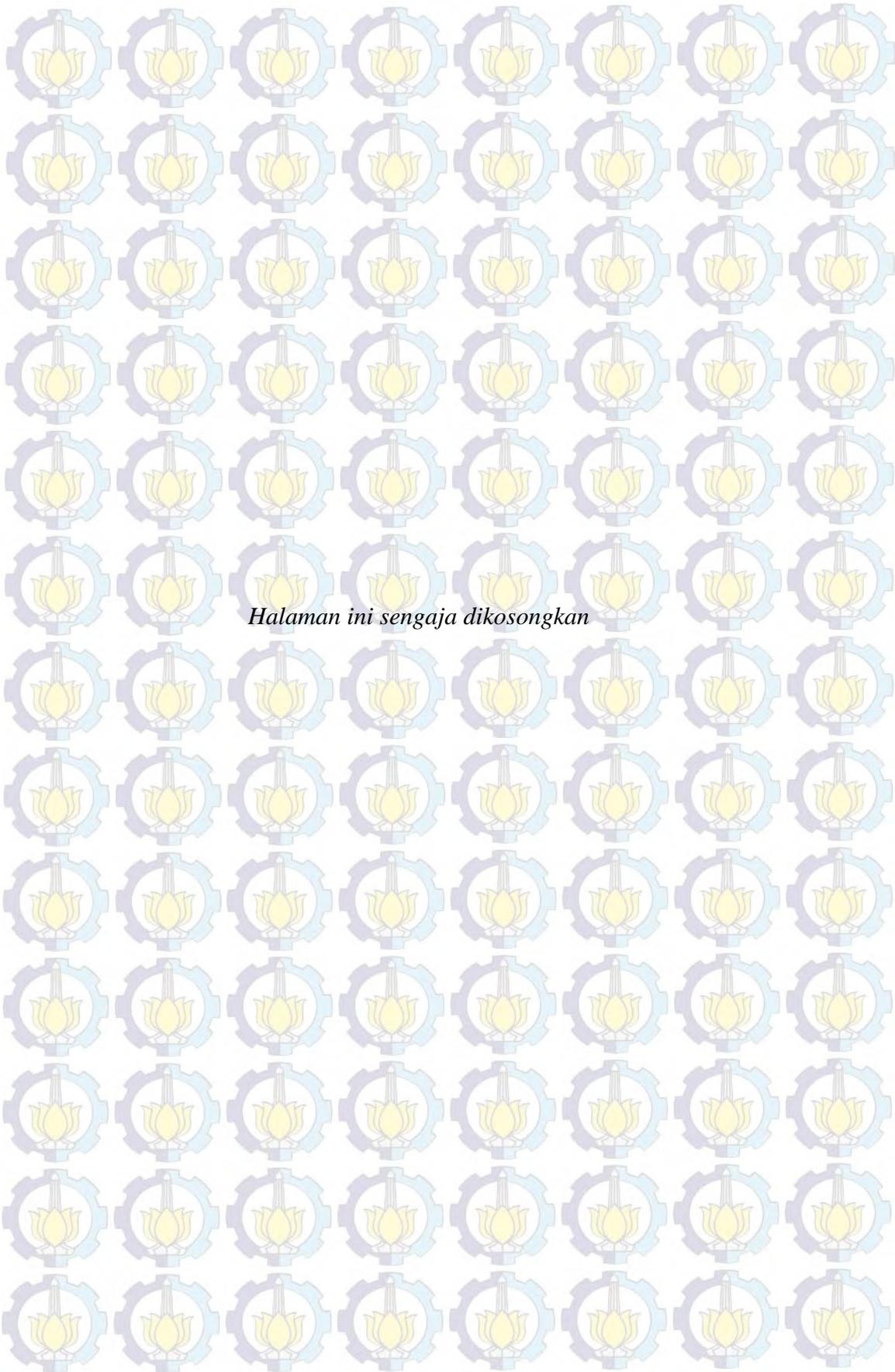
Responden diminta untuk menentukan nilai kondisi manakah yang masuk dalam kriteria rusak/kurang, cukup atau baik pada penilaian kondisi prasarana fisik jaringan irigasi. Penilaian bersifat subyektif menurut pengetahuan dan pengalaman Responden.

Kondisi prasarana fisik yang dimaksud terdiri dari:

1. Kondisi bangunan utama meliputi bendung, pintu-pintu bendung dan kantong lumpur.
2. Kondisi saluran pembawa meliputi kapasitas saluran dan tinggi tanggul.
3. Kondisi bangunan pada saluran pembawa meliputi bangunan pengatur (bagi, bagi sadap, sadap), pengukur debit, dan bangunan pelengkap
4. Kondisi saluran pembuang dan bangunannya meliputi kapasitas saluran
5. Kondisi jalan masuk/inspeksi meliputi jalan masuk ke bangunan utama, jalan inspeksi dan aksesibilitas setiap bangunan dan saluran.
6. Kantor, perumahan dan gudang meliputi kantor, perumahan dan gudang di tingkat Balai, Perwakilan Balai, mantri/juru.

Cara pengisian:

Responden diminta untuk memilih dengan cara memberi tanda centang () pada kolom 3 (kriteria) berdasarkan nilai kondisi dan keberfungsian prasarana fisik pada kolom 2.



Halaman ini sengaja dikosongkan

Cara pengisian:

Responden diminta untuk memilih dengan cara memberi tanda centang berdasarkan nilai kondisi dan keberfungsian prasarana fisik.

Contoh Pengisian

1. Kriteria Rusak/Kurang

No.	Nilai Kinerja Keberfungsian Bangunan Utama	Skala Penilaian										
		Derajat Keanggotaan										
		Sangat tidak setuju	Tidak setuju			Kurang setuju			Setuju		Sangat setuju	
		0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
1	0%											
2	10%											
3	20%											
4	30%											
5	40%											
6	50%											
7	60%											
8	70%											
9	80%											
10	90%											
11	100%											

Keterangan :

Dari hasil formulir diatas, responden menyatakan bahwa untuk kriteria rusak/kurang, nilai kondisi 0%-40% memiliki skala tertinggi yaitu 1, yang berarti responden sepenuhnya setuju nilai tersebut masuk dalam kriteria rusak. Nilai kondisi 50% memiliki penilaian derajat 0,7 yang berarti responden setuju kondisi tersebut masuk kriteria rusak/kurang dengan derajat keanggotaan sebesar 0,7. Sedangkan nilai kondisi dan keberfungsian 60%-100% memiliki penilaian 0 yang menyatakan bahwa reponden sangat tidak setuju kondisi prasarana fisik JI tersebut masuk kriteria rusak/kurang. Skala penilaian mempunyai rentang 0-1, dimana responden dapat memilih sesuai dengan persepsi masing-masing.

FORMULIR

1. Kriteria Rusak/Kurang

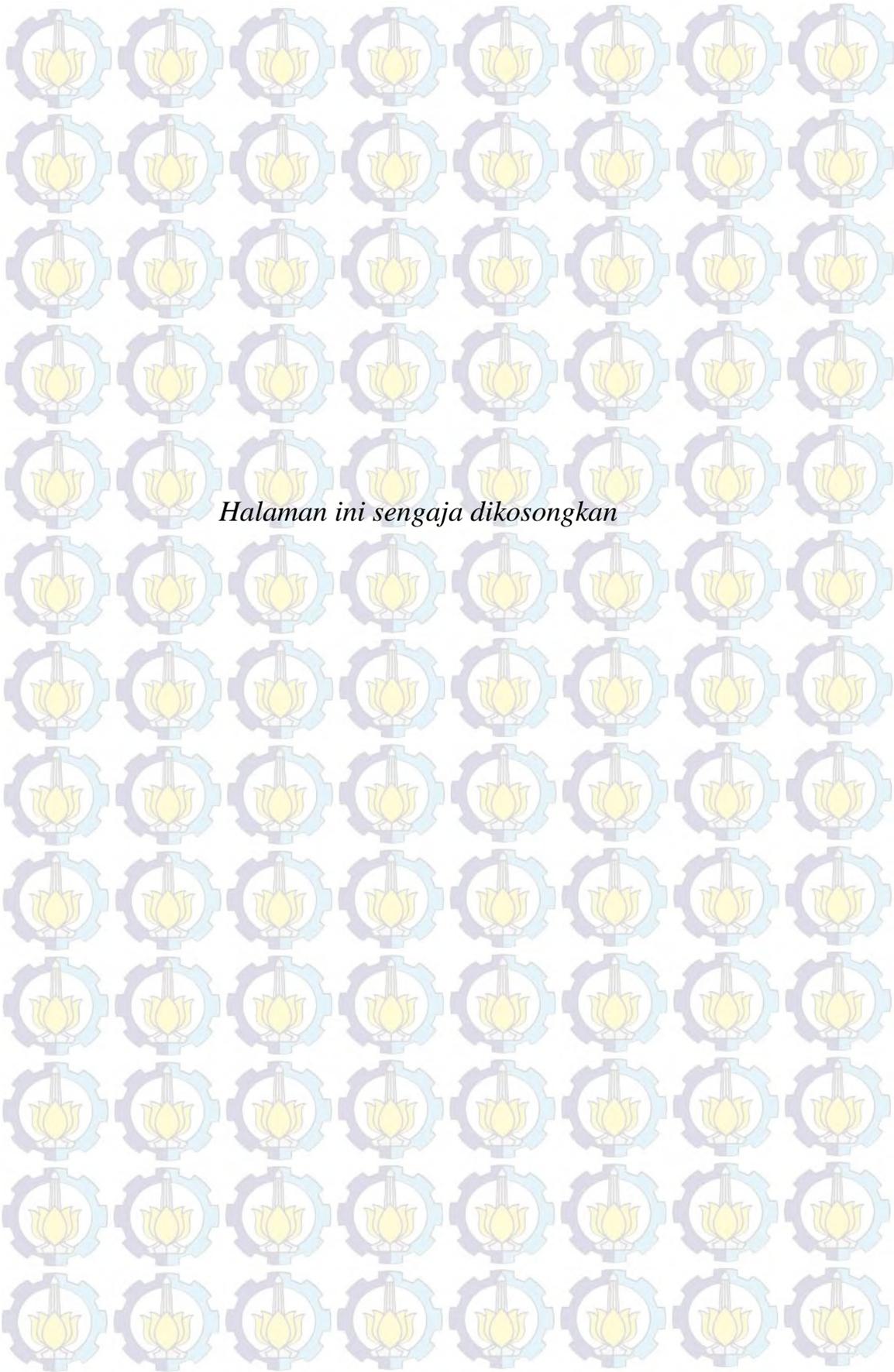
No.	Nilai Kinerja Keberfungsian Bangunan Utama	Skala Penilaian										
		Derajat Keanggotaan										
		Sangat tidak setuju	Tidak setuju			Kurang setuju			Setuju			Sangat setuju
		0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
1	0%											
2	10%											
3	20%											
4	30%											
5	40%											
6	50%											
7	60%											
8	70%											
9	80%											
10	90%											
11	100%											

2. Kriteria Cukup

No.	Nilai Kinerja Keberfungsian Bangunan Utama	Skala Penilaian										
		Derajat Keanggotaan										
		Sangat tidak setuju	Tidak setuju			Kurang setuju			Setuju			Sangat setuju
		0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
1	0%											
2	10%											
3	20%											
4	30%											
5	40%											
6	50%											
7	60%											
8	70%											
9	80%											
10	90%											
11	100%											

3. Kriteria Baik

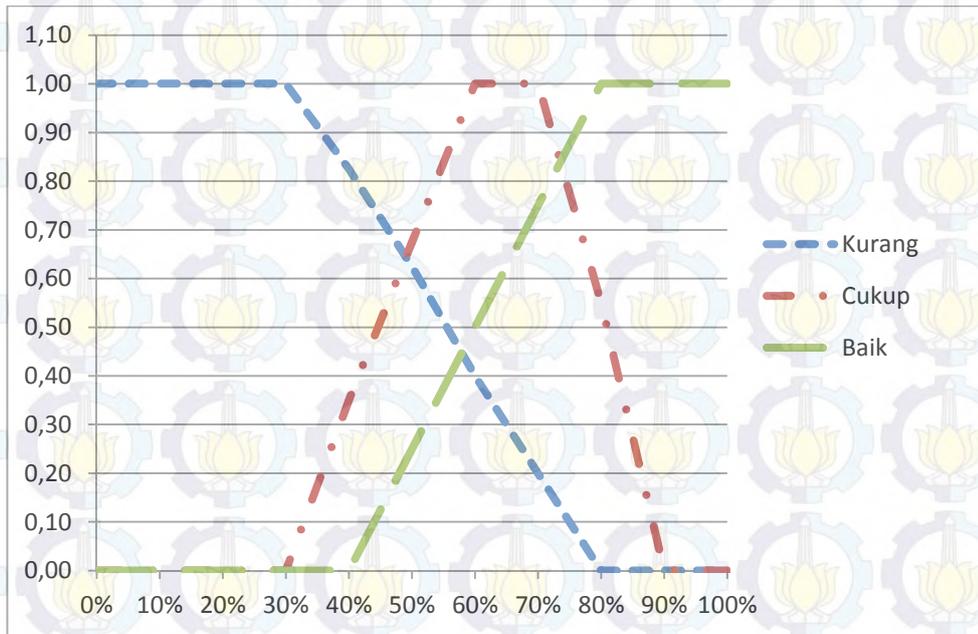
No.	Nilai Kinerja Keberfungsian Bangunan Utama	Skala Penilaian										
		Derajat Keanggotaan										
		Sangat tidak setuju	Tidak setuju			Kurang setuju			Setuju			Sangat setuju
		0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
1	0%											
2	10%											
3	20%											
4	30%											
5	40%											
6	50%											
7	60%											
8	70%											
9	80%											
10	90%											
11	100%											



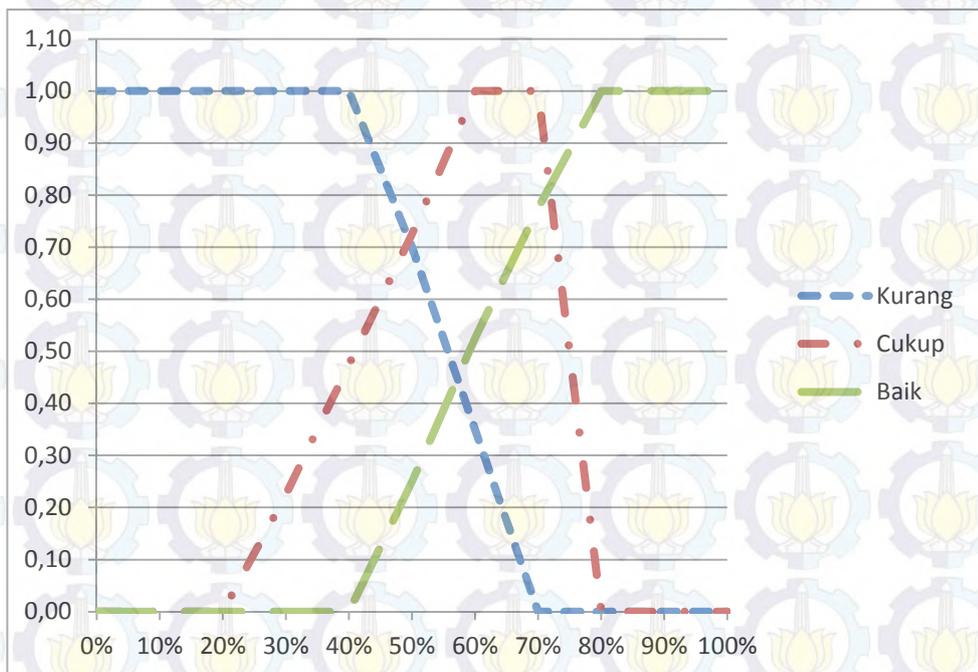
Lampiran 2

Grafik Fungsi Keanggotaan Masing-Masing Sub Aspek Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

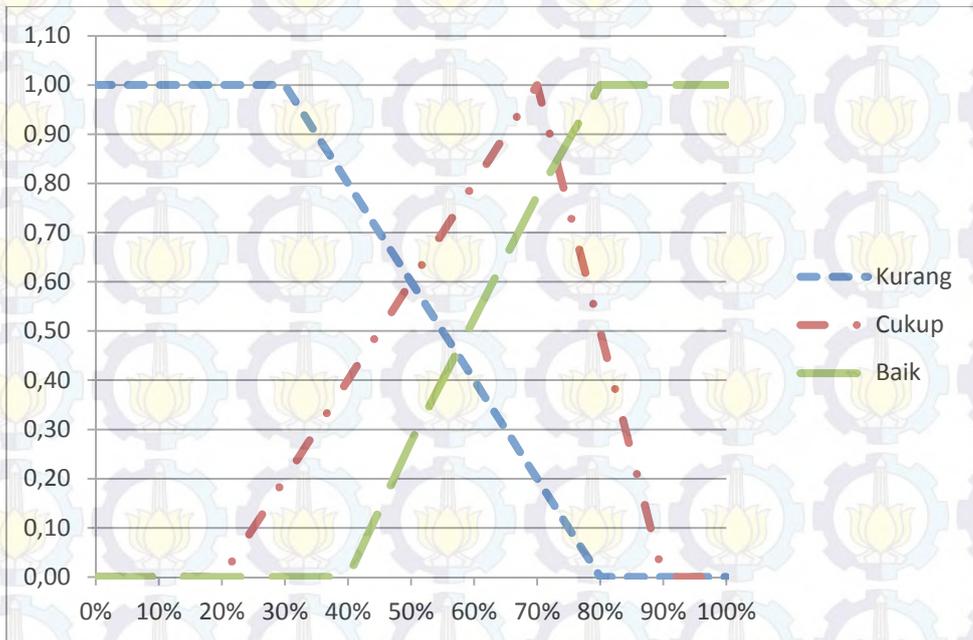
1. Sub Aspek Bangunan Utama



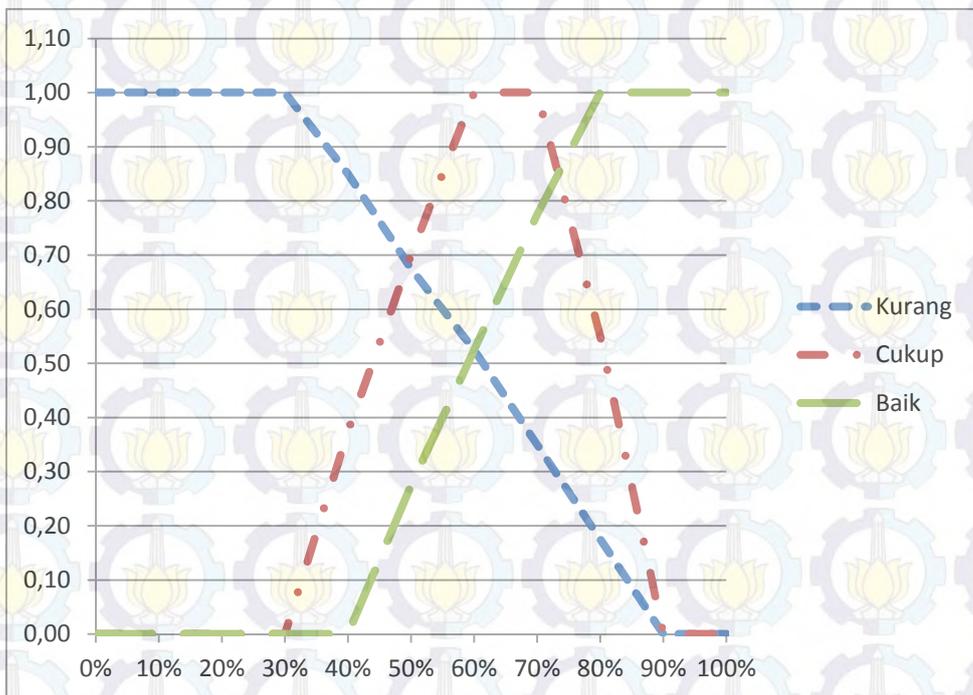
2. Sub Aspek Saluran Pembawa



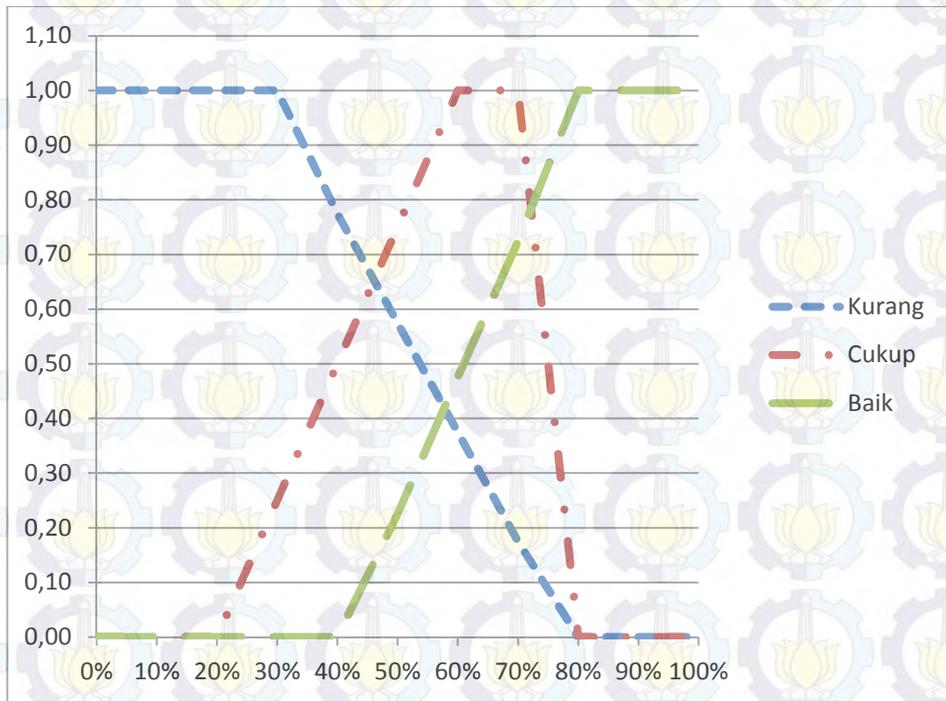
3. Sub Aspek Bangunan Pada Saluran Pembawa



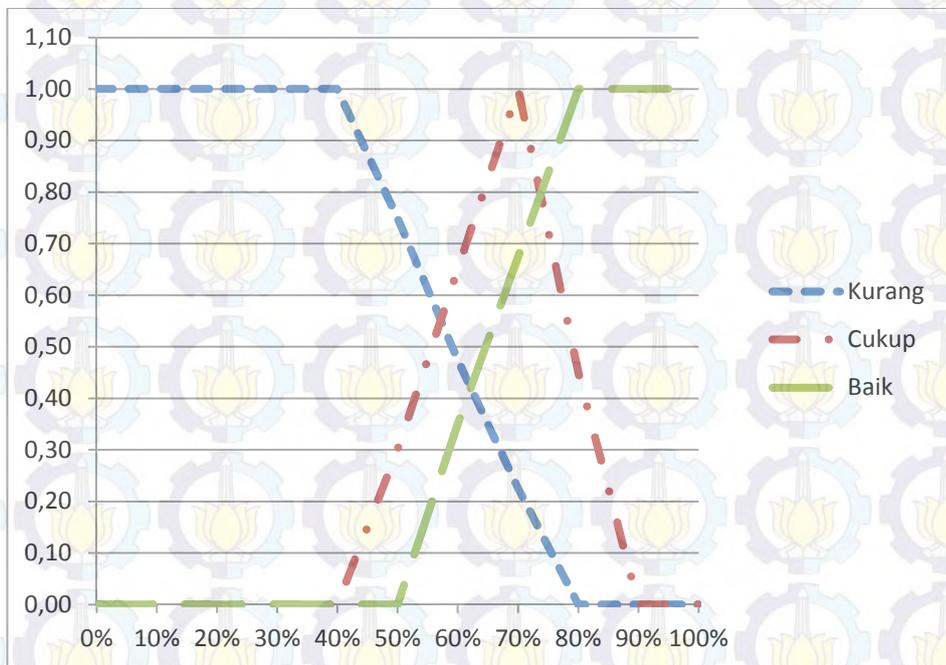
4. Sub Aspek Saluran Pembuang dan Bangunannya



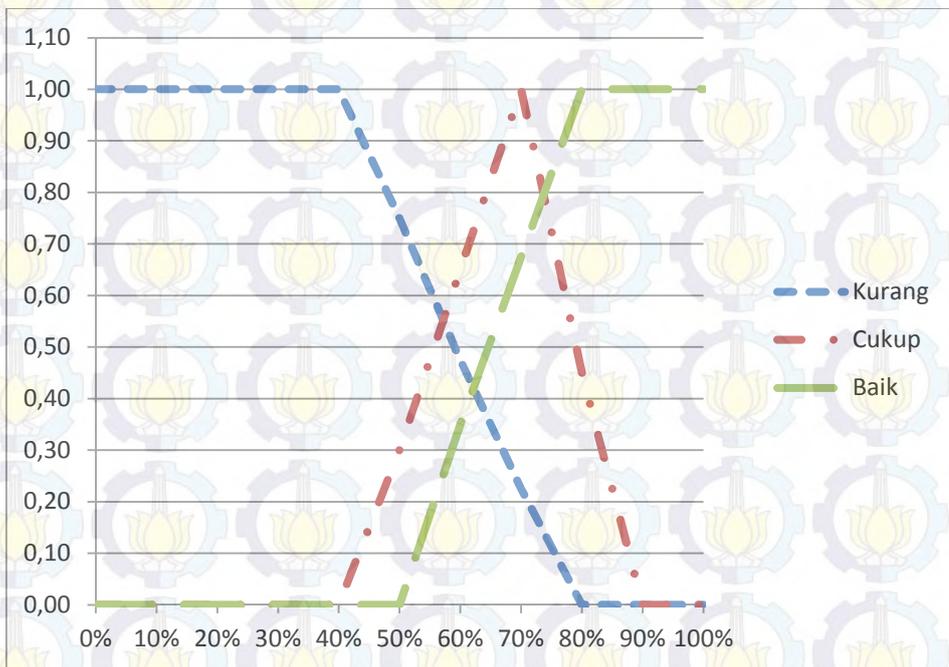
5. Sub Aspek Jalan Masuk/Inspeksi



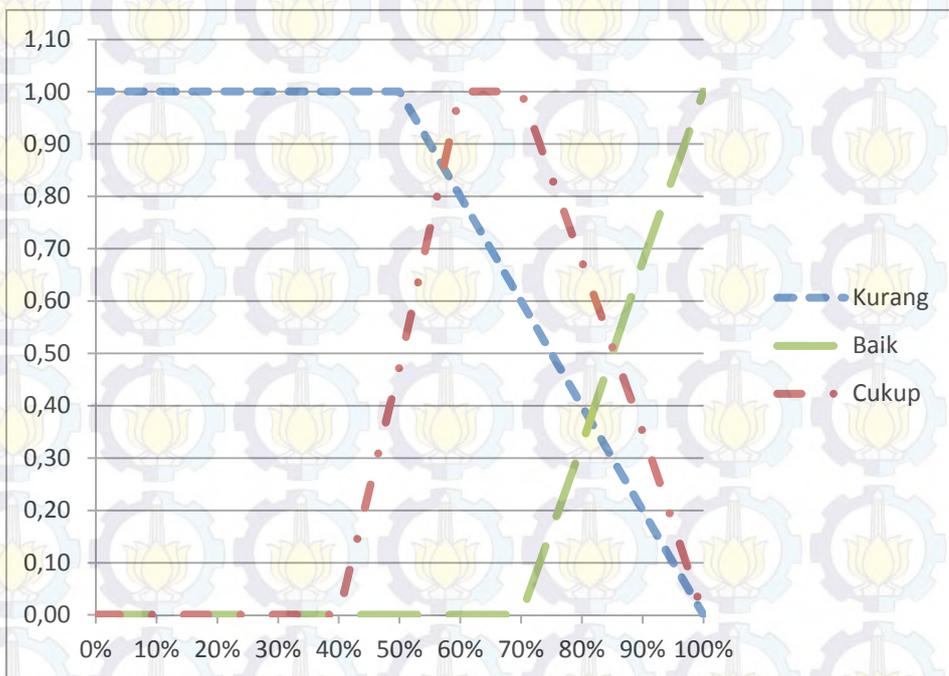
6. Sub Aspek Kantor, Perumahan, dan Gudang



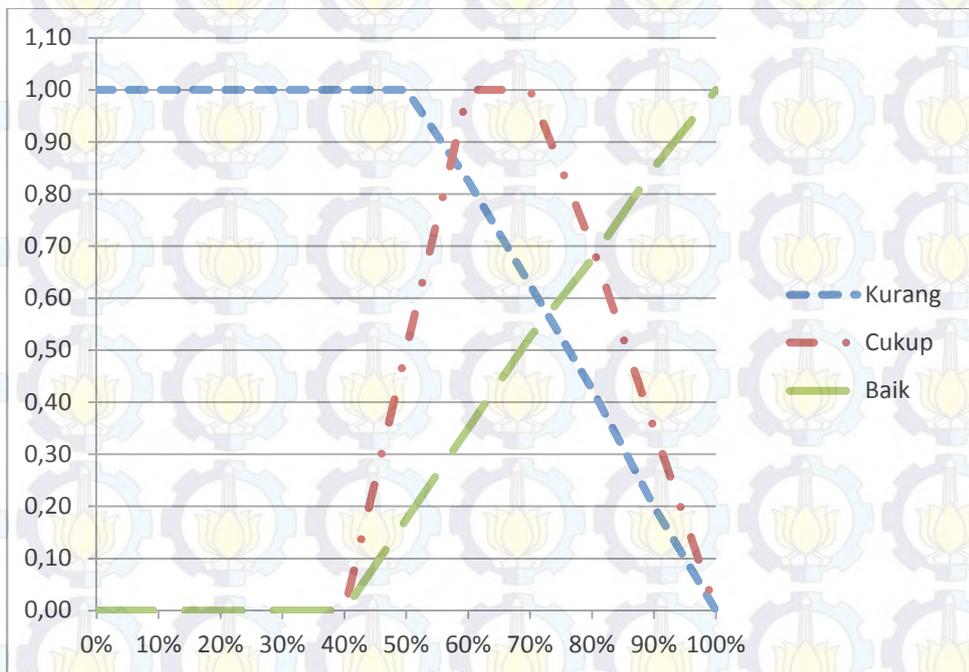
7. Sub Aspek Pemenuhan Kehtuhan Air Irigasi (faktor K)



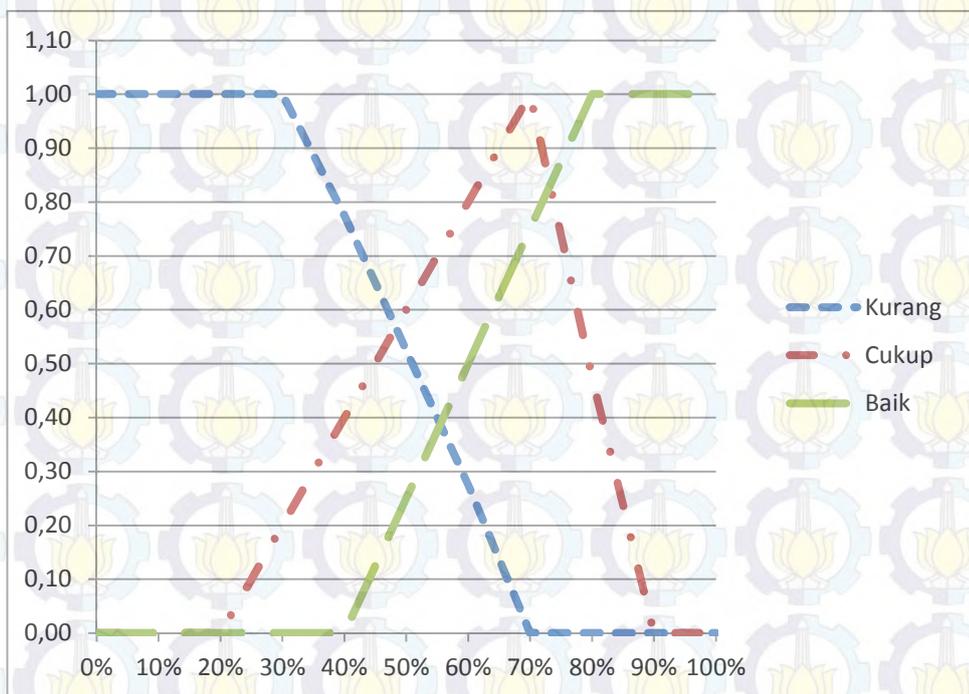
8. Sub Aspek Realisasi Luas Tanam



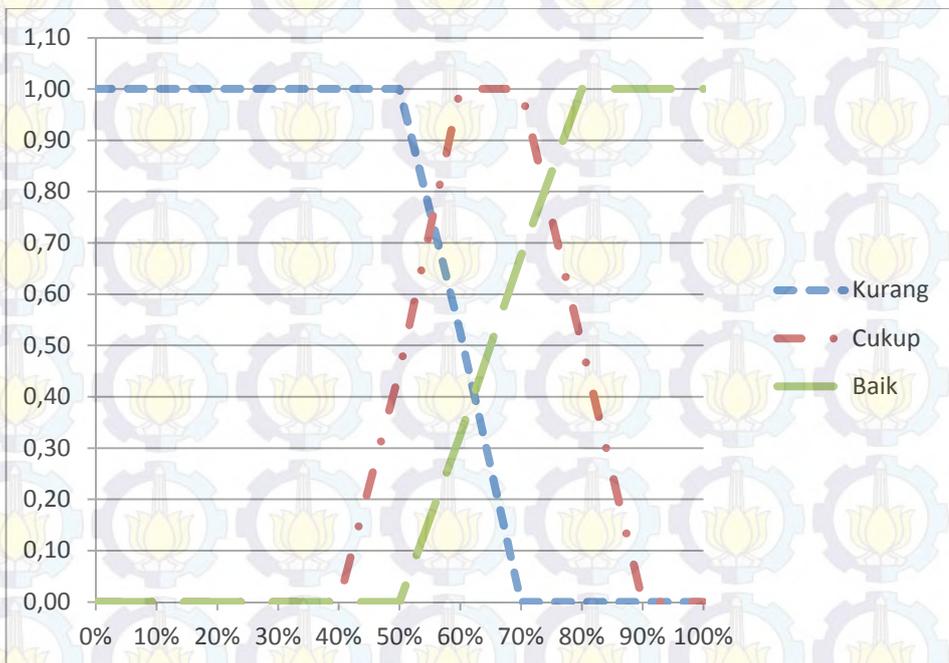
9. Sub Aspek Produktifitas Tanam



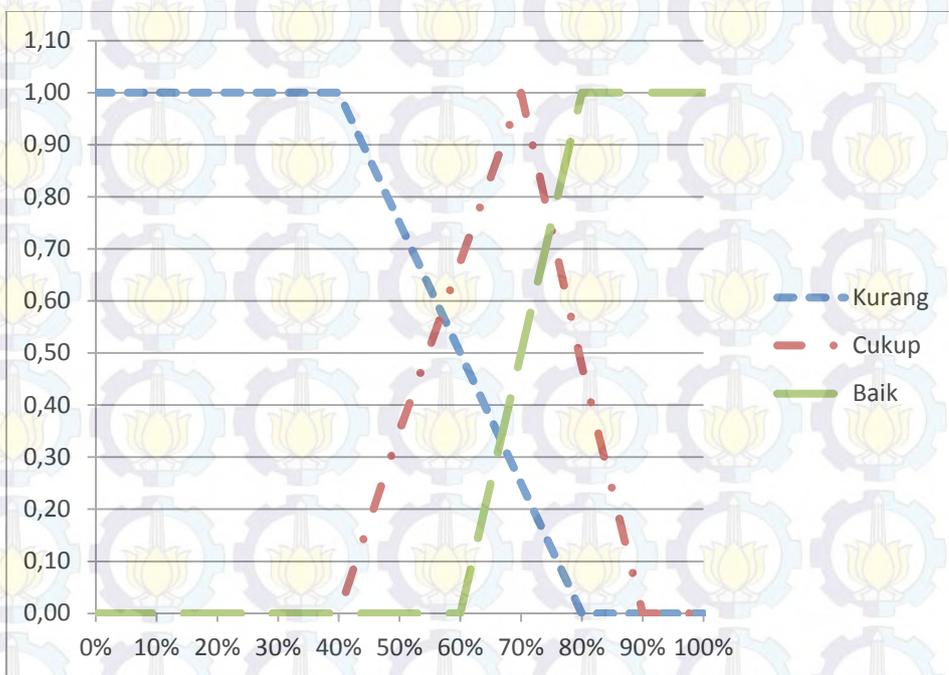
10. Sub Aspek Peralatan OP



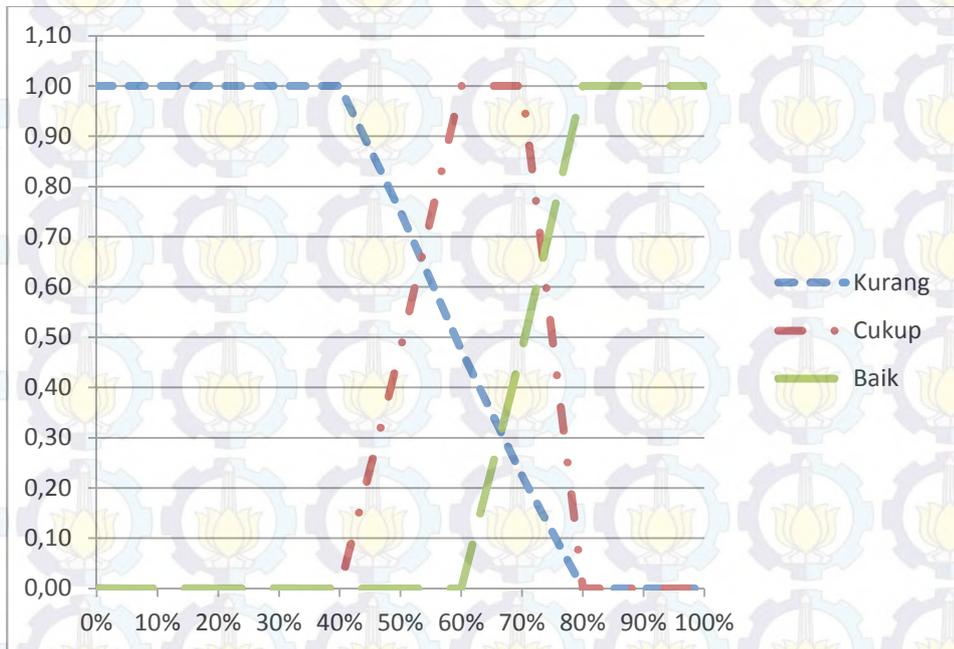
11. Sub Aspek Alat Tranportasi



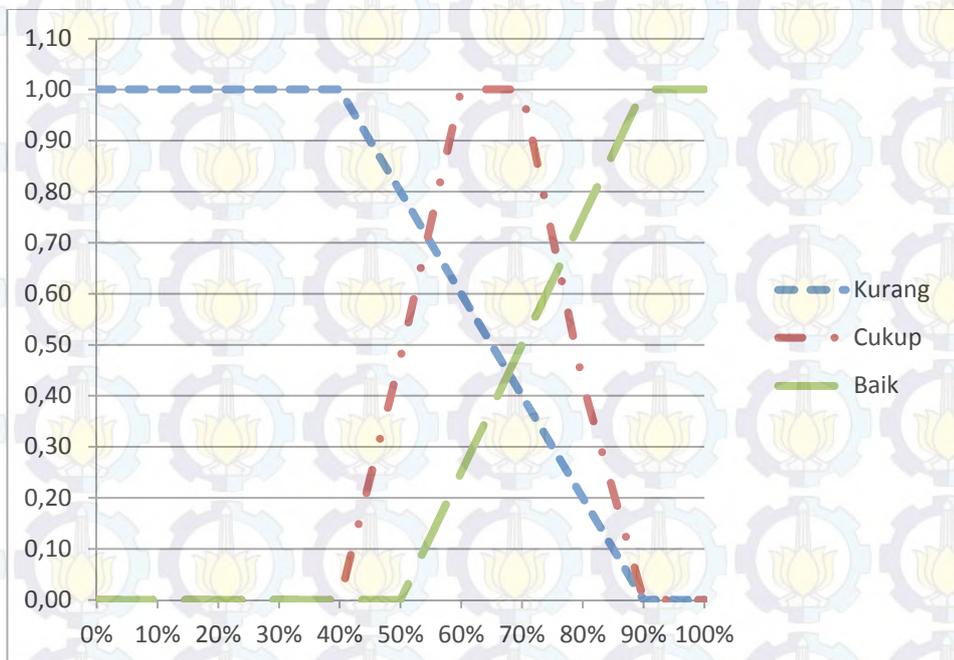
12. Sub Aspek Alat-Alat Kantor



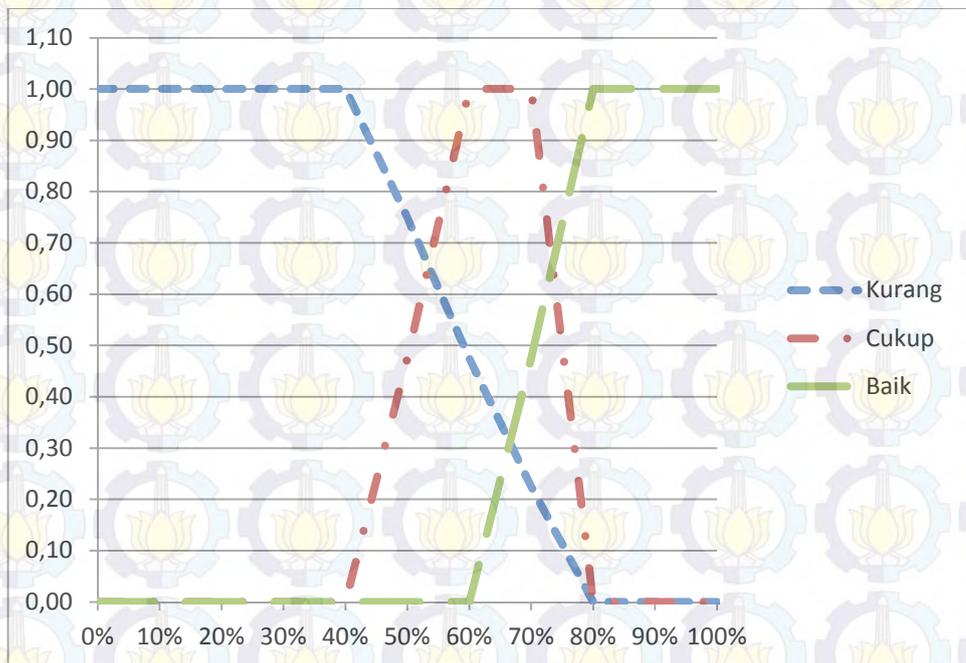
13. Sub Aspek Alat Komunikasi



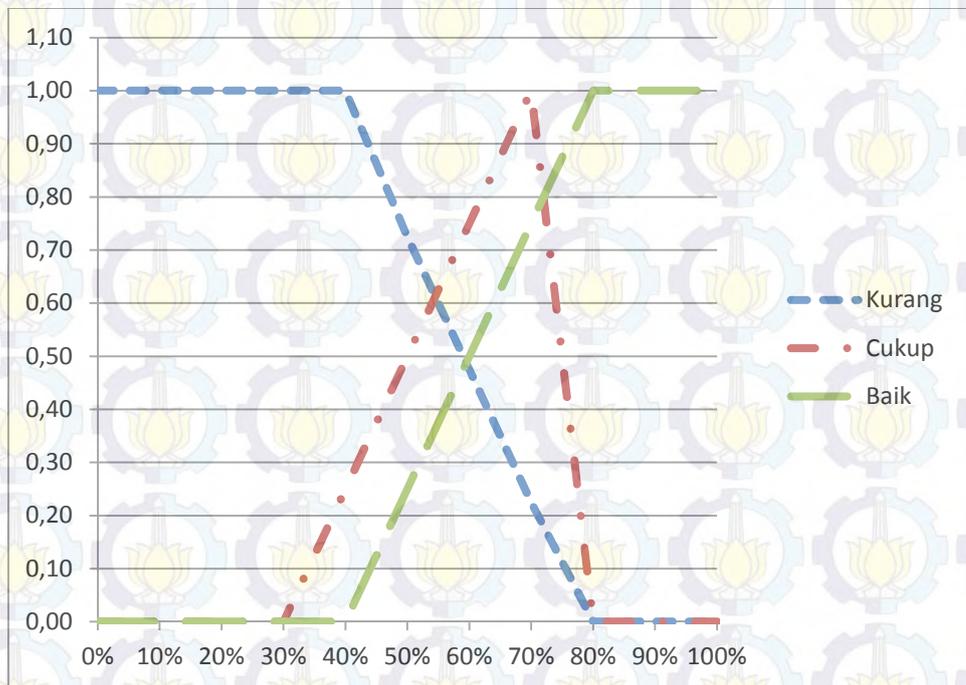
14. Sub Aspek Organisasi OP



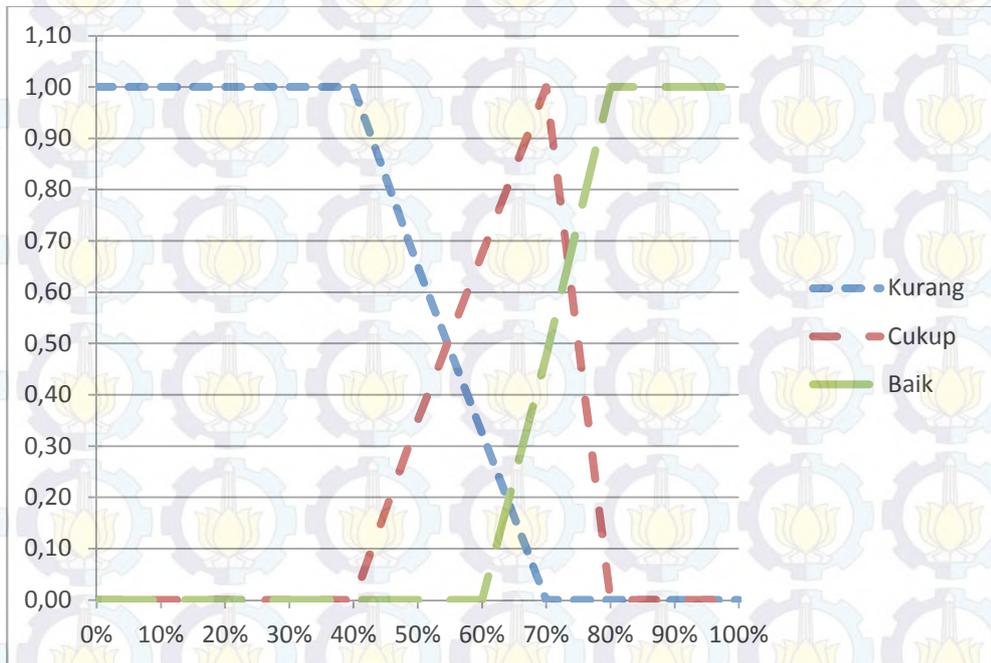
15. Sub Aspek Personalia



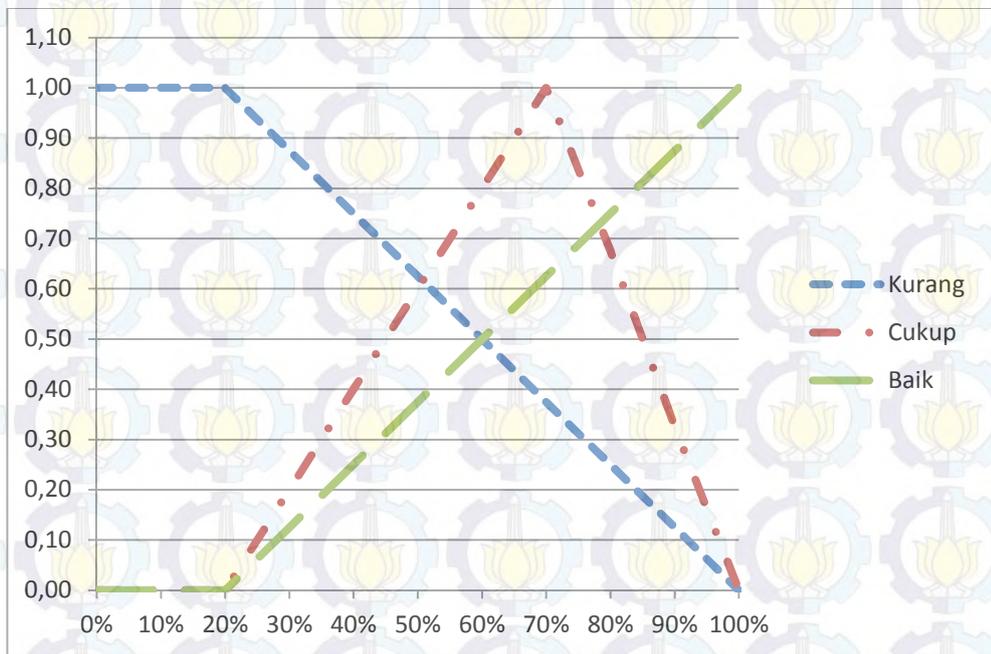
16. Sub Aspek Buku Data DI



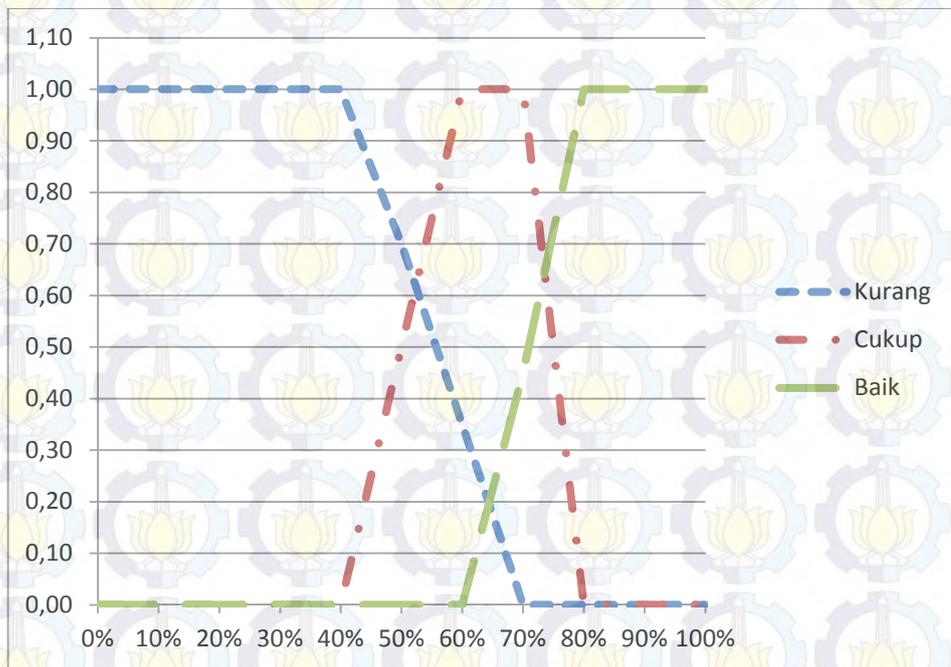
17. Sub Aspek Peta dan Gambar



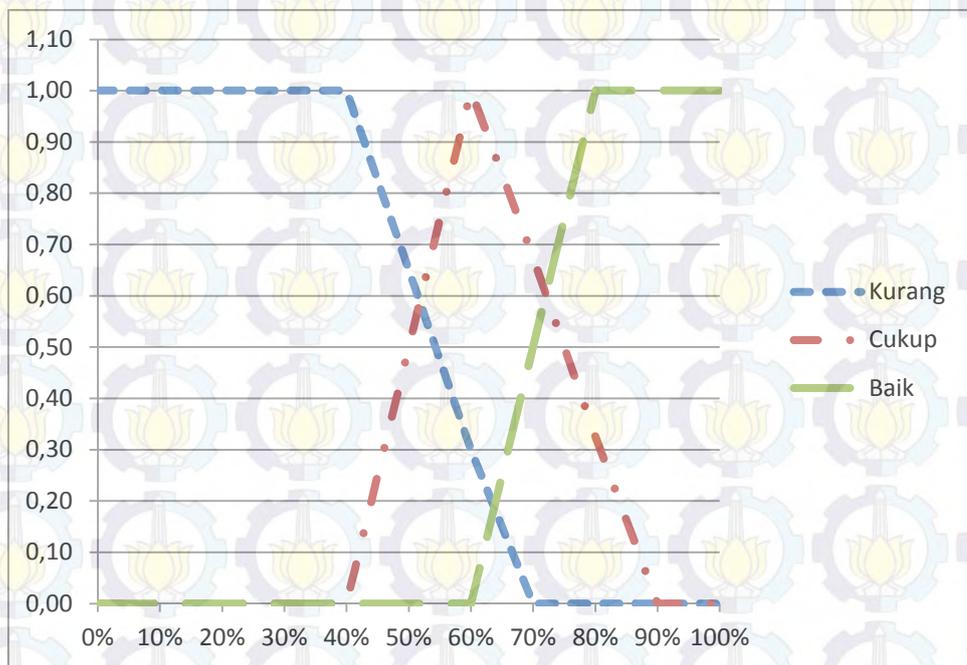
18. Sub Aspek Status Badan Hukum P3A/GP3A/IP3A



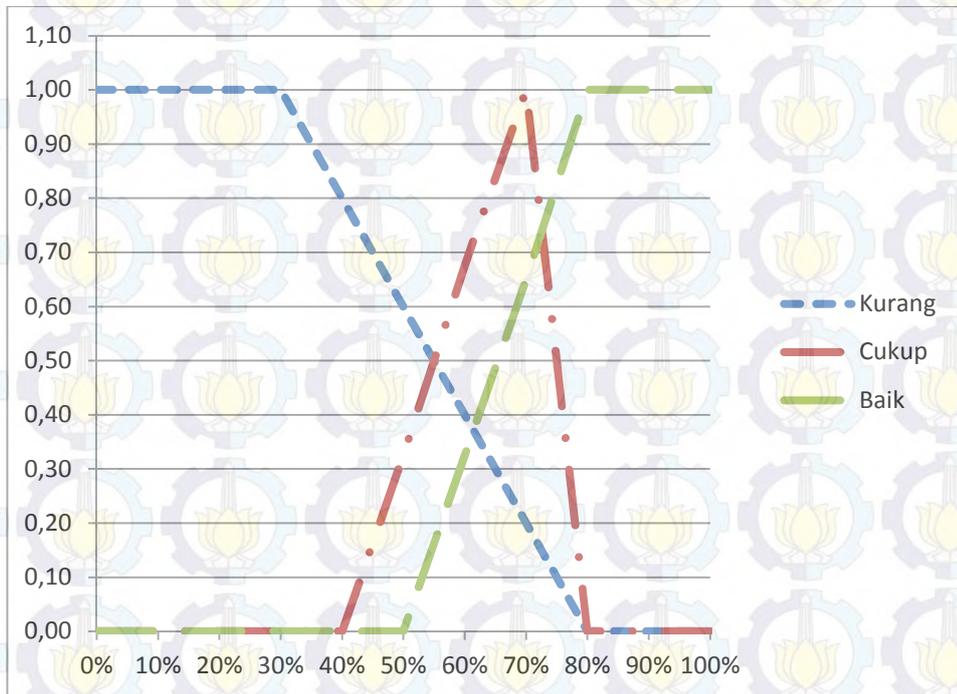
19. Sub Aspek Kondisi Kelembagaan

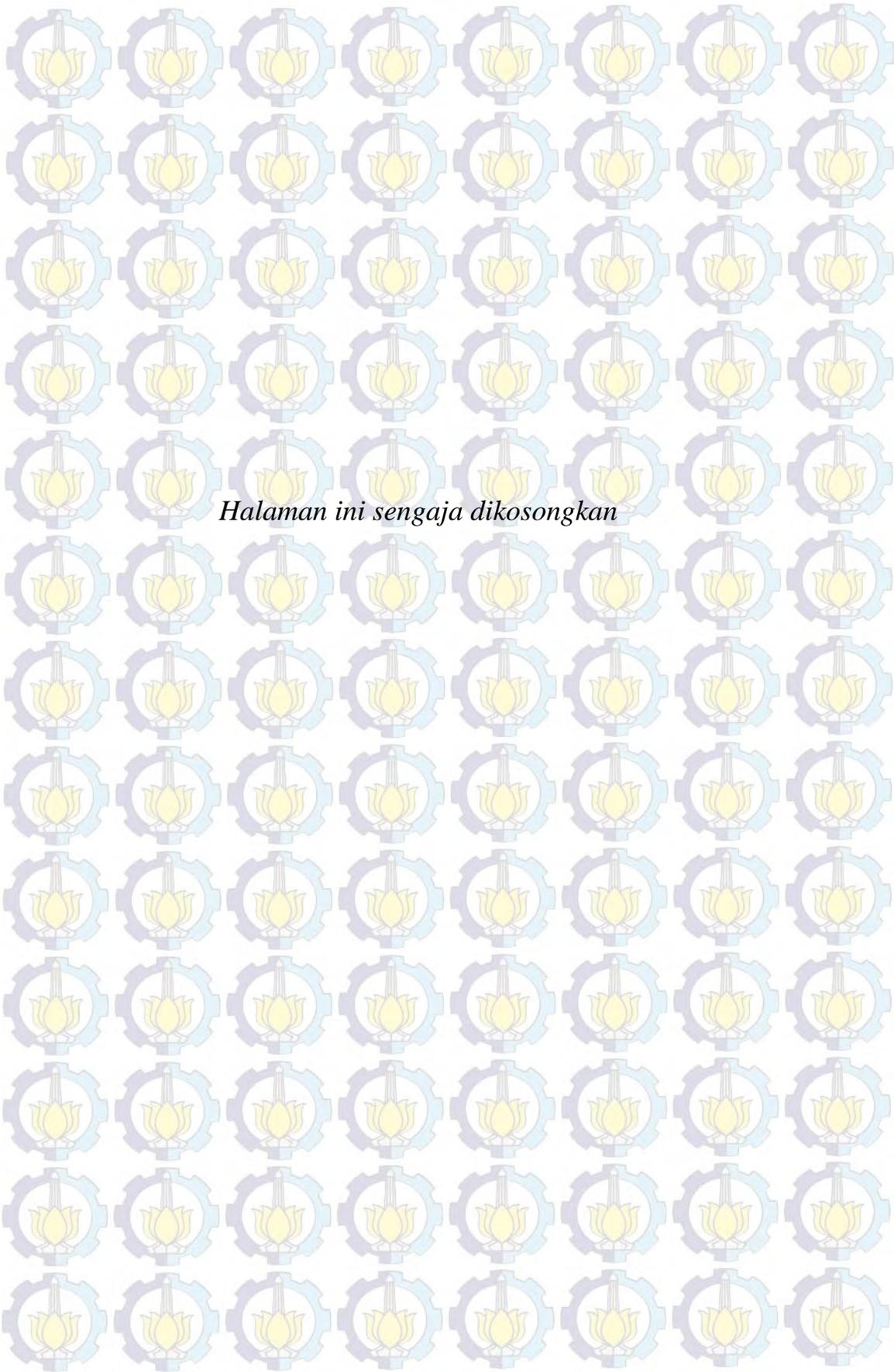


20. Sub Aspek Rapat Ulu-Ulu/P3A/ GP3A/IP3A dengan Pengamat/Ranting



21. Sub Aspek Keikutsertaan P3A





Halaman ini sengaja dikosongkan

Lampiran 3

Coding ANFIS Prasarana Utama

```
>>input=[10 20 50
30 20 50
25 50 40
10 50 80
30 100 25
80 60 100
25 90 60
25 100 100
50 30 10
60 25 70
60 25 100
50 60 25
60 70 25
80 40 60
50 60 100
20 30 60
50 80 20
30 80 100
90 25 25
60 30 40
50 60 70
30 25 80
40 50 80
60 80 80
60 40 60
80 25 40
100 100 100
0 100 100
0 0 100
0 0 0
0 0 80
0 0 50
0 60 0
40 60 40
80 80 60
80 60 0
60 60 0
80 80 0
80 80 80
60 80 80
60 60 80
100 80 60
80 40 40
```

```

60 60 40
80 80 80
80 80 80
80 60 40
80 80 80
]

```

```
>>input=transpose(input)
```

```
Input =
```

```
Columns 1 through 12
```

```

10 30 25 10 30 80 25 25 50 60 60 50
20 20 50 50 100 60 90 100 30 25 25 60
50 50 40 80 25 100 60 100 10 70 100 25

```

```
Columns 13 through 24
```

```

60 80 50 20 50 30 90 60 50 30 40 60
70 40 60 30 80 80 25 30 60 25 50 80
25 60 100 60 20 100 25 40 70 80 80 80

```

```
Columns 25 through 36
```

```

60 80 100 0 0 0 0 0 0 40 80 80
40 25 100 100 0 0 0 0 60 60 80 60
60 40 100 100 100 0 80 50 0 40 60 0

```

```
Columns 37 through 48
```

```

60 80 80 60 60 100 80 60 80 80 80 80
60 80 80 80 60 80 40 60 80 80 60 80
0 0 80 80 80 60 40 40 80 80 40 80

```

```
>>output=[10.4
```

```
3.6
```

```
5.3
```

```
4.2
```

```
1.9
```

```
18.3
```

```
16.1
```

```
23.2
```

```
11.2
```

```
12.4
```

```
20.4
```

```
19.1
```

```
16.4
```

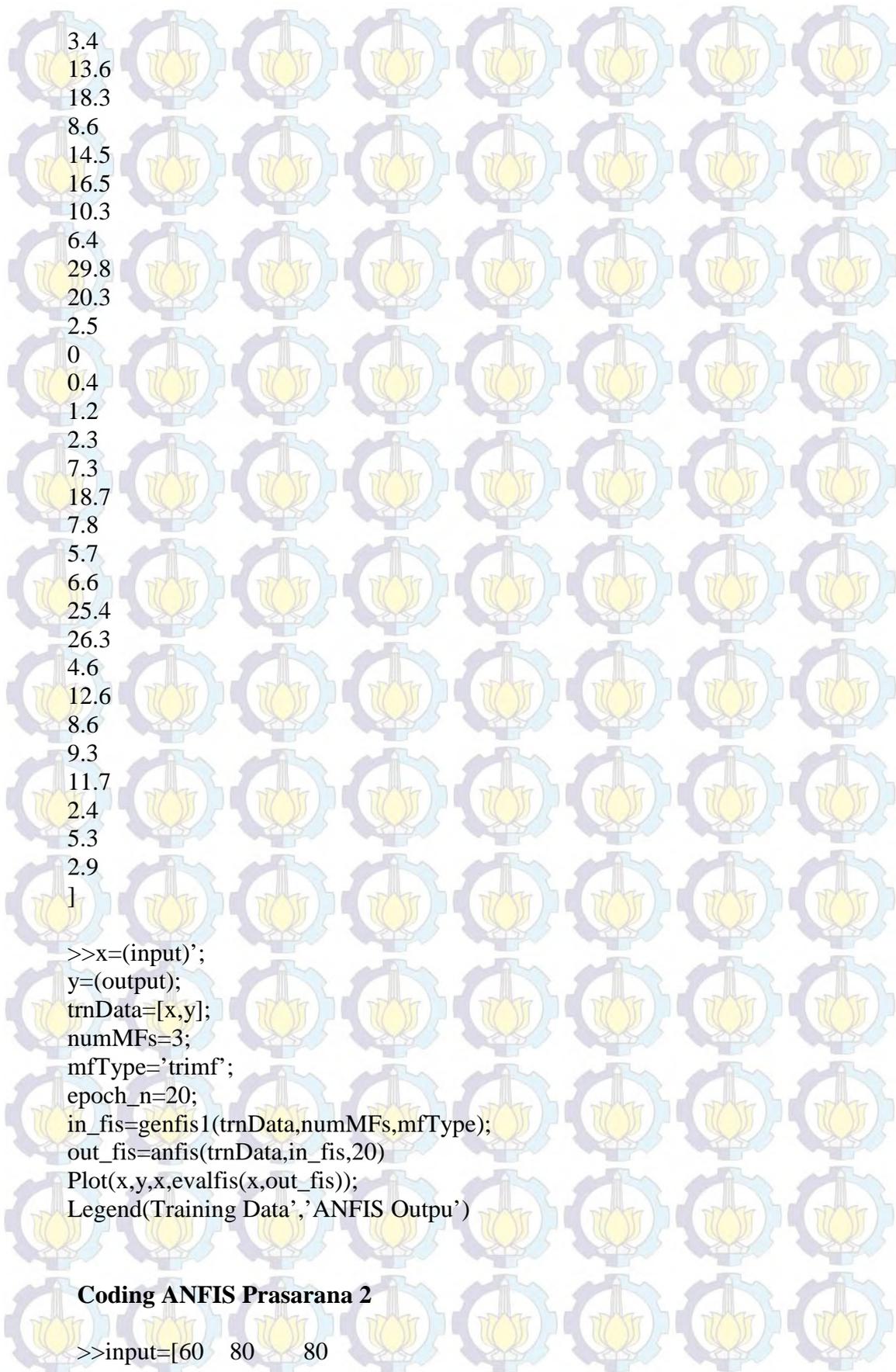
```
22.5
```

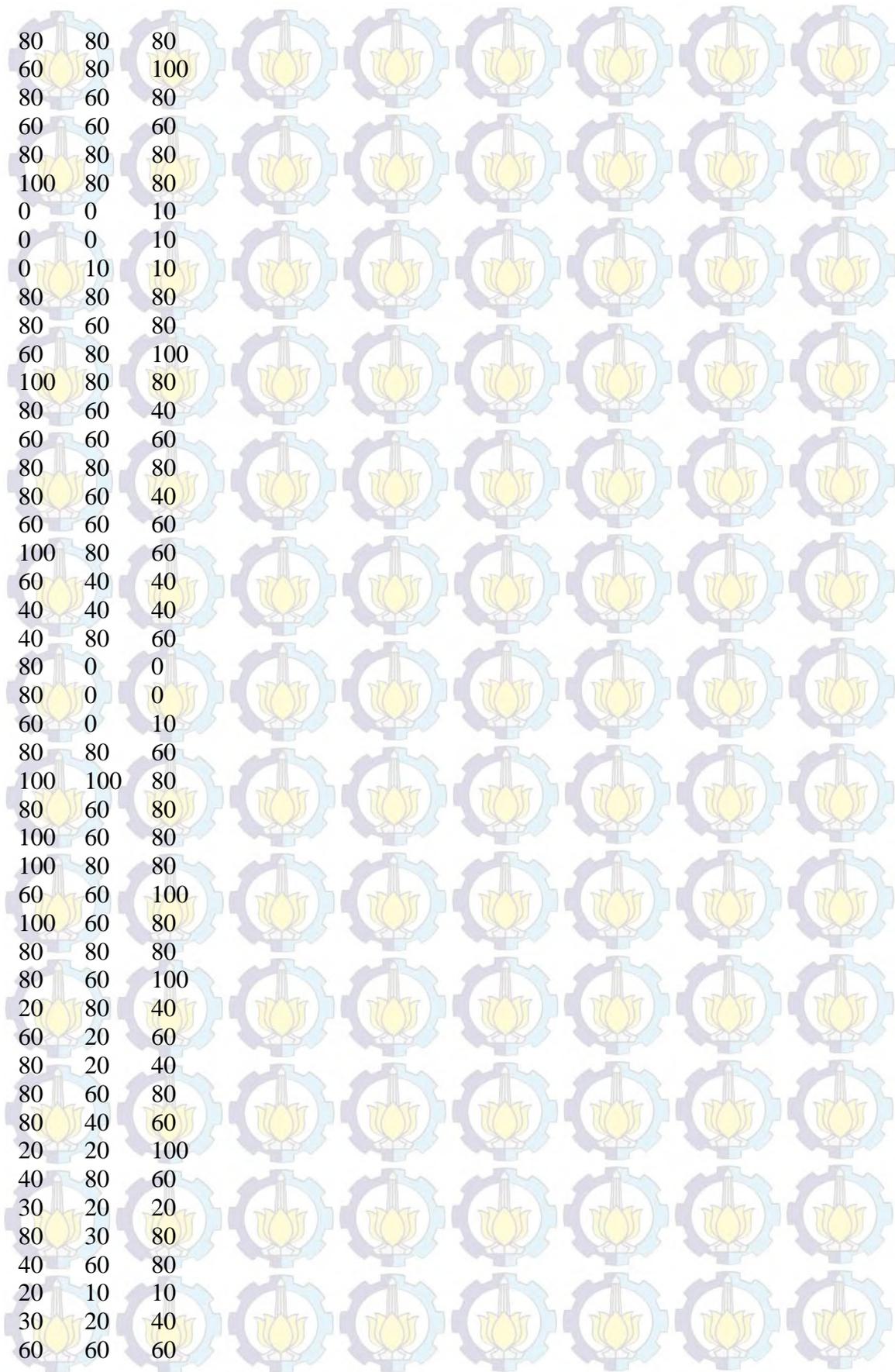
```
21.5
```

```
2.3
```

```
18.6
```

```
19.4
```





```

1
>>input=transpose(input)
Input =
Columns 1 through 12
80    60    80    60    80    100    0    0    0    80    80
80    80    60    60    80    80    0    0    10    80    60
80    100   80    60    80    80    10    10    10    80    80

Columns 13 through 24
60    100   80    60    80    80    60    100   60    40    40    80
80    80    60    60    80    60    60    80    40    40    80    0
100   80    40    60    80    40    60    60    40    40    60    0

Columns 25 through 36
80    60    80    100   80    100   100   60    100   80    80    20
0     0     80    100   60    60    80    60    60    80    60    80
0     10    60    80    80    80    80    100   80    80    100   40

Columns 37 through 48
60    80    80    80    20    40    30    80    40    20    30    60
20    20    60    40    20    80    20    30    60    10    20    60
60    40    80    60    100   60    20    80    80    10    40    60

>>output=[27.2
28.6
28.2
24.4
22.8
28.1
28.9
4.2
4.1
6.4
23.2
27.2
28.2
24.7
25.7
16.6
23.6
21.5
19.3
25.7
20.5
18.4
16.5

```

```

1.6
0.8
2.3
21.4
28.6
25.5
20.8
30.4
23.4
24.3
27.6
25.7
11.2
6.4
5.3
20.4
16.5
1.9
5.5
0.5
6.2
11.6
6.3
0.4
5.5
]
>>x=(input)';
y=(output);
trnData=[x,y];
numMFs=3;
mfType='trimf';
epoch_n=20;
in_fis=genfis1(trnData,numMFs,mfType);
out_fis=anfis(trnData,in_fis,20);
Plot(x,y,x,evalfis(x,out_fis));
Legend('Training Data','ANFIS Outpu')

```

Coding ANFIS Produktivitas Tanam

```

>>input=[70 80 80
60 60 60
80 80 100
20 10 100
10 10 80
0 10 100

```

70	80	80
60	80	60
90	100	100
70	100	100
50	60	60
80	100	100
60	60	60
70	80	80
10	0	10
10	0	10
30	10	10
60	80	100
60	80	100
60	60	60
80	80	80
50	100	100
60	100	80
60	80	100
30	40	40
70	80	80
80	100	100
90	80	80
70	80	80
60	60	60
30	30	20
50	30	20
80	80	100
60	100	100
30	40	10
40	50	60
50	0	0
60	10	40
70	20	80
20	40	70
20	60	30
10	30	70
70	20	40
50	70	60
40	90	80
30	40	20
20	70	10
20	80	30
]		

>>input=transpose(input)
Input =

Columns 1 through 12

70	60	80	20	10	0	70	60	90	70	50	80
80	60	80	10	10	10	80	80	100	100	60	100
80	60	100	100	80	100	80	60	100	100	60	100

Columns 13 through 24

60	70	10	10	30	60	60	60	80	50	60	60
60	80	0	0	10	80	80	60	80	100	100	80
60	80	10	10	10	100	100	60	80	100	80	100

Columns 25 through 36

30	70	80	90	70	60	30	50	80	60	30	40
40	80	100	80	80	60	30	30	80	100	40	50
40	80	100	80	80	60	20	20	100	100	10	60

Columns 37 through 48

50	60	70	20	20	10	70	50	40	30	20	20
0	10	20	40	60	30	20	70	90	40	70	80
0	40	80	70	30	70	40	60	80	20	10	30

>>output=[12.2

- 12.1
- 12.3
- 9.5
- 8.2
- 8.5
- 12.0
- 13.4
- 13.2
- 11.5
- 10.3
- 12.8
- 11.9
- 12.2
- 3.2
- 3.1
- 5.9
- 11.8
- 13.2
- 11.5
- 12.3
- 10.8
- 11.9
- 11.7
- 7.9
- 11.3
- 12.8

```

12.8
11.6
10.6
4.5
3.7
10.2
11.4
3.6
7.4
2.4
6.2
7.8
4.3
4.5
5.3
5.6
9.6
10.2
6.2
5.3
4.6
]

```

```

>>x=(input)';
y=(output);
trnData=[x,y];
numMFs=3;
mfType='trimf';
epoch_n=20;
in_fis=genfis1(trnData,numMFs,mfType);
out_fis=anfis(trnData,in_fis,20)
Plot(x,y,x,evalfis(x,out_fis));
Legend(Training Data','ANFIS Outpu')

```

Coding ANFIS Sarana Penunjang OP 1

```

>>input=[40 20
60 10
20 60
100 20
60 20
80 10
100 50
60 20
60 20
80 40

```

```

0 0
0 0
0 10
100 40
60 20
60 30
80 30
100 50
80 40
30 60
50 100
60 100
60 20
100 60
40 80
20 80
40 60
80 40
20 60
0 0
0 0
0 10
30 80
60 20
]

>>input=transpose(input)
Input =

Columns 1 through 12
40 60 20 100 60 80 100 60 60 80 0 0
20 10 60 20 20 10 50 20 20 40 0 0

Columns 13 through 24
0 100 60 60 80 100 80 30 50 60 60 100
10 40 20 30 30 50 40 60 100 100 20 60

Columns 25 through 34
40 20 40 80 20 0 0 0 30 60
80 80 60 40 60 0 0 10 80 20

>>output=[3.4
4.9
2.1
5.6

```

5.3
3.2
1.2
4.2
5.3
2.1
1.3
2.8
2.9
6.2
6.3
4.6
6.4
3.2
4.2
1.2
6.1
2.1
2.30
3.30
4.20
4.20
2.10
3.20
5.4
4.2
3.2
5.3
3.8
2.9
]

```

>>x=(input)';
y=(output);
trnData=[x,y];
numMFs=3;
mfType='trimf';
epoch_n=20;
in_fis=genfis1(trnData,numMFs,mfType);
out_fis=anfis(trnData,in_fis,20)
Plot(x,y,x,evalfis(x,out_fis));
Legend('Training Data','ANFIS Output')

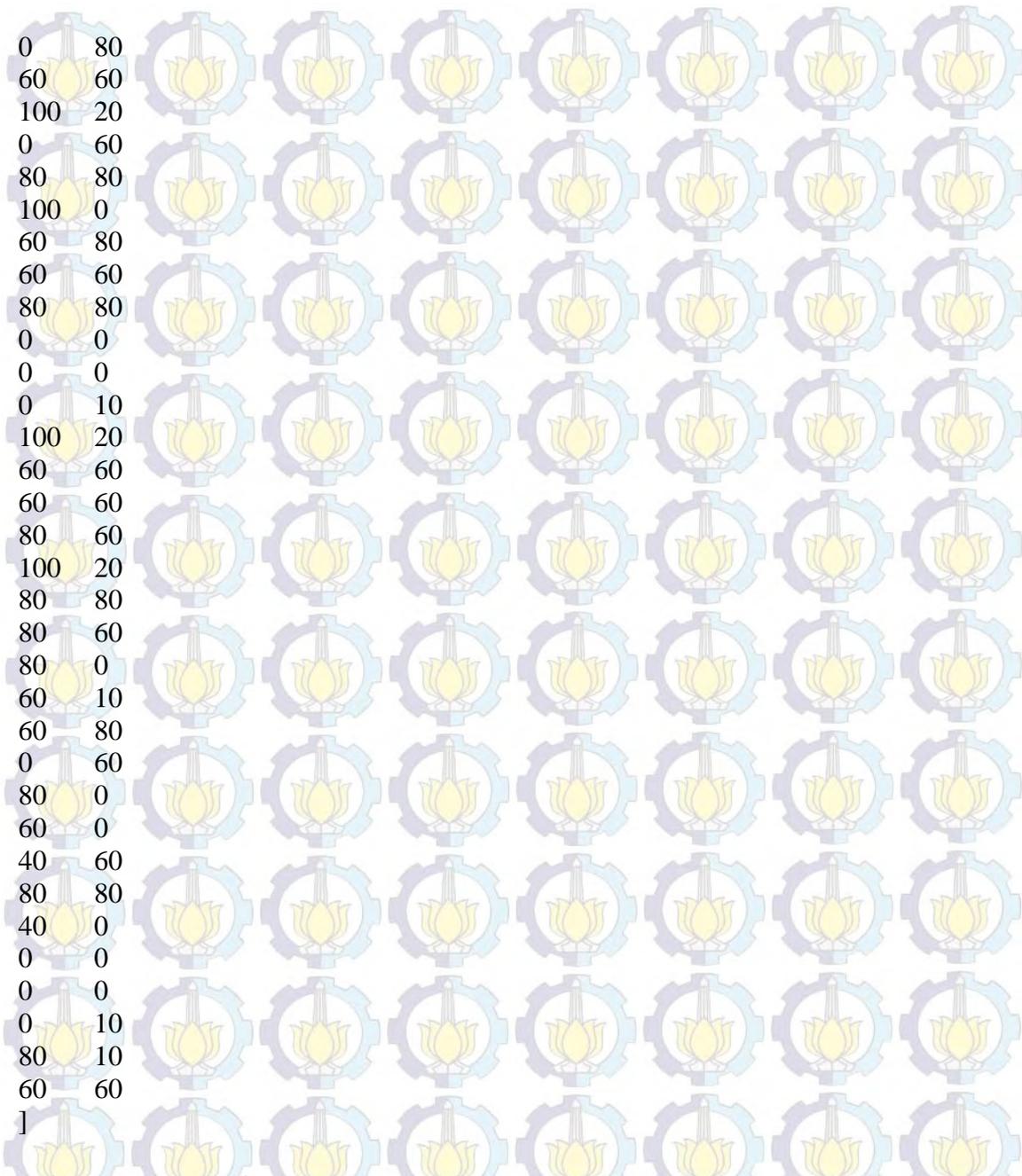
```

Coding ANFIS Sarana Penunjang OP 2

```

>>input=[40 40

```



```
>>input=transpose(input)
```

Input =

Columns 1 through 12



Columns 13 through 24



```

Columns 25 through 34
80    60    40    80    40    0    0    0    80    60
0     0     60    80    0     0    0    10   10    60

>>output=[2.1
2.1
1.2
2.4
2.3
1.2
2.1
1
2.1
1.3
2.8
2.9
0.2
0.1
2.6
0.1
0.2
0.2
1.2
0.1
2.1
2.3
3.3
1.2
2.4
2.3
1.2
2.1
1
2.1
1.3
2.8
2.9
]

>>x=(input)';
y=(output);
trnData=[x,y];
numMFs=3;
mfType='trimf';

```

```
epoch_n=20;  
in_fis=genfis1(trnData,numMFs,mfType);  
out_fis=anfis(trnData,in_fis,20)  
Plot(x,y,x,evalfis(x,out_fis));  
Legend('Training Data','ANFIS Outpu')
```

Coding ANFIS Organisasi Personalia

```
>>input=[60 60
```

```
80 60
```

```
60 60
```

```
60 60
```

```
60 40
```

```
80 60
```

```
80 80
```

```
80 80
```

```
60 40
```

```
60 60
```

```
0 0
```

```
0 0
```

```
0 10
```

```
60 60
```

```
40 40
```

```
40 40
```

```
60 80
```

```
60 80
```

```
60 80
```

```
60 60
```

```
60 80
```

```
60 80
```

```
60 80
```

```
80 60
```

```
100 80
```

```
0 0
```

```
0 0
```

```
0 10
```

```
40 60
```

```
40 60
```

```
60 60
```

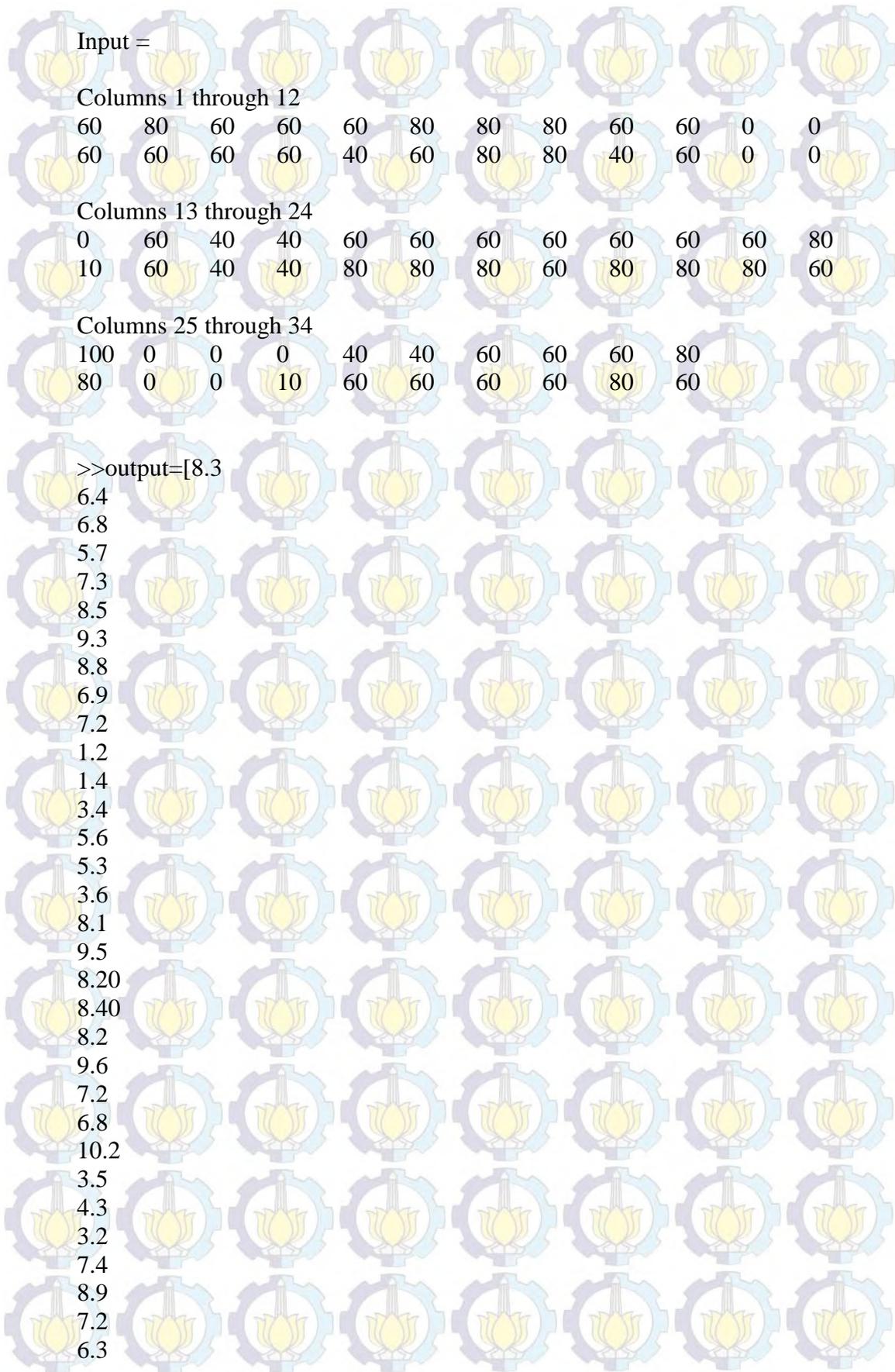
```
60 60
```

```
60 80
```

```
80 60
```

```
]
```

```
>>input=transpose(input)
```



8.6

7.4

]

```
>>x=(input)';  
y=(output);  
trnData=[x,y];  
numMFs=3;  
mfType='trimf';  
epoch_n=20;  
in_fis=genfis1(trnData,numMFs,mfType);  
out_fis=anfis(trnData,in_fis,20)  
Plot(x,y,x,evalfis(x,out_fis));  
Legend('Training Data','ANFIS Output')
```

Coding ANFIS Dokumentasi

```
>>input=[80 80
```

```
60 60
```

```
100 100
```

```
100 0
```

```
80 0
```

```
80 0
```

```
80 60
```

```
60 60
```

```
100 100
```

```
80 80
```

```
10 80
```

```
10 100
```

```
10 100
```

```
80 80
```

```
80 60
```

```
80 60
```

```
80 80
```

```
100 100
```

```
80 80
```

```
80 80
```

```
80 80
```

```
80 80
```

```
80 80
```

```
80 80
```

```
60 60
```

```
60 60
```

```
100 100
```

```
60 60
```

```

80 80 80 80 80 80 80 80
80 80
10 60
10 80
10 80
80 100
100 60
]
>>input=transpose(input)

Input =
Columns 1 through 12
80 60 100 100 80 80 80 60 100 80 10 10
80 60 100 0 0 0 60 60 100 80 80 100

Columns 13 through 24
10 80 80 80 80 100 80 80 80 80 80 60
100 80 60 60 80 100 80 80 80 80 80 60

Columns 25 through 34
60 100 60 80 80 10 10 10 80 100
60 100 60 80 80 60 80 80 100 60

>>output=[2.9
2.1
3.3
1.2
3.3
2.8
2.9
2.2
3.2
3.6
2.4
1.2
1.3
2.6
2
2.2
3.20
3.40
3
2.8
2.9

```

```

2.7
3
2.3
2.1
3.2
2.60
3.40
3.5
1.6
1.9
2.3
3.2
3.3
]

```

```

>>x=(input)';
y=(output);
trnData=[x,y];
numMFs=3;
mfType='trimf';
epoch_n=20;
in_fis=genfis1(trnData,numMFs,mfType);
out_fis=anfis(trnData,in_fis,20)
Plot(x,y,x,evalfis(x,out_fis));
Legend('Training Data','ANFIS Output')

```

Coding ANFIS P3A 1

```

>>input=[80 10
0 60
30 10
60 80
20 80
80 80
40 20
20 100
20 80
20 80
60 60
40 50
80 80
80 100
80 80
30 20
10 20

```

```

80 80
80 80
10 10
90 20
100 40
20 0
60 100
10 80
10 100
10 10
60 60
80 30
100 30
60 20
60 20
30 30
60 20
]
>>input=transpose(input)
Input =
Columns 1 through 12
10 60 20 20 100 100 40 20 10 20 20 60
60 40 100 10 90 80 80 20 80 100 60 100
Columns 13 through 24
70 80 60 30 40 60 60 20 80 40 60 60
100 80 100 80 100 100 100 60 80 10 80 80
Columns 25 through 34
20 20 100 80 80 40 60 60 20 60
30 40 10 100 80 100 60 80 30 80
>>output=[3.4
5.5
2.1
1.8
2.2
3.5
5.3
5.2
2.9
3.2
3.2

```

2.1
2.4
5.8
2.1
2.3
1.3
2.3
1.2
4.2
2.2
3.2
3.3
5.8
4.6
2.5
1.2
2.1
5.6
2.6
4.5
5.5
3.4
2.2
1

```
>>x=(input)';
y=(output);
trnData=[x,y];
numMFs=3;
mfType='trimf';
epoch_n=20;
in_fis=genfis1(trnData,numMFs,mfType);
out_fis=anfis(trnData,in_fis,20)
Plot(x,y,x,evalfis(x,out_fis));
Legend('Training Data','ANFIS Outpu')
```

Coding ANFIS P3A 2

```
>>input=[10 60
60 40
20 100
20 10
100 90
100 80
```

```

40 80 20 80 20 80 20 80
20 20 20 60 60 100 70 100
80 80 60 100 30 80 40 100
60 100 60 100 20 60 80 80
40 10 60 80 60 80 20 30
20 40 100 10 80 100 80 80
40 100 60 60 60 80 20 30
60 80 ]
>>input=transpose(input)
Input =
Columns 1 through 12
80 0 30 60 20 80 40 20 20 20 60 40
10 60 10 80 80 80 20 100 80 80 60 50
Columns 13 through 24
80 80 80 30 10 80 80 10 90 100 20 60
80 100 80 20 20 80 80 10 20 40 0 100
Columns 25 through 34
10 10 10 60 80 100 60 60 30 60
80 100 10 60 30 30 20 20 30 20

```

```
>>output=[2.4
2.8
0.5
1.8
2.9
3.2
0.3
4.9
3.2
1.4
1.1
0.9
1.1
3.8
1.4
1.3
0.3
4.9
4.8
1.5
6.1
5.5
1.4
2.2
2.3
3.2
1.4
1.1
0.9
1.1
3.8
1.4
1.3
2.7
]
>>x=(input)';
y=(output);
trnData=[x,y];
numMFs=3;
mfType='trimf';
epoch_n=20;
in_fis=genfis1(trnData,numMFs,mfType);
out_fis=anfis(trnData,in_fis,20)
Plot(x,y,x,evalfis(x,out_fis));
Legend('Training Data','ANFIS Outpu')
```

Lampiran 4

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Manual	12.9483	6	11.41471	4.66003
	Fuzzy	12.2433	6	12.57121	5.13218

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Manual & Fuzzy	6	.996	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Manual - Fuzzy	.70500	1.57917	.64470	-.95224	2.36224	1.094	5	.324

BIOGRAFI PENULIS



Penulis bernama Sahilda Swabawani, lahir di Surakarta pada tanggal 24 September 1987. Riwayat pendidikan penulis dimulai dari jenjang sekolah dasar di SDN Mojosongo V Surakarta, kemudian melanjutkan ke sekolah menengah di SMP Negeri 7 Surakarta dan SMA Negeri 1 Surakarta. Setelah lulus SMA, penulis melanjutkan jenjang pendidikan di Universitas Sebelas Maret program S1 Jurusan Akuntansi pada tahun 2006 hingga tahun 2010.

Setelah lulus S1, penulis diterima sebagai Pegawai Negeri Sipil di Kementerian Pekerjaan Umum sampai dengan sekarang. Pada awal tahun 2014, penulis mendapatkan tugas belajar di Program Magister (S2) Bidang Manajemen Aset Infrastruktur, Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.

Email : sahildaswabawani@gmail.com