



**PENILAIAN KERUSAKAN SALURAN IRIGASI PRIMER
GLUNDENGAN, PRIMER KESILIR DAN SEKUNDER
DEMANGAN KECAMATAN WULUHAN
KABUPATEN JEMBER**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh

**RIBBKA SETYORINI
NIM 141903103004**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**PENILAIAN KERUSAKAN SALURAN IRIGASI PRIMER
GLUNDENGAN, PRIMER KESILIR DAN SEKUNDER
DEMANGAN KECAMATAN WULUHAN
KABUPATEN JEMBER**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan guna memenuhi tugas akhir dan salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Sipil
dan mencapai gelar Ahli Madya Teknik

Oleh

**RIBBKA SETYORINI
NIM 141903103004**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Segala puji syukur hanya kepada-Mu ya Allah atas segala rahmat dan hidayah yang engkau berikan sehingga hamba bisa menjalani kehidupan dengan kebahagiaan dan kelancaran dalam menyelesaikan karya kecil ini. Akhirnya dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih Dan Penyayang, dengan kerendahan hatiku persembahkan sebuah karya kecil ini sebagai wujud terimakasih, bakti, dan cintaku pada :

- ALLAH SWT yang telah memberikan segala limpahan rahmat, nikmat dan karunia serta keajaiban-keajaiban yang selalu menyertai dalam menjalani kehidupanku.
- Kedua orang tuaku tercinta, sebagai sumber inspirasi hidupku.
- Kakak-Kakaku tercinta, sebagai pendorong dan sumber pengalaman yang berharga dalam hidupku.
- Sahabat – sahabatku yang telah membantu selama penelitian ini berjalan.
- Almamaterku yang ku banggakan, mulai dari TK Harapan 1, SDN Karang Langit, SMPN 1 Turi Lamongan, SMAN 1 Lamongan, dan Fakultas Teknik Universitas Jember. Terimakasih atas ilmu yang telah diberikan selama ini.

MOTTO

“Adakah orang yang sampai kedudukan terpuji, atau akhir yang utama. Kecuali setelah ia melewati jembatan ujian. Demikianlah kedudukanmu jika engkau ingin mencapainya. Naiklah kesana dengan melewati jembatan kelelahan”

(Ibrahim: 24-25)

atau

“Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap kali jatuh

(Konfusius)

atau

“Seseorang yang keluar dari rumahnya untuk menuntut ilmu niscaya Allah akan memudahkan baginya jalan menuju Syurga”

(Shahih Al jami)

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ribbka Setyorini

NIM : 141903103004

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa proyek akhir yang berjudul “Penilaian Kerusakan Saluran Irigasi Primer Glundengan, Saluran Irigasi Primer Kesilir dan Saluran Irigasi Sekunder Demangan Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 31 Mei 2017

Yang menyatakan,

Ribbka Setyorini
NIM 141903103004

PROYEK AKHIR

**PENILAIAN KERUSAKAN SALURAN IRIGASI PRIMER
GLUNDENGAN, SALURAN IRIGASI PRIMER KESILIR DAN SALURAN
IRIGASI SEKUNDER DEMANGAN
KECAMATAN WULUHAN KABUPATEN JEMBER**

Oleh

Ribbka Setyorini

NIM 1141903103004

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Sri Wahyuni, S.T., M.T., Ph.D.

Dosen Pembimbing Anggota : WiwikYunarni W., S.T., M.T.

PENGESAHAN

Proyek Akhir berjudul “Penilaian Kerusakan Saluran Irigasi Primer Glundengan, Saluran Irigasi Primer Kesilir dan Saluran Irigasi Sekunder Demangan Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember” telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal : Rabu, 31 Mei 2017

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember.

Tim Penguji :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Sri Wahyuni, S.T., M.T., Ph.D.
NIP 19711209 199803 2 001

Wiwik Yunarni W, ST., MT.
NIP 19700613 199802 2 001

Penguji I,

Penguji II,

Dr. Gusfan Halik, ST., MT
NIP 19710804 199803 002

Januar Fery Irawan, ST., M.Eng
NIP 19760111 200012 1 002

Mengesahkan :
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Jember

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM.
NIP 196612151995032001

RINGKASAN

Penilaian Kerusakan Saluran Irigasi Primer Glundengan, Primer Kesilir dan Sekunder Demangan Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember; Ribbka Setyorini, 141903103004; 2017: 96 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Peranan irigasi di Indonesia khususnya di daerah Jember cukup besar seperti halnya sebagai pengendali banjir, penyedia air bersih baik di bidang pertanian, perternakan maupun kehidupan sosial masyarakat sekitar dan masih banyak lagi. Semakin berjalannya waktu timbul berbagai permasalahan salah satunya kerusakan pada aset irigasi yang tentunya akan berdampak. Dampak yang diakibatkan adalah menghambat kinerja irigasi, jadi yang sebelumnya peranan irigasi bisa optimal setelah timbulnya kerusakan tersebut akan mengakibatkan kurangnya kinerja irigasi itu sendiri. Oleh karena itu dilakukan pengamatan langsung di lapangan yang nantinya akan dinilai mengenai kerusakan yang terjadi sesuai dengan kondisi di lapngan, yang selanjutnya ditetapkan prioritasnya sehingga akan mengetahui mana aset-aset irigasi yang harus didahulukan baik dalam perbaikan maupun perencanaan ulang.

Penelitian ini menilai kondisi (K) dan fungsi (F) aset irigasi pada tiga saluran: Saluran Primer Glundengan, Saluran Primer Kesilir dan Saluran Sekunder Demangan. Nilai K dan F ini yang nantinya sebagai tolak ukur penetapan prioritas aset irigasi yang kemudian diperoleh nomor urutan prioritas perbaikan aset irigasi. Selain menggunakan nilai K dan F dalam penentuan penetapan prioritas aset irigasi juga melihat luas laynan baku sawah yang dilayani, sehingga semakin besar luas layanan baku sawah yang dilayani maka aset tersebut semakin di prioritaskan.

Hasil pengamatan dan penilaian kondisi dan fugsii aset irigasi diperoleh dengan total 13 unit yang terdiri dari 5 bangunan bai sadap, 6 bangunan sadap, 1 bangunan inti dan 1 bangunan penguras. Terdapat kondisi aset irigasi dalam kondisi rusak sedang (3 unit), rusak ringan (4 unit) dan dalam kondisi baik (8 unit).

Sedangkan fungsi aset irigasi terdapat (2 unit) berfungsi buruk, (5 unit) kurang berfungsi dan (6 unit) berfungsi dengan baik.

Hasil penetapan ranking prioritas aset jika dihitung menggunakan pembobotan maupun rata-rata menunjukkan hasil yang sama sehingga tidak dipermasalahkan baik menggunakan perhitungan pembobotan maupun perhitungan dengan rata-rata.

Berdasarkan hasil penetapan prioritas perbaikan aset secara umum menunjukkan bahwa ranking prioritas pertama adalah bangunan sadap pada saluran sekunder Demangan (BKS 2) selanjutnya dilakukan secara berurutan pada BDM 5, BGL 1a, BKS 1, BKS 2, BDM 4, BKS 4, BD Glundengan, BKS 3, BDM 3, BDM 1 dan prioritas perbaikan yang terakhir juga terdapat pada saluran sekunder Demangan tepatnya pada bangunan kelima (BKS 5).

SUMMARY

The Assessment of Glundengan Primary Irrigation Pipeline, Kesilir primary and Demangan secondary Wuluhan district, Jember regency; Ribbka Setyorini, 141903103004; 2017: 96 pages; Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, Jember University.

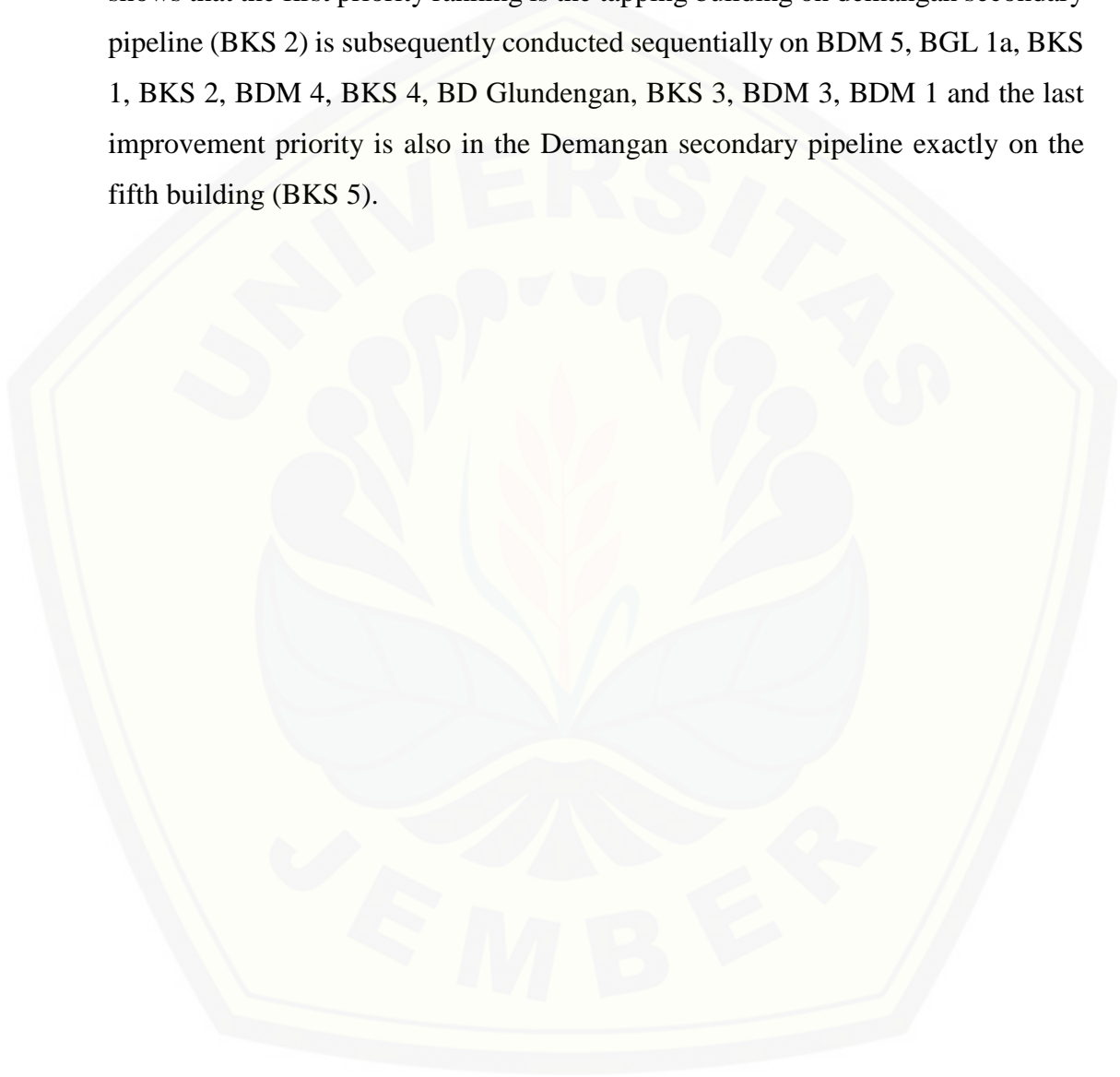
The role of irrigation in Indonesia especially in Jember is quite big such as flood control, clean water providers whether in agriculture, farming and social life surrounding society and much more. As the time goes, any problems arise, one of them is the damage irrigation assets that will certainly have an impact. The resulting impact is inhibiting the performance of irrigation, so that previously the role of irrigation can be optimal after the occurrence of that damage will effect in lack of irrigation performance itself. Therefore, the direct observation was done in the place which will be assessed for the damage that occurs according to the conditions in the place, then the priorities are set so that will be known which irrigation assets that must be a precedence in both repairing and re-planning.

This research assessed the condition (C) and function (F) of the irrigation assets at three pipelines: Glundengan primary pipeline, Silir Primary pipeline and Demangan Secondary pipeline. These C and F values that will be a benchmark for determining the priority irrigation assets that results sequence numbers of repairing irrigation assets. Besides using The C and F values, in determining the priority irrigation assets, we also see the breadth of open rice fields, so that the greater the area of rice field that is served, the more the assets to be prioritized.

The results of observation and assessment of the condition and function of irrigation assets are with a total of 13 units consisting of 5 buildings bai tapping, 6 buildings tapping, 1 core building and 1 drain building. There is a condition of irrigation assets under the conditions moderately damaged (3 units), lightly damaged (4 units), and good condition (8 units). While the function of irrigation asset consists of (2 units) work poorly, (5 units) less Work and (6 units) work fine.

The result of priority ranking determination of the assets, if it is calculated by using in both weighting or average shows the same result so it is not a big deal using both weighting calculation or calculation with the average.

Based on the result of prioritizing the improvement of assets in general shows that the first priority ranking is the tapping building on demangan secondary pipeline (BKS 2) is subsequently conducted sequentially on BDM 5, BGL 1a, BKS 1, BKS 2, BDM 4, BKS 4, BD Glundengan, BKS 3, BDM 3, BDM 1 and the last improvement priority is also in the Demangan secondary pipeline exactly on the fifth building (BKS 5).



PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya Sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul “Penggunaan Metode Geolistrik dengan Konfigurasi *Schlumberger* untuk Mengetahui Potensi Air Tanah di Daerah Rusunawa Universitas Jember”. Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan program studi diploma III (D3) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan proyek akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Sri Wahyuni, S.T., M.T. Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama, Wiwik Yunarni W., S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan proyek akhir ini;
2. Mokhammad Farid Maruf, S.T., M.T. Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
3. Bapak Swisnu Hadi dan Ibu Sri Mulyani sekeluarga yang telah memberikan dorongan dan doanya demi terselesaikannya proyek akhir ini;
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan proyek akhir ini. Akhirnya penulis berharap, semoga proyek akhir ini dapat bermanfaat.

Jember, 31 Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.6 Batasan Masalah	4
BAB II. LANDASAN TEORI	5
2.1 Irigasi	5
2.1.1 Sistem Irigasi	5
2.2 Peranan Irigasi	6
2.3 Jaringan Irigasi	8
2.3.1 Jenis Jaringan Irigasi	8
2.4 Klasifikasi Jaringan Irigasi	8
2.4.1 Jaringan Irigasi Sederhana	8
2.4.2 Jaringan irigasi Semiteknis	9
2.4.3 Jaringan Irigasi Teknis	10
2.5 Infrastruktur Irigasi	12
2.5.1 Bangunan Utama	12
2.5.2 Saluran Irigasi	13
2.5.3 Bangunan Bagi dan Sadap	16
2.5.4 Bangunan Pengatur dan Pengukur	16
2.5.5 Bangunan Pembawa	16
2.5.6 Bangunan Lindung	17
2.5.7 Bangunan Pelengkap	17
2.6 Komponen Infrastruktur Irigasi	17

2.6.1 Struktur Tanah	17
2.6.2 Struktur utama	18
2.6.3 Pintu Air	18
2.6.4 Bangunan Ukur	18
2.7 Pemeliharaan Jaringan Irigasi	20
2.7.1 Inventarisasi	20
2.7.2 Inspeksi Rutin	21
2.7.3 Pengamatan Lapangan	22
2.7.4 Identifikasi kerusakan	22
2.8 Manajemen Aset	22
2.8.1 Inventarisasi Aset Irigasi	23
2.8.2 Penilaian Kondisi dan fungsi	23
2.8.3 Kondisi dan Fungsi	27
2.8.4 Penetapan Prioritas	28
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.1.1 Tempat Survei	30
3.1.2 Kegiatan Pra Survei	33
3.2 Bahan dan Alat	33
3.2.1 Bahan	33
3.2.2 Alat	33
3.3 Metodologi	34
3.3.1 Pengamatan Lapangan	34
3.3.2 Penilaian Kondisi Aset	36
3.3.3 Penilaian Fungsi Aset	41
3.3.4 Proses Keseluruhan Kondisi dan Fungsi	47
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Hasil Penelitian	55
4.1.1 Penilaian Kondisi	56
4.1.2 Penilaian Fungsi	70
4.1.3 Rekapitulasi Penilaian Kondisi dan Fungsi	84
4.2 Pembahasan	86
4.2.1 Penilaian Kondisi	86
4.2.2 Penialian Fungsi	88
4.2.3 Penialian Kondisi Total	91
4.2.4 Penialian Fungsi Total	91
4.3 Penetapan Prioritas	92
BAB V. PENUTUP	94
5.1 Kesimpulan	94
5.2 Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN	98

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Tinggi Jagaan Jaringan Irigasi.....	15
2.2 Tipe Alat Ukur	16
2.3 Macam Pintu Air	18
2.4 Macam Bangunan Ukur	19
2.5 Kriteria Kerusakan	21
2.6 Penilaian Kondisi Aset Irigasi.....	23
2.7 Tingkatan Penilaian Kondisi Aset Irigasi.....	24
2.8 Presentase Tingkat Kondisi Aset.....	25
2.9 Penilaian Fungsi Aset.....	25
2.10 Tingkatan Penilaian Fungsi Aset.....	26
2.11 Presentase Tingkatan Fungsi Aset Irigasi	26
2.12 Prioritas Aset Irigasi	29
3.1 Parameter Kerusakan Aset Irigasi	34
3.2 Tipe Kerusakan Pintu Air.....	38
3.3 Kriteria Kinerja Bangunan Utama.....	42
4.1 Hasil Penilaian Kondisi Struktur.....	56
4.2 Hasil Penilaian Kondisi Pintu Air	59
4.3 Hasil Penilaian Kondisi Bangunan Ukur	62
4.4 Persentase Kondisi Aset	64
4.5 Penilaian Kondisi Aset	65
4.6 Rekapitulasi Kondisi Aset.....	68
4.7 Hasil Penilaian Fungsi Struktur.....	70
4.8 Hasil Penilaian Fungsi Pintu Air	73
4.9 Hasil Penilaian Fungsi Bangunan Ukur	76
4.10 Persentase Kondisi Aset	78
4.11 Penilaian Fungsi Aset.....	79
4.12 Rekapitulasi Fungsi Aset.....	82
4.13 Rekapitulasi Kondisi dan Fungsi Aset	84

4.13 Rangkaing Prioritas..... 92



DAFTAR GAMBAR

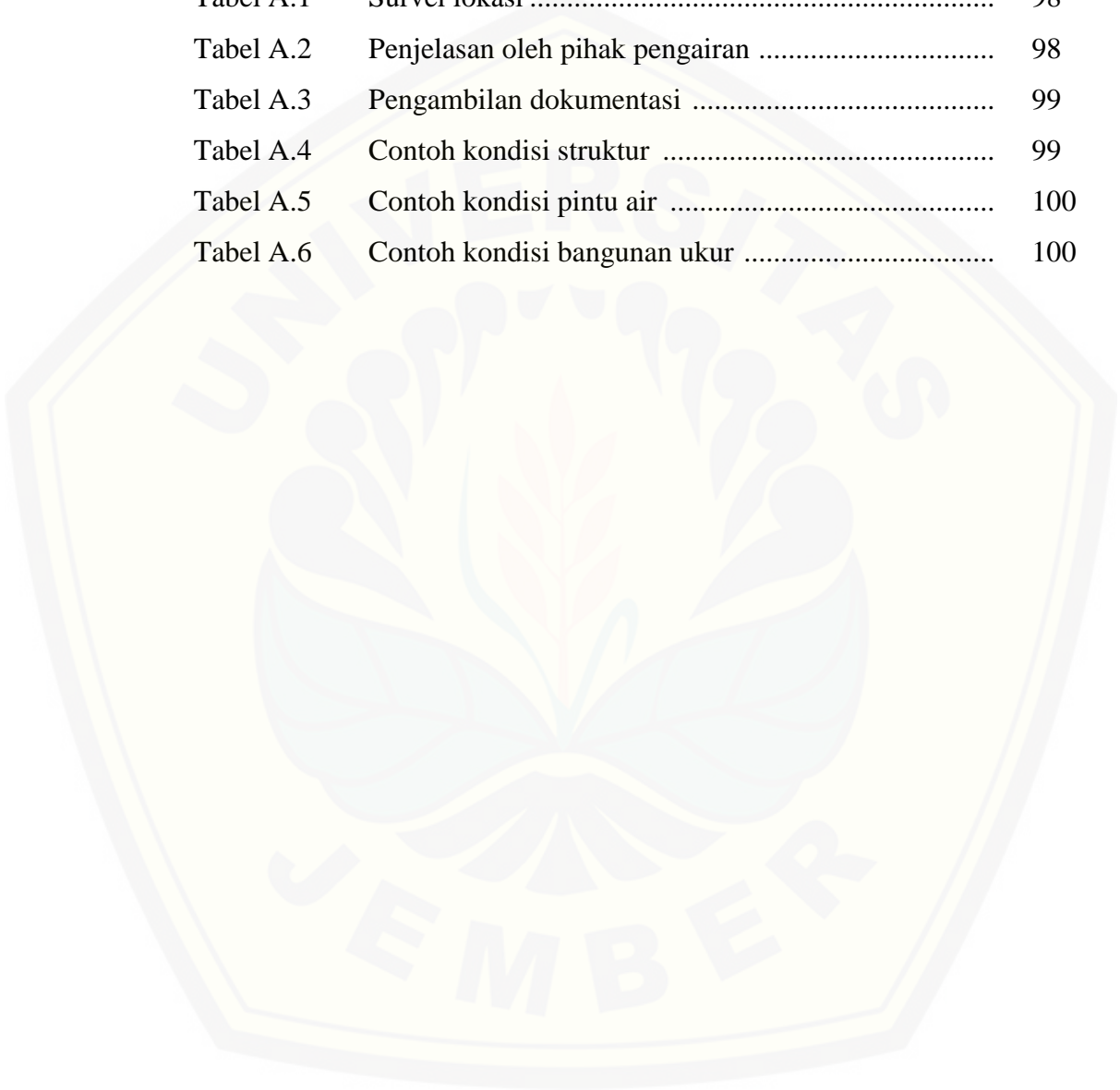
	Halaman
2.1 Jaringan Irigasi Sederhana.....	9
2.2 Jaringan Irigasi Semiteknis	10
2.3 Jaringan Irigasi Teknis	12
2.4 Jaringan Irigasi	14
2.5 Sistem Jaringan Irigasi	15
2.6 Posisi Peilscall Pada Bangunan	19
3.1 Lokasi Saluran Primer Glundengan	30
3.2 Lokasi Saluran Primer Kesilir	31
3.3 Lokasi Saluran Sekunder Demangan	31
3.4 Gambar Konstruksi UPT Wuluhan	32
3.5 Diagram Alir Penilaian Kondisi Struktur.....	37
3.6 Diagram Alir Penilaian Kondisi Pintu Air	38
3.7 Diagram Alir Penilaian Kondisi Bangunan Ukur.	40
3.8 Diagram Alir Penilaian Fungsi Bangunan Utama.....	42
3.9 Diagram Alir Penilaian Fungsi Pintu Air.....	44
3.10 Diagram Alir Penilaian Fungsi Bangunan Ukur.	46
3.11 Diagram Alir Penilaian Aset	47
4.1 Gambar Konstruksi UPT Wuluhan	51
4.2 Peta Wilayah Kerja.....	52
4.3 Peta Wilayah Kerja Perjuru	53
4.4 Saluran Primer Glundengan	54
4.5 Saluran Primer Kesilir	54
4.6 Saluran Sekunder Demangan	55
4.7 Nilai Kondisi Aset.....	66
4.8 Rekapitulasi Kondisi Aset Rata-Rata	69
4.9 Rekapitulasi Kondisi Aset Bobot	69
4.10 Nilai Fungsi Aset.....	80
4.11 Rekapitulasi Fungsi Aset Rata-Rata.....	83

4.12 Rekapitulasi Fungsi Aset Bobot..... 83



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Dokumentasi	98
Tabel A.1 Survei lokasi	98
Tabel A.2 Penjelasan oleh pihak pengairan	98
Tabel A.3 Pengambilan dokumentasi	99
Tabel A.4 Contoh kondisi struktur	99
Tabel A.5 Contoh kondisi pintu air	100
Tabel A.6 Contoh kondisi bangunan ukur	100



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Peraturan Pemerintah (PP) No. 2311982 PS. 1 jaringan irigasi adalah saluran dan bangunan yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian dan penggunaannya. Dalam sebuah pegoptimalan jaringan irigasi terdapat tiga pokok kegiatan yang wajib yaitu perencanaan, pelaksanaan serta pengawasan.

Seperti kita ketahui jaringan irigasi memiliki berbagai macam peranan salah satunya sebagai pengembang wilayah sungai, yaitu : pengendalian banjir, irigasi, pembangkit tenaga listrik, navigasi, penyediaan air bersih, air kota dan air industri, pengolahan daerah aliran sungai, penanggulangan pencemaran, penanggulangan kekeringan serta pengembangan air tanah.

Salah satu permasalahan yang muncul sekarang ini adalah langkanya air (*water scarcity*) terutama pada waktu kemarau, sedangkan permintaan air untuk berbagai kebutuhan cenderung meningkat dikarenakan pertumbuhan penduduk yang tidak seimbang, banyaknya proses pembangunan yang tidak memperdulikan keberadaan air serta menurunnya kualitas air akibat pencemaran lingkungan dari beberapa faktor salah satunya limbah pabrik. Air yang tersedia di alam sering tidak sesuai dengan kebutuhan baik lokasi maupun waktunya, maka diperlukan saluran dan bangunan pelengkap untuk membawa air dari sumbernya ke lokasi yang akan diairi dan sekaligus untuk mengatur besar kecilnya air yang diambil maupun yang diberikan (Sukiman,2011). Adapun permasalahan lainnya yakni mengenai kondisi kerusakan jaringan irigasi yang dapat menghambat fungsi irigasi, Oleh karena itu diperlukan Inventarisasi berupa penilaian kerusakan aset irigasi dan Pengamatan Lapangan yang nantinya digunakan sebagai tolak ukur pemeliharaan jaringan irigasi yang akhirnya akan mengoptimalkan fungsi daripada jaringan irigasi.

Penilaian kerusakan serta pengamatan lapangan dilakukan sebagai upaya pemeliharaan dimana hal tersebut merupakan kegiatan yang harus dilakukan secara berkala agar jaringan irigasi dapat dimanfaatkan dan berfungsi secara optimal. Pengamatan lapangan merupakan kegiatan mencatat mengenai segala macam

bentuk kerusakan yang terdapat pada jaringan irigasi. Inventarisasi jaringan nantiya akan mendapatkan data jumlah, dimensi, jenis, kondisi dan fungsi seluruh asset irigasi. Inventarisasi yang dilakukan meliputi bagian-bagian jaringan irigasi yang nantiya akan dinilai apakah kerusakan yang terjadi termasuk kerusakan biasa dimana kondisi struktur masih baik dan tidak ada yang perlu perbaikan, kerusakan sedang dimana kondisi struktur masih cukup baik serta kerusakan berat dimana kondisi struktur memang sudah tidak layak. Inventarisasi lainnya yaitu menilai mengenai bagian-bagian yang masih bisa menjalankan fungsinya dengan baik ataupun bagian-bagian yang sudah tidak bias berfungsi secara normal. Setelah itu menentukan penetapan prioritas pada aset irigasi sehingga dapat mengetahui mana aset irigasi yang menempati prioritas tinggi sehingga dapat lebih diutamakan apabila mengalami kerusakan.

Inventarisasi yang berupa penilaian kerusakan aset irigasi ini dilakukan pada jaringan irigasi di saluran saluran irigasi primer Glundengan, saluran irigasi primer Kesilir dan saluran irigasi sekunder Demangan. Daerah irigasi tersebut termasuk dalam wilayah daerah irigasi Bedadung III dan terletak di wilayah kerja unit pelaksanaan teknis dinas Wuluhan. Pada saluran irigasi primer Glundengan, saluran irigasi primer Kesilir dan saluran irigasi sekunder Demangan belum pernah diinventarisasi, diamati dan dinilai oleh pihak fakultas dan universitas manapun terkecuali oleh pihak departemen pekerjaan umum serta pihak dinas pengairan Kabupaten Jember.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam Proyek Akhir ini adalah Bagaimana kondisi dan fungsi aset irigasi, bagaimana tingkat prioritas perbaikan aset irigasi jika dihitung dengan rata-rata dan pembobotan serta bagaimana penetapan prioritas jaringan irigasi pada saluran irigasi primer Glundengan, saluran irigasi primer Kesilir dan saluran irigasi sekunder Demangan kecamatan Wuluhan, kabupaten Jember ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan ini adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui kondisi dan fungsi aset irigasi saluran irigasi primer Glundengan, saluran irigasi primer Kesilir dan saluran irigasi sekunder Demangan kecamatan Wuluhan, kabupaten Jember
- b. Mengetahui tingkat prioritas aset irigasi jika dihitung dengan rata-rata dan pembobotan
- c. Penetapan prioritas pemeliharaan aset irigasi saluran irigasi primer Glundengan, saluran irigasi primer Kesilir dan saluran irigasi sekunder Demangan kecamatan Wuluhan, kabupaten Jember.

1.4 Manfaat

Survei inventarisasi jaringan irigasi pada saluran irigasi Glundengan akan memberikan manfaat, antara lain :

- a. Memberikan informasi mengenai kondisi dan fungsi jaringan irigasi pada saluran irigasi primer Glundengan, saluran irigasi primer Kesilir dan saluran irigasi sekunder Demangan kecamatan Wuluhan, kabupaten Jember
- b. Sebagai salah satu tolak ukur guna pemeliharaan jaringan irigasi pada saluran irigasi Glundengan saluran irigasi primer Kesilir dan saluran irigasi sekunder Demangan kecamatan Wuluhan, kabupaten Jember
- c. Survei ini dapat dijadikan sebagai data guna perencanaan ulang ataupun perbaikan bangunan irigasi

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Survei ini dilaksanakan irigasi pada saluran irigasi primer Glundengan, saluran irigasi primer Kesilir dan saluran irigasi sekunder Demangan, Kabupaten Jember yang termasuk pada Daerah Irigasi Bedadung III.

1.6 Batasan Masalah

Survei ini merupakan inventarisasi guna untuk mengetahui kondisi jaringan irigasi pada saluran irigasi Glundengan, Desa Glundengan, Kecamatan Wuluhan, kabupaten Jember Daerah Irigasi Bedadung III, adapun batasan masalah meliputi :

- a. Survei ini terbatas pada inventarisasi jaringan irigasi pada saluran irigasi primer Glundengan, saluran irigasi primer Kesilir dan saluran irigasi sekunder Demangan kecamatan Wuluhan, kabupaten Jember
- b. Survei ini terbatas pada inventarisasi jaringan irigasi guna mengetahui penilaian kondisi dan fungsi aset irigasi pada saluran irigasi primer Glundengan, saluran irigasi primer Kesilir dan saluran irigasi sekunder Demangan kecamatan Wuluhan, kabupaten Jember
- c. Tidak melakukan survei keadaan ekonomi, SDM, SDA, kapasitas daerah, letak geografis dan karakteristik daerah.
- d. Tidak melakukan pengukuran debit air
- e. Tidak melakukan pengamatan terhadap faktor kerusakan jaringan irigasi
- f. Tidak melakukan analisa terhadap kondisi jaringan irigasi

BAB 2. LANDASAN TEORI

2.1 Irigasi

Irigasi adalah sejumlah air yang pada umumnya diambil dari sungai atau bendung yang dialirkan melalui sistem jaringan irigasi untuk menjaga keseimbangan jumlah air didalam tanah (Suharjono, 1994). Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Daring (dalam jaringan/online), Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Indonesia Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, irigasi didefinisikan sebagai pengaturan pembagian penyaluran air menurut system tertentu untuk sawah dan sebagainya. Menurut Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 23 Tahun 1982 Ps.1 menyatakan bahwa irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian,

Berdasarkan pengertian tersebut dapat dikatakan irigasi adalah kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan usaha guna mendapatkan air untuk mengairi kepentingan-kepentngan seperti lahan pertanian, perkebunan, perternakan dan perikanan dengan suatu sistem tertentu. Tujuan dari irgasi diantaranya mempermudah pekerjaan pengolahan tanah, menekan pertumbuhan gulma, hama dan penyakakit, mengatur suhu tanah dan iklim mikro, memperbaiki kesuburan tanah, serta menurunkan kadar garam dalam tanah.

2.1.1 Sistem Irigasi

Menurut Asawa (2008:1) menyatakan irigasi adalah aplikasi buatan air ke lahan untuk melengkapi kelembaban yang tersedia secara alami di lahan. Ditinjau dari proses penyediaan, pemberian, pengolahan dan pengaturan air, sistem irigasi menurut Sudjarwadi (1990) dapat dikelompokkan menjadi :

a. Sistem Irigasi Permukaan (*Surface Irigation System*)

Sistem irigasi permukaan terjadi dengan menyebarkan air ke permukaan tanah dan membiarkan air meresap (infiltrasi) ke dalam tanah. Air dibawa dari sumber ke laham melalui saluran terbuka baik dengan atau lining maupun melalui pipa dengan head rendah. Inventasi yang diperlukan untuk mengembngkan irigasi perukaan relatif lebih kecil daripada irigasi curah maupun tetes kecuali bila diperlukan pembentukan lahan, seperti untuk membuat teras (Soemarto, 1999).

b. Sistem Irigasi Bawah Permukaan (*Sub Surface Irrigation System*)

Sistem irigasi bawah permukaan dapat dilakukan dengan meresapkan air ke dalam tanah di bawah zona perakaran melalui sistem saluran terbuka ataupun dengan menggunakan pipa porus. Lengas tanah digerakkan oleh gaya kapiler menuju zona perakaran dan selanjutnya dimanfaatkan oleh tanaman.

c. Sistem Irigasi dengan Pancaran (*Sprinkle Irrigation*)

Irigasi curah atau siraman (*sprinkle*) menggunakan tekanan untuk membentuk tetesan air yang mirip hujan ke permukaan lahan pertanian. Disamping untuk memenuhi kebutuhan air tanaman. Sistem ini dapat pula digunakan untuk mencegah pembekuan, mengurangi erosi angin, memberikan pupuk dan lain-lain. Pada irigasi curah air dialirkan dari sumber melalui jaringan pipayang disebut dengan mainline dan sub-mainlen dan ke beberapa lateral yang masing-masing mempunyai beberapa pencurah (*sprinkler*) (Prastowo,1995).

d. Sistem Irigasi Tetes (*Drip Irrigation*)

Irigasi tetes adalah suatu sistem pemberian air melalui pipa/selang berlubang dengan menggunakan tekanan tertentu, dimana air yang keluar berupa tetesan-tetesan langsung pada daerah perakaran tanaman. Tujuan dari irigasi tetes adalah untuk memenuhi kebutuhan air tanaman tanpa harus membasahi keseluruhan lahan, sehingga mereduksi kehilangan air akibat penguapan yang berlebihan, pemakaian air lebih efisien, mengurangi limpasan serta menekan/mengurangi pertumbuhan gulma (Hansen, 1986).

2.2 Peranan Irigasi

a. Dalam Hal Pangan dan Kesejahteraan Masyarakat

Salah satu contoh yang diambil mengenai sifat hujan yang tidak tentu dan hanyalah musiman. permasalahan itu jika dibiarkan akan berdampak pada menurunnya hasil produksi pangan dalam hal bidang pertanian. Dengan adanya irigasi, ketersediaan air akan lebih terjamin sehingga permasalahan seperti kekurangan air pada saat musim kemarau serta minimnya persediaan air dapat diatasi.

b. Meningkatkan Produksi Tanaman

Memperlambat pembentukan tunas dengan perbandingan Karena penguapan (Hansen, 2008:4). Memudahkan pengolahan tanah (Pasandaran, 1991:141). Dari kutipan tersebut dapat dikatakan dengan adanya irigasi akan menghasilkan nilai jual tanaman yang lebih tinggi dan akhirnya kualitas produksi tanaman akan lebih baik.

c. Pembangkit Tenaga Listrik

Energi listrik memiliki peranan yang penting terhadap peningkatan mutu kehidupan dan pertumbuhan perekonomian di Indonesia, keterbatasan energi listrik pastinya akan menjadi penghambat dalam pembangunan dan pengembangan masyarakat khususnya di daerah pedesaan, sedangkan di daerah pedesaan memiliki potensi air yang besar. Tentu saja hal ini menjadi tolak ukur pembangunan pembangkit listrik yang didukung oleh adanya irigasi.

d. Transportasi Air

Irigasi juga dapat dijadikan medan transportasi air walaupun pada saat ini memang jarang penggunaan transportasi air dikarenakan faktor kecepatan yang kurang. Walaupun demikian, transportasi air dapat mengurangi beban transportasi darat seperti jalan raya dan kereta api.

e. Suplai Air Baku

Pada daerah terpencil, saluran irigasi merupakan satu-satunya sumber air untuk keperluan sehari-hari. Air adalah kebutuhan primer bagi masyarakat sehingga perlu adanya pengolahan air agar dimanfaatkan sepenuhnya oleh masyarakat. Pengolahan air ini untuk kebutuhan bias didapat dari macam-macam hal, seperti ketersediaan air lewat (Irwin, 2008).

f. Peningkatan Transportasi

Pada semua saluran irigasi biasanya disediakan jalan inspeksi guna mempermudah petugas dalam mengontrol saluran irigasi yang ada. Jalan inspeksi ini biasanya juga digunakan sebagai prasarana masyarakat sekitar.

2.3 Jaringan Irigasi

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 32/PRT/M/2007, disebutkan bahwa jaringan irigasi adalah saluran, bangunan dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan dan pembuangan air irigasi.

2.3.1 Jenis Jaringan Irigasi

- a. Jaringan irigasi primer adalah bagian dari jaringan irigasi yang terdiri atas bangunan utama, saluran induk/primer, saluran pembuangannya, bangunan bagi, bangunan bagi-sadap, bangunan sadap dan bangunan pelengkap.
- b. Jaringan irigasi sekunder adalah bagian dari jaringan irigasi yang terdiri atas saluran sekunder, saluran pembuangannya, bangunan bagi, bangunan bagi-sadap, bangunan sadap dan bangunan pelengkap. Saluran sekunder juga dapat direncanakan sebagai saluran garis tinggi yang mengairi lereng medan yang lebih rendah (Direktorat Jendral Pengairan, 1986)
- c. Jaringan irigasi tersier adalah jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana pelayanan air irigasi dalam petak tersier yang terdiri atas saluran tersier, saluran kuarter dan saluran pembuang, boks tersier, boks kuarter serta bangunan pelengkap. Petak primer dilayani oleh satu saluran primer yang mengambil air langsung dari bangunan penyadap. Daerah di sepanjang saluran primer sering tidak dilayani dengan mudah dengan saluran sekunder (Direktorat Jendral Pengairan, 1986).

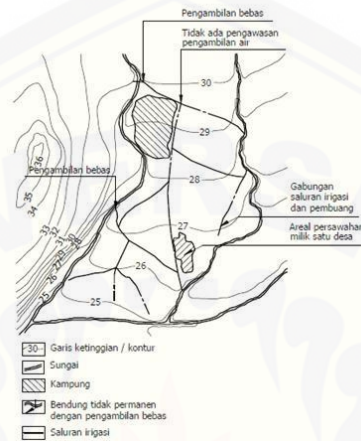
2.4 Klasifikasi Jaringan Irigasi

Berdasarkan cara pengaturan, pengukuran serta kelengkapan fasilitas, jaringan irigasi terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu :

2.4.1 Jaringan Irigasi sederhana

Berdasarkan Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi.01.2010, jaringan irigasi sederhana biasanya diusahakan secara mandiri oleh suatu kelompok petani dan tidak memerlukan keterlibatan pemerintah dalam mengatur organisasi jaringan irigasi semacam ini. Persediaan air biasanya berlimpah dengan kemiringan berkisar antara sedang sampai curam serta mudah mengatur organisasinya.

Kelemahan pada jaringan irigasi sederhana ini antara lain terjadi pemborosan air. Karena banyak air yang terbuang, air yang terbuang tidak selalu mencapai lahan disebelah bawah yang lebih subur serta bangunan sadap bersifat sementara. Jaringan irigasi sederhana disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Jaringan irigasi sederhana

2.4.2 Jaringan Irigasi Semiteknis

Jaringan irigasi semiteknis ini bendungnya terletak didaerah sungai lengkap dengan bangunan pengambil dan pengukur yang permanen maupun semi permanen. Pengambilan digunakan untuk mengairi daerah yang lebih luas dibandingkan daerah layanan pada jaringan irigasi sederhana, sehingga biayanya ditanggung oleh lebih banyak daerah layanan.

Pada jaringan saluran ini sudah terdapat bangunan permanen, oleh Karena itu organisasinya bisa dikatakan lebih rumit Karena sistem pembagian belum sepenuhnya mengatur dan mengukur. Diperlukan lebih banyak keterlibatan pemerintah dalam hal ini Departemen Pekerjaan Umum. Jaringan irigasi semiteknis disajikan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Jaringan irigasi semiteknis

2.4.3 Jaringan Irigasi Teknis

Salah satu prinsip dalam perencanaan jaringan teknis adalah adanya pemisah antara jaringan irigasi dan jaringan pembuang/pembatus. Jaringan irigasi teknis mempunyai bangunan sadap yang bersifat permanen dimana bangunan sadap serta bangunan bagi mampu mengatur dan mengukur. Hal ini mengartikan bahwa jaringan irigasi teknis mampu mengalirkan air dari pangkal hingga ujung sesuai dengan fungsinya masing-masing,

Petak tersier merupakan sentral dalam jaringan irigasi teknis. Sebuah petak tersier terdiri dari beberapa lahan persawahan yang idealnya memiliki luas 50-100 ha, namun masih bias ditolerir sampai seluas 150 ha. Perlunya batasan untuk petak tersier agar pembagian air di saluran tersier menjadi lebih efektif dan efisien sehingga mencapai lokasi lahan terjauh. Untuk memudahkan sistem irigasi ini, dibagi menjadi beberapa organisasi petak yakni : petak primer, petak sekunder, petak tersier, petak kuartar dan petak lahan persawahan sebagai satuan terkecil. Jaringan irigasi teknis disajikan pada Gambar 2.3.

a. Petak Tersier

Petak tersier menerima air irigasi yang dialirkan dan diukur pada bangunan sadap (*offtake*) tersier yang menjadi tanggung jawab Dinas Pengairan. Bangunan sadap tersier mengalirkan airnya ke saluran tersier. Petak tersier yang kelewat besar akan mengakibatkan pembagian air menjadi tidak efisien. Faktor-faktor lainnya

adalah jumlah petani dalam satu petak, jenis tanaman dan topografi. Luas petak idealnya antara 50-100 ha, kadang-kadang sampai 150 ha (*Standar Perencanaan Irigasi Bagian 2, 2002*).

Petak tersier sebaiknya bebatasan langsung dengan saluran sekunder atau saluran primer. Sedapat mungkin dihindari petak tersier yang terletak tidak secara langsung di sepanjang jaringan saluran irigasi utama, Karena akan memerlukan saluran muka tersier yang membatasi petak-peyak tersier lainnya. Panjang saluran tersier sebaiknya kurang dari 1500 m tetapi dalam kenyataan kadang-kadang panjang saluran ini mencapai 2500 m (*Standar Perencanaan Irigasi Bagian 2, 2002*).

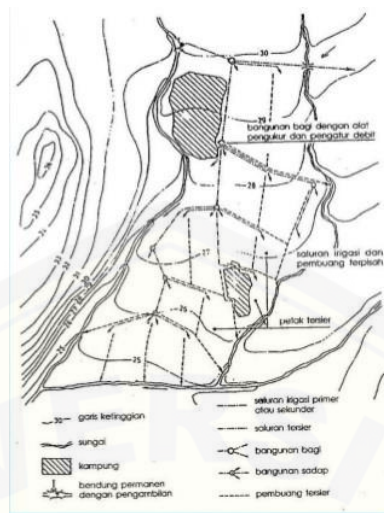
b. Petak Sekunder

Petak sekunder terdiri dari beberapa petak tersier yang kesemuanya dilayani oleh satu saluran sekunder. Biasanya petak sekunder menerima air dari bangunan bagi yang terletak di saluran primer atau sekunder. Batas-batas petak sekunder pada umumnya berupa tanda topografi yang jelas misalnya saluran drainase. Luas petak sekunder dapat berbeda-beda tergantung pada kondisi topografi daerah yang bersangkutan.

Saluran sekunder pada umumnya terletak pada punggung mengairi daerah di sisi kanan dan kiri saluran tersebut sampai saluran drainase yang membatasinya. Saluran sekunder juga dapat direncanakan sebagai saluran garis tinggi yang mengalir lereng-lereng medan yang lebih rendah (*Standar Perencanaan Irigasi Bagian 2, 2002*).

c. Petak Primer

Petak primer terdiri dari beberapa petak sekunder yang mengambil langsung air dari saluran primer. Petak primer dilayani oleh satu saluran primer yang diambil airnya langsung dari sumber air biasanya sungai. Daerah di sepanjang saluran primer sering tidak dapat dilayani dengan mudah dengan cara menyadap air dari saluran sekunder. Apabila saluran primer melewati sepanjang garis tinggi daerah saluran primer yang berdekatan harus dilayani langsung dari saluran primer (*Standar Perencanaan Irigasi Bagian 2, 2002*).



Gambar 2.3. Jaringan irigasi teknis

2.5 Infrastruktur Irigasi

Adanya infrastruktur irigasi guna kelancaran pengambilan dan pengaturan air irigasi sehingga air dapat mengalir dengan baik. Bangunan dan saluran dalam melaksanakan penyebaran air irigasi secara hidrolis dapat dibedakan sebagai berikut (Anonim, 1986a) :

2.5.1 Bangunan Utama

Bangunan utama dapat didefinisikan sebagai kompleks bangunan yang direncanakan sepanjang sungai atau aliran air untuk membelokkan air ke dalam jaringan saluran agar dipakai untuk keperluan irigasi. Berdasarkan sumber alirannta, bangunan utama dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori (Direktorat Jendral Pengairan, 1986) :

- a. Bendung adalah bangunan air (beserta kelengkapannya) yang dibangun melintang sungai atau pada sudeta untuk meninggikan taraf muka air sehingga dapat dialirkan secara gravitasi ke tempat yang membutuhkannya (ARS Group, 1982).
- b. Pengambilan bebas adalah bangunan yang dibuat di tepi sungai menyadap air sungai untuk mengalirkan air sungai untuk dialirkan ke daerah irigasi yang dilayani. Perbedaannya dengan bendung adalah pada bangunan pengambilan bebas tidak dilakukan pengaturan tinggi muka air di sungai.

- c. Pengambilan dari Waduk, waduk (*reservoir*) digunakan untuk menampung air irigasi pada waktu terjadi surplus air disungai agar dapat dipakai sewaktu-waktu terjadi kekurangan air. Jadi, fungsi utama waduk adalah untuk mengatur aliran sungai. Waduk yang berukuran besar sering mempunyai banyak fungsi seperti untuk keperluan irigasi, tenaga air pembangkit listrik, pengendali banjir, perikanan dan sebagainya.
- d. Stasiun Pompa, irigasi dengan pompa bisa dipertimbangkan apabila pengambilan secara gravitasi ternyata tidak layak dilihat dari segi teknis maupun ekonomi. Pada mulanya irigasi pompa hanya memerlukan modal kecil, tetapi biaya eksploitasnya mahal.

2.5.2 Saluran Irigasi

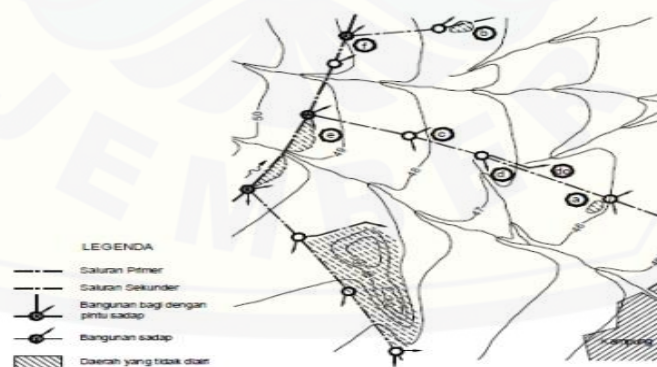
a. Jaringan Irigasi utama

1. Saluran primer membawa air dari bendung ke saluran sekunder dan ke petak-petak tersier yang diairi. Batas ujung saluran primer adalah pada bangunan bagi yang terakhir.
2. Saluran sekunder membawa air dari saluran primer ke petak-petak tersier yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas ujung saluran ini adalah pada bangunan sadap yang terakhir.
3. Saluran pembawa membawa air irigasi dari sumber air lain (bukan sumber yang memberi air pada bangunan utama proyek) ke jaringan irigasi primer.
4. Saluran muka tersier membawa air dari bangunan sadap tersier ke petak tersier yang terletak di seberang petak tersier lainnya. Saluran ini termasuk dalam wewenang dinas irigasi dan oleh sebab itu pemeliharaannya menjadi tanggung jawabnya.

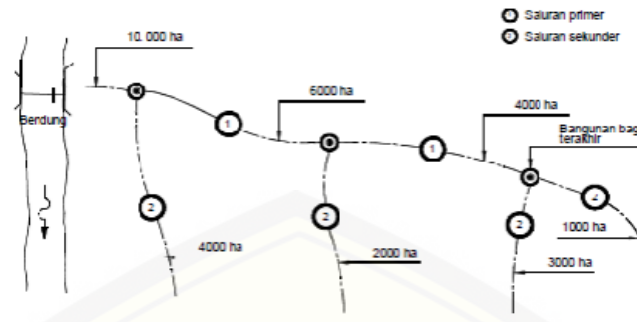
b. Jaringan Saluran Irigasi Tersier

1. Saluran tersier membawa air dari bangunan sadap tersier di jaringan utama ke dalam petak tersier lalu ke saluran kuarter. Batas ujung saluran ini adalah boks bagi kuarter yang terakhir.
2. Saluran kuarter membawa air dari boks bagi kuarter melalui bangunan sadap tersier atau parit sawah ke sawah-sawah.

3. Perlu dilengkapi jalan petani ditingkat tersier dan kuarter sepanjang itu memang diperlukan oleh petani setempat dan dengan persetujuan petani setempat pula,
- c. Jaringan Saluran Pembuang Tersier
1. Saluran pembuang kuarter terletak di dalam satu petak tersier, menampung air langsung dari sawah dan membuang air tersebut ke dalam saluran pembuang tersier.
 2. Saluran pembuang tersier terletak antara petak-petak tersier yang termasuk dalam unit irigasi sekunder yang sama dan menampung air, baik dari pembuang kuarter maupun dari sawah. Air tersebut dibuang ke dalam jaringan pembuang sekunder.
- d. Jaringan Saluran Pembuang Utama
1. Saluran pembuang sekunder menampung air dari jaringan pembuang tersier dan membuang air tersebut ke pembuang primer atau langsung ke jaringan pembuang alamiah dank e luar daerah irigasi.
 2. Saluran pembuang primer mengalirkan air lebih dari saluran pembuang sekunder ke luar daerah irigasi. Pembuang primer sering berupa saluran pembuang alamiah yang mengalirkan kelebihan air tersebut ke sungai, anak sungai ke laut. Jaringan irigasi dan Sistem jaringan irigasi disajikan pada Gambar 2.4 dan Gambar 2.5.



Gambar 2.4. Jaringan irigasi



Gambar 2.5. Sistem jaringan irigasi

Kapasitas saluran menunjukkan keberfungsian saluran irigasi. Peranan komponen dalam menilai keberfungsian kapasitas saluran adalah tinggi jagaan (*freeboard*). Tinggi jagaan (*freeboard*) merupakan jarak antara muka air dengan ketinggian tebing saluran. Saluran irigasi harus memiliki batas minimum tinggi muka air agar air dapat dialirkan ke petak tersier dan memiliki batas maksimum tinggi muka air tidak melebihi kapasitas saluran atau bangunan, sehingga tidak mengalami kelebihan debit air (*overtopping*). Pada saluran pasangan dan tanpa pasangan memiliki tinggi jagaan sesuai dengan debitnya (Anonim, 1896b). Tinggi jagaan disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Tinggi jagaan jaringan irigasi

NO	Debit m^3/dt	Tinggi Jagaan		
		Tanpa Pasangan (m)	Saluran Pasangan Tanggul (F)	Pasangan (F1)
1	2	3	4	5
1	< 0,5	0,40	0,40	0,20
2	0,5 – 1,5	0,50	0,50	0,20
3	1,5 – 5,0	0,60	0,60	0,25
4	5,0 – 10,0	0,75	0,75	0,30
5	10,0 – 15,0	0,85	0,85	0,40
6	> 15,0	1,00	1,00	0,50

Sumber : (Anonim, 1986b).

2.5.3 Bangunan Bagi dan Sadap

Bangunan bagi dan sadap pada irigasi teknis dilengkapi dengan pintu dan alat pengukur debit untuk memenuhi kebutuhan air irigasi sesuai jumlah dan pada waktu tertentu. Bangunan bagi terletak di saluran primer dan sekunder pada suatu titik cabang dan berfungsi untuk membagi aliran antara dua saluran atau lebih. Bangunan bagi dan sadap mungkin digabung menjadi satu rangkaian bangunan (Anonim, 1986c).

2.5.4 Bangunan Pengatur dan Pengukur

Bangunan pengukur dan pengatur biasanya terletak di hulu saluran primer. Di caban saluran jaringan primer dan di bangunan sadap sekunder maupun tersier. Beberapa dari bangunan pengukur dapat juga dipakai untuk mengatur aliran air. Ada beberapa contoh bangunan pengukur dan pengatur dengan ketentuan letaknya di jaringan irigasi adalah tipe ambar lebar, Cipolrtti, Parshall, Drempeel, CT Flume, Pipa Sederhana dan Romijn (Anonim, 1986a). Tipe alat ukur disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Tipe alat ukur

No	Tipe Alat Ukur	Mengukur Dengan Aliran	Kemampuan Mengatur
1	2	3	4
1	Ambang Lebar	Atas	Tidak
2	Parshall	Atas	Tidak
3	Cipoleti	Atas	Tidak
4	Romijn	Atas	Ya
5	Crump de Gruyter	Bawah	Ya
6	Pipa sederhana	Bawah	Ya
7	Constan - Head Orifice	Bawah	Ya

2.5.5 Bangunan Pembawa

Bangunan Pembawa membawa air dari ruas hulu ke ruas hilir saluran. Aliran yang melalui bangunan ini dibedakan menjadi aliran superkritis atau subkritis (Anonim, 1986a).

- a. Bangunan pembawa dengan aliran superkritis, bangunan pembawa dengan fisik medan kemiringan lebih maksimum saluran, artinya dimana kemiringan tempat lebih curam dibandingkan dengan kemiringan dasar saluran. Keadaan ini

menghasilkan aliran superkritis yang dapat merusak saluran. Bangunan pembawa dengan aliran superkritis terdiri dari bangunan terjun dan got miring.

- b. Bangunan pembawa dengan aliran subkritis (bangunan silang), bangunan yang terletak di bawah atau di atas saluran atau bangunan yang ada. Bangunan pembawa dengan aliran subkritis terdiri dari gorong-gorong, talang, siphon, jembatan siphon, flume, saluran tertutup dan terowongan.

2.5.6 Bangunan Lindung

Bangunan pelindung diperlukan untuk melindungi saluran baik dari dalam maupun dari luar. Dari luar bangunan itu memberikan perlindungan terhadap limpasan air buangan yang berlebihan dan dari dalam terhadap aliran saluran yang berlebihan akibat kesalahan eksploitasi atau akibat masuknya air dari luar saluran. Bangunan lindung dapat dipisah menjadi bangunan pembuang silang melindungi dari luar (gorong-gorong dan siphon), bangunan pelimpah melindungi dari kelebihan air (saluran pelimpah, sipon pelimpah dan saluran pembuang samping) (Anonim, 1986c).

2.5.7 Bangunan Pekangkap

Bangunan pelengkap terdiri dari tempat mandi cuci (TMC), tempat mandi hewan (TMH), tanggul, jalan inspeksi dan jembatan (Anonim, 1986).

2.6 Komponen Infrastruktur Irigasi

Bangunan dan saluran irigasi dapat dibedakan menjadi empat komponen yaitu struktur tanah, struktur utama, pintu air dan bangunan ukur (Departemen Pekerjaan Umum, 1986). Adapun uraian setiap komponen tersebut adalah sebagai berikut :

2.6.1 Struktur Tanah

Struktur tanah pada saluran tanpa pasangan digunakan sebagai penyangga utama saluran irigasi. Sedangkan struktur tanah pada saluran pasangan dan bangunan sebagai tanah penyangga struktur utama. Struktur tanah mempengaruhi sedimentasi di saluran irigasi oleh gaya erosi yang ditimbulkan oleh kecepatan air (debit) di dasar dan lereng saluran. Partikel yang masuk pada saluran biasanya lempung dan lanau dengan diameter kurang dari 0,088 mm. sedangkan partikel

yang memiliki diameter lebih besar akan tertangkap kantong lumpur pada bangunan utama. Kantong lumpur dibuat apabila sedimentasi yang tidak tersangkut lebih dari 5% dari kedalaman air pada saluran (Anonim, 1986c).

2.6.2 Struktur Utama

Struktur utama umumnya berupa pasangan batu, beton dan lain-lain. Struktur ini mempunyai fungsi bagian utama bangunan atau saluran sehingga dapat melaksanakan fungsi hidrolis sesuai debit rencana. Pasangan batu dan beton lebih cocok untuk semua keperluan, kecuali untuk perbaikan stabilitas tanggul. Struktur utama pada saluran irigasi bertujuan untuk menegah kehilangan air, erosi, bertambahnya tumbuhan air dan tanah yang dibebaskan lebih besar (Anonim, 1986b).

2.6.3 Pintu Air

Pintu air berfungsi untuk mengatur aliran yang masuk ke saluran atau daerah aliran. Perbedaan jenis pintu maka komponennya juga berbeda. Macam pintu air disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Macam pintu air

No	Tipe Pintu	Daun Pintu		Sistem Penggerak	Komponen Pintu Air							
		Lebar	Bahan		Sistem Penggerak							
					Penyangga	Konis	Piringan	Gigi Penggerak	Stang Penggerak	Stang Uliir/Angkat	Engkol/Penggerak	Daun Pintu
1	A	$\geq 2,00$	Besi	Uliir	√		√	√	√	√	√	√
2	A*	$\geq 2,00$	Kayu	Uliir	√		√	√	√	√	√	√
3	B	0,90 - 2,00	Besi	Uliir	√		√	√	√	√	√	√
4	B*	0,90 - 2,00	Kayu	Uliir	√		√	√	√	√	√	√
5	C2	0,60 - 0,80	Besi	Uliir	√	√				√	√	√
6	C3	0,30 - 0,60	Besi	Uliir	√	√				√	√	√
7	C5	0,03 - 0,05	Besi	Angkat	√					√		√


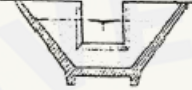


Sumber : Departemen Pekerjaan Umum (2009)

2.6.4 Bangunan Ukur

Bangunan ukur merupakan bangunan untuk mengukur debit air di hulu saluran primer, pada saluran primer, pada cabang saluran dan pada bangunan sadap tersier. Bangunan ukur ada yang berfungsi mengukur dan mengatur debit air,

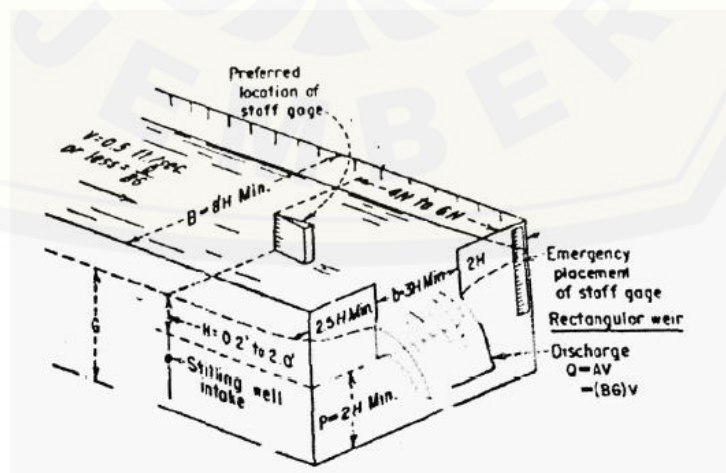
sehingga pengelolaan air irigasi menjadi efektif dan efisien (anonym, 1986c).
Macam bangunan ukur disajikan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Macam bangunan ukur

No	Nama Bangunan Ukur	Bentuk Bangunan Ukur	Kesalahan debit (%)	Kemampuan Melewatkan Sedimen	Kemampuan Melewatkan Benda hanyut	Debit (Q)
1	Triangular profile two-dimensional weir		1%	++	+	$Q = 1,94 \times b \times h^{1,5}$
2	Drempel		5%	■	-	$Q = 1,71 \times b \times h^{1,5}$
3	Cipolleti		5%	--	--	$Q = 1,86 \times b \times h^{1,5}$
4	Lt-Flume		2%	++	+	$Q = 1,71 \times b \times h^{1,5}$

Sumber: Bos (1989)

Bangunan ukur juga dilengkapi peilscall yang berfungsi untuk mengukur tinggi debit yang dihasilkan oleh bangunan ukur tersebut. Posisi peilscall terletak pada hulu bangunan ukur dengan ketentuan jarak 4H hingga 6H (H adalah panjang dari pisau ukur hingga tinggi maksimal muka air), serta posisi titik nol (0) peilscall setara dengan tinggi pisau ukur. Secara detail, posisi peilscall digambarkan oleh Schuster (1970:24) pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6. Posisi peilscall pada bangunan ukur

Kinerja suatu bangunan atau saluran irigasi dapat dilihat dari tiga aspek yaitu: efisiensi penyaluran air, keseragaman dan kecukupan air. Menurut Viqhy, et al (2012), untuk dapat melihat keseragaman kinerja bangunan dan saluran irigasi dapat dihitung kerapatan setiap asetnya. Jika kerusakan jaringan irigasi pada area fungsional dengan kerapatan asset yang lebih tinggi, seharusnya mendapat perhatian dalam pemeliharaan. Kerapatan bangunan dan saluran dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$KB = B / A \dots\dots\dots (2.1)$$

$$KS = S / A \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan : KB = Kerapatan Bangunan

KS = Kerapatan saluran

A = Luasan areal fungsional (ha)

B = Jumlah Bangunan (unit)

S = Panjang Saluran (km)

2.7 Pemeliharaan Jaringan irigasi

2.7.1 Inventarisasi

Inventarisasi jaringan irigasi adalah kegiatan untuk mendapatkan data jumlah, dimensi, jenis, kondisi dan fungsi seluruh asset irigasi serta data ketersediaan air, nilai asset jaringan irigasi dan area pelayanan. Hasil inventarisasi dilakukan pembaruan data kondisi dan keberfungsian asset dengan melaksanakan inspeksi dan penelurusan. Dalam melakukan kegiatan inventarisasi dilakukan identifikasi kerusakan asset irigasi (Departemen Pekerjaan Umum, 2007). Kriteria kerusakan disajikan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Kriteria kerusakan

No	Tipe Kerusakan	Keterangan
1	2	3
1	Konstruksi tanah*	
	a. Rembesan	Kondisi tanag merekah/retak sehingga air meresap keluar melalui celah-celah retakan
	b. Berlubang	Kondisi tanag berlubang akibat tanah tererosi atau binatang
	c. Putus atau Longsor	Sebagian struktur tanah hilang atau turun
	d. Overtopping atau Melimpah	Air irigasi melimpah melewati tanggul, terutama pada musim hujan atau setelah hujan turun
2	Struktur Aset*	
	a. Roboh	Kondisi strukrur yang lepas atau patah dari struktur utama akibat tanah pejalan hilang
	b. Plesteran/siaran Terkelupas	Plesteran atau siaran terkelupas atau lepas dari pasangan
	c. Berlubang	Konstruksi berlubang $\geq 0,40$ m $> 0,40$ m. Berlubang $\leq 0,40$ m
	d. Retak	Konstruksi merekah tetapi rekahan tidak sampai memisahkan konstruksi
3	Pintu Air**	
	a. Penyangga Pintu	Kerusakan penyangga atau bantalan sistem penggerak pintu
	b. Konis	Ulir yang sudah tidak sesuai dengan stang ulir
	c. Piringan	Roda gigi piringan sistem penggerak yang tidak sesuai
	d. Stang Gigi Penghubung	Ulir gigi stang penghubung dengan piringan tidak sesuai
	e. stang Ulir	Stang ulir bengkok atau ulir stang sudah tidak sesuai dengan konis
	f. Engkol Sistem Penggerak	Ulir engkol sistem penggerak tidak sesuai
	g. Daun Pintu	Daun pintu kropos atau berlubang lebih dari 10% luas permukaan pintu

Sumber : *Boschel al. (1992) dan ** Bappenprov (2009)

2.7.2 Inspeksi Rutin

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 32/PRT/M/2007 tentang Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi menyatakan bahwa inspeksi rutin adalah pemeriksaan jaringan irigasi yang dilakukan secara rutin setiap periode tertentu (10 atau 15 hari sekali) untuk mengetahui jaringan

irigasi. Dilakukan inspeksi rutin bertujuan memastikan jaringan irigasi yang ada masih berfungsi secara baik dan sesuai dengan fungsinya masing-masing.

2.7.3 Pengamatan Lapangan

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 32/PRT/M/2007 tentang Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi menyatakan bahwa penelusuran jaringan adalah kegiatan pemeliharaan bersama dengan P3A dari hulu sampai ke hilir untuk mengamati kondisi dan fungsi jaringan irigasi dengan periode 6 bulanan pada saat pengeringan dan awal musim hujan atau sesuai dengan kebutuhan. Pengamatan lapangan dilakukan agar mengetahui kondisi jaringan irigasi secara detail dan langsung dilapangan.

2.7.4 Identifikasi Tingkat Kerusakan

Dalam kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kerusakan jaringan irigasi yang nantinya sebagai salah satu factor diadakannya perbaikan.

2.8 Manajemen Aset

Manajemen aset merupakan suatu konsep yang relative baru dan dalam penerapannya menejemen aset sangat erat hubungannya dengan dunia bisnis dan finansial. Tujuan utama dalam manajemen aset yaitu melakukan suatu fungsi atau mampu berfungsi sehingga dapat diambil keuntungan dari adanya aset tersebut dan diharapkan dengan adanya aset tersebut dapat bermanfaat dalam segi ekonomi dan social dimasa depan, baik oleh pemerintah maupun masyarakat.

Menurut Burton (2000) menyatakan bahwa suatu asset irigasi yang mengalami kerusakan dan penurunan fungsi diidentifikasi kondisi fisik yang dinilai dari tingkat kerusakan dibandingkan kondisi awal pada asset dan fungsi fisik suatu asset. Asset irigasi dapat dinilai dari kemampuan air mengalirkan air dibandingkan dengan kapasitas rencana. Tahapannya secara garis besar dilaksanakan dengan melakukan strategi perencanaan asset yang digunakan sebagai acuan untuk menilai asset (Malano *et al*, 1999).

Sedangkan menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13 Tahun 2012 menyatakan salah satu tahapan pada pengelolaan asset irigasi adalah inventarisasi. Tahapan yang akan dilakukan pada penelitian kali ini meliputi :

2.8.1 Inventarisasi Aset Irigasi

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 13 tahun 2012 menyatakan bahwa inventarisasi jaringan irigasi adalah kegiatan untuk mendapatkan data jumlah, dimensi, jenis, kondisi dan fungsi seluruh asset irigasi serta data ketersediaan air, nilai asset jaringan irigasi dan area pelayanan pada setiap daerah irigasi.

2.8.2 Penilaian Kondisi (K) dan Fungsi Aset Irigasi (F)

Penilaian kondisi (K) dan fungsi (F) asset irigasi bertujuan untuk mengetahui kerusakan asset irigasi berdasarkan keadaan awal asset irigasi yang semakin lama akan mengalami kerusakan (Departemen Pekerjaan Umum, 2012).

a. Kondisi aset irigasi (K)

Penilaian kondisi asset irigasi dinilai berdasarkan tingkat kerusakan dibandingkan dengan kondisi awal asset irigasi. Keterkaitan antara nilai kondisi asset dan fungsi asset irigasi yaitu kondisi asset irigasi selalu mempengaruhi keberfungsian asset irigasi. Penilaian kondisi asset irigasi (Tabel 2.6), Tingkatan Penilaian kondisi asset (Tabel 2.7) dan presentase tingkat kondisi asset irigasi (Tabel 2.8) disajikan dalam table berikut:

Tabel 2.6. Penilaian kondisi aset irigasi

No	Nilai Kondisi	Uraian (ODA, 1995)	Uraian (Departemen Pekerjaan Umum, 2015)
1	2	3	4
1	4	Baik: terjaga dengan baik dengan sedikit atau tidak terdapat tanda-tanda kerusakan	Baik: tingkat kerusakan < 10% dari kondisi awal bangunan/saluran dan diperlukan pemeliharaan rutin
2	3	Cukup: mengalami sedikit kerusakan sehingga diperlukan perawatan	Rusak ringan: tingkat kerusakan 10-20% dari kondisi awal bangunan/saluran dan diperlukan pemeliharaan rutin
3	2	Buruk: mengalami kerusakan yang signifikan sehingga diperlukan perbaikan	Rusak sedang: tingkat kerusakan 21-40% dari kondisi awal bangunan/saluran dan diperlukan perbaikan
4	1	Sangat buruk: mengalami kerusakan yang serius sehingga diperlukan pergantian secara keseluruhan	Rusak berat: tingkat kerusakan >40% dari kondisi awal bangunan/saluran dan diperlukan perbaikan berat atau pergantian

Sumber: ODA (1995) dan Departemen Pekerjaan Umum (2015)

Tabel 2.7. Tingkatan penilaian kondisi aset irigasi

Komponen	Nilai Kondisi			
	4	3	2	1
1	2	3	4	5
Saluran :	Baik:	Rusak Ringan:	Rusak Sedang:	Rusak Berat:
Tanggul	Secara struktural,	Bangunan dan	Penurunan yang	Masalah bangunan
Pasangan	dimensinya tidak	kondisi dimensinya	signifikan pada	yang serius
Lining	berubah bentuk	baik tapi endapan	bangunan dan	menyebabkan akan
(tipe lining)		lumpur yang secara	perubahan bentuk	roboh, sehingga
Plesteran	Tidak ada	signifikan	dimensinya,	dibutuhkan
	kerusakan, gebalan	mempengaruhi	membutuhkan	perbaikan konstruksi
	rumpuk dan	fungsionalnya	perbaikan urgent	setengah atau
	endapan lumpur			seluruhnya
Bangunan Pengatur:	Baik:	Rusak Ringan:	Rusak Sedang:	Rusak Berat:
Struktur	Secara struktural,	Secara umum	Berdasarkan	Kerusakan yang
Sayap hulu	tidak terjadi	baik tapi sedikit	struktur dan	serius pada struktur
Sayap Hilir	perubahan baik	kerusakan pada	dimensinya lebih	menyebabkan
Papan	dimensi maupun	struktur dan	buruk dari tingkat	keruntuhan dalam
eksploitasi	profilnya. Tanpa	dimensi jadi	sebelumnya dan	waktu dekat dan
Bagian	endapan lumpur	berdampak pada	dengan endapan	perbaikan ulang
pengatur		fungsinya. Banyak	lumpur yang	konstruksinya
		endapan lumpur	berdampak pada	
			fungsi bangunan	
Peilscall	Ada, dipastikan	Ada, tapi	Ada, tapi tidak	Tidak ada peilscall /
	aman dan siap	pembacaannya	terbaca jelas dan /	tidak terbaca /
	dipakai	sulit pada saat	terdapat tampilan	tidak dapat
		beberapa kondisi	tanda	dipercaya
			pengukurannya	
Nomenklatur	Aman, tidak rusak	Secara umum	ada nomenklatur	Nomenklaturnya
	dan siap digunakan	kondisinya baik	tapi tidak pasti	tidak diperbarui,
		tapi sulit dibaca	kepercayaannya	rusak, atau tidak
				dapat dibaca

Sumber: Overseas Development Administration (1995: 29-32)

Menurut Departemen Pekerjaan Umum (2012) menjelaskan kondisi fisik jaringan dinilai berdasarkan tingkat kerusakan dibandingkan dengan kondisi awal, penentuan kondisi fisik aset disajikan pada Tabel 2.7 dan dapat dilihat menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$K = \frac{Ak}{Aka} \times 100 \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan : K = Kondisi

Ak = Luas Kerusakan

Aka = Luas Total Aset

Tabel 2.8. Presentase tingkat kondisi aset

Kondisi	Indek Kerusakan	Skor K
Baik	<10%	4
Rusak Ringan	10 - 20%	3
Rusak Sedang	20 -40%	2
Rusak Berat	>40%	1

Sumber: Departemen Pekerjaan Umum (2015)

b. Fungsi aset irigasi (F)

Penilaian fungsi aset irigasi dinilai berdasarkan kemampuan mengalirkan air dibandingkan kapasitas rencana. Menurut AAPA (2000), tingkatan penilaian keberfungsian aset irigasi disajikan pada Tabel 2.8.

Tabel 2.9. Penilaian fungsi aset

No	Nilai Kondisi	Uraian (ODA, 1995)	Uraian (Departemen Pekerjaan Umum, 2015)
1	2	3	4
1	4	Baik: dapat berfungsi dengan baik dan kinerjanya tidak terpengaruh oleh lumpur atau sisa tanaman	Baik: keberfungsian > 90%
2	3	Kurang: dapat mengalirkan air namun fungsinya kurang memuaskan	Kurang: keberfungsian 70 - 90%
3	2	Buruk: mengalami gangguan fungsi yang disebabkan karena konstruksi kurang baik	Buruk: keberfungsian 55 - 69%
4	1	Tidak Berfungsi: hilangnya beberapa fungsi atau pengurangan semua fungsi aset keseluruhan	Tidak Berfungsi: keberfungsian < 55%

Sumber: ODA (1995) dan Departemen Pekerjaan Umum (2015)

Tabel 2.10.. Tingkatan penilaian fungsi aset

Komponen	Nilai Kondisi			
	4	3	2	1
1	2	3	4	5
Hidrolis:	Baik:	Kurang:	Buruk:	Tidak Berfungsi:
Untuk mengalirkan air secara aman	Desain baik dan konstruksinya mencapai kapasitas aliran dengan aman dan tidak ada endapan lumpur atau permasalahan	Secara normal dapat menyediakan kebutuhan aliran tetapi peformanya kemungkinan besar tidak memuaskan dibawah kondisi buruk. Efisiensi konstruksi buruk dan terdapat endapan lumpur	Kemampuan aset untuk mengalirkan air sangat lemah, defisiensi dalam desain, konstruksi atau pemeliharaan, terdapat endapan lumpur	Banyak Kehilangan kapasitas aliran dengan berbagai macam penyebab
Operasi :				
Tidak dapat digunakan				

Sumber: Overseas Development Administration (1995: 29-32)

Sedangkan menurut Departemen Pekerjaan Umum (2012) penjelasan fungsi aset irigasi hamper sama dengan penjelasan menurut AAPPPA (2000), perbedaannya pada status kondisi dan indek kondisi. Penentuan keberfungsian aset disajikan pada Tabel 2.9 dan dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$F(\%) = \frac{Qa}{Q} \times 100\% \dots\dots\dots (2.4)$$

- Keterangan : F = Fungsi
 Qa = Kemampuan mengalirkan air
 Q = Luas Total Aset

Tabel 2.11. Presentase tingkatan fungsi aset

Fungsi	Indek Kerusakan	Skor K
Baik	>90%	4
Kurang Baik	70% - 90%	3
Buruk	55% - 69%	2
Tidak Berfungsi	<55%	1

Sumber: Departemen Pekerjaan Umum (2015)

2.8.3 Kondisi (K) dan Fungsi (F)

Penilaian kondisi dan fungsi aset berdasarkan nilai kondisi dan fungsi aset dilakukan dengan persamaan berikut :

$$K = \frac{Ks + Kpa + Kbu}{3} \dots \dots \dots (2.5)$$

$$F = \frac{Fs + Fpa + Fbu}{3} \dots \dots \dots (2.6)$$

$$K = B1 \times Ks + B2 \times Kpa + B3 \times Kbu \dots \dots \dots (2.7)$$

$$K = B1 \times Fs + B2 \times Fpa + B3 \times Fbu \dots \dots \dots (2.8)$$

Keterangan :

- K = Kondisi Aset
- F = Fungsi Aset
- Ks = Nilai Kondisi Struktur
- Kpa = Nilai Kondisi Pintu Air
- Kbu = Nilai Kondisi Bangunan Ukur
- Fs = Nilai Fungsi Struktur
- Fpa = Nilai Fungsi Pintu Air
- Fbu = Nilai Fungsi Bangunan Ukur
- B1 = Bobot Aset Struktur
- B2 = Bobot Aset Pintu Air
- B3 = Bobot Aset Bangunan Ukur

Bobot struktur, pintu air dan bangunan ukur diasumsikan berdasarkan fungsi hidrolis asset, sehingga diasumsikan sebagai berikut :

Bobot Struktur (B1)	= 0.40
Bobot Pintu Air (B2)	= 0.30
Bobot Bangunan Ukur (B3)	= 0.30

Dari data hasil nilai tersebut didapatkan nilai rata-rata kondisi dan fungsi masing-masing saluran irigasi (primer Glundengan, primer Kesilir dan sekunder Demangan). Nilai rata-rata yang didapatkan berupa nilai struktur, pintu air, bangunan ukur, nilai rata-rata setiap aset irigasi serta nilai rata-rata setiap saluran irigasi.

2.8.4 Penetapan prioritas (P)

Menurut kamus besar Bahasa Indonesia (Alwi, 2007), prioritas adalah yang didahului atau yang diutamakan. Berdasarkan pengertian tersebut dapat dikatakan bahwa prioritas merupakan urutan pergantian dan perbaikan aset berdasarkan kepentingan yang harus didahulukan atau diutamakan.

Menurut Burton dan Hall (1999:156), keberfungsian dan kondisi aset dalam penilaiannya dibagi menjadi dua kriteria yaitu baik dan buruk, begitu juga dengan tingkat kepentingan komponen dan prioritas aset dibagi dalam dua kelas namun jenis nilai yang digunakan adalah tinggi dan rendah. Prioritas aset tersebut disajikan pada Tabel 2.12.

Berdasarkan pengertian diatas bahwa penetapan prioritas dilihat dari kepentingan yang harus diutamakan. Kepentingan sebuah aset irigasi dilihat dari luas layanan yang dialiri oleh saluran irigasi tersebut, semakin besar luas layanan yang dialiri sebuah saluran irigasi maka semakin tinggi prioritas aset irigasi tersebut. Menurut Burton dan Hall (1999:156) tingkat kepentingan aset (kondisi dan keberfungsian) dibagi menjadi 2 kriteria yaitu baik dan buruk. Semakin baik tingkat kondisi dan fungsi suatu aset irigasi maka semakin rendah prioritasnya, namun semakin buruk tingkat kondisi dan fungsinya maka akan semakin tinggi nilai prioritasnya.

Tabel 2.12. Prioritas aset irigasi

No	Kinerja	Kondisi	Tingkat Kepentingan	Prioritas	Uraian Tentang Situasi	Konsekuensi
1	2	3	4	5	6	7
1	Baik	Baik	Tinggi	Rendah	Tidak ada masalah dengan aset. Kinerja dan kondisi baik menunjukkan bahwa aset tersebut baru dan layanan pada kelas 1 atau 2.	Kemungkinan dari kegagalan struktural rendah
2	Baik	Baik	Rendah	Rendah	Tidak ada masalah dengan aset. Kinerja dan kondisi baik. Menunjukkan bahwa aset tersebut baru dan tingkat keberfungsian adalah 1 atau 2.	Kemungkinan dari kegagalan struktural rendah
3	Baik	Buruk	Tinggi	Tinggi	Dalam situasi berbahaya karena aset berada dekat dengan kegagalan, tetapi kinerja yang baik dapat memberikan rasa aman yang palsu. Status prioritas tinggi dikarenakan tingkat kepentingannya.	Kemungkinan dari kegagalan struktural tinggi yang mengakibatkan biaya perbaikan tinggi baik secara langsung maupun tidak.
4	Baik	Buruk	Rendah	Rendah	Dalam situasi berbahaya karena aset berada dekat dengan kegagalan, tetapi kinerja yang baik dapat memberikan rasa aman yang palsu. Status prioritas rendah dikarenakan tingkat kepentingannya.	Kemungkinan dari kegagalan struktural tinggi yang mengakibatkan biaya perbaikan tidak begitu tinggi baik secara langsung maupun tidak.
5	Buruk	Baik	Tinggi	Tinggi	Status prioritas tinggi karena tingkat kepentingan tinggi. Kondisi baik menunjukkan bahwa kinerja dipengaruhi oleh sesuatu selain kondisi.	Penilaian teknik diperlukan untuk mengidentifikasi masalah yang menyebabkan kinerja yang buruk
6	Buruk	Baik	Rendah	Rendah	Status prioritas rendah karena tingkat kepentingan rendah. Kondisi baik menunjukkan bahwa kinerja dipengaruhi oleh sesuatu selain kondisi.	Penilaian teknik diperlukan untuk mengidentifikasi masalah yang menyebabkan kinerja yang buruk
7	Buruk	Buruk	Tinggi	tinggi	Status prioritas tinggi karena kinerja dan kondisi buruk dan tingkat kepentingan tinggi. Ini menunjukkan bahwa aset telah gagal.	Kemungkinan dari kegagalan struktural tinggi yang mengakibatkan biaya perbaikan tinggi baik secara langsung maupun tidak.
8	Buruk	Buruk	Rendah	Rendah	Status prioritas rendah karena tingkat kepentingannya rendah. Namun, kinerja dan kondisi yang buruk menunjukkan bahwa aset telah gagal, atau akan gagal.	Kemungkinan dari kegagalan struktural tinggi yang dapat mengakibatkan biaya perbaikan tidak tinggi baik secara langsung maupun tidak.

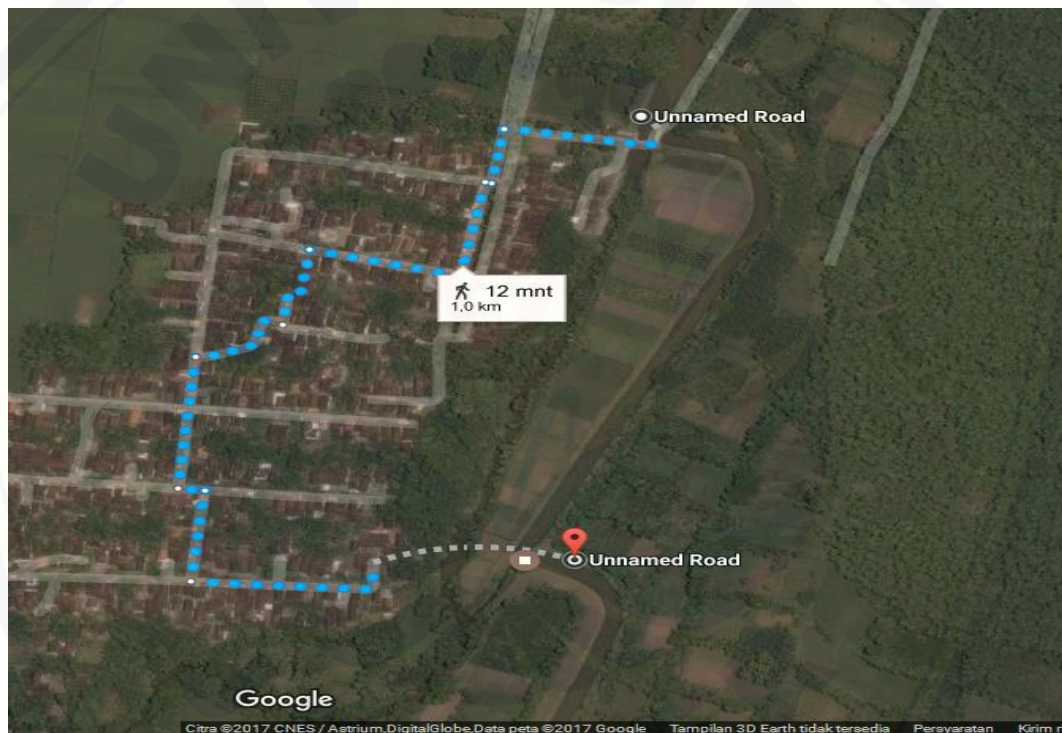
Sumber: Burton dan Hall (1999)

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

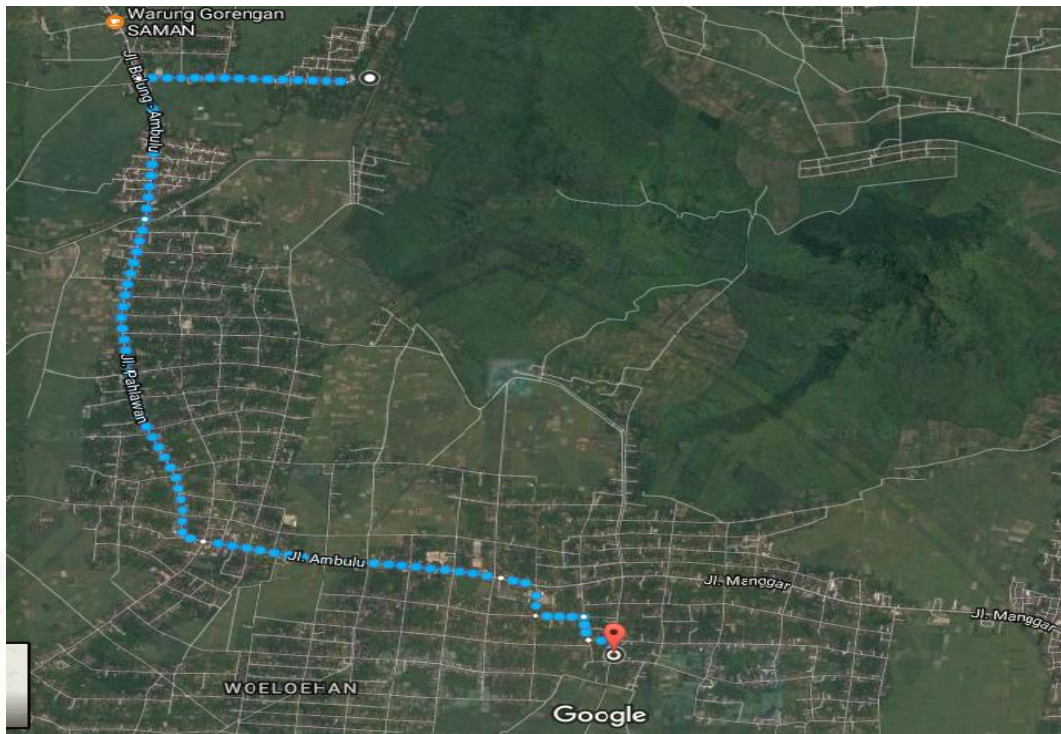
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Survei

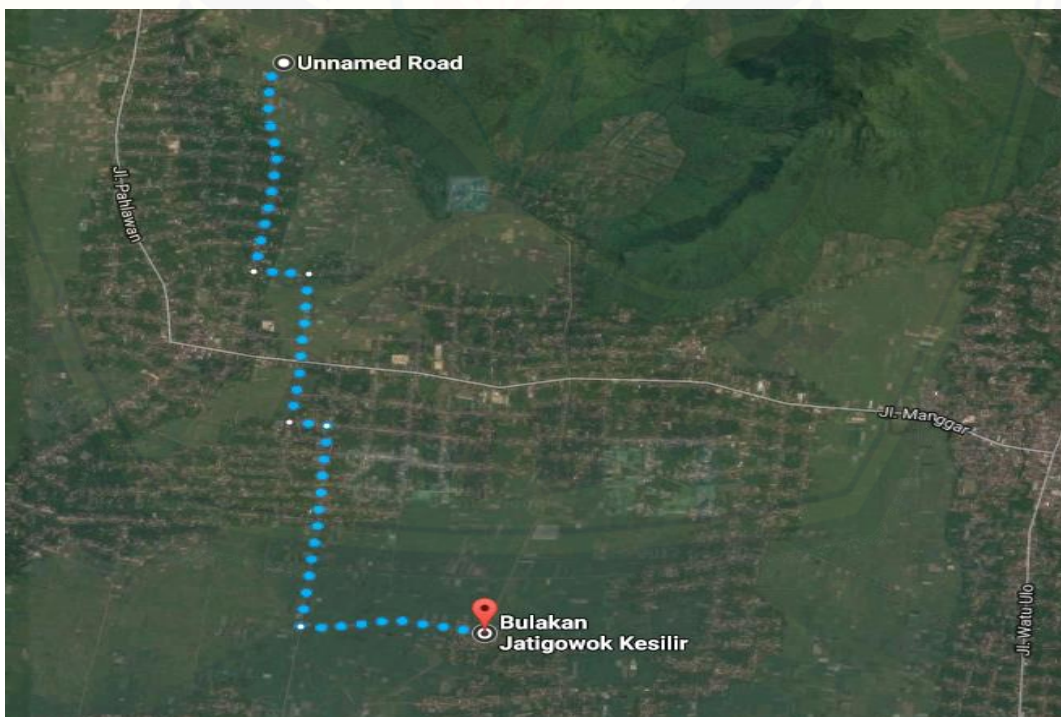
Survei inventarisasi ini dilaksanakan di saluran primer Glundengan (Gambar 3.1), saluran primer Kesilir (Gambar 3.2) dan saluran sekunder Demangan (Gambar 3.3) yang melewati Desa Tamansari, Desa Dukuh Dempok, Desa Tanjungrejo serta Desa kesilir. Gambar konstruksi UPT Wuluhan disajikan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.1. Lokasi saluran primer Glundengan



Gambar 3.2. Lokasi saluran primer Kesilir



Gambar 3.3. Lokasi saluran sekunder Demangan

3.1.2 Kegiatan pra Survei

a. Perijinan Dinas Pengairan Jember

Meneruskan surat permohonan izin survei dari Fakultas Teknik Universitas Jember kepada Dinas Pengairan Kabupaten Jember yang kemudian diteruskan lagi kepada Dinas Pengairan UPT Wuluhan, Kecamatan Wuluhan, Kabupaten Jember. Survei Inventarisasi ini dalam rangka proses penyusunan Proyek Akhir dengan judul “Inventarisasi Kerusakan Jaringan Irigasi Pada Saluran Primer Glundengan, Saluran Primer kesilir dan Saluran Sekunder Demangan Daerah Irigasi Bedadung III Jember”

b. Melakukan Pengamatan

Melakukan pengamatan lokasi yang akan diinventarisasi dengan didampingi oleh petugas Dinas Pengairan UPT Wuluhan, Kecamatan Wuluhan, Kabupaten Jember.

3.2 Bahan dan Alat

Survei inventarisasi ini membutuhkan beberapa bahan dan alat yang nantinya dapat membantu kelancaran pada saat proses survei dan melengkapi kebutuhan data saat penyusunan Proyek Akhir.

3.2.1 Bahan

- a. Gambar konstruksi saluran irigasi DPU Pengairan Jember UPT Wuluhan, Kecamatan Wuluhan, Kabupaten Jember.
- b. Gambar konstruksi saluran irigasi irigasi primer Glundengan, saluran irigasi primer Kesilir dan saluran irigasi sekunder Demangan

3.2.2 Alat

a. Global Positioning System (GPS)

Untuk menentukan koordinat bangunan dan kerusakan saluran irigasi.

b. Meteran

Digunakan untuk mengukur panjang kerusakan saluran irigasi.

c. Roll (100 m)

Digunakan untuk mengukur panjang kerusakan saluran irigasi apabila kerusakannya dinilai cukup lebar.

d. Kamera

Digunakan untuk mengambil gambar kerusakan saluran irigasi guna dokumentasi

e. Lembar Kerja

Digunakan untuk mengisi data survei inventori saluran irigasi

f. Bulpoin

Digunakan untuk mencatat hasil survei inventarisasi saluran irigasi

g. Laptop

Digunakan untuk mengolah dan menyusun hasil survei inventarisasi saluran irigasi

3.3 Metodologi

Metodologi survei inventarisasi ini dilakukan dengan tahapan yang disajikan dalam diagram alir.

3.3.1 Pengamatan Lapangan

Pengamatan lapangan dari hulu sampai hilir untuk mengetahui kondisi aset irigasi secara detail dan langsung dilapngan. Aset irigasi diidentifikasi mempunyai parameter kerusakan yang disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.1. Parameter kerusakan aset irigasi

Variabel	Parameter	
	Kondisi	Fungsi
Struktur	Retak	Kinerja Baik Sekali (>90%)
	Terkelupas	Kinerja Baik (70% - 90%)
	Berlubang < 0.40 m	Kinerja Sedang (55% - 70%)
	Berlubang > 0.40 m	Kinerja Buruk (< 55%)
	Roboh	
Pintu Air	Berkarat dan Tanpa Olie	Pintu Tertutup Rapat
	Kerusakan Penyangga	Kebocoran Aliran < 5%
	Kerusakan Sistem Penggerak	Kebocoran 5% - 20%
	Kerusakan Daun Pintu	Kebocoran > 20%
Bangunan Ukur	Peilscall Rusak	Aliran Bebas
	Pisau Ukur Lepas	Peilscall Kesesuaian Titik
	Konstruksi Tidak sesuai	Konstruksi Tidak Sesuai

Dalam pengamatan dan penilaian kondisi jaringan irigasi, bagian-bagian irigasi yang akan diberi penilaian meliputi :

a. Bangunan Bagi

Apabila air irigasi dibagi dari saluran primer sekunder, maka akan dibangun suatu bangunan bagi. Bangunan bagi terdiri dari pintu-pintu yang dengan teliti mengukur dan mengatur air yang mengalir ke berbagai saluran. Salah satu dari pintu-pintu bangunan bagi berfungsi sebagai pengatur muka air, sedangkan pintu-pintu sadap lainnya mengukur debit. Pada cabang saluran dipasang pintu pengatur di bangunan-bangunan sadap yang lebih kecil.

b. Bangunan Sadap

Bangunan sadap sekunder akan memberi air ke saluran sekunder dan oleh sebab itu melayani lebih baik dari satu petak tersier. Bangunan sadap tersier akan memberi air kepada petak-petak tersier. Untuk bangunan sadap tersier mengambil air dari saluran primer yang besar, dimana pembuatan bangunan pengatur akan mahal dan muka air yang diperlukan di petak tersier lebih rendah dibanding elevasi air selama debit rendah di saluran, akan menguntungkan untuk memakai bangunan sadap pipa sederhana dengan pintu sorong sebagai penutup.

c. Bangunan Bagi Sadap

Bangunan bagi dan sadap pada irigasi teknis dilengkapi dengan pintu dan alat pengukur debit untuk memenuhi kebutuhan air irigasi sesuai jumlah dan pada waktu tertentu. Bangunan bagi terletak di saluran primer dan sekunder pada suatu titik cabang dan berfungsi untuk membagi aliran antara dua saluran atau lebih. Bangunan bagi dan sadap mungkin digabung menjadi satu rangkaian bangunan (Anonim, 1986c).

d. Pintu Air

Pintu air berfungsi untuk mengatur aliran yang masuk ke saluran atau daerah aliran. Perbedaan jenis pintu maka komponennya juga berbeda.

e. Bangunan Ukur

Bangunan ukur merupakan bangunan untuk mengukur debit air di hulu saluran primer, pada saluran primer, pada cabang saluran dan pada bangunan sadap

tersier. Bangunan ukur ada yang berfungsi mengukur dan mengatur debit air, sehingga pengelolaan air irigasi menjadi efektif dan efisien (anonim, 1986c).

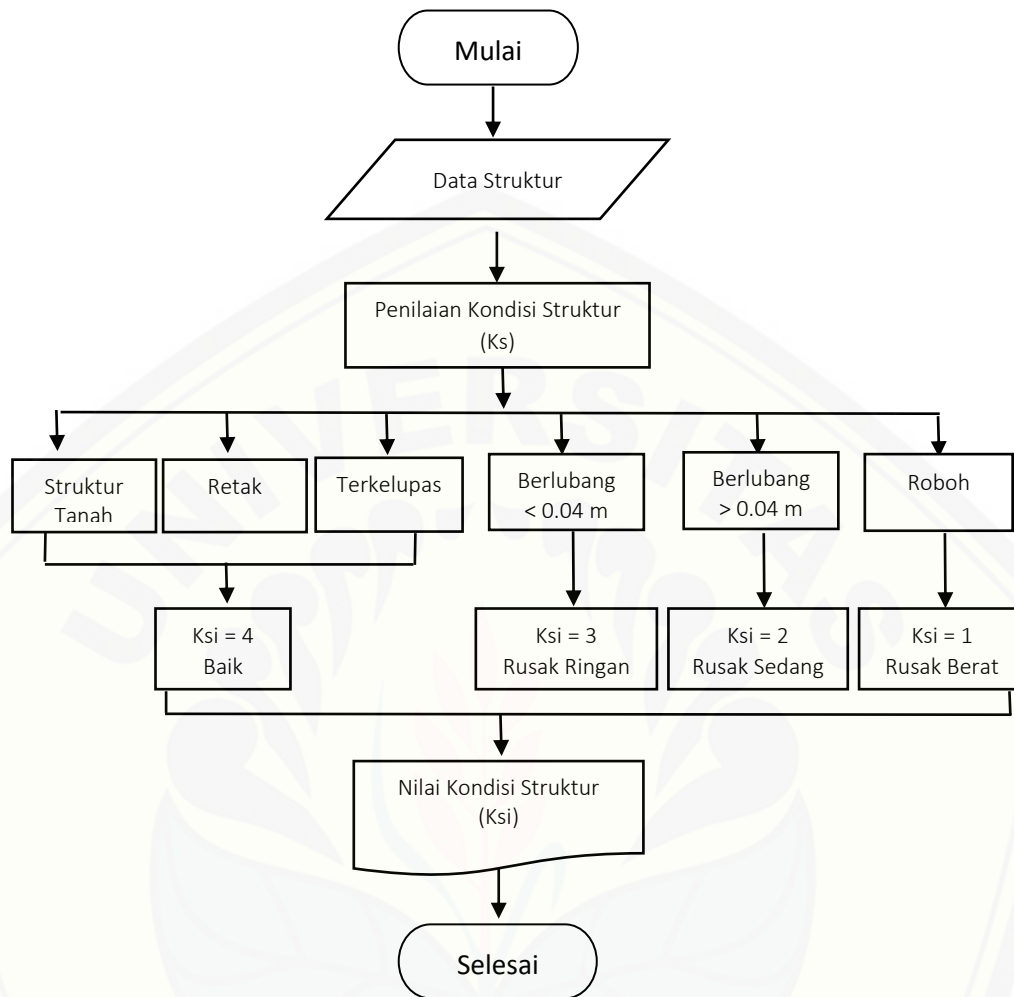
3.3.2 Penilaian Kondisi Aset Irigasi (K)

Penilaian kondisi aset irigasi dilakukan berdasarkan kondisi struktur yang ada pada saluran irigasi. Penilaian aset dilakukan penilaian interpretasi kerusakan.

a. Penilaian kondisi struktur (Ks)

Kondisi struktur aset irigasi dinilai berdasarkan parameter penilaian kondisi aset irigasi. Penilaian kondisi struktur dilakukan dengan mengisi luas kerusakan pada masing-masing parameter dengan tahapan yang disajikan dalam diagram alir pada Gambar 3.5. Penilaian struktur dengan parameter diatas ditetapkan dengan memberikan nilai kerusakan sebagai berikut :

1. Kondisi baik apabila nilai kondisi struktur ($K_s=4$), atau hanya terjadi kerusakan struktur aset irigasi retak dan terkelupas.
2. Kondisi rusak ringan apabila nilai kondisi struktur ($K_s=3$), atau terjadi kerusakan aset irigasi berlubang $< 0,04m$.
3. Kondisi rusak sedang apabila nilai kondisi struktur ($K_s=2$), atau terjadi kerusakan struktur aset irigasi berlubang $> 0,04 m$.
4. Kondisi rusak berat apabila nilai kondisi struktur ($K_s=1$), atau terjadi kerusakan struktur aset irigasi roboh.



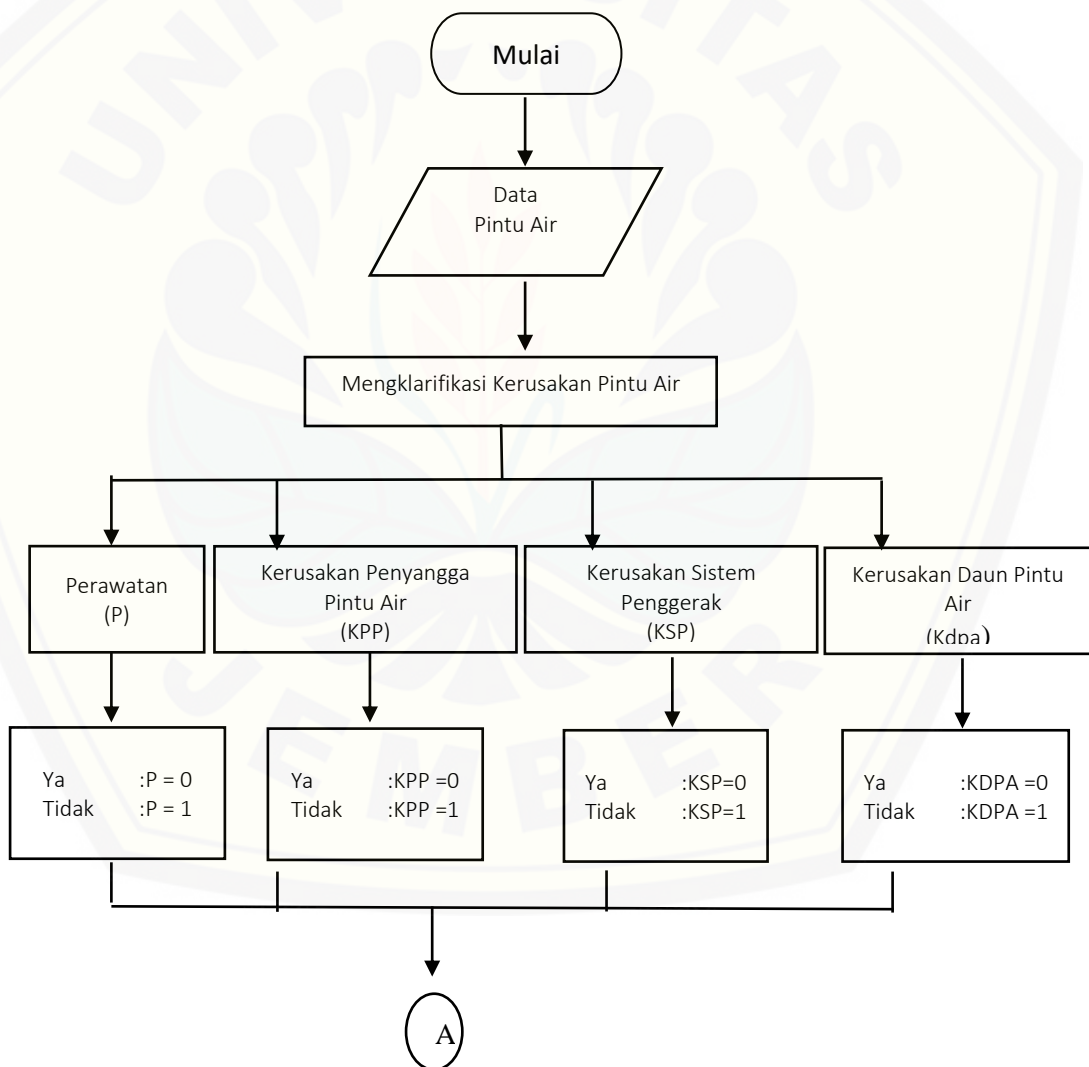
Gambar 3.5. Diagram alir penilaian kondisi struktur

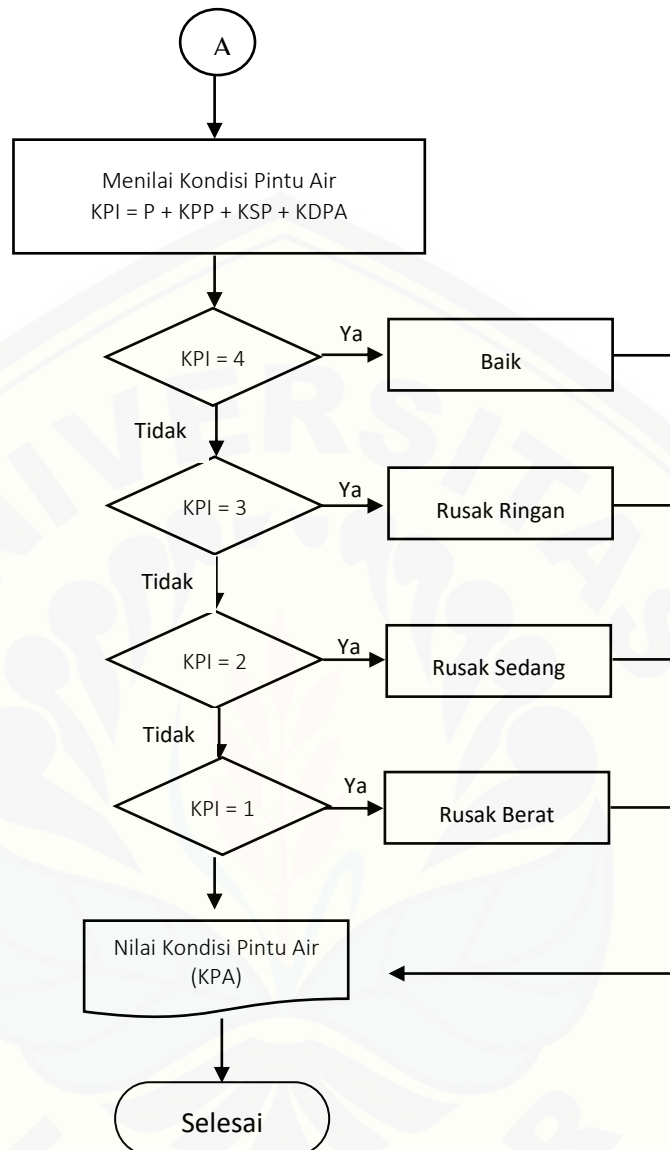
a. Penilaian kondisi pintu air (Kpa)

Kondisi pintu air dinilai berdasarkan parameter penilaian kondisi pintu air yaitu, berkarat dan tanpa oli, kerusakan penyangga, kerusakan sistem penggerak dan kerusakan daun pintu. Penilaian kondisi pintu air ditetapkan dengan memberikan bobot yang sama pada setiap parameter parameter dengan tahapan yang disajikan dalam diagram alir pada Gambar 3.6. Adapun parameter tersebut disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.2 Tipe kerusakan pintu air

NO	Tipe Kerusakan	Keterangan
1	Perawatan	Keadaan pintu air berkarat dan tanpa pelumas (oli)
2	Pentangga pintu air	Kerusakan penyangga pintu kiri atau kanan atau bantalan tempat sistem penggerak pintu.
3	Sistem penggerak pintu air	Kerusakan sistem penggerak Ulir kronis yang sudah tidak sesuai dengan dtang ulir, roda gigi piringan sistem penggerak yang tidak sesuai, ulir gigi stang penghubung dengan piringan tidak sesuai dengan kronis dan ulir engkol sistem penggerak tidak sesuai
4	Daun pintu	Daun pintu kropos atau berlubang lebih dari 10% luad permukaan pintu air



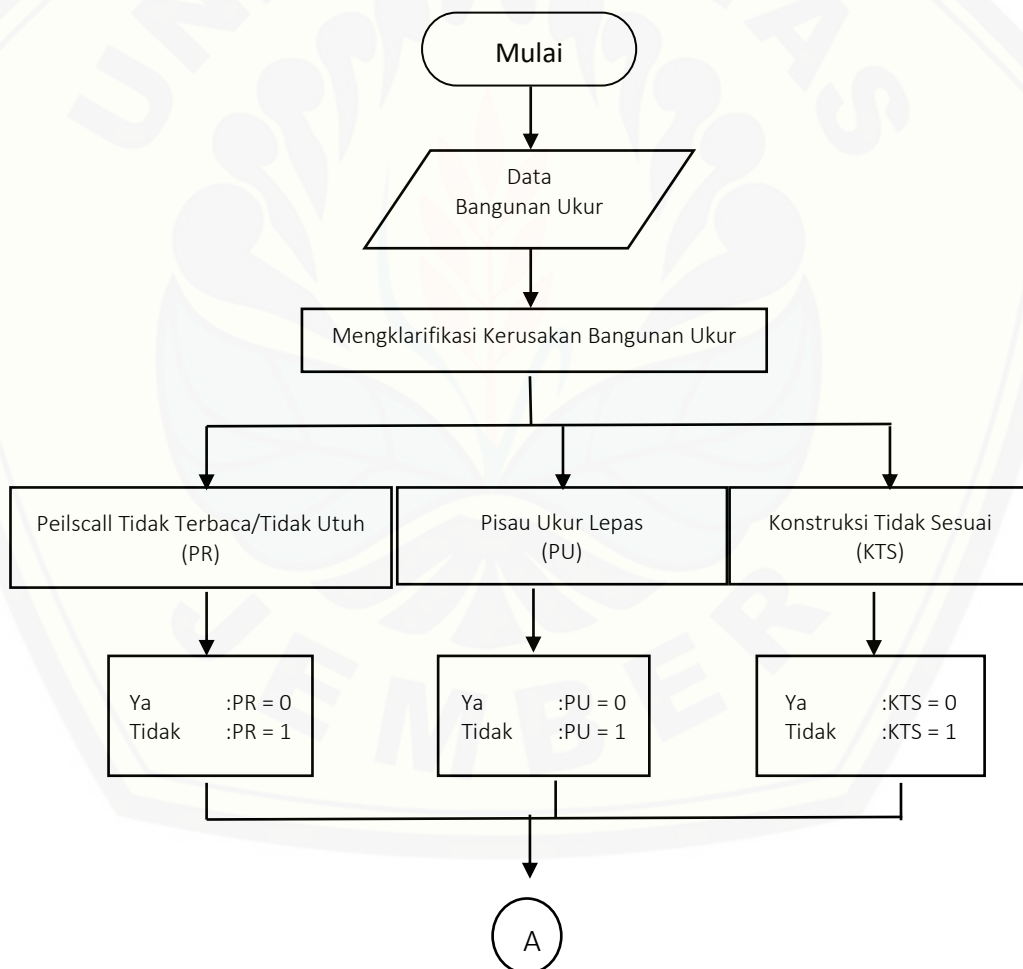


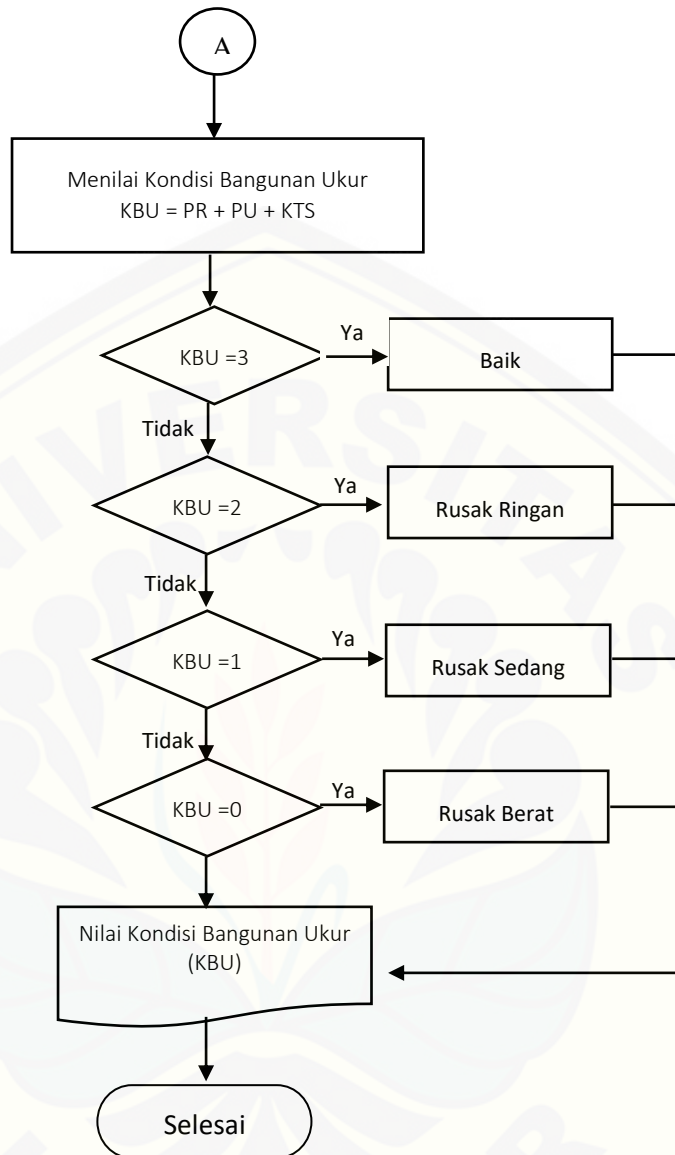
Gambar 3.6. Diagram alir penilaian kondisi pintu air

b. Penilaian kondisi bangunan ukur (Kbu)

Pada penilaian kondisi kerusakan bangunan ukur, ada 3 parameter yang dinilai untuk menentukan nilai kondisi bangunan ukur yaitu, peilscall rusak, pisau ukur, dan konstruksi tidak sesuai. Parameter penilaian kondisi pintu air irigasi disajikan pada Gambar 3.7. Masing-masing parameter memiliki bobot yang sama. Pemberian nilai kondisi bangunan ukur adalah sebagai berikut :

1. Kondisi baik apabila kondisi bangunan ukur (Kbu) = 3, atau tidak ada kerusakan;
2. Kondisi rusak ringan apabila kondisi bangunan ukur (Kbu) = 2, atau terjadi kerusakan pada salah satu parameter;
3. Kondisi rusak sedang apabila kondisi bangunan ukur (Kbu) = 1, atau jika ada dua parameter yang mengalami kerusakan;
4. Kondisi rusak berat apabila kondisi bangunan ukur (Kbu) = 0, atau jika ada tiga parameter yang mengalami kerusakan.





Gambar 3.7. Diagram alir penilaian kondisi bangunan ukur

3.3.3 Penilaian Fungsi Aset irigasi (F)

Penilaian kondisi aset irigasi dilakukan berdasarkan keberfungsian aset irigasi. Penilaian aset dilakukan penilaian interpretasi keberfungsian.

a. Penilaian fungsi struktur (Fs)

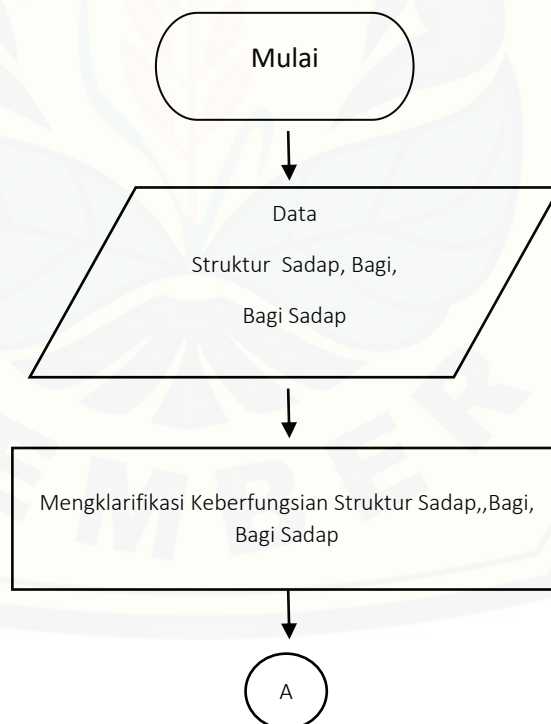
1) Kinerja bangunan utama atau pengatur

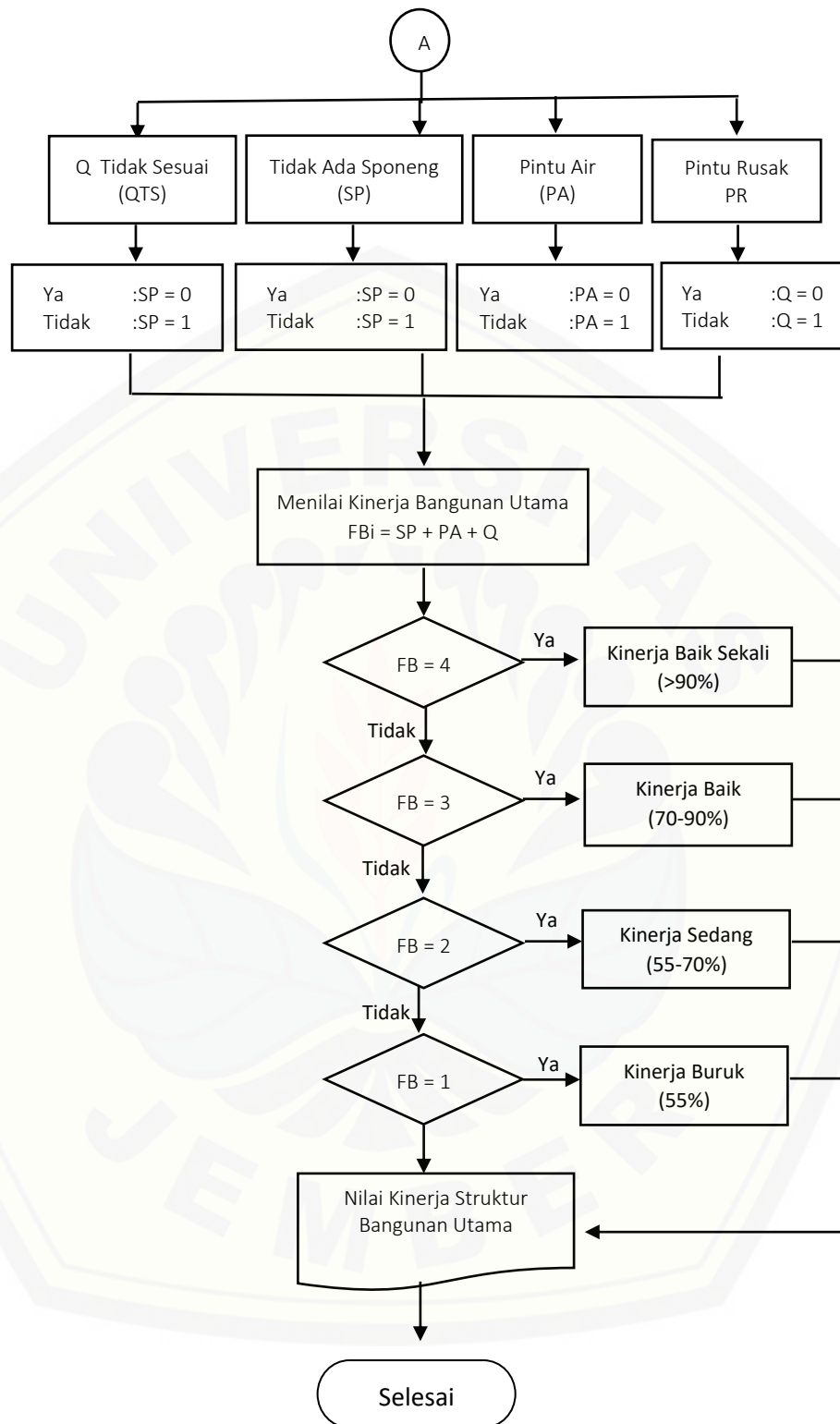
Kinerja aset bangunan utama atau pengatur dapat dinilai berdasarkan kemampuan hidrolisnya dan kondisi struktur yang mendukung penyalurannya disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.3. Kriteria Kinerja Bangunan Utama

No	Kriteria Kinerja	Keterangan
1	Tidak ada sponeng	Tidak dapat menaikkan tinggi muka air
2	Terdapat pusaran air dipintu	Menunjukkan adanya kebocoran pada bangunan
3	$Q_{in} \neq Q_{out}$	debit yang masuk tidak sama dengan debit yang keluar

Bangunan utama atau pengatur berfungsi baik apabila dapat menaikkan tinggi muka air serta mengatur dan membagi air masuk ke daerah layanan. Adapun penilaian kinerja aset bangunan utama atau pengatur disajikan pada Gambar 3.8.



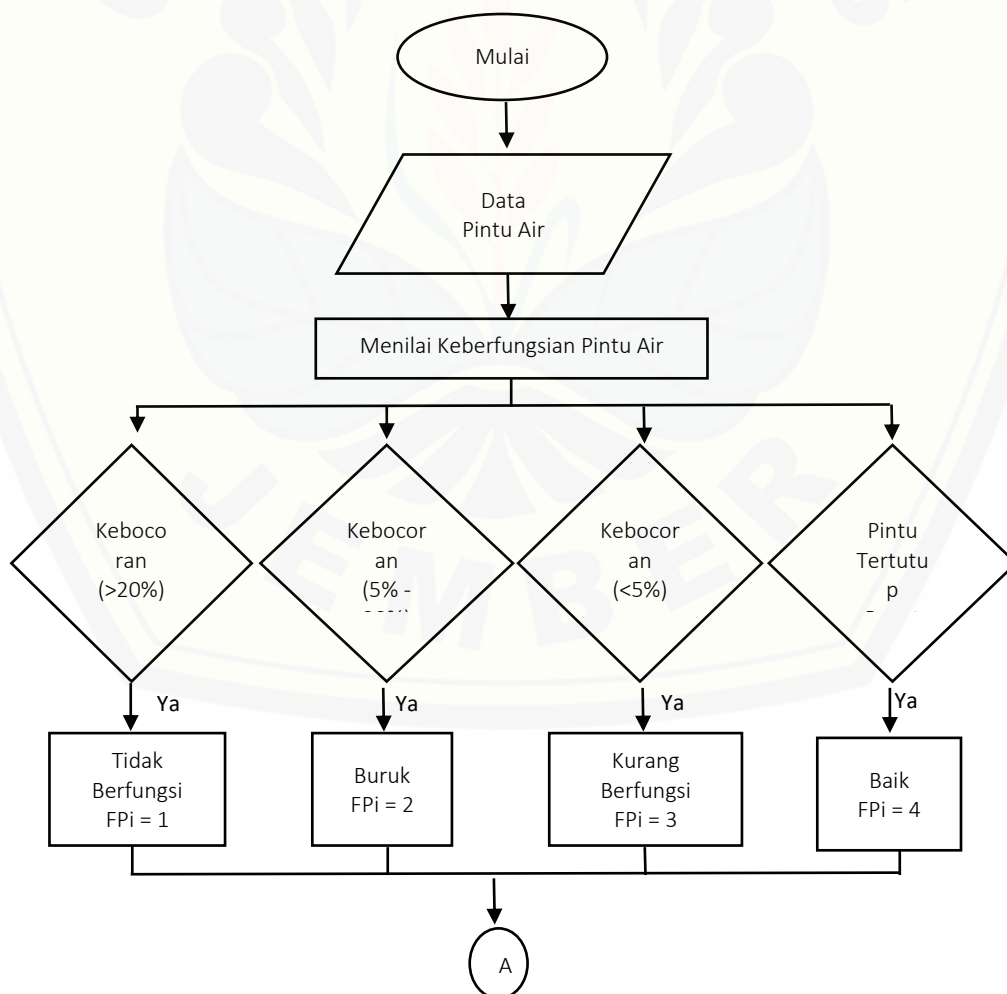


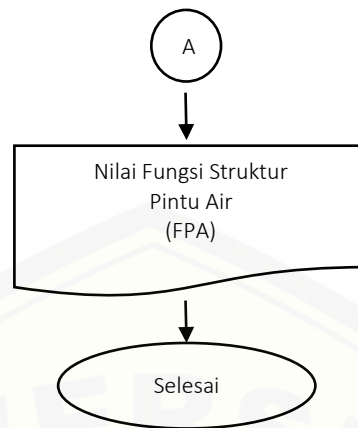
Gambar 3.8. Diagram alir penilaian fungsi bangunan utama

b. Penilaian fungsi pintu air (Fpa)

Pada penilaian keberfungsian pintu air, ada empat parameter nilai untuk menentukan nilai keberfungsian pintu air berdasarkan kebocoran pintu. Parameter penilaian keberfungsian pintu air disajikan pada Gambar 3.9. setiap parameter penilaian memiliki bobot yang sama. Pemberian nilai keberfungsian pada pintu air adalah sebagai berikut :

1. Pintu air berfungsi dengan baik apabila pintu air tertutup rapat sehingga tidak ada kebocoran;
2. Pintu air kurang berfungsi apabila terjadi kebocoran pintu $<5\%$;
3. Pintu air memiliki fungsi buruk apabila terjadi kebocoran pada pintu air sebesar $5\% - 20\%$
4. Pintu tidak berfungsi apabila kebocoran yang terjadi sebesar $>20\%$



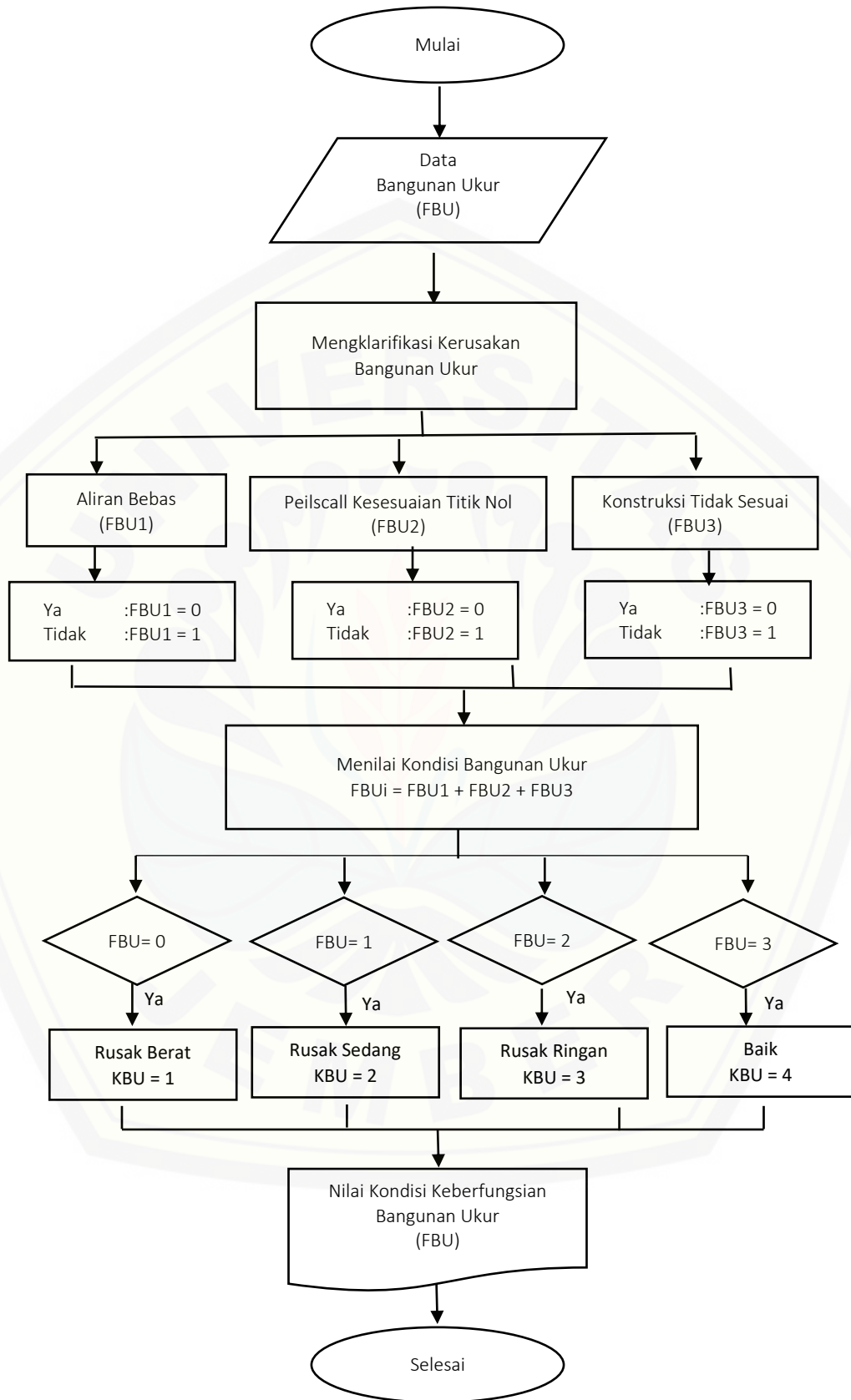


Gambar 3.9. Diagram alir penilaian fungsi pintu air

c. Penilaian fungsi bangunan ukur (Fbu)

pada penilaian keberfungsian bangunan ukur, ada tiga parameter yang dinilai untuk menentukan keberfungsian bangunan ukur yaitu, aliran bebas, peiscall kesesuaian titik nol dan konstruksi tidak sesuai. Bangunan ukur berfungsi baik apabila memenuhi persyaratan hidrolis. Persyaratan hidrolis tersebut adalah air mengalir tenang, tidak ada endapan, tidak ada bocoran dan aliran bebas beda muka air hilir dengan hulu minimal 5 cm. Parameter penilaian keberfungsian bangunan ukur disajikan pada Gambar 3.10. penilaian keberfungsian bangunan ukur adalah sebagai berikut :

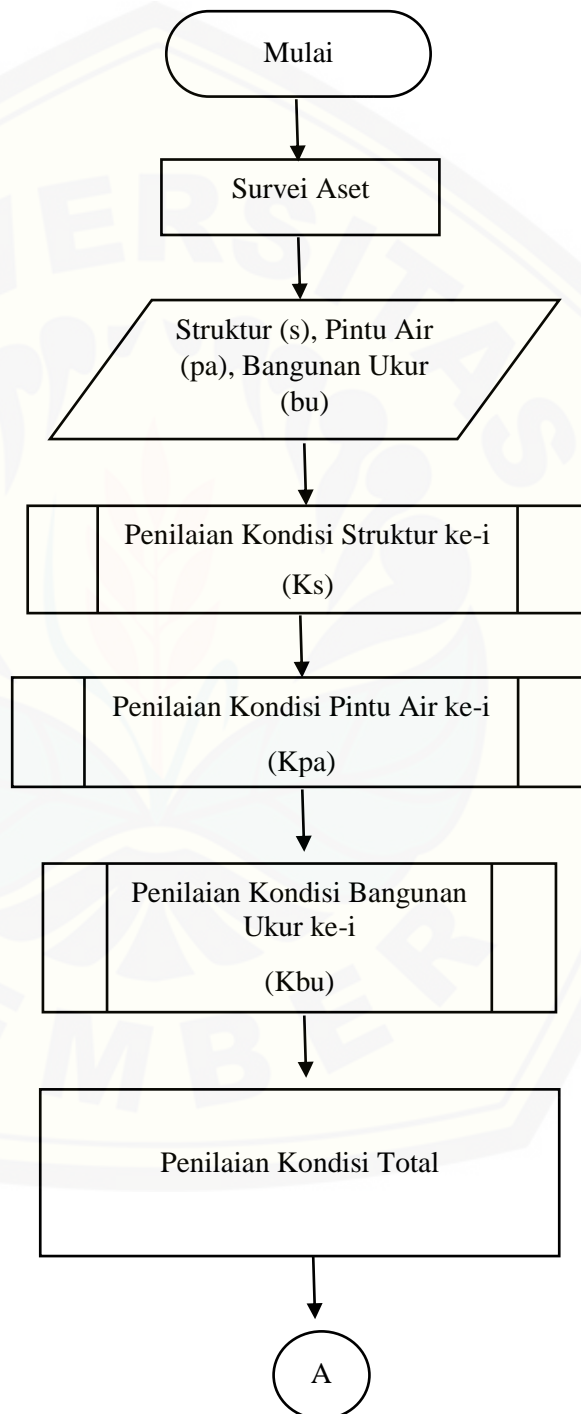
1. Bangunan ukur berfungsi baik apabila nilai fungsi bangunan ukur (Fbu) = 3;
2. Bangunan ukur kurang berfungsi apabila jumlah nilai fungsi bangunan ukur (Fbu) = 2, atau salah satu parameter mengalami kerusakan fungsi;
3. Bangunan ukur buruk apabila jumlah nilai fungsi bangunan ukur (Fbu) = 1, atau 2 parameter mengalami kerusakan fungsi;
4. Bangunan ukur tidak berfungsi apabila jumlah nilai fungsi bangunan ukur (Fbu) = 0 atau semua parameter mengalami kerusakan fungsi.

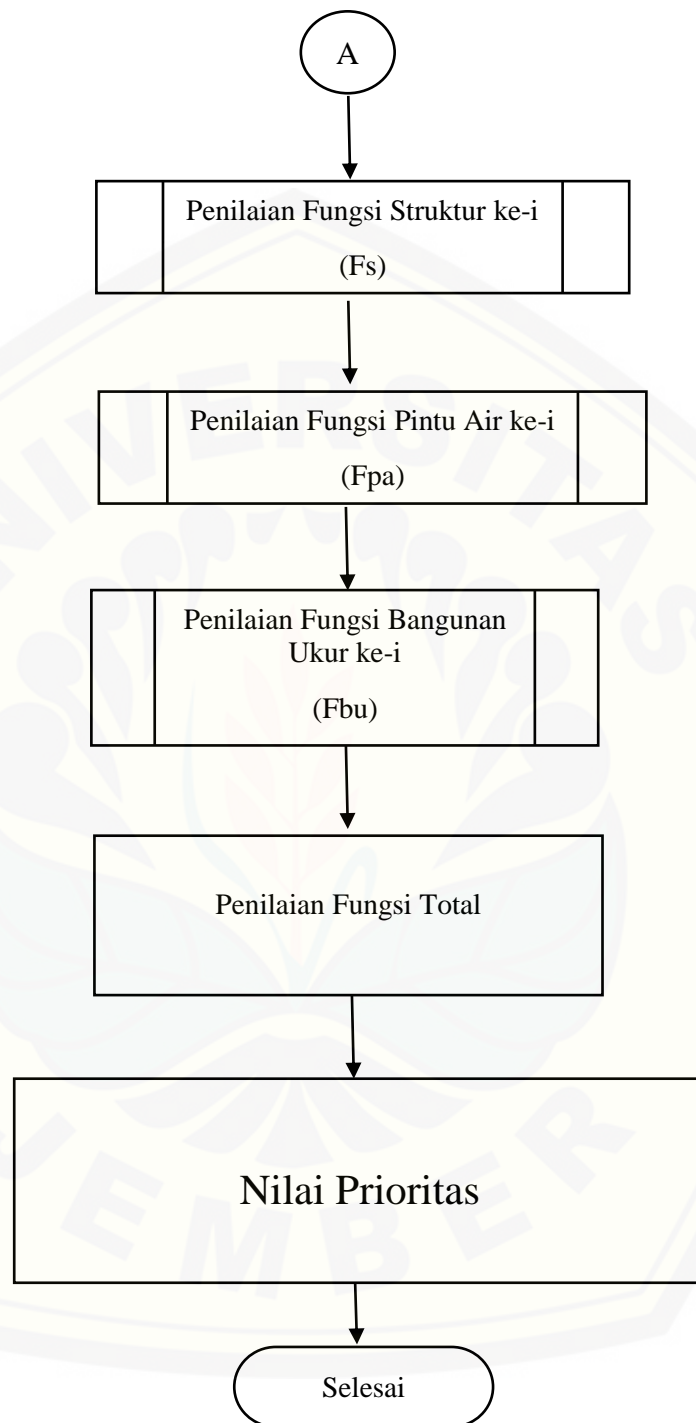


Gambar 3.10. Diagram alir penilaian fungsi bangunan ukur

3.3.4 Proses Keseluruhan Kondisi (K) dan Fungsi (F)

Setelah menemukan nilai kondisi dan fungsi masing masing aset irigasi dilakukan proses seperti pada diagram alir 3.11 yang selanjutnya akan ditetapkan nilai prioritasnya.





Gambar 3.11. Diagram alir penilaian aset

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penilaian didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil pengamatan dan penilaian kondisi dan fungsi aset diperoleh dengan total aset 13 unit yang terdiri dari 5 bangunan bagi sadap, 6 bangunan sadap, 1 bangunan inti dan 1 bangunan penguras. Terdapat kondisi aset irigasi dalam kondisi rusak sedang (3 unit), rusak ringan (4 unit) dan dalam kondisi baik (8 unit). Sedangkan fungsi aset irigasi terdapat (2 unit) berfungsi buruk, (5 unit) kurang berfungsi dan (6 unit) berfungsi dengan baik.
2. Hasil penetapan prioritas perbaikan aset jika dihitung menggunakan pembobotan maupun rata-rata menunjukkan hasil yang sama sehingga tidak dipermasalahkan baik menggunakan perhitungan pembobotan maupun perhitungan dengan rata-rata.
3. Hasil penetapan rangking prioritas perbaikan dan perawatan aset irigasi menunjukkan bahwa rangking prioritas pertama adalah bangunan sadap pada saluran irigasi sekunder Demangan tepatnya pada bangunan kedua (BKS 2). Sedangkan aset irigasi yang terdapat pada rangking prioritas perbaikan terakhir adalah bangunan sadap pada saluran irigasi primer Kesilir tepatnya pada bangunan kelima (BKS 5)S.

5.1 Saran

Penulis juga bermaksud memberikan beberapa saran yang berkaitan dengan hasil penilaian yang dilakukan antara lain :

1. Peneliti lain yang ingin mengembangkan penelitian ini, diharapkan dapat mengembangkan permasalahan terkait penilaian dalam Proyek Akhir ini. Misalnya tidak hanya menilai mengenai aset-aset irigasinya saja, melainkan faktor suatu kondisi dan fungsi aset irigasi.
2. Asumsi bobot yang digunakan pada penilaian kondisi dan fungsi bisa dilanjutkan dengan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP).

Daftar Pustaka

- Aditya, J.2016. Penerapan Manajemen Aset Irigasi Pada Daerah Irigasi Taposan Wilayah Kerja Pengamat Pengairan Probolinggo. Jember: Universitas Jember
- Afif, A.2016. Penerapan Manajemen Aset Irigasi Pada Daerah Irigasi Talang Wilayah Kerja UPT Ambulu. Jember: Universitas Jember
- Anonim. 1986a. *Standar perencanaan Irigasi: Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi (KP – 01)*. Direktorat Jendral Pengairan, departemen Pekerjaan Umum. Bandung: CV. Bina Aksara.
- Anonim. 1986b. *Standar perencanaan Irigasi: Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi (KP – 03)*. Direktorat Jendral Pengairan, departemen Pekerjaan Umum. Bandung: CV. Bina Aksara.
- Anonim. 1986c. *Standar perencanaan Irigasi: Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi (KP – 04)*. Direktorat Jendral Pengairan, departemen Pekerjaan Umum. Bandung: CV. Bina Aksara.
- Asawa, G.L, 2005, *Irrigation and water Resources Engineering*. India : New Age International (P) Limited, Publishers.
- C. D. Soemarto, 1999, *Hidrologi Teknik*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Bosch, B. E., Hoevenaars, J dan Brouwe, C. 1992. *Irrigation Water Management. Trainning Manual No. 7. Canals*. Rome: FAO.
- Burton, M. 2000. *Using Asset Management Techniques for Condition and Performance Assesment of Irrigation abbd Infrastructure*. Germany: Deutsche Geseleschaft for Technische Zusammenabeft.

- Departemen Pekerjaan Umum. 2007. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 32/PRT/M/2007 tentang Pedoman Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2009. *Design, Survey, Civil Engineering*. Surabaya: PT. Angga Anugrah konsultan.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2012. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 13/PRT/M/2012 tentang Pengelolaan Aset Irigasi*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Pengairan, 1986. *Standar Perencanaan Irigasi*. Departemen Pekerjaan Umum, CV. Galang Persada, Bandung.
- Hansen, V. E., O.w. Israelsen, dan Stringham, 1992. *Dasar-Dasar Praktek Irigas*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Kriteria Perencanaan 01 tahun 2010 tentang Jaringan Irigasi Sederhana.
- Overseas Development Administration, July 1995, *Guidance Note on How to do stakeholders analysis of aid project and program*. <http://www.euforic.org/gb/stake1.htm#example3> (on-line. Dikutip 13 Juni 2008)
- Pasandaran, E., 1991. *Irigasi di Indonesia, Strategi dan Pengembangan*. LP3ES, Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2006. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2006 Tentang irigasi*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia
- Pemerintah Republik Indonesia. 2015. *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2015 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2015-2019*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.

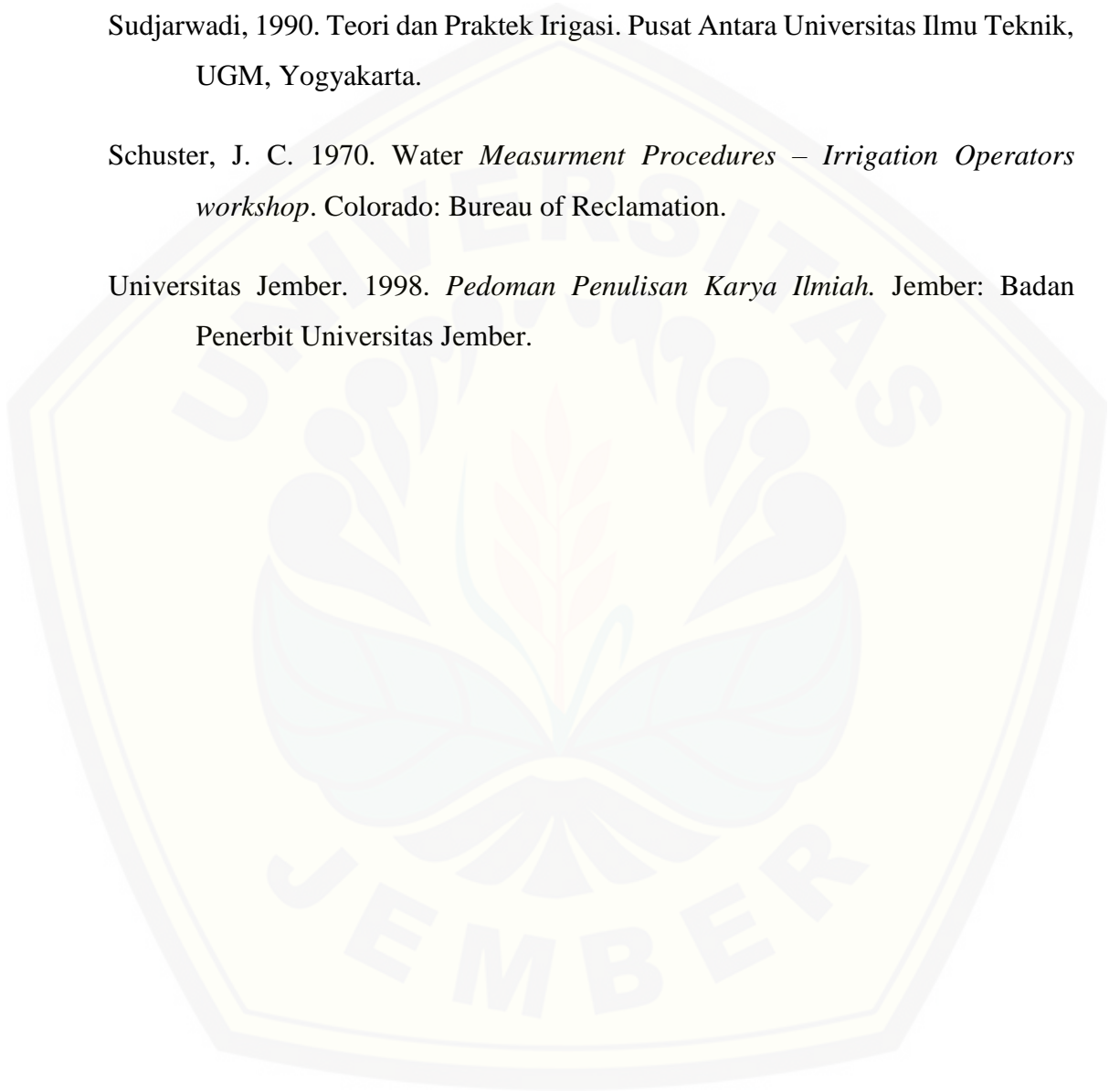
Prastowo, 1995. Kriteria Pengembangan Irigasi Sprinkle dan Drip. Di Dalam
Susanto, E., editor. 2006. Teknik Irigasi dan Drainase. USU Press, Medan.

Santoso, Budi. 1988. *Hidrolika II*. Yogyakarta : Biro penerbit UGM.

Sudjarwadi, 1990. Teori dan Praktek Irigasi. Pusat Antara Universitas Ilmu Teknik,
UGM, Yogyakarta.

Schuster, J. C. 1970. *Water Measurment Procedures – Irrigation Operators
workshop*. Colorado: Bureau of Reclamation.

Universitas Jember. 1998. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Jember: Badan
Penerbit Universitas Jember.



LAMPIRAN

Lampiran A

DOKUMENTASI



Gambar A.1 Survei lokasi



Gambar A.2 Penjelasan oleh pihak pengairan



Gambar A.3 Pengambilan dokumentasi



Gambar A.4 Contoh kondisi Struktur



Gambar A.5 Contoh kondisi pintu air



Gambar A.6 Contoh kondisi bangunan ukur