



**PENERAPAN MANAJEMEN ASET PADA DAERAH IRIGASI
PONDOKWALUH KABUPATEN JEMBER
(Studi Kasus di Primer Kencong Timur, Sekunder Besini, Sekunder
Gumukmas, dan Sekunder Jati Agung)**

SKRIPSI

oleh:

**Dian Sari
111710201008**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**PENERAPAN MANAJEMEN ASET PADA DAERAH IRIGASI
PONDOKWALUH KABUPATEN JEMBER
(Studi Kasus di Primer Kencong Timur, Sekunder Besini, Sekunder
Gumukmas, dan Sekunder Jati Agung)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Strata Satu Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember-

Oleh:

**Dian Sari
NIM 111710201008**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sebagai tanda bukti kepada Bidikmisi,
Mama dan Papa tersayang, adikku tercinta Miftahul Sabri dan Nabila, serta
keluarga besar Lumajang, Bondowoso.



MOTTO

“Lakukanlah sesuatu, maka kau bisa membuat sesuatu yang tidak mungkin menjadi mungkin”
(Penulis)

“Bekerja keras, bergerak cepat, bertindak tepat”
(Trilogi P.U)

“Hasil tidak akan mengkhianati usahanya”
(Penulis)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Dian Sari

NIM : 091710101039

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: *Penerapan Manajemen Aset pada Daerah Irigasi Pondokwaluh Kabupaten Jember (Studi Kasus di Primer Kencong Timur, Sekunder Besini, Sekunder Gumukmas, dan Sekunder Jati Agung)* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta 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 mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 10 Mei 2016

Yang menyatakan,

Dian Sari

NIM 111710201008

SKRIPSI

**PENERAPAN MANAJEMEN ASET PADA DAERAH IRIGASI
PONDOKWALUH KABUPATEN JEMBER
(Studi Kasus di Primer Kencong Timur, Sekunder Besini, Sekunder
Gumukmas, dan Sekunder Jati Agung)**

oleh

Dian Sari
NIM 111710201008

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Heru Ernanda, M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Hamid Ahmad

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Penerapan Manajemen Aset pada Daerah Irigasi Pondokwaluh Kabupaten Jember (Studi Kasus di Primer Kencong Timur, Sekunder Besini, Sekunder Gumukmas, dan Sekunder Jati Agung)*: telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

hari : Selasa
tanggal : 10 Mei 2016
tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim penguji
Penguji Utama,

Penguji Anggota,

Dr. Sri Wahyuningsih, S.P., M.T.
NIP. 197211301999032001

Sri Wahyuni S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197112091998032001

Mengesahkan
Dekan,

Dr. Yuli Witono, S.TP.,M.P.
NIP 19691212 199802 1 001

RINGKASAN

Penerapan Manajemen Aset pada Daerah Irigasi Pondokwaluh Kabupaten Jember (Studi Kasus di Primer Kencong Timur, Sekunder Besini, Sekunder Gumukmas, dan Sekunder Jati Agung); Dian Sari 111710201008; 85 halaman; Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Ketersediaan air untuk lahan pertanian diwujudkan dalam sistem irigasi, namun banyak infrastruktur irigasi di Daerah Irigasi Pondokwaluh yang mengalami penurunan kondisi dan fungsi. Masalah kerusakan aset irigasi yang serius akan berdampak pada biaya perbaikan yang besar. Namun, kerusakan aset irigasi tersebut belum diinventarisasi sesuai dengan Pengelolaan Aset Irigasi (PAI). Oleh karena itu, perlu dilakukan PAI pada aset di Daerah Irigasi Pondokwaluh dengan konsep manajemen aset untuk menentukan kebutuhan prioritas perbaikan aset irigasinya.

Penelitian ini menilai kondisi (K) dan keberfungsian (F) aset irigasi pada empat saluran: (i) Saluran Primer Kencong Timur, (ii) Saluran Sekunder Besini, (iii) saluran Sekunder Gumukmas, dan (iv) Saluran Sekunder Jati Agung. Nilai K dan F ini disubstitusikan dalam rumus prioritas perbaikan (P) yang kemudian diperoleh nomor ranking prioritas perbaikan aset irigasi (NP). Penelitian ini juga menginterpretasi data tanaman dengan pengamatan data tanaman per – tersier tahun 2012 sampai dengan tahun 2013 (2 tahun) dan data debit dengan dengan pengamatan debit perencanaan dan pembagian air tahun 2008, 2011 sampai dengan tahun 2014 (5 tahun).

Nomor ranking prioritas yang diperoleh dianalisis secara non parametris Kruskal Wallis dan dilanjutkan uji lanjut Mann Whitney (U-test) menggunakan *statistical software* SPSS versi 16. Penjelasan secara deskriptif digambarkan dengan histogram sebagai pembanding. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil inventarisasi aset irigasi pada Primer Kencong Timur, Sekunder Besini, Sekunder

Gemukmas, dan Sekunder Jati Agung secara berurutan ditunjukkan dengan interpretasi nilai kerapatan bangunan (0,07; 0,02; 0,02; 0,03), nilai kerapatan saluran (0,12; 0,01; 0,01; 0,01), nilai Indeks Pertanaman (266,18%; 299,84%; 294,39%; 295,48%), nilai efisiensi penyaluran (87,14%; 91,47%; 84,82%; 93,96%), serta data kerusakan konstruksi dan keberfungsian komponen aset irigasi yang dibagi menjadi struktur, pintu air, dan bangunan ukur. and the data of damage construction and function of irrigation asset that is divided into structure, gates, and weirs.

Hasil penilaian kerusakan aset irigasi yang terjadi pada wilayah kajian dengan total aset 77 unit yaitu dalam kondisi rusak berat (18 unit), kondisi rusak ringan (13 unit), dan kondisi baik (46 unit). Sedangkan keberfungsian yaitu tidak berfungsi (1 unit), buruk (7 unit), kurang berfungsi (11 unit), dan baik (58 unit).

Berdasarkan nilai hasil penetapan prioritas perbaikan aset secara umum, sebaran nomer ranking yang kecil banyak terdapat pada Saluran Primer Kencong Timur. Perbaikan selanjutnya dilakukan secara berurutan pada Saluran Sekunder Besini, Saluran Sekunder Gumukmas, kemudian Saluran Sekunder Jati Agung. Namun, terdapat beberapa aset irigasi yang terletak di hilir yang diprioritaskan daripada yang terletak di hulunya. Penetapan prioritas ini menunjukkan banyaknya dampak luas kerusakan yang terjadi pada saluran tersebut akibat kondisi dan fungsi yang menurun. Namun, dalam rumus penetapan prioritas perbaikan aset irigasi sebaiknya juga perlu mempertimbangkan dari kerapatan bangunan, kerapatan saluran, efisiensi penyaluran, dan nilai Indeks Pertanaman (IP).

SUMMARY

The Application of Asset Management at Irrigation Area Pondokwaluh Kabupaten Jember (A Case Study in Kencong Timur Primary Canal, Besini Secondary Canal, Gumukmas Secondary Canal, and Jati Agung Secondary Canal); Dian Sari, 111710201008; 85 pages; Department of Agricultural Engineering Faculty of Agricultural Technology University of Jember.

The availability of water for farmland is formed into irrigation system, but a lot of irrigation infrastructure in Irrigation Area of Pondokwaluh which experiences the discharge of conditions and function. The problem on asset irrigation damage will seriously impact on the cost of major improvements. But, that damage have not been inventorirazied based on *Pengelolaan Aset Irigasi (PAI)*. Therefore, it needs to be carried out *Pengelolaan Aset Irigasi (PAI)* at Iriigation Area of Pondokwaluh with asset management concept to determine the needs of improvements priority of irrigation assets.

This research assesses the condition (K) and function (F) assets of irrigation at four canals: (i) Kencong Timur Primary Canal, (ii) Besini Secondary Canal, (iii) Gumukmas Secondary Canal, and (iv) Jati Agung Secondary Canal. The value of K and F is subsituzied in the formula of priority improvements (P) which are then retrieved priority improvements of ranking number of irrigation assets (NP). This study also interprets data observation data with crop plants per tertiary-in 2012 to 2013 (2 years) and discharge data with observations of discharge planning and division of water in 2008, 2011 to 2014 (5 years).

The obtained priority of ranking number is analyzed in a non parametric Kruskal Wallis and Mann Whitney test further extended (U-test) by using statistical software *SPSS* version16. The explanation in descriptive way is described by histogram as comparison.

The result of this research shows that inventorirazied result of asset irrigation at Kencong Timur Primary Canal, Besini Secondary Canal, Gumukmas Secondary Canal, and Jati Agung Secondary Canal are consecutively which is shown by interpretation value of density building (0,07; 0,02; 0,02; 0,03), value of density canal (0,12; 0,01; 0,01; 0,01), value of Planting Indeks (266,18%; 299,84%; 294,39%; 295,48%), value of canal efficiency (87,14%; 91,47%; 84,82%; 93,96%), and the data

of damage construction and function of irrigation asset that is divided into structure, gates, and weirs.

The assessment results of irrigation assets damage show that occurs in the territory of the review with a total assets of 77 units are in serious damaged condition (18 units), minor damaged condition (13 units), and good condition (46 units). On the other hand, the function which is does not work is (1 unit), bad functional (7 units), less functional (11 units), and good functional (58 units).

Based on the results of the determination of priority improvements in general, the distribution of small lots of ranking number exists on the Kencong Timur Primary Canal. The next reparation is carried out in sequentially on the Besini Secondary Canal, Gumukmas Secondary Canal, and the Jati Agung Secondary Canal. However, there are several irrigation assets located in lower priority which is prioritized than which exist in the upper course.-

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Penerapan Manajemen Aset pada Daerah Irigasi Pondokwaluh Kabupaten Jember (Studi Kasus di Primer Kencong Timur, Sekunder Besini, Sekunder Gumukmas, dan Sekunder Jati Agung)*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih pada:

1. Dr. Yuli Witono, S.TP.,M.P., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian;
2. Ir. Giyarto, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian;
3. Dr. Ir. Heru Ernanda, M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama, Ir. Hamid Ahmad selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
4. Dr. Dedy Wirawan Soedibyo S.TP., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberi dukungan serta saran selama menjadi mahasiswa;
5. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian;
6. Bidik Misi yang memberikanku kesempatan untuk kuliah di universitas ini;
7. Mama dan Papa tercinta serta keluarga besar Lumajang, Bondowoso, dan Klaten terima kasih atas doa yang selalu menyertai di manapun aku berada, perhatian, pengorbanan, kasih sayangnya yang selama ini telah dicurahkan padaku, kalian yang terbaik;
8. Saudaraku tercinta Miftahul Sabri dan Nabila serta pendampingku Fuad Mubarak, terima kasih atas doa, dukungan dan semangat dari kalian;
9. Pejuang irigasi (Inak, Sinta, Dini, Amsani, Afif, Kukuh, Juned, Aziz, Haho, Didik, Men, Farid, Anang, Gagas, Teguh, Dama, Juny, dan Pak Totok) serta

UPT Pengairan Gumukmas yang selalu memotivasi dan membantu segala kesulitan, serta teman-teman TEP dan THP dari semua angkatan yang selalu memberi dukungan;

10. Teman-teman Kos Jawa IVb no.8A (Mukrim, Vaiq, Dita, Risa, Afni, Putri, Ima, Ani, Holif, Nuril, Alfu, Mbak Piko, Gaby, Lidya, dan Resta) dan teman-teman KKN Desa Trebungan (Alfiah, Melly, Rina, Nikmah, Noval, Iwan, Wanda, Ubay, dan Ariek) Terima kasih atas semangat dan dukungannya selama ini kawan;
11. Semua pihak yang mengenalku di mana pun kalian terima kasih atas doa dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini sangat penulis harapkan. Akhirnya penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi pembaca.

Penulis

Jember, Maret 2016

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-----------|
| HALAMAN SAMPUL..... | i |
| HALAMAN JUDUL..... | ii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | iii |
| HALAMAN MOTTO..... | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | v |
| HALAMAN PEMBIMBINGAN..... | vi |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | vii |
| RINGKASAN..... | viii |
| PRAKATA..... | xii |
| DAFTAR ISI..... | xiii |
| DAFTAR TABEL..... | xvi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xviii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xx |
| BAB. 1 PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Permasalahan dan Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 2 |
| BAB. 2 TINJAUAN PUSTAKA..... | 3 |
| 2.1 Sistem Irigasi..... | 3 |
| 2.2 Prasarana Irigasi..... | 3 |
| 2.2.1 Sistem dan Struktur..... | 4 |
| 2.2.2 <i>Network</i> (Jaringan Irigasi)..... | 12 |
| 2.2.3 Air..... | 14 |
| 2.2.4 Pengguna Air..... | 14 |
| 2.3 Pengelolaan Irigasi..... | 15 |
| 2.4 Operasi..... | 15 |
| 2.4.1 Perencanaan Operasi Jaringan Irigasi..... | 15 |

| | |
|---|-----------|
| 2.4.2 Pelaksanaan Operasi Jaringan Irigasi..... | 18 |
| 2.4.3 Monitoring..... | 19 |
| 2.5 Pemeliharaan..... | 20 |
| 2.5.1 Inventarisasi Jaringan Irigasi | 20 |
| 2.5.2 Perencanaan Pemeliharaan Jaringan Irigasi | 21 |
| 2.5.3 Program Kerja..... | 22 |
| 2.6 Penetapan Prioritas..... | 23 |
| 2.7 Manajemen Aset..... | 23 |
| 2.7.1 Inventarisasi Aset Irigasi | 25 |
| 2.7.2 Penilaian Kondisi dan Fungsi | 26 |
| 2.7.3 Penetapan Prioritas..... | 28 |
| 2.8 Sistem Informasi Manajemen Aset | 28 |
| 2.9 Analisis Statistik..... | 29 |
| 2.9.1 Uji <i>Kruskal-Wallis</i> | 29 |
| 2.9.2 Uji <i>Mann-Whitney (U Test)</i> | 30 |
| BAB. 3 METODOLOGI PENELITIAN | 32 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian..... | 32 |
| 3.2 Alat dan Bahan Penelitian | 32 |
| 3.2.1 Alat..... | 32 |
| 3.2.2 Bahan. | 32 |
| 3.3 Metode Penelitian..... | 33 |
| 3.3.1 Inventarisasi Aset Irigasi | 33 |
| 3.3.2 Interpretasi Data Tanaman dan Data Debit..... | 34 |
| 3.3.3 Menilai Kondisi Aset Irigasi..... | 36 |
| 3.3.4 Menilai Keberfungsian Aset Irigasi | 41 |
| 3.3.5 Menilai Kondisi dan Fungsi Aset Irigasi..... | 53 |
| 3.3.6 Penentuan Prioritas Aset Irigasi..... | 54 |
| 3.3.7 Analisis Data..... | 54 |
| BAB. 4 HASIL DAN PEMBAHASAN | 55 |
| 4.1 Kondisi dan Potensi Lokal..... | 55 |
| 4.1.1 Sumber Daya Lahan..... | 57 |

| | |
|---|-----------|
| 4.1.2 Sumber Air | 60 |
| 4.1.3 Jaringan Irigasi..... | 60 |
| 4.1.4 Tata Tanam | 66 |
| 4.1.5 Kebutuhan Air..... | 68 |
| 4.1.6 Ketersediaan Air | 68 |
| 4.2 Kondisi dan Keberfungsian Aset Irigasi | 74 |
| 4.2.1 Kondisi Aset Irigasi..... | 74 |
| 4.2.2 Keberfungsian Aset Irigasi | 75 |
| 4.3 Prioritas Perbaikan Aset Irigasi | 76 |
| 4.3.1 Luas Layanan | 80 |
| 4.3.2 Kerapatan Bangunan dan Saluran..... | 83 |
| 4.3.3 Indeks Pertanaman (IP) | 83 |
| 4.3.4 Efisiensi Penyaluran..... | 84 |
| BAB. 5 PENUTUP | 85 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 85 |
| 5.2 Saran..... | 85 |
| DAFTAR PUSTAKA | 86 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 2.1 Tinggi Jagaan pada Saluran Tanpa Pasangan dan Saluran Pasangan | 5 |
| Tabel 2.2 Jenis – Jenis Bangunan dan Fungsinya | 7 |
| Tabel 2.3 Macam – Macam Pintu Air dan Karakteristiknya..... | 9 |
| Tabel 2.4 Tipe Bangunan Ukur | 11 |
| Tabel 2.5 Nilai Koefisien Tanaman..... | 17 |
| Tabel 2.6 Nilai FPR Berdasarkan Jenis Tanah..... | 18 |
| Tabel 2.7 Pembagian Air..... | 18 |
| Tabel 2.8 Kriteria Kerusakan | 20 |
| Tabel 2.9 Kegiatan Pemeliharaan..... | 22 |
| Tabel 2.10 Tingkatan Penilaian Kondisi..... | 26 |
| Tabel 2.11 Presentase Tingkatan Penilaian Kondisi..... | 27 |
| Tabel 2.12 Tingkatan Penilaian Fungsi | 27 |
| Tabel 2.13 Presentase Tingkatan Penilaian Fungsi | 28 |
| Tabel 3.1 Parameter Penilaian Kerusakan Berdasarkan Jenis Konstruksi..... | 34 |
| Tabel 3.2 Tipe Kerusakan Struktur..... | 36 |
| Tabel 3.3 Tipe Kerusakan Pintu Air | 39 |
| Tabel 3.4 Tipe Kerusakan Bangunan Ukur..... | 39 |
| Tabel 3.5 Kriteria Kinerja Bangunan Utama/Pengatur..... | 42 |
| Tabel 3.6 Kriteria Kinerja Bangunan Penguras atau Pintu Pembuang..... | 42 |
| Tabel 3.7 Kriteria Kinerja Talang..... | 43 |
| Tabel 3.8 Kriteria Kinerja Bangunan Terjunan..... | 44 |
| Tabel 3.9 Kriteria Keberfungsian Pintu Air..... | 50 |
| Tabel 3.10 Kriteria Keberfungsian Bangunan Ukur..... | 51 |
| Tabel 4.1 Daftar Petak Tersier pada Wilayah Penelitian | 55 |
| Tabel 4.2 Rekapitulasi Bangunan dan Saluran Wilayah Kajian | 60 |
| Tabel 4.3 Kerapatan Bangunan dan Saluran pada Wilayah Kajian..... | 63 |
| Tabel 4.4 Rekapitulasi Data Tanaman Per Saluran | 69 |
| Tabel 4.5 Kebutuhan Air Berdasarkan FPR Optimum..... | 68 |

| | |
|---|----|
| Tabel 4.6 Rekapitulasi Debit per Saluran | 70 |
| Tabel 4.7 Hasil Penilaian Kondisi Aset Irigasi | 74 |
| Tabel 4.8 Hasil Penilaian Keberfungsian Aset Irigasi..... | 75 |
| Tabel 4.9 Rekapitulasi Nomor Prioritas Perbaikan Aset Irigasi | 76 |
| Tabel 4.10 Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Antar Saluran..... | 80 |



DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Pendekatan Sistem Irigasi | 4 |
| Gambar 2.2 Pembuangan dalam Saluran Lebih Kecil daripada Kapasitas Saluran..... | 5 |
| Gambar 2.3 Pintu Air | 10 |
| Gambar 2.4 Posisi Peilscall pada Bangunan Ukur | 12 |
| Gambar 2.5 Tahapan Pelaksanaan Manajemen Aset di Vietnam..... | 24 |
| Gambar 2.6 Konsep Manajemen Aset | 25 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian | 33 |
| Gambar 3.2 Interpretasi Tanaman dan Debit..... | 34 |
| Gambar 3.3 Penilaian Kondisi Struktur | 37 |
| Gambar 3.4 Penilaian Kondisi Pintu Air | 38 |
| Gambar 3.5 Penilaian Kondisi Bangunan Ukur | 40 |
| Gambar 3.6 Penilaian Keberfungsian Struktur Aset..... | 41 |
| Gambar 3.7 Penilaian Keberfungsian Bangunan Utama atau Pengatur | 45 |
| Gambar 3.8 Penilaian Keberfungsian Bangunan Penguras atau Pintu Pembuang..... | 46 |
| Gambar 3.9 Pembagian Tinggi Jagaan | 47 |
| Gambar 3.10 Penilaian Kinerja Bangunan Jembatan atau Saluran | 47 |
| Gambar 3.11 Penilaian Kinerja Bangunan Talang | 48 |
| Gambar 3.12 Penilaian Kinerja Bangunan Terjunan | 49 |
| Gambar 3.13 Penilaian Keberfungsian Pintu Air | 50 |
| Gambar 3.14 Penilaian Keberfungsian Bangunan Ukur..... | 52 |
| Gambar 4.1 Peta Wilayah Kajian | 58 |
| Gambar 4.2 Peta Sebaran Jenis Tanah pada Wilayah Kajian | 59 |
| Gambar 4.3 Skema Jaringan Irigasi Wilayah Kajian..... | 64 |
| Gambar 4.4 Skema Bangunan Irigasi Wilayah Kajian | 65 |
| Gambar 4.5 Ketersediaan Air pada Saluran Primer Kencong Timur | 72 |
| Gambar 4.6 Ketersediaan Air pada Saluran Sekunder Besini..... | 72 |
| Gambar 4.7 Ketersediaan Air pada Saluran Sekunder Gumukmas..... | 73 |

Gambar 4.8 Ketersediaan Air pada Saluran Sekunder Jati Agung..... 73
Gambar 4.9 Peta Manajemen Aset pada Wilayah Kajian..... 79
Gambar 4.10 Korelasi antara Nomor Rangka Prioritas dan Luas Layanan.... 82



DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran A. Data Tata Tanam..... | 89 |
| Lampiran A1. Tata Tanam per Tersier Saluran Primer Kencong Timur..... | 89 |
| Lampiran A2. Tata Tanam per Tersier Saluran Sekunder Besini | 90 |
| Lampiran A3. Tata Tanam per Tersier Saluran Sekunder Gumukmas..... | 91 |
| Lampiran A4. Tata Tanam per Tersier Saluran Sekunder Jati Agung | 92 |
| Lampiran B. Data Debit | 93 |
| Lampiran B1 Data Debit Saluran Primer Kencong Timur | 93 |
| Lampiran B1a. Debit Intake Andalan Saluran Primer Kencong Timur | 93 |
| Lampiran B1b. Debit Pemanfaatan Andalan Saluran Primer Kencong Timur.. | 93 |
| Lampiran B1c. Efisiensi Penyaluran Saluran Primer Kencong Timur..... | 94 |
| Lampiran B2 Data Debit Saluran Sekunder Besini | 94 |
| Lampiran B2a. Debit Intake Andalan Saluran Sekunder Besini | 94 |
| Lampiran B2b. Debit Pemanfaatan Andalan Saluran Sekunder Besini..... | 95 |
| Lampiran B2c. Efisiensi Penyaluran Saluran Sekunder Besini | 95 |
| Lampiran B3 Data Debit Saluran Sekunder Gumukmas | 96 |
| Lampiran B3a. Debit Intake Andalan Saluran Sekunder Gumukmas | 96 |
| Lampiran B3b. Debit Pemanfaatan Andalan Saluran Sekunder Gumukmas..... | 96 |
| Lampiran B3c. Efisiensi Penyaluran Saluran Sekunder Gumukmas..... | 97 |
| Lampiran B4 Data Debit Saluran Sekunder Jati Agung | 97 |
| Lampiran B4a. Debit Intake Andalan Saluran Sekunder Jati Agung..... | 97 |
| Lampiran B4b. Debit Pemanfaatan Andalan Saluran Sekunder Jati Agung..... | 98 |
| Lampiran B4c. Efisiensi Penyaluran Saluran Sekunder Jati Agung | 98 |
| Lampiran C Inventarisasi Bangunan..... | 99 |
| Lampiran D Inventarisasi Saluran | 102 |
| Lampiran E Perhitungan Penilaian Kondisi Aset..... | 103 |
| Lampiran E1 Perhitungan Penilaian Kinerja Struktur Bangunan Primer Kencong Timur | 104 |
| Lampiran E2 Perhitungan Penilaian Kinerja Struktur Bangunan Sekunder | |

| | |
|--|-----|
| Besini | 106 |
| Lampiran E3 Perhitungan Penilaian Kinerja Struktur Bangunan Sekunder Gumukmas | 113 |
| Lampiran E4 Perhitungan Penilaian Kinerja Struktur Bangunan Sekunder Jati Agung | 115 |
| Lampiran F Perhitungan Penilaian Fungsi Aset..... | 117 |
| Lampiran G Perhitungan Penilaian Ranking Prioritas Aset..... | 118 |
| Lampiran H Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i> dengan SPSS..... | 119 |
| Lampiran I Hasil Uji <i>Mann-Whitney U</i> dengan SPSS | 120 |
| Lampiran I.1 Saluran Primer Kencong Timur dengan Saluran Sekunder Besini | 120 |
| Lampiran I.2 Saluran Primer Kencong Timur dengan Saluran Sekunder Gumukmas | 120 |
| Lampiran I.3 Saluran Primer Kencong Timur dengan Saluran Sekunder Jati Agung | 121 |
| Lampiran I.4 Saluran Sekunder Besini dengan Saluran Sekunder Gumukmas .. | 121 |
| Lampiran I.5 Saluran Sekunder Besini dengan Saluran Sekunder Jati Agung .. | 122 |
| Lampiran I.6 Saluran Sekunder Gumukmas dengan Saluran Sekunder Jati Agung | 122 |

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu pendukung hasil produksi pertanian guna menunjang program ketahanan pangan. Ketersediaan air ini diwujudkan dalam irigasi. Kabupaten Jember memiliki luas lahan sawah irigasi sebesar 84.981 Ha (Badan Pusat Statistik, 2012). Menurut hasil laporan Dinas Pengairan Kabupaten Jember, banyak kinerja aset irigasi yang buruk (Kompas, 2012). Permasalahan tersebut dapat menghambat kinerja Pemerintah Kabupaten Jember dalam pencapaian target peningkatan produksi pertanian pada tahun 2015, khususnya komoditas beras yaitu 1.030.00 ton (Sal, 2015).

Berdasarkan kondisi yang terjadi pada infrastruktur irigasi tersebut, maka diperlukan pengelolaan irigasi. Pengelolaan irigasi merupakan proses manajemen yang terstruktur untuk perencanaan operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi guna mencapai pelayanan yang optimal (Departemen Pekerjaan Umum, 2007). Manajemen pengelolaan irigasi tersebut dapat diwujudkan dengan penerapan manajemen aset irigasi. Manajemen aset irigasi sebelumnya telah diterapkan Vietnam (Malano *et al.*, 1999). Manajemen aset di Indonesia dilakukan dengan (i) inventarisasi, (ii) penilaian kondisi dan fungsi aset irigasi, (iii) penentuan prioritas perbaikan, (iv) sistem informasi, dan (v) strategi perencanaan. Teknik penilaian kondisi dan fungsi aset irigasi tersebut berpedoman pada Pengelolaan Aset Irigasi (PAI) berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum no. 23 Tahun 2015 (Departemen Pekerjaan Umum, 2015).

Daerah Irigasi Pondokwaluh merupakan salah satu infrastruktur irigasi di Jember yang mendistribusikan air untuk lahan pertanian seluas 7.606 Ha. Beberapa saluran yang termasuk dalam layanan Daerah Irigasi Pondokwaluh yaitu (i) Primer Kencong Timur, (ii) Sekunder Besini, (iii) Sekunder Gumukmas, dan (iv) Sekunder Jati Agung yang belum menerapkan PAI. Oleh karena itu, perlu dilakukan PAI dengan konsep manajemen aset untuk menentukan prioritas

perbaikan aset irigasinya. Manajemen aset ini diterapkan dengan cara perhitungan analitik kondisi dan keberfungsian aset irigasi sesuai dengan Departemen Pekerjaan Umum no. 23 Tahun 2015, kemudian menghasilkan nilai prioritas untuk pemilihan pemeliharaan aset irigasi.

1.2 Permasalahan dan Batasan Masalah

Aset irigasi di Daerah Irigasi Pondokwaluh mulai mengalami penurunan kondisi dan fungsinya. Banyak saluran irigasi yang perlu dibenahi atau direhabilitasi akibat pintu air rusak diterjang banjir dan banyak pula komponen aset irigasi yang rusak atau hilang akibat dari ulah manusia. Berbagai kerusakan yang telah terjadi tersebut belum diinventarisasi yang sesuai dengan konsep manajemen aset. Oleh karena itu, dilakukan manajemen aset irigasi pada Daerah Irigasi Pondokwaluh agar prioritas perbaikannya dapat dipertimbangkan oleh Pemerintah Kabupaten Jember dalam membuat perencanaan prioritas perbaikannya.

Berdasarkan konsep manajemen aset yang kompleks, maka kajian manajemen aset yang dilakukan penelitian ini dibatasi pada (i) inventarisasi aset irigasi, (ii) penilaian kondisi dan fungsi aset irigasi, serta (iii) penentuan prioritas pemeliharaan aset irigasi.

1.3 Tujuan

1. Melakukan inventarisasi aset irigasi pada wilayah kajian.
2. Melakukan penilaian kerusakan aset sesuai dengan kondisi dan fungsinya.
3. Menetapkan ranking optimal perbaikan pada kerusakan aset.

1.4 Manfaat

Manfaat hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan bagi Pemerintah Kabupaten Jember untuk melaksanakan pengelolaan aset irigasi terutama pada tahap penetapan prioritas perbaikan kerusakan asetnya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Irigasi

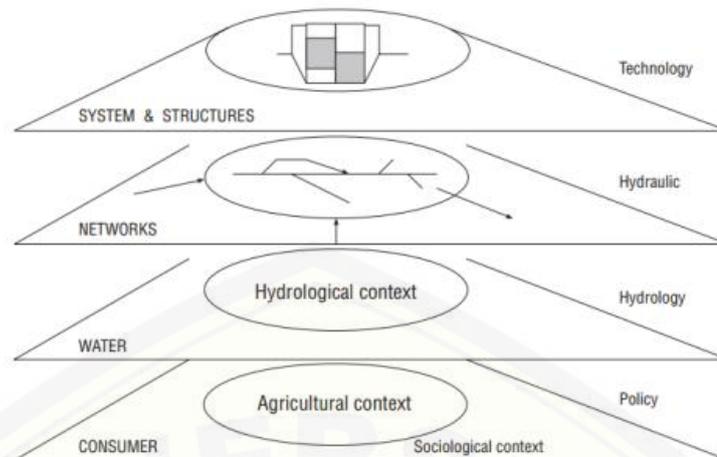
Menurut Hansen (1986: 4) irigasi adalah penggunaan air pada tanah dalam rangka penyediaan cairan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanam-tanaman. Pengertian irigasi ini diperjelas lagi oleh Departemen Pekerjaan Umum (2007), bahwa irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian.

Dalam pelaksanaannya, irigasi tidak hanya semata-mata upaya dan penyaluran air dari sumber ke lahan, namun irigasi dilaksanakan oleh masyarakat dengan suatu sistem guna mengkoordinasi kegiatan irigasi. Hal ini ditunjukkan juga oleh Asawa (2008: 1-2) bahwa irigasi memiliki pengaruh terhadap sosial, budaya, ekonomi, politik dan aspek lingkungan masyarakat lainnya. Konflik yang dijabarkan dalam Snellen (1996: 3-13) yaitu melibatkan dua kelembagaan, banyak konflik, operasi yang kompleks, ipair, dan permintaan air yang berlebihan dari petani, sehingga menimbulkan gagasan untuk membentuk suatu organisasi yang mampu menaungi kegiatan irigasi. Oleh karena itu, paradigma irigasi yang kompleks ini dilakukan dalam sistem irigasi.

Pemerintah Republik Indonesia (2006), menyatakan bahwa sistem irigasi meliputi prasarana irigasi, air irigasi, manajemen irigasi, kelembagaan pengelolaan irigasi, dan sumber daya manusia. Faktor utama yang menunjang kegiatan irigasi adalah prasarana irigasi dan manajemen irigasi.

2.2 Prasarana Irigasi

Pendekatan konsep prasarana irigasi dari Godaliyadda dan Renault (1999: 4-5) yang mengemukakan empat level dalam tipologi sistem irigasi yaitu: (i) sistem dan struktur, (ii) *network*, (iii) air, dan pengguna air. Tipologi sistem irigasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Pendekatan Sistem Irigasi

2.2.1 Sistem dan Struktur

Sistem dan struktur menunjukkan reaksi sistem dan struktur irigasi terhadap perubahan air. Perubahan air yang dimaksudkan yaitu debit dan tinggi muka air, sehingga hasil capaian reaksi saluran dan struktur pengatur ini dapat menyebar ke seluruh daerah layanan (Godaliyadda dan Renault, 1999: 4-5). Sistem dan struktur dilakukan oleh bangunan dan saluran.

Bangunan dan saluran dalam melaksanakan penyebaran air irigasi secara hidrolis dibedakan menjadi bangunan utama, saluran irigasi, bangunan bagi dan sadap, bangunan pengukur dan pengatur, bangunan pembawa, bangunan lindung, jalan dan jembatan, serta bangunan pelengkap (Anonim, 1986a).

a. Bangunan Utama

Bangunan utama merupakan semua bangunan yang direncanakan di sungai atau aliran air untuk membelokkan air ke dalam jaringan irigasi, yang dilengkapi dengan kantong lumpur agar bisa mengurangi kandungan sedimen yang berlebihan.

b. Saluran Irigasi

Setiap saluran harus memiliki batas minimum tinggi muka air agar air dapat dialirkan ke petak tersier dan batas maksimum air mengalir tidak melebihi kapasitas saluran atau bangunan, sehingga dapat dihindari kondisi *overtopping* atau kerusakan bangunan. Batas minimum dan maksimum penyaluran air tersebut ini dinyatakan dalam kapasitas saluran. Kapasitas saluran irigasi ditentukan oleh

lebar dasar saluran, kemiringan saluran, kemiringan talut saluran, dan kebutuhan air irigasi selama penyiapan lahan.

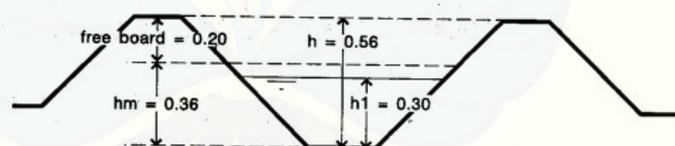
Jarak antara muka air dengan ketinggian tebing saluran disebut tinggi jagaan (freeboard) sehingga dapat menampung tambahan air akibat hujan atau kenaikan muka air karena kesalahan dalam pengoperasian pintu air. Terdapat dua macam saluran irigasi yaitu saluran tanpa pasangan dan saluran pasangan yang masing – masing memiliki tinggi jagaan berdasarkan debitnya. Tinggi jagaan pada saluran tanpa pasangan didesain minimal dari ketinggian yang ditentukan berikut:

Tabel 2.1 Tinggi Jagaan pada Saluran Tanpa Pasangan dan Saluran Pasangan

| No | Debit (m^3/dt) | Tinggi Jagaan | | |
|----|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| | | Tanpa Pasangan (m) | Saluran Pasangan (m) | |
| | | | Tanggul (F) | Pasangan (F_1) |
| 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)

Apabila tinggi muka air yang tersedia dalam saluran lebih rendah daripada tinggi jagaan, maka kapasitas saluran lebih besar daripada pembuangan aktualnya. Adapun ilustrasi kapasitas saluran menurut Bosch *et al.*, (1992: 60) digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.2 Pembuangan dalam Saluran Lebih Kecil daripada Kapasitas Saluran

c. Bangunan Bagi dan Sadap

Bangunan bagi dan sadap dilengkapi dengan pintu dan alat pengukur debit untuk memenuhi kebutuhan air irigasi sesuai jumlah dan pada waktu tertentu. Apabila terdapat bangunan bagi dan sadap tanpa pintu dan alat ukur, maka bangunan harus memenuhi syarat: elevasi ambang ke semua arah harus sama, bentuk ambang harus sama agar koefisien debit sama, dan lebar bukaan proporsional dengan luas sawah yang diairi.

d. Bangunan Pengukur dan Pengatur

Bangunan pengukur dimaksudkan untuk mengukur ketepatan debit yang dialirkan menuju petak tersier maupun saluran pembawa. Pengukuran tersebut dilakukan agar dapat menyusun perencanaan pembagian air yang adil dan merata. Bangunan ukur dilengkapi dengan saluran ukur dan peilscall guna mengetahui ketinggian debit yang mengalir. Oleh karena itu, untuk mengetahui ketepatan tinggi debit yang dihasilkan, maka titik dasar (0 cm) baca pada peilscall harus setara dengan tinggi pisau ukur pada bangunan ukur dan endapan lumpur dalam saluran ukur tidak lebih dari 20 cm. Secara desain, bangunan ukur akan menghasilkan aliran bebas pada beda elevasi $> 0,05$ m.

Bangunan pengatur dimaksudkan untuk mengatur tinggi muka air. Bangunan pengatur ini dilengkapi dengan pintu untuk pengaturannya dan mercu untuk mencegah meninggi atau menurunnya muka air di saluran.

e. Bangunan Pembawa

Bangunan – bangunan pembawa membawa air dari ruas hulu ke ruas hilir saluran. Aliran yang melalui bangunan ini dibedakan menjadi aliran superkritis dan subkritis. Bangunan pembawa dengan aliran superkritis dimaksudkan untuk membawa aliran air pada medan yang sangat curam. Bangunan ini dilengkapi dengan bangunan peredam agar mengurangi energi aliran superkritis yang dapat merusak saluran. Bangunan pembawa dengan aliran superkritis terdiri dari (i) bangunan terjun dan (ii) got miring.

Bangunan pembawa dengan aliran subkritis (bangunan silang) dimaksudkan untuk mengalirkan air pada medan yang landai maupun datar atau sesuai dengan medan tertentu sehingga tetap menghasilkan aliran bebas. Bangunan pembawa dengan aliran subkritis terdiri dari (i) gorong – gorong; (ii) talang; (iii) siphon; (iv) jembatan siphon; (v) flume; (vi) saluran tertutup; dan (vii) terowongan.

f. Bangunan Lindung

Bangunan lindung dapat dipisahkan menjadi (i) bangunan pembuang silang melindungi dari luar (gorong – gorong dan siphon); (ii) bangunan pelimpah

melindungi dari kelebihan air (saluran pelimpah, siphon, pelimpah dan pintu pelimpah otomatis)

g. Jalan dan Jembatan

Jalan ini terletak di sepanjang sisi saluran irigasi yang dimaksudkan untuk mempermudah petugas dalam melakukan inspeksi, eksploitasi, dan pemeliharaan jaringan irigasi. Jembatan dibedakan menjadi jembatan orang dan jembatan desa dengan ukuran yang berbeda.

h. Bangunan Pelengkap

Bangunan terdiri dari tanggul tangkis, tempat mandi cuci, tempat mandi hewan, sanggar tani, dan fasilitas operasional. Bangunan pelengkap dimaksudkan untuk melindungi daerah irigasi dan keperluan operasional.

Berdasarkan operasi, bangunan dibedakan menjadi (i) bangunan utama, (ii) bangunan pengatur, (iii) bangunan pelengkap, dan (iv) saluran. Bangunan utama merupakan bangunan yang menampung atau mengambil air dari sumber air ke jaringan irigasi. Bangunan pengatur terdiri dari bangunan bagi, bangunan bagi-sadap dan sadap yang berfungsi untuk membagi dan menyadap dari saluran. Bangunan pelengkap merupakan bangunan yang berfungsi sebagai bangunan pembawa, bangunan lindung dan keamanan jaringan irigasi. Saluran berfungsi untuk menyalurkan air irigasi dari suatu tempat ke tempat lain. Fungsional bangunan disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Jenis – Jenis Bangunan dan Fungsinya

| No (1) | Jenis Bangunan (2) | Fungsi (3) |
|-----------|--|---|
| 1 | Bangunan Utama - Bendung | Menaikkan muka air sungai, mengalihkan ke saluran |
| 2 | Bangunan Pengatur dan Pengukur - Bagi, Bagi-Sadap, Sadap - Bangunan Ukur - Pelimpah Samping | Mengatur debit aliran ke lahan atau saluran pembawa Mengukur debit yang masuk ke jaringan irigasi Mengalirkan kelebihan air yang melebihi kapasitas saluran |
| 3 | Bangunan Pembawa - Terjunan - Talang - Saluran | Mengurangi kemiringan saluran Mengalirkan air di atas sungai / saluran Mengalirkan air irigasi |

Lanjutan Tabel 2.2 Jenis – Jenis Bangunan dan Fungsinya

| No | Jenis Bangunan | Fungsi |
|-----|----------------------|---|
| (1) | (2) | (3) |
| 4 | Bangunan Pelengkap | |
| | - Bangunan Penguras | Menguras endapan lumpur dari kantong lumpur |
| | - Jembatan | Sarana transportasi irigasi |
| | - Jembatan Orang | Sarana transportasi (orang) irigasi |
| | - Tempat Mandi Hewan | Sarana pemandian ternak petani agar tidak merusak bagian dari saluran |

Sumber: Burton (2000: 55)

Penilaian keberfungsian sangat tergantung pada fungsi bangunan dalam melaksanakan fungsi bangunan secara hidrolis. Bangunan dan saluran irigasi dapat dibedakan menjadi 4 komponen, yaitu struktur tanah, struktur utama, pintu air, dan bangunan ukur. Adapun uraian masing – masing adalah sebagai berikut:

a. Struktur Tanah

Struktur tanah pada saluran tanah berfungsi sebagai pengaliran air irigasi secara langsung. Namun saluran tanah ini dapat menimbulkan kehilangan air akibat rembesan, vegetasi, erosi, dan banyaknya sedimen yang terbawa oleh aliran air karena tekstur tanah. Kerusakan yang dialami pada tanah tempat erosi terjadi yaitu menurunnya kapasitas infiltrasi dan kemampuan menahan air, meningkatnya kepadatan dan ketahanan penetrasi tanah, berkurangnya kemantapan struktur tanah. Hal ini disebabkan karena tanah setebal 15-30 cm mempunyai sifat fisik lebih baik dari lapisan lebih bawah (Arsyad, 1989: 3).

Sedangkan struktur tanah pada saluran pasangan dan bangunan sebagai tanah penyangga struktur utama. Tanah pada saluran pasangan juga resistan terhadap rembesan, vegetasi, dan erosi. Apabila rembesan dan erosi tidak cepat ditangani, maka dapat menyebabkan longsor dan keselamatan bangunan utama terancam. Secara desain, saluran pasangan juga harus memiliki stabilitas kemiringan antara tanah penyangga dan pasangannya untuk mencegah terjadinya longsor (Anonim, 1986c)

b. Struktur Utama

Struktur utama pada umumnya berupa pasangan batu, beton, dan lain – lain. Struktur ini mempunyai fungsi sebagai bangunan atau saluran yang dapat melaksanakan fungsi hidrolis sesuai debit rencana.

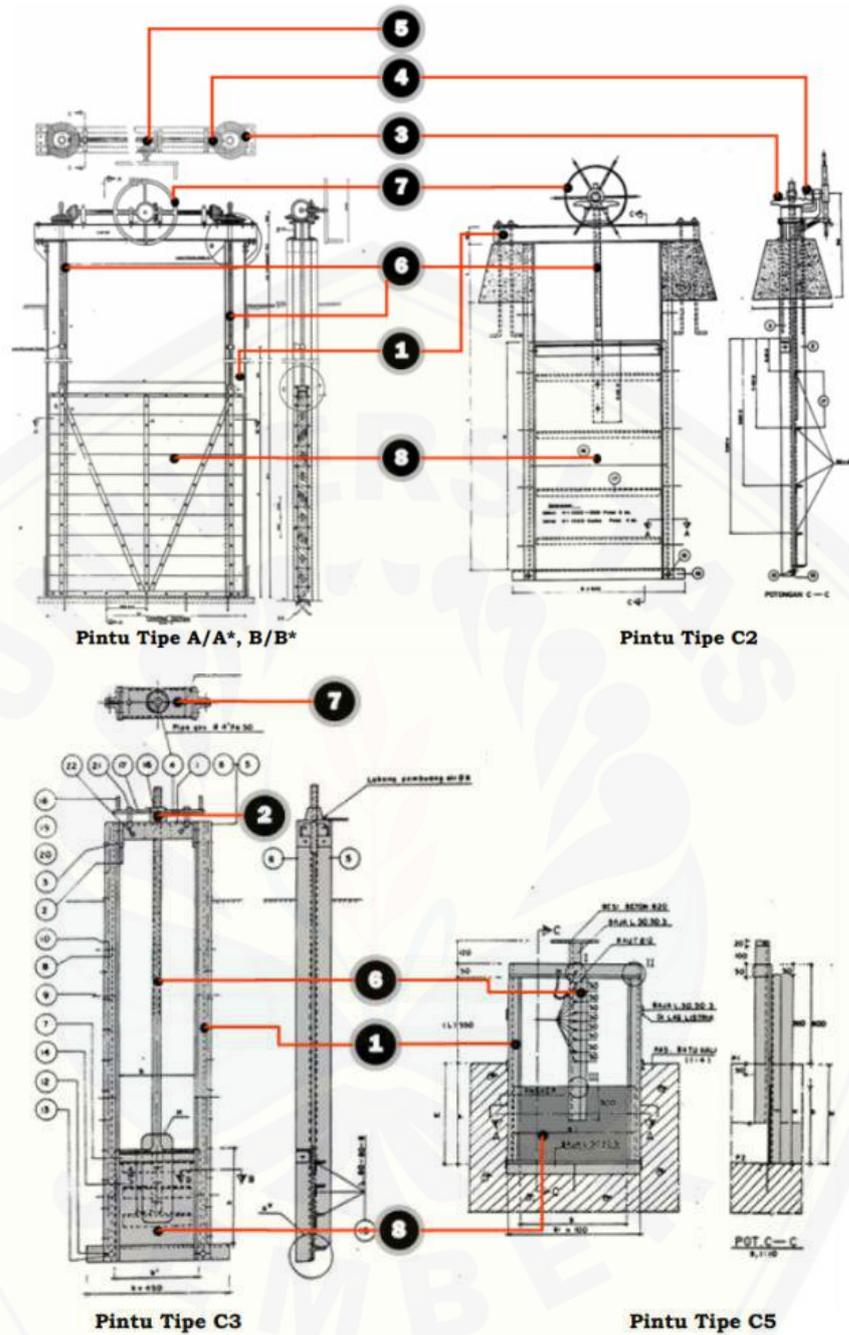
c. Pintu Air

Pintu air berfungsi untuk mengatur aliran yang masuk ke saluran atau daerah layanan. Berdasarkan dimensi dan karakteristik pintu, maka pintu air dapat dibedakan. Jenis – jenis pintu air yaitu A*, A, B*, B, C2, C3, dan C5. Perbedaan yang ada pada jenis pintu ini juga memiliki komponen pintu air berdeda. Pada jenis pintu A*, A, B*, B, C2, dan C3 menggunakan sistem penggerak ulir, sedangkan jenis pintu C5 menggunakan sistem penggerak manual atau angkat. Namun jenis pintu C2 dan C3 dilengkapi pula dengan konis untuk menggerakkan ulirnya. Pada pintu jenis A* dan B*, daun pintunya berupa kayu. Ukuran pada daun pintu pada jenis A dan A* lebih lebar daripada jenis pintu lainnya. Komponen pintu air berdasarkan jenis pintu air secara detail disajikan pada Tabel 2.3 dan Gambar 2.3.

Tabel 2.3 Macam – Macam Pintu Air dan Karakteristiknya

| No | Tipe Pintu | Daun Pintu | | Sistem Penggerak | Komponen Pintu Air | | | | | | | |
|-----|------------|-------------|-------|------------------|--------------------|-------|----------|----------------|-----------------|-------------------|------------------|------------|
| | | Lebar | Bahan | | Penyangga | Konis | Piringan | Gigi Penggerak | Stang Penggerak | Stang Ulir/Angkat | Engkol Penggerak | Daun Pintu |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) |
| 1. | A | ≥ 2,00 | Besi | Ulir | √ | | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 2. | A* | ≥ 2,00 | Kayu | Ulir | √ | | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 3. | B | 0,90 – 2,00 | Besi | Ulir | √ | | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 4. | B* | 0,90 – 2,00 | Kayu | Ulir | √ | | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 5. | C2 | 0,60 – 0,80 | Besi | Ulir | √ | √ | | | | √ | √ | √ |
| 6. | C3 | 0,30 – 0,60 | Besi | Ulir | √ | √ | | | | √ | √ | √ |
| 7. | C5 | 0,30 – 0,50 | Besi | Angkat | √ | | | | | √ | | √ |

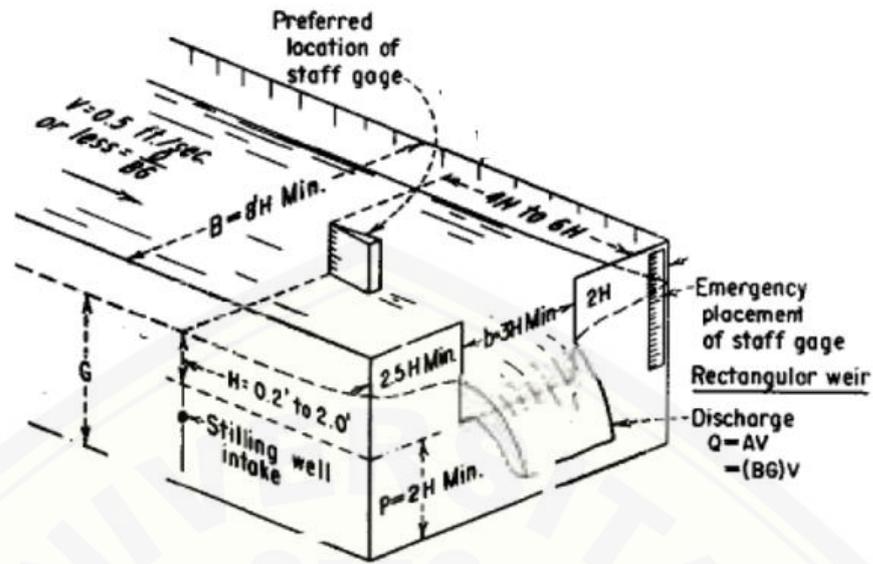
Sumber: Departemen Pekerjaan Umum (2009)



Gambar 2.3 Pintu Air

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum (2009)

- Keterangan :
- | | |
|--------------------|-------------------------|
| (1) Penyangga | (5) Stang penggerak |
| (2) Konis | (6) Stang ulir / angkat |
| (3) Piringan | (7) Engkol / penggerak |
| (4) Gigi penggerak | (8) Daun Pintu |



Gambar 2.4 Posisi Peilscall pada Bangunan Ukur

Secara keseluruhan, karakteristik persyaratan bangunan dan saluran yang harus dipenuhi agar bangunan dan saluran mampu membawa, mengalirkan, mengatur, dan membagi air ke petak tersier. 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 aset yang lebih tinggi, seharusnya mendapat perhatian dalam pemeliharaan. Kerapatan bangunan dan saluran dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

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

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

Keterangan: KB = Kerapatan bangunan (Unit/Ha) B = Jumlah bangunan (Unit)
 KS = Kerapatan saluran (Km/Ha) S = Panjang saluran (Km)
 A = Luasan areal fungsional (Ha)

2.2.2 *Network* (Jaringan Irigasi)

Sistem dan struktur dalam melakukan pengaliran air irigasi ke daerah layanan saling berhubungan sesuai ketersediaan air dan karakteristik aliran air.

Hubungan ini menyebabkan setiap jaringan irigasi mempunyai batas pengaliran (Godaliyadda dan Renault, 1999: 4-5).

Pemerintah Republik Indonesia (2006) menjelaskan bahwa jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangan air irigasi.

Secara hierarki hidrologis, jaringan irigasi dipisahkan berdasarkan hierarki saluran. Hierarki saluran dipisahkan menjadi saluran primer yang bercabang menjadi saluran sekunder, saluran tersier, saluran kuarter, dan aliran pembuangan.

Setiap cabang saluran mempunyai dimensi dan kapasitas penyaluran air yang berbeda. Dimensi saluran dibentuk berdasarkan kebutuhan air lahan, topografi wilayah, dan ketersediaan air. Saluran primer mengambil air langsung dari sungai melalui bendung. Saluran sekunder menerima air $> 5 \text{ m}^3/\text{s}$ dari saluran primer, yang kemudian didistribusikan ke saluran tersier dan saluran kuarter. Saluran tersier mengalirkan air sebesar $2,5 - 5 \text{ m}^3/\text{s}$ yang diambil dari saluran sekunder maupun pengambilan langsung dari saluran primer. Sedangkan saluran kuarter mengambil air $< 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ dari saluran tersier atau saluran sekunder. Saluran pembuang menampung kelebihan air dari keseluruhan jaringan irigasi dan membawanya ke sungai melalui *drain outlet* (Asawa, 2008: 166).

Secara pengelolaan jaringan irigasi dibedakan menjadi dua, yaitu jaringan utama dan jaringan tersier (Japan International Cooperation Agency, 1997: III-2). Adapun masing – masing pengelolaan jaringan dibagi sebagai berikut:

a. jaringan utama

jaringan utama terdiri atas jaringan irigasi primer dan sekunder. Jaringan irigasi primer terdiri atas bangunan utama, saluran induk/primer, saluran pembuangannya, bangunan bagi, bangunan bagi-sadap, bangunan sadap, dan bangunan pelengkap. Sedangkan jaringan irigasi sekunder terdiri atas saluran sekunder, saluran pembuangannya, bangunan bagi, bangunan bagi sadap, bangunan sadap, dan bangunan pelengkap;

b. jaringan tersier

jaringan tersier terdiri atas jaringan irigasi tersier dan kuarter. Jaringan tersier ini berfungsi sebagai prasarana pelayanan air irigasi dalam petak tersier yang terdiri atas saluran tersier, saluran kuarter dan saluran pembuang, bokstersier, boks kuarter, serta bangunan pelengkap.

Berdasarkan pengelolaan jaringan, maka pengelolaan aset juga berbeda. Pengelolaan jaringan aset utama dilakukan oleh Pemerintah, Pemerintah Provinsi, dan Pemerintah Kabupaten/Kota sesuai dengan kewenangannya. Sedangkan pengelolaan jaringan tersier dilakukan oleh organisasi setingkat Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A/GP3A/IP3A).

2.2.3 Air

Level ketiga, “air” mempertimbangkan peluang dan kendala hidrologi dalam sistem, dengan fokus utama kendala yang berdampak pada operasi saluran berdasarkan ketersediaan air dan kualitas sumber air (Godaliyadda dan Renault, 1999: 4-5). Dampak kendala dan peluang hidrologi dalam sistem berakibat pada perbedaan pengelolaan aset. Pada umumnya aset irigasi dengan keterbatasan ketersediaan air membutuhkan pengelolaan air yang lebih intensif daripada aset irigasi dengan ketersediaan air yang berlebih.

Desain jaringan irigasi pada umumnya didesain sesuai kebutuhan air irigasi dan ketersediaan air. Kapasitas jaringan irigasi ditentukan oleh kapasitas saluran. Desain saluran pada umumnya didesain dengan tinggi jagaan (freeboard) minimal seperempat dari desain aliran ($0,25d$) atau lebih dari 0,30 m. Hal ini menunjukkan jaringan irigasi mampu menampung 100% - 125% debit rencana (Ali, 2011: 12).

2.2.4 Pengguna Air

Pelayanan yang disediakan operasi irigasi merupakan nilai tambah irigasi, yaitu merubah nilai air rendah pada sungai atau *storage* ke nilai air yang lebih tinggi bagi pengguna (Godaliyadda dan Renault, 1999: 4-5). Level ini merupakan kebijakan aspek pertanian dalam peningkatan produksi pertanian, sehingga kebijakan pengelolaan aset hendaknya disesuaikan dengan sasaran wilayah pembangunan pertanian daerah.

2.3 Pengelolaan Irigasi

Pengolaan secara ideal, petani menginginkan pelayanan air irigasi yang tepat waktu dan pembagian air yang sesuai dengan kebutuhan lahannya. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengelolaan irigasi. Menurut Pemerintah Republik Indonesia (2006), pengelolaan irigasi dibagi menjadi tiga bagian, yaitu: (i) Operasi, (ii) Pemeliharaan, dan (iii) Rehabilitasi. Namun dalam pelaksanaannya dilakukan sesuai dengan peraturan dari Departemen Pekerjaan Umum (2007) yang terdiri dari kegiatan (i) Operasi dan (ii) Pemeliharaan, sedangkan rehabilitasi masuk dalam kegiatan pemeliharaan. Maka pedoman yang digunakan yaitu peraturan dari Pemerintah Republik Indonesia (2006), namun ruang lingkup pengelolaannya dibagi atas operasi dan pemeliharaan.

2.4 Operasi

Pengoperasian suatu jaringan irigasi menurut Japan International Cooperation Agency (1977: IV-1) adalah proses memfungsikan dan mengoptimalkan dari bangunan utama, jaringan primer, sekunder dan tersier sampai ke lahan usaha tani. Sedangkan menurut Departemen Pekerjaan Umum (2007) menyatakan bahwa operasi jaringan irigasi adalah upaya pengaturan air irigasi dan pembuangannya.

Operasi dilaksanakan untuk menyediakan pelayanan air yang sesuai dengan debit rencana untuk pengguna dan mengontrol dampak irigasi pada daerah aliran sungai. Adapun ruang lingkup kegiatan operasi jaringan irigasi menurut Sagardoy (1985: 5) yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan monitoring.

2.4.1 Perencanaan Operasi Jaringan Irigasi

Kegiatan yang dilakukan dalam perencanaan operasi ini yaitu: (i) pendugaan ketersediaan air, (ii) pendugaan kebutuhan air untuk pola tanam yang diharapkan, dan (iii) memadukan antara ketersediaan air dan permintaan.

a. Ketersediaan Air Irigasi

Ketersediaan air irigasi menunjukkan jumlah air irigasi yang dapat dipergunakan untuk irigasi. ketersediaan air irigasi pada umumnya pada bangunan pengambilan, yang kemudian mengalir pada suatu saluran dan akhirnya disadap

oleh masing-masing bangunan sadap. Aliran air irigasi pada saluran ini biasanya mengalami kehilangan air irigasi akibat evaporasi dan rembesan. Oleh karena itu, ketersediaan air irigasi ditentukan oleh debit dan efisiensi.

1) Debit Irigasi

Debit irigasi merupakan debit yang dikeluarkan di bangunan pengambilan. Debit yang dikeluarkan di bangunan pengambilan sadap atau bagi dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu untuk kebutuhan air di bangunan sadap tersier, untuk kebutuhan air di bangunan bagi sekunder, dan untuk kebutuhan air di pengambilan utama (bendung).

2) Efisiensi Penyaluran

Efisiensi penyaluran merupakan tolak ukur suksesnya operasi dalam semua jaringan irigasi. Secara umum menurut Viqhy, *et al.* (2012) bentuk persamaan efisiensi penyaluran air dinyatakan dengan:

$$E_c = \frac{V_{co}}{V_{ci}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan:

E_c = Efisiensi penyaluran air (%)

V_{ci} = Jumlah air yang disadap dari sumber air (l/detik)

V_{co} = Jumlah air yang sampai di pintu sadap tersier (l/detik).

b. Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi adalah jumlah air yang dibutuhkan tanaman untuk proses pertumbuhannya sehingga diperoleh produksi yang baik di petak sawah. Metode LPR-FPR (Luas Polowijo Relatif – Faktor Polowijo Relatif) digunakan untuk menghitung kebutuhan air irigasi untuk tanaman di Provinsi Jawa Timur. Nilai kebutuhan air irigasi sebanding dengan LPR yang dikalikan dengan FPR dan efisiensi irigasi (η).

Luas Polowijo Relatif (LPR) merupakan hasil kali luas tanaman suatu jenis tanaman dikalikan dengan nilai perbandingan antara kebutuhan air tanaman terhadap kebutuhan air oleh polowijo. Nilai perbandingan ini dinyatakan sebagai nilai koefisien tanaman (C) pada Tabel 2.5. Luas Polowijo Relatif (LPR) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.4.

Tabel 2.5 Nilai Koefisien Tanaman

| No. | Jenis Tanaman | Koefisien Tanaman (C_{Crop}) |
|-----|--------------------------------------|----------------------------------|
| 1. | Polowijo | 1 |
| 2. | Padi musim penghujan (rendeng) | |
| | Penggarapan lahan untuk pembibitan | 20 |
| | Penggarapan lahan untuk tanaman padi | 6 |
| | Tanaman padi | 4 |
| 3. | Padi musim kemarau (gadu ijin) | |
| | Penggarapan lahan untuk pembibitan | 20 |
| | Penggarapan lahan untuk tanaman padi | 6 |
| | Tanaman padi | 4 |
| | Padi gadu tak ijin | 1 |
| 4. | Tebu muda | 1,5 |
| 5. | Tebu tua | 0 |
| 6. | Tebu bibit | 1,5 |

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Tingkat I Jawa Timur (1997) (dalam Rahma, 2014)

$$LPR = A_{Crop} \times C_{Crop} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan :
 LPR = Luas polowijo relatif (Ha.pol)
 A_{Crop} = Luas tanam (Ha)
 C_{Crop} = Koefisien tanaman

Faktor Polowijo Relatif (FPR) merupakan debit air yang dibutuhkan oleh tanaman polowijo seluas satu hektar. Nilai FPR sebanding dengan ketersediaan air irigasi dan berbanding terbalik dengan LPR. FPR dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.5, sedangkan nilai Faktor Polowijo Relatif berdasarkan jenis tanah disajikan pada Tabel 2.6.

$$FPR = \frac{Q_{input}}{LPR} \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan :
 FPR = Faktor Polowijo Relatif (l/detik/Ha.pol)
 Q input = Debit yang tersedia (l/detik)
 LPR = Luas Polowijo Relatif (Ha.pol)

Tabel 2.6 Nilai FPR Berdasarkan Jenis Tanah

| Jenis Tanah | Tekstur tanah | FPR (liter/detik/ha.pol) | | |
|-------------|-------------------|--------------------------|-------------|-------------|
| | | Air Kurang | Air Cukup | Air Memadai |
| Alluvial | Sandy (<60%) Loam | 0,18 | 0,18 – 0,36 | 0,36 |
| Latosol | Clay >60% | 0,12 | 0,12 – 0,23 | 0,23 |
| Grumusol | Clay >30% | 0,06 | 0,06 – 0,12 | 0,12 |

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Tingkat I Jawa Timur (1997) (dalam Rahma, 2014)

Ketersediaan air cukup menunjukkan bahwa luas lahan yang tersedia untuk diairi lebih kecil dibandingkan dengan debit yang tersedia. Kondisi ini sangat baik untuk dioperasikan dalam jaringan irigasi, namun kurang efektif. Oleh karena itu, dalam menentukan FPR optimal digunakan ketersediaan air yang memadai. Hasil dari nilai LPR dan FPR yang telah diketahui, dapat dicari nilai kebutuhan air irigasi dengan persamaan 2.6.

$$Q = LPR \times FPR \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan :
 Q = Kebutuhan air irigasi (l/detik/Ha)
 LPR = Luas polowijo relatif (Ha.pol)
 FPR = Faktor polowijo relatif (l/detik/Ha.pol)

2.4.2 Pelaksanaan Operasi Jaringan Irigasi

Pelaksanaan operasi jaringan irigasi dilakukan berdasarkan perencanaan yang telah disusun. Pelaksanaan operasi jaringan irigasi ditekankan pada pembagian dan pemberian air yang bergantung terhadap ketersediaan air. Apabila ketersediaan air tidak sesuai, maka pemberian air dapat dilakukan secara terus-menerus dan giliran. Pemberian air dilakukan secara terus-menerus apabila ketersediaan air cukup ($K \geq 1$) dan pemberian air dilakukan secara bergilir apabila ketersediaan air kurang ($K < 1$). Pembagian air berdasarkan faktor K disajikan pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Pembagian Air

| No. | Ketersediaan Air (K) | Uraian |
|-----|----------------------|--------------------------------|
| 1 | > 100% | Air melebihi kebutuhan |
| 2 | 80% - 100% | Terus-menerus (tanpa giliran) |
| 3 | 60% - 80% | Giliran antar saluran primer |
| 4 | 40% - 60% | Giliran antar saluran sekunder |
| 5 | < 40% | Giliran di petak tersier |

Sumber : Japan International Cooperation Agency (1997: 15).

2.4.3 Monitoring

Kegiatan monitoring dilakukan dengan pelaporan terkait dengan penggunaan air dan menyimpulkan hasil capaian perencanaan dan pelaksanaan operasi jaringan irigasi yang meliputi rencana tata tanam dan rencana pembagian air.

a. Rencana Tata Tanam

Penyusunan rencana tata tanam digunakan untuk mempertimbangkan ketersediaan air irigasi dan rencana pemeliharaan jaringan irigasi. Jika kerusakan jaringan irigasi pada rencana tata tanam dengan intensitas tanam yang lebih tinggi, seharusnya mendapat perhatian dalam pemeliharaan.

Intensitas tanaman dinyatakan dalam indeks pertanaman (IP). Angka IP menunjukkan frekuensi penanaman pada sebidang lahan pertanian untuk memproduksi padi, jagung dan/atau kedelai dalam kurun waktu satu tahun. Apabila seluruh lahan ditanami tiga kali dalam setahun, maka nilai IPnya adalah 300%. Adapun persamaan yang digunakan untuk menghitung indeks pertanaman menurut Barus (2001) yaitu:

$$IP = \frac{Lt_{MH} + Lt_{MK1} + Lt_{MK2}}{Lt_{Baku}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.7)$$

Keterangan:

Lt MH = Luas tanam pada musim hujan (Ha)
 Lt MK1 = Luas tanam pada musim kering 1 (Ha)
 Lt MK2 = Luas tanam pada musim kering 2 (Ha)

b. Rencana Pembagian Air

Rencana pembagian air diperlukan dalam pengelolaan jaringan irigasi yang bertujuan dapat mengoptimalkan keberfungsian prasarana jaringan irigasi. Kerusakan aset memegang peranan penting dalam pembagian air, harus dilakukan prioritas yang lebih dahulu dalam program perbaikan. Oleh karena itu, faktor K sebagai pertimbangan pembagian air dan parameter dalam penetapan prioritas pemeliharaan.

2.5 Pemeliharaan

Pemeliharaan adalah segala usaha untuk menjaga asetnya atau menyimpannya dalam kondisi dimana seperti awal mula pelaksanaan yang ditetapkan (Candy, *et all*, 2000: 3). Definisi tersebut diperjelas lagi oleh Departemen Pekerjaan Umum (2007), bahwa pemeliharaan jaringan irigasi merupakan upaya menjaga dan mengamankan jaringan irigasi agar dapat berfungsi optimal dan berumur panjang. Ruang lingkup kegiatan pemeliharaan yang dilakukan yaitu inventarisasi jaringan irigasi, perencanaan pemeliharaan, dan program kerja. Berdasarkan ruang lingkup tersebut, maka perencanaan pemeliharaan merupakan aktivitas dominan dalam pengelolaan aset.

2.5.1 Inventarisasi Jaringan Irigasi

Kegiatan inventarisasi dilakukan dengan penelusuran guna memperoleh data jumlah, dimensi, jenis, kondisi dan fungsi seluruh aset irigasi serta data ketersediaan air, nilai aset jaringan, areal pelayanan dan kerusakan jaringan irigasi pada setiap daerah irigasi (Departemen Pekerjaan Umum, 2007). Kriteria kerusakan digunakan untuk menganalisis data kerusakan yang ada di lapang, kemudian dijadikan dasar pertimbangan dalam pelaksanaan perencanaan pemeliharaan jaringan irigasi. Kriteria kerusakan pada jaringan irigasi disajikan pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Kriteria Kerusakan

| No. | Tipe Kerusakan | Keterangan |
|-----|-----------------------------|--|
| I | Konstruksi Tanah* | |
| 1 | Rembesan | Kondisi tanah merekah/retak sehingga air meresap keluar melalui celah-celah retakan |
| 2 | Berlubang | Kondisi tanah berlubang akibat tanah tererosi atau binatang (tikus, yuyu, dan lain-lain) |
| 3 | Putus atau Longsor | Sebagian struktur tanah hilang atau turun kebawah |
| 4 | Overtopping atau Melimpah | Air irigasi melimpah melewati tanggul, terutama pada musim hujan atau setelah hujan turun |
| II | Struktur Aset* | |
| 1 | Roboh | Kondisi struktur yang lepas/patah dari struktur utama, akibat tanah pejalan hilang |
| 2 | Plesteran/siaran terkelupas | Plesteran atau siaran terkelupas atau lepas dari pasangan |
| 3 | Berlubang | Konstruksi berlubang: Berlubang dipisah menjadi, lubang $\geq \emptyset 0,40$ mdan $> \emptyset 0,40$ m. Berluang $\leq \emptyset 0,40$ m. |

Lanjutan Tabel 2.6 Kriteria Kerusakan

| No. | Tipe Kerusakan | Keterangan |
|-----|-------------------------|---|
| 4 | Retak | Kontruksi merekah tetapi rekahan tidak sampai memisahkan kontruksi |
| III | Pintu Air** | |
| 1 | Penyangga Pintu | Kerusakan penyangga pintu kiri atau kanan atau bantalan tempat sistem penggerak pintu |
| 2 | Konis | Ulir yang sudah Tidak Sesuai dengan stang ulir |
| 3 | Piringan | Roda gigi piringan sistem penggerak yang tidak sesuai |
| 4 | Stang Gigi Penghubung | Ulir gigi stang penghubung dengan piringan tidak sesuai |
| 5 | Stang Ulir | Stang ulir bengkok atau ulir stang sudah tidak sesuai dengan konis |
| 6 | Engkol Sistem penggerak | Ulir engkol sistem penggerak tidak sesuai |
| 7 | Daun Pintu | Daun pintu kropos atau berlubang lebih dari 10% luas permukaan pintu |

Sumber : *Bosch *et al.* (1992) dan **Bappenprov (2009).

2.5.2 Perencanaan Pemeliharaan Jaringan Irigasi

Perencanaan pemeliharaan jaringan irigasi dilakukan berdasarkan hasil inventarisasi jaringan irigasi. Perencanaan pemeliharaan jaringan irigasi dilakukan dengan kegiatan inspeksi rutin, penelusuran jaringan irigasi, identifikasi dan analisis tingkat kerusakan.

a. Inspeksi Rutin

Inspeksi rutin dilakukan untuk memastikan bahwa jaringan irigasi dapat berfungsi dengan baik. Periode pelaksanaan inspeksi rutin ditetapkan oleh Departemen Pekerjaan Umum (2015) yaitu dilakukan secara rutin setiap periode tertentu (10 atau 15 hari sekali) oleh juru pengairan. Inspeksi rutin ini dilakukan dengan mengidentifikasi kerusakan jaringan irigasi.

b. Penelusuran Jaringan Irigasi

Penelusuran jaringan irigasi dilakukan untuk mengetahui posisi dan kondisi bangunan atau saluran irigasi, serta mengetahui tingkat kerusakannya. Tingkat kerusakan saluran dan tinggi endapan dapat dilihat dengan jelas saat pengeringan air irigasi. Sebaliknya, saat air irigasi berjalan normal dapat diketahui besarnya rembesan dan bocoran yang terjadi pada jaringan irigasi.

c. Identifikasi dan Analisis Tingkat Kerusakan

Identifikasi dan analisis tingkat kerusakan bertujuan untuk menyusun tindakan berdasarkan skala prioritas pekerjaan pemeliharaan. Tindakan tersebut

dilakukan dalam bentuk perbaikan aset jaringan irigasi berdasarkan ranking prioritas. Penetapan prioritas ditentukan berdasarkan urutan prioritas perbaikan aset dengan menentukan nilai kondisi dan fungsi jaringan irigasi.

2.5.3 Program Kerja

Menurut Japan International Cooperation Agency (1997: 20) jenis- jenis pemeliharaan meliputi pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, pemeliharaan khusus. Jenis- jenis pemeliharaan menurut Departemen Pekerjaan Umum (2007) dibedakan menjadi pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, dan pemeliharaan darurat. Program pemeliharaan yang dilakukan dalam pengelolaan aset irigasi disajikan pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9 Kegiatan Pemeliharaan

| No (1) | Jenis Pemeliharaan (2) | Kegiatan pemeliharaan (3) |
|-----------|---------------------------|---|
| I | Pemeliharaan Rutin | |
| 1 | Perawatan | <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan minyak pelumas pada bagian pintu air • Membersihkan saluran dan bangunan dari tanaman liar dan sampah • Membersihkan endapan lumpur di bangunan ukur. |
| 2 | Perbaikan ringan | <ul style="list-style-type: none"> • Menutup lubang-lubang bocoran kecil di sekitar saluran/bangunan. • Perbaikan kecil pada pasangan, misalnya siaran/plesteran yang retak atau beberapa batu muka yang lepas. |
| II | Pemeliharaan Berkala | |
| 1 | Perawatan | <ul style="list-style-type: none"> • Pengecatan pintu air • Pembuangan lumpur di bangunan dan saluran |
| 2 | Perbaikan | <ul style="list-style-type: none"> • Perbaikan bendung, bangunan pengambilan dan bangunan pengatur • Perbaikan bangunan ukur dan kelengkapannya • Perbaikan saluran • Perbaikan pintu-pintu dan skot balok • Perbaikan jalan inspeksi • Perbaikan fasilitas pendukung seperti kantor, rumah dinas, rumah PPA dan PPB, kendaraan dan peralatan |
| 3 | Pergantian | <ul style="list-style-type: none"> • Penggantian pintu • Penggantian alat ukur • Penggantian peilscall |
| III | Pemeliharaan Darurat | |
| | Perbaikan darurat | <ul style="list-style-type: none"> • Perbaikan darurat dilakukan akibat bencana alam dan atau kerusakan berat |

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum (2007).

Berdasarkan jenis kegiatan pemeliharaan tersebut, kegiatan rutin dan berkala tidak dapat ditangguhkan sedangkan kegiatan rehab dapat ditangguhkan

berdasarkan urgensi pemeliharaan. Oleh karena itu, perlu dilakukan prioritas untuk menentukan urgensi pemeliharannya.

2.6 Penetapan Prioritas

Berdasarkan peraturan dari Pemerintah Republik Indonesia (2006), penetapan prioritas dilaksanakan berdasarkan urutan prioritas kebutuhan perbaikan irigasi yang ditetapkan oleh pemerintah, pemerintah provinsi, dan pemerintah kabupaten/kota sesuai dengan kewenangannya dalam rapat komisi irigasi setelah mempertimbangan norma, standar, pedoman, dan manual yang ditetapkan oleh Menteri. Prioritas yang ditentukan oleh komisi irigasi ini berdasarkan penilaian kesepakatan dalam komisi irigasi yang bersifat obyektif dan perhitungan prioritasnya ditentukan oleh persamaan Pengelolaan Aset Irigasi (PAI). Oleh karena itu, dalam penetapan tersebut perlu dilakukan manajemen aset.

2.7 Manajemen Aset

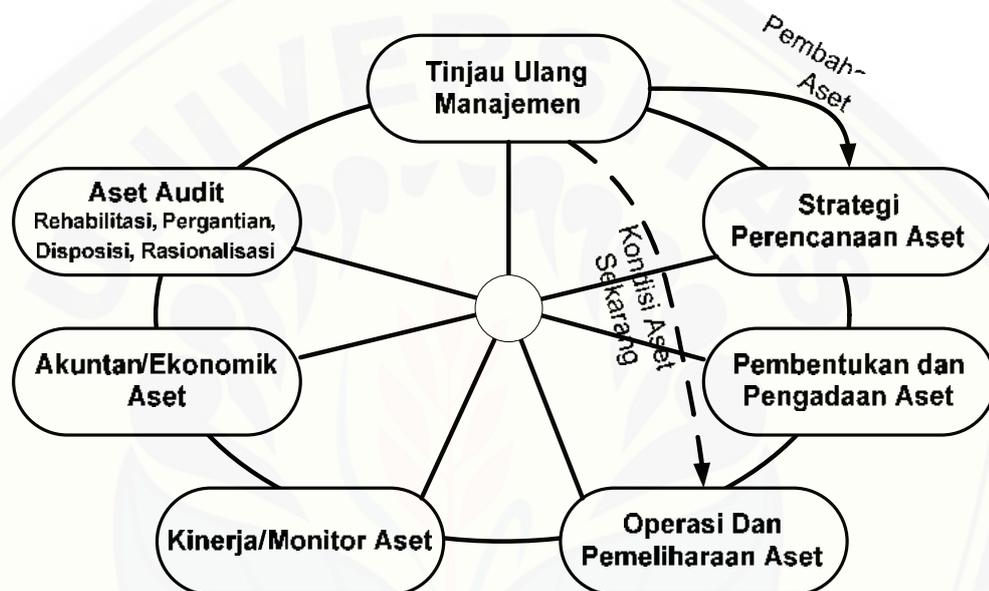
Manajemen aset menurut Burton (2000) adalah proses pengelolaan aset untuk mengoptimalkan aset yang sedang mengalami penurunan fungsi dan kondisi, sehingga diperoleh keuntungan secara finansial, sosial, dan sebaran standart aset.

Overseas Development Administration (1995: 6) memaparkan tentang pelaksanaan manajemen asetnya yang dilakukan melalui beberapa tahap antara lain: klasifikasi daerah irigasi, identifikasi sistem kemampuan aset, estimasi biaya aset, peninjauan aset, dan menerapkan Perencanaan Manajemen Aset (PMA). Dalam peninjauan aset tersebut dilakukan penentuan prioritas aset, maka perlu dilakukan tindak lanjut berdasarkan kondisi dan fungsi aset irigasi di lapang saat ini. Kondisi dan fungsi aset irigasi yang telah terdata tersebut kemudian diinterpretasikan dalam form *Asset Survey*.

Berdasarkan Departemen Pekerjaan Umum (2015) pengelolaan aset irigasi merupakan proses manajemen yang terstruktur untuk perencanaan kegiatan pemeliharaan dan pendanaan sistem irigasi untuk mencapai tingkat pelayanan

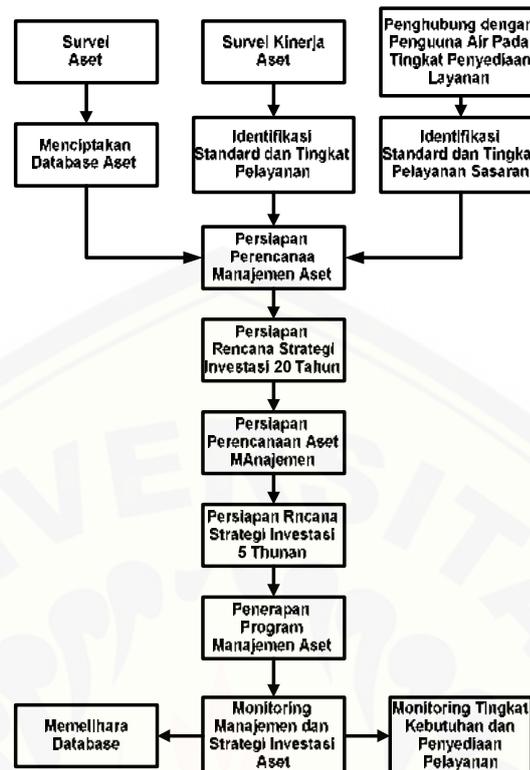
yang sesuai perencanaan dan berkelanjutan dengan pembiayaan pengelolaan aset irigasi yang efisien.

Pelaksanaan manajemen aset dalam pengelolaan aset sudah dilakukan di beberapa negara. Pelaksanaan manajemen aset salah satunya di negara Vietnam dengan beberapa tahapan. Menurut Malano *et al.* (1999) tahapan tersebut secara garis besar dilaksanakan dengan melakukan strategi perencanaan aset yang digunakan sebagai acuan untuk menilai aset.



Gambar 2.5 Tahapan Pelaksanaan Manajemen Aset di Vietnam

Burton (2000) mengkonsepkan manajemen aset dengan tahapan (Gambar 2.6): ruang lingkup manajemen aset meliputi: inventarisasi, penentuan nilai kondisi dan fungsi aset, penetapan rangking prioritas, sistem informasi, rencana strategi aset, penerapan program manajemen aset, dan monitoring. Ruang lingkup manajemen aset irigasi merupakan tahapan dalam menentukan program pemeliharaan.



Gambar 2.6 Konsep Manajemen Aset

Menurut Departemen Pekerjaan Umum (2015) tahapan manajemen aset yaitu (i) inventarisasi, (ii) penilaian kondisi dan fungsi aset irigasi, (iii) penentuan prioritas perbaikan, (iv) sistem informasi, dan (v) strategi perencanaan. Tahapan yang perlu dilakukan dalam pengelolaan aset meliputi inventarisasi aset irigasi, penilaian kondisi dan fungsi aset irigasi, penetapan prioritas perbaikan aset.

2.7.1 Inventarisasi Aset irigasi

Menurut Departemen Pekerjaan Umum (2015) inventarisasi dilakukan dengan kegiatan pengumpulan data aset irigasi. Kegiatan ini bertujuan untuk mendapatkan data jumlah, jenis, kondisi, fungsi, nilai aset dan kerusakan jaringan irigasi yang terjadi pada setiap daerah irigasi dalam rangka keberlanjutan sistem irigasi pada setiap daerah irigasi.

Pengumpulan data inventarisasi aset irigasi dilakukan melalui pengumpulan data sekunder dan penelusuran jaringan irigasi. Selanjutnya dilakukan penilaian kondisi dan fungsi aset irigasi.

2.7.2 Penilaian Kondisi dan Fungsi

Penilaian kondisi dan fungsi aset irigasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kerusakan aset dan pengaruh kerusakan terhadap penyaluran air irigasi. Menurut Overseas Development Administration (1995: 30), tingkatan penilaian kondisi dan fungsional aset ditentukan pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10 Tingkatan Penilaian Kondisi

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

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

Departemen Pekerjaan Umum (2015) menilai kondisi fisik suatu aset menggunakan persamaan 2.8. Nilai dari hasil perhitungan kondisi fisik ini kemudian dianalisa tingkat kerusakannya menggunakan persentase kerusakan pada Tabel 2.11. Persentase kerusakan aset dalam empat kriteria yaitu kerusakan baik, rusak ringan, sedang, dan berat.

$$K = \frac{A_k}{A_{ka}} \times 100\% \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan : K = Kondisi (%)
 A_k = Luas Kerusakan (Ha)
 A_{ka} = Luas Total Aset (Ha)

Tabel 2.11 Presentase Tingkatan Penilaian Kondisi

| Kondisi | Indeks Kerusakan | Skor K |
|--------------|------------------|--------|
| (1) | (2) | (3) |
| Baik | <10 % | 4 |
| Rusak Ringan | 10 – 20 % | 3 |
| Rusak Sedang | 20 – 40 % | 2 |
| Rusak Berat | >40 % | 1 |

Sumber: Departemen Pekerjaan Umum (2015)

Kondisi fisik aset irigasi dinilai berdasarkan tingkat kerusakan yang terjadi saat ini dibandingkan dengan kondisi awal. Berdasarkan kondisi fisik yang ada, perlu dilakukan penanganan lebih lanjut agar keberfungsian komponen tersebut dapat terjaga. Berikut ini disajikan tingkat penilaian untuk keberfungsian aset:

Tabel 2.12 Tingkatan Penilaian Fungsi

| Fungsi | Nilai Keberfungsian | | | |
|---|---|--|--|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| Hidrolis: Untuk mengalirkan air secara aman | Baik: Desain baik dan konstruksi mencapai kapasitas aliran dengan aman dan tidak ada endapan lumpur atau permasalahan | Kurang: Secara normal dapat menyediakan kebutuhan aliran tetapi performanya kemungkinan besar tidak memuaskan dibawah kondisi konstruksi buruk dan terdapat endapan lumpur | Buruk: Kemampuan aset untuk mengalirkan air sangat lemah, defisiensi dalam desain, konstruksi atau pemeliharaan, terdapat endapan lumpur | Tidak berfungsi: Banyak kehilangan kapasitas aliran dengan berbagai macam penyebab. |

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

Overseas Development Administration (1995) menjelaskan tingkat keberfungsian secara obyektif. Sedangkan menurut Departemen Pekerjaan Umum (2012) untuk mengetahui skor keberfungsian aset dijelaskan pula dalam bentuk presentase angka, sehingga lebih memudahkan dalam menghitung keberfungsian. Adapun persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai keberfungsian ditunjukkan sebagai berikut:

$$F(\%) = \frac{Q_a}{Q} \times 100\% \dots\dots\dots(2.9)$$

2.9 Analisis Statistik

Analisis statistik dalam penelitian digunakan sebagai alat untuk mengetahui sebab akibat antara dua atau lebih variabel, menyimpulkan suatu perbedaan yang diperoleh apakah benar-benar berbeda secara signifikan (berarti). Analisis statistik dapat digunakan untuk menguji hipotesis sehingga berfungsi dalam mengambil keputusan apakah menerima atau menolak hipotesis.

2.9.1 Uji *Kruskal-Wallis*

Uji *kruskal-wallis* adalah uji nonparametrik berbasis peringkat yang tujuannya untuk menentukan adakah perbedaan signifikan secara statistik antara dua atau lebih kelompok variabel independen pada variabel dependen yang berskala data numerik (interval/rasio) dan skala ordinal.

Hipotesa nol yang akan diuji adalah K populasi dengan memiliki mean yang sama. Hipotesa alternatifnya adalah K populasi dengan memiliki mean yang tidak sama.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \dots \neq \mu_k$$

Uji *kruskal-wallis* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.11.

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{K=1}^K \frac{R_k^2}{n_k} - 3(N+1) \dots \dots \dots (2.11)$$

Hipotesis yang digunakan:

H_0 diterima apabila : $H \leq X_{\alpha}^2 ; K - 1$

H_0 ditolak apabila : $H > X_{\alpha}^2 ; K - 1$

Keterangan :

H = *Kruskal-wallis*

N = Jumlah pengamatan di semua kelompok

K = Jumlah kelompok

R = Jumlah ranking

n = Jumlah pengamatan dalam kelompok

Hasil akhir dari uji *kruskall wallis* adalah apabila nilainya $H > X_{\alpha}^2 ; K - 1$ batas kritis misalkan 0,05 maka kesimpulan statistik terhadap hipotesis yang diajukan ada perbedaan yang berarti menerima H_1 dan menolak H_0 . Apabila

menerima H_1 maka bisa dilanjutkan dengan uji *post hoc*. Uji *post hoc* setelah *kruskal wallis* salah satunya adalah uji *mann whitney U test*. Uji tersebut bisa menilai apakah ada perbedaan signifikan yang terjadi antar kelompok (Djarwanto, 1983).

2.9.2 Uji Mann-Whitney (U Test)

Uji *Mann-Whitney (U Test)* adalah uji ranking untuk dua kelompok yang berukuran tidak sama. Uji *Mann-Whitney (U Test)* merupakan uji lanjut dari uji *kruskal wallis* apabila terdapat perbedaan pada saat pengujian menggunakan *kruskal wallis*. Uji *Mann-Whitney (U Test)* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.12 dan 2.13 dengan syarat jumlah $n \leq 20$.

Persamaan 2.12 digunakan untuk mengetahui nilai U menggunakan n_1 dan persamaan 2.13 digunakan untuk mengetahui nilai U menggunakan n_2 . Hasil nilai U dari n_1 dan n_2 diambil nilai U yang paling kecil dibandingkan dengan U tabel.

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1 \dots \dots \dots (2.12)$$

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2 \dots \dots \dots (2.13)$$

Hipotesis yang digunakan :

H_0 diterima apabila $U \geq U_\alpha$

H_0 ditolak apabila $U < U_\alpha$

Apabila nilai n_1 dan n_2 lebih besar dari 20, digunakan pendekatan curve normal dengan persamaan 2.14 untuk mencari nilai mean. Persamaan 2.15 untuk standart deviasi dan persamaan 2.15 untuk mencari nilai standart.

$$E(U) = \frac{n_1 n_2}{2} \dots \dots \dots (2.14)$$

$$\sigma_U = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}} \dots \dots \dots (2.15)$$

$$Z = \frac{U - E(U)}{\sigma_U} \dots \dots \dots (2.16)$$

Hipotesis yang digunakan :

H_0 diterima apabila $-Z_{\frac{\alpha}{2}} \leq Z \leq Z_{\frac{\alpha}{2}}$

H_0 ditolak apabila $Z > Z_{\frac{\alpha}{2}}$ atau $Z < -Z_{\frac{\alpha}{2}}$

Keterangan :

- U = *Mann-Whitney (U Test)*
n = Jumlah pengamatan dalam kelompok
R = Jumlah ranking
E (U) = Mean
 σ_U = Standart deviasi
Z = Nilai standart
(Djarwanto, 1983).



BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Wilayah Kerja Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pengairan Gumukmas, Kabupaten Jember. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Juli 2014 - bulan Oktober 2014.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.2.1 Alat

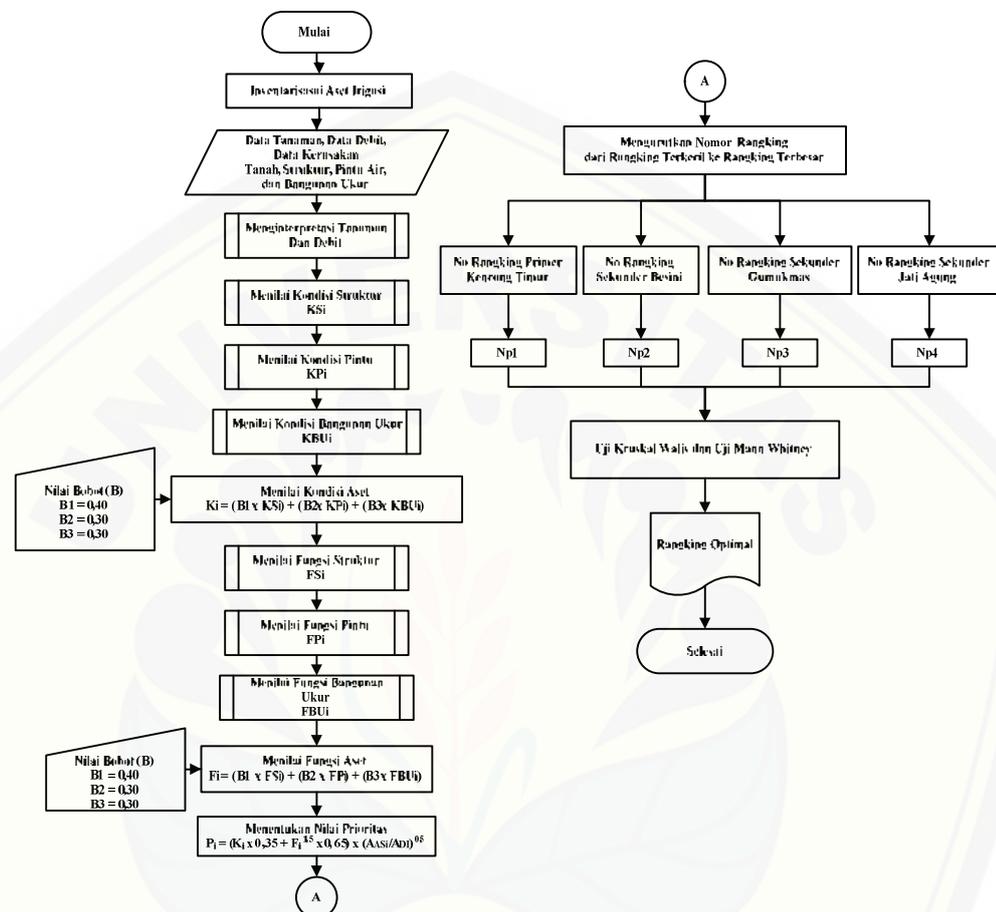
- a. *Global Positioning System* (GPS),
- b. perangkat lunak Microsoft Office Excel 2007, MapInfo Professional Versi 11.0, dan MapSource Versi 9.0.

3.2.2 Bahan

- a. Peta Rupa Bumi Indonesia Nomor 1607-524 (Gumukmas) (Bakosurtanal, 1998-2001),
- b. Peta tanah tinjau Provinsi Jawa Timur Skala 1:250.000 (Lembaga Penelitian Tanah, 1966),
- c. Data tanaman diperoleh dari UPT Pengairan Gumukmas dari form 0.5 E dengan pengamatan Data Tanaman Per – Tersier tahun 2012 sampai dengan tahun 2013 (2 tahun),
- d. Data debit diperoleh dari UPT Pengairan Kencong dari form 0.4 E dengan pengamatan Debit Perencanaan dan Pembagian Air tahun 2008, 2011 sampai dengan tahun 2014 (5 tahun).

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian secara umum disajikan dalam diagram alir penelitian yang yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.3.1 Inventarisasi Aset Irigasi

Inventarisasi aset irigasi dilaksanakan dengan mengumpulkan data tanaman dan data debit, serta mengidentifikasi kondisi dan keberfungsian aset irigasi berdasarkan kerusakan konstruksinya yang meliputi (1) konstruksi struktur, (2) pintu air, dan (3) bangunan ukur. Adapun jenis-jenis kerusakan yang dijumpai pada aset irigasi diklasifikasikan sebagai parameter penilaian pada Tabel 3.1.

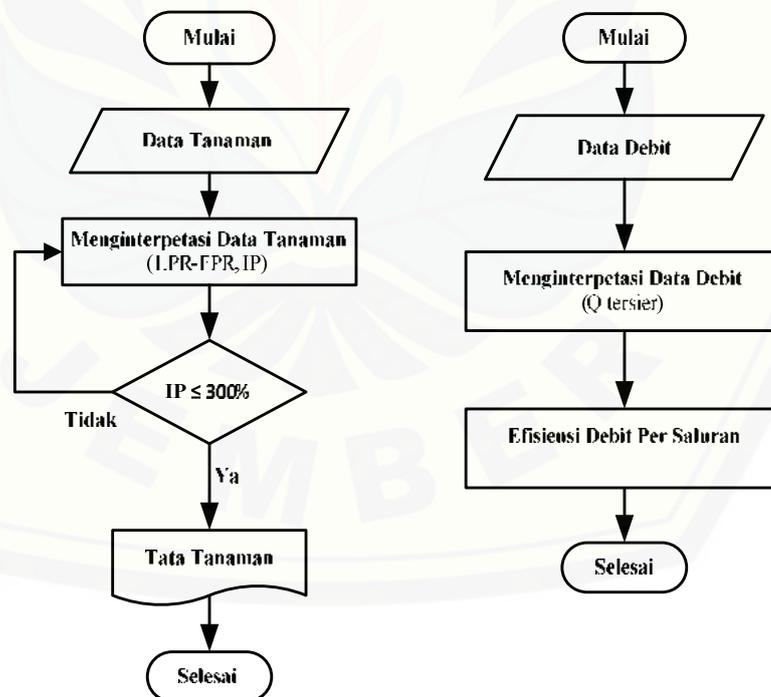
Tabel 3.1 Parameter Penilaian Kerusakan Berdasarkan Jenis Konstruksi

| No. | Jenis Konstruksi | Parameter Penilaian |
|-----|------------------|--|
| 1. | Struktur | Kerusakan struktur tanah, retak, plesteran terkelupas, berlubang $< \emptyset$ 0,40 m, berlubang $> \emptyset$ 0,40 m, dan putus/robok. |
| 2. | Pintu air | Perawatan pintu air, penyangga pintu air, sistem penggerak (konis, piringan, gigi penggerak, stang penghubung gigi, stang ulir dan engkol rusak/hilang), dan kerusakan daun pintu air. |
| 3. | Bangunan ukur | Peilsall rusak, pisau ukur lepas, dan konstruksi tidak sesuai. |

Parameter penilaian yang telah diklasifikasikan berdasarkan jenis konstruksi ini dilakukan agar mudah dalam menentukan nilai bobot aset, sehingga diperoleh nilai kondisi dan fungsi aset.

3.3.2 Interpretasi Data Tanaman dan Data Debit

Interpretasi data tanaman dan data debit ini dilakukan untuk mendukung sebab dan akibat dari kerusakan yang terjadi pada aset irigasi. Metode interpretasi tanaman dan debit secara umum disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Interpretasi Tanaman dan Debit

a. Interpretasi Tanaman

Interpretasi tanaman dilakukan untuk mengetahui intensitas tanam per – saluran dan menentukan periode musim hujan (MH), musim kemarau I (MK I), musim kemarau II (MK II). Untuk validasi data benar, langkah pertama yang dilakukan adalah mengklasifikasi pola tanam (padi, tebu, palawija, jeruk, mendong, dan tambak) dan rekapitulasi luas tanamnya pada masing-masing saluran. Data tanaman tersebut digunakan untuk mencari nilai LPR sehingga diketahui nilai kebutuhan air irigasi. Nilai LPR dapat dihitung menggunakan persamaan 3.1.

$$LPR = (A_{Crop 1} \times C_{Crop a}) + (A_{Crop 2} \times C_{Crop b}) + \dots + (A_{Crop n} \times C_{Crop n}) \dots \dots \dots (3.1)$$

| | |
|--------------|---|
| Keterangan | : |
| LPR | = Luas polowijo relatif (Ha.pol) |
| $A_{Crop n}$ | = Luas tanam per jenis tanaman (Ha) |
| $C_{Crop n}$ | = Koefisien tanaman per jenis tanaman (pol) |
| 1,2,3,n | = Luas tanaman |
| a,b,c,n | = Nilai koefisien tanaman |

Kebutuhan air irigasi adalah hasil kali antara LPR dan FPR. Nilai FPR ditentukan berdasarkan jenis dan tekstur tanah pada Tabel 2.6 dan kebutuhan air irigasi dapat dihitung dengan persamaan 2.6. Data tanaman juga dapat menunjukkan seberapa besar intensitas pertanaman per saluran dalam tiga kali musim tanam selama setahun (300%). Apabila nilai IP melebihi angka 300%, maka data tanaman perlu diinterpretasi kembali. Intensitas pertanaman per saluran dapat dihitung menggunakan persamaan 3.2 berikut:

$$IP (\%) = \frac{\text{total luas tanam per saluran (Ha)}}{\text{luas baku per saluran (Ha)}} \times 100\% \dots \dots \dots (3.2)$$

b. Interpretasi Debit

Interpretasi debit dilakukan untuk mengetahui efisiensi ketersediaan air irigasi pada masing-masing saluran. Menghitung efisiensi persaluran dilakukan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\eta 1 = \frac{QT.KT.1+QT.KT.2.Ki+QT.KT.2.Ka}{QP.KT} \times 100\% \dots \dots \dots (3.3)$$

$$\eta 2 = \frac{QT.BI.1.Ka+QT.BI.2.Ka+QT.BI.3.Ka+QT.BI.4.Ka+QT.BI.5.Ka1+QT.BI.5.Ka2+QT.BI.5.Ka3+QT.BI.6.Ka1+QT.BI.6.Ka2+QT.BI.7.Ka+QT.BI.8.Ki1+QT.BI.8.Ki2+QT.BI.8.Ka+QT.BI.9.Ka+QT.BI.10.Ki+QT.BI.10.Ka+QT.BI.11.Ka+QT.BI.12.Ka1+QT.BI.12.Ka2+QT.BI.12.Ka3+QT.BI.12.Ka4+QT.BI.13.Ki+QT.BI.13.Ka}{QS.BI} \times 100\% \dots\dots(3.4)$$

$$\eta 3 = \frac{QT.G.1.Ki+QT.G.1.Ka+QT.G.2.Ka1+QT.G.2.Ka2}{QS.G} \times 100\% \dots\dots\dots(3.5)$$

$$\eta 4 = \frac{QT.JA.1.Ki+QT.JA.1.Ka}{QS.JA} \times 100\% \dots\dots\dots(3.6)$$

Keterangan:

- η 1 = efisiensi saluran Primer Kencong Timur (%)
- η 2 = efisiensi saluran Sekunder Besini (%)
- η 3 = efisiensi saluran Sekunder Gumukmas (%)
- η 4 = efisiensi saluran Sekunder Jati Agung (%)
- QP = debit yang tersedia di pintu bagi (bendungan) (lt/dt)
- QS = debit yang tersedia di pintu bagi atau bagi sadap (lt/dt)
- QT = debit yang sampai di pintu sadap tersier (lt/dt)

3.3.3 Menilai Kondisi Aset Irigasi

Berbagai kerusakan yang telah teridentifikasi, kemudian dihitung kondisi komponen asetnya berdasarkan jenis konstruksi (struktur, pintu air, bangunan ukur).

a. Kondisi Struktur

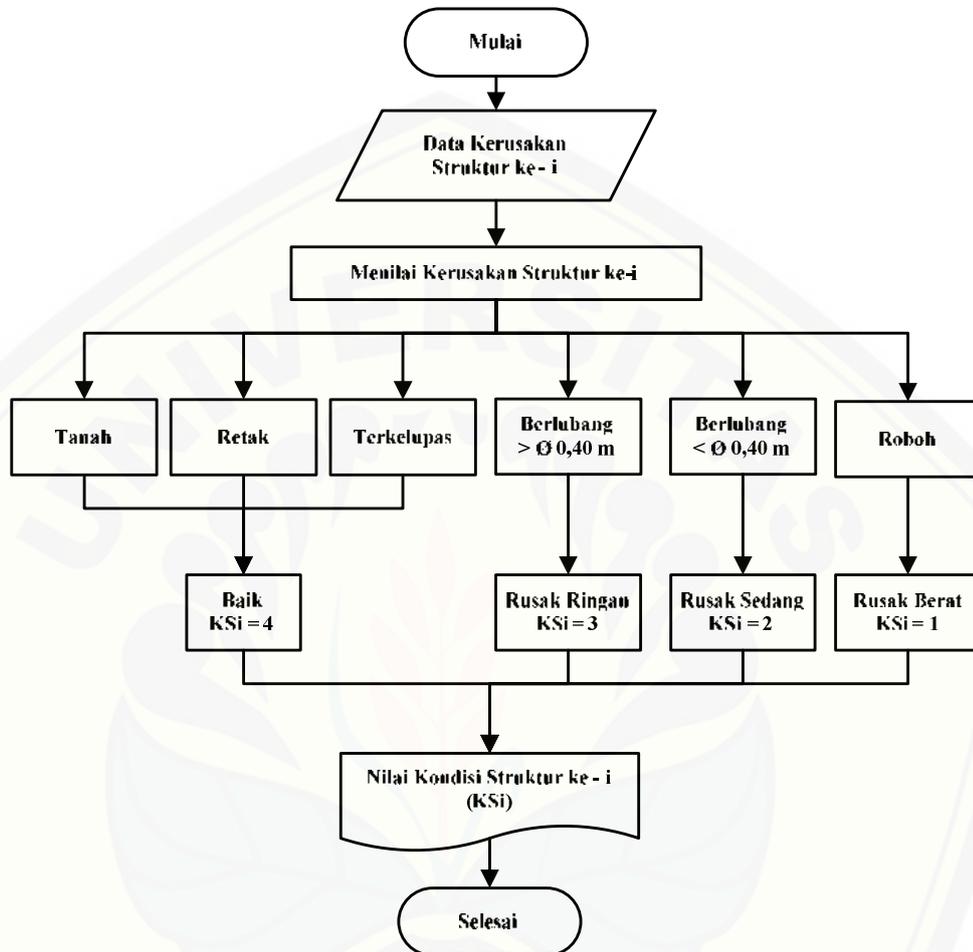
Kondisi struktur dinilai berdasarkan tipe kerusakan pada struktur aset. Adapun tipe kerusakan pada struktur aset disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Tipe Kerusakan Struktur

| No | Tipe Kerusakan | Keterangan |
|----|----------------------|---|
| 1 | Tanah | Kondisi tanah penyangga atau tanggul saluran yang mengalami rembesan/bocoran, berlubang, roboh/longsor |
| 2 | Retak | Konstruksi merekah tetapi rekahan tidak sampai memisahkan konstruksi. |
| 3 | Plesteran terkelupas | Plesteran atau siaran terkelupas atau lepas dari pasangan. |
| 4 | Berlubang | Konstruksi berlubang Berlubang dipisah menjadi lubang ≤ Ø 0,40 m dan >Ø 0,40 m. Berlubang ≤ Ø 0,40 m dimaksudkan untuk pemeliharaan rutin atau berkala, sedangkan berlubang > Ø 0,40 m untuk pekerjaan rehabilitasi. |
| 5 | Putus/Roboh | Kondisi struktur yang lepas/patah dari struktur utama, akibat tanah penahan hilang. |

Penilaian kerusakan tanah dilakukan dengan melihat ada atau tidak kondisi tanah yang rembesan/bocoran, berlubang, roboh/longsor. Tipe kerusakan retak dan putus/roboh dilakukan dengan melihat panjang bangunan yang rusak (m).

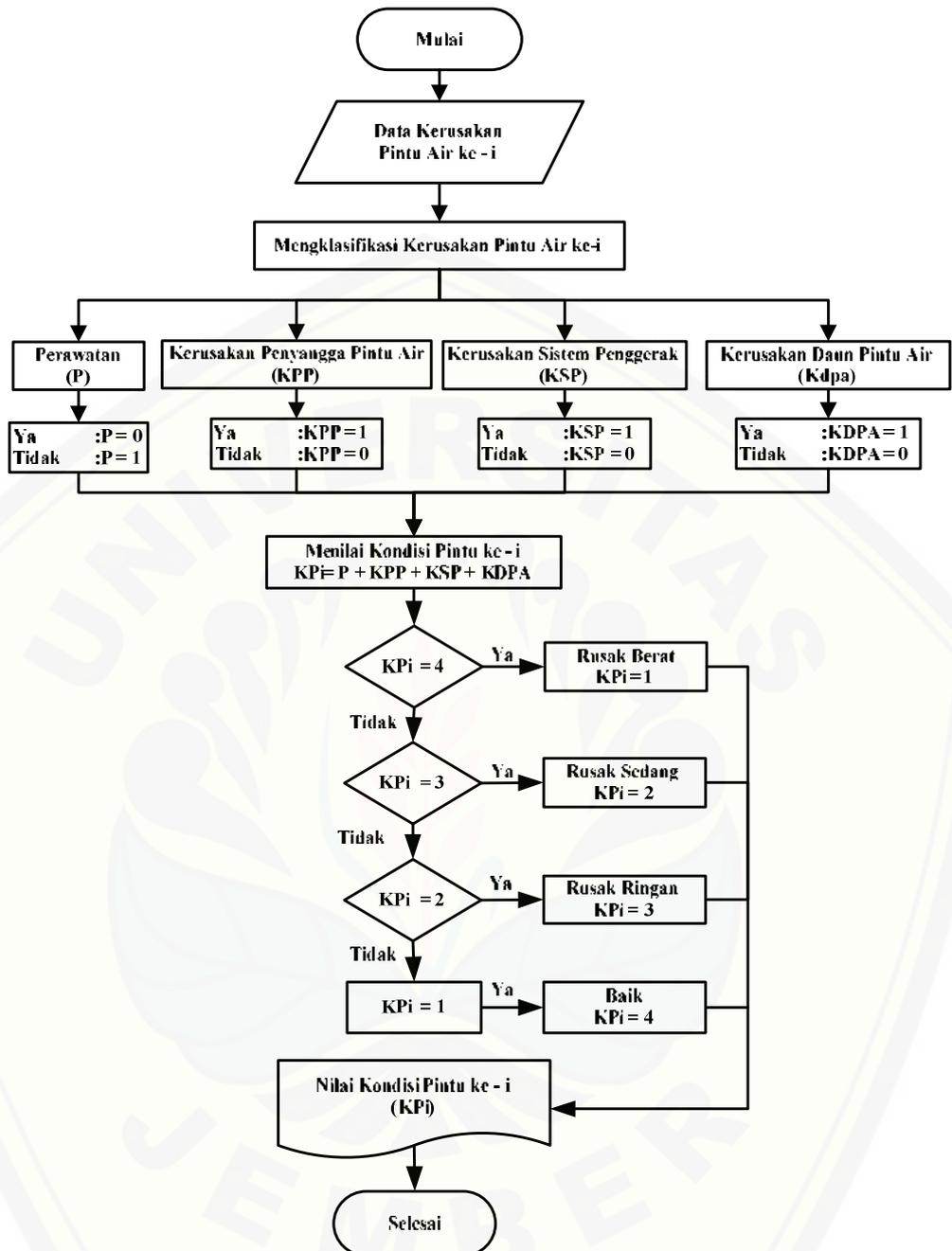
Sedangkan pada jenis kerusakan plesteran terkelupas dan berlubang dilakukan dengan melihat luas bangunan yang rusak (m^2). Penilaian kondisi struktur aset disajikan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Penilaian Kondisi Struktur

b. Kondisi Pintu Air

Pintu air dapat dikatakan baik apabila komponen pintu lengkap dan tidak bermasalah, serta terdapat pelumas (oli) pada sistem penggerak pintu air. Penilaian kondisi pintu air disajikan pada Gambar 3.4. Tipe kerusakan pada pintu air secara lengkap disajikan pada Tabel 3.3.



Gambar 3.4 Penilaian Kondisi Pintu Air

Tabel 3.3 Tipe Kerusakan Pintu Air

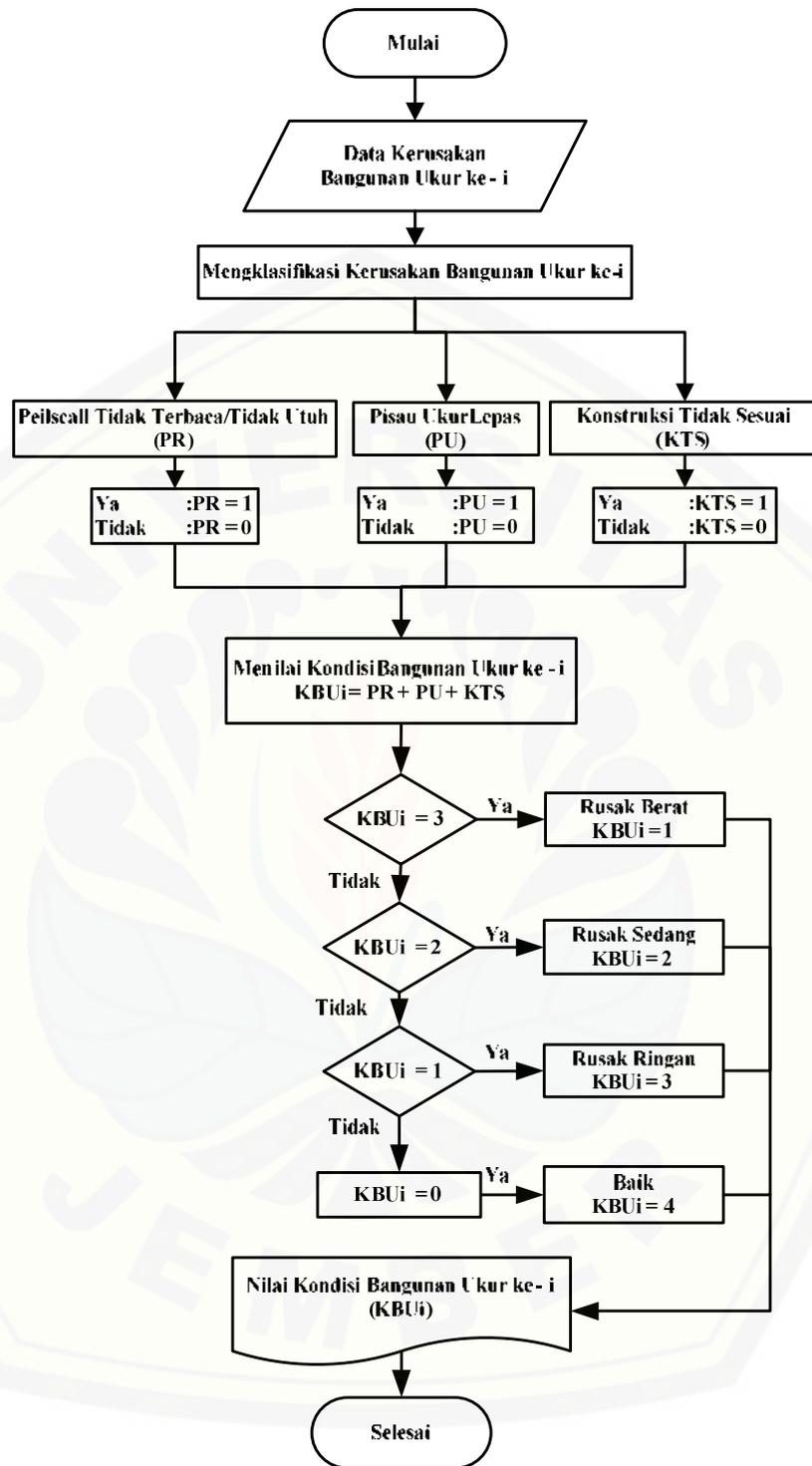
| No | Tipe Kerusakan | Keterangan |
|----|----------------------------|---|
| 1 | Perawatan | Keadaan pintu air berkarat dan tanpa pelumas (oli). |
| 2 | Penyangga pintu air | Kerusakan penyangga pintu kiri atau kanan atau bantalan tempat sistem penggerak pintu. |
| 3 | Sistem penggerak pintu air |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

c. Kondisi Bangunan Ukur

Bangunan ukur dalam kondisi baik jika bangunan ukur bisa menghasilkan aliran yang bebas. Aliran bebas ini ditunjukkan dengan adanya beda ketinggian dari air yang melalui pisau ukur. Secara teknis, peilscall pada bangunan ukur harus dapat dibaca, titik nol pada peilscall sejajar dengan pisau ukur, dan konstruksi pada bangunan ukur sesuai. Berdasarkan kondisi yang harus dipenuhi tersebut, maka tipe kerusakan pada bangunan ukur dibagi menjadi tiga bagian (peilscall, pisau ukur, dan konstruksi). Penilaian kondisi bangunan ukur disajikan pada Gambar 3.5.

Tabel 3.4 Tipe Kerusakan Bangunan Ukur

| No | Tipe Kerusakan | Keterangan |
|----|-------------------------|---|
| 1 | Peilscall rusak | Peilscal tidak terbaca dan tidak utuh. |
| 2 | Pisau ukur lepas | Pisau ukur lepas dari bangunan ukur. |
| 3 | Konstruksi tidak sesuai | Konstruksi bangunan ukur tidak sesuai. Kedua sisi ambang tidak sejajar dan tidak berbentuk lengkung yang baik dan tidak berbentuk ambang tajam yang sejajar. |



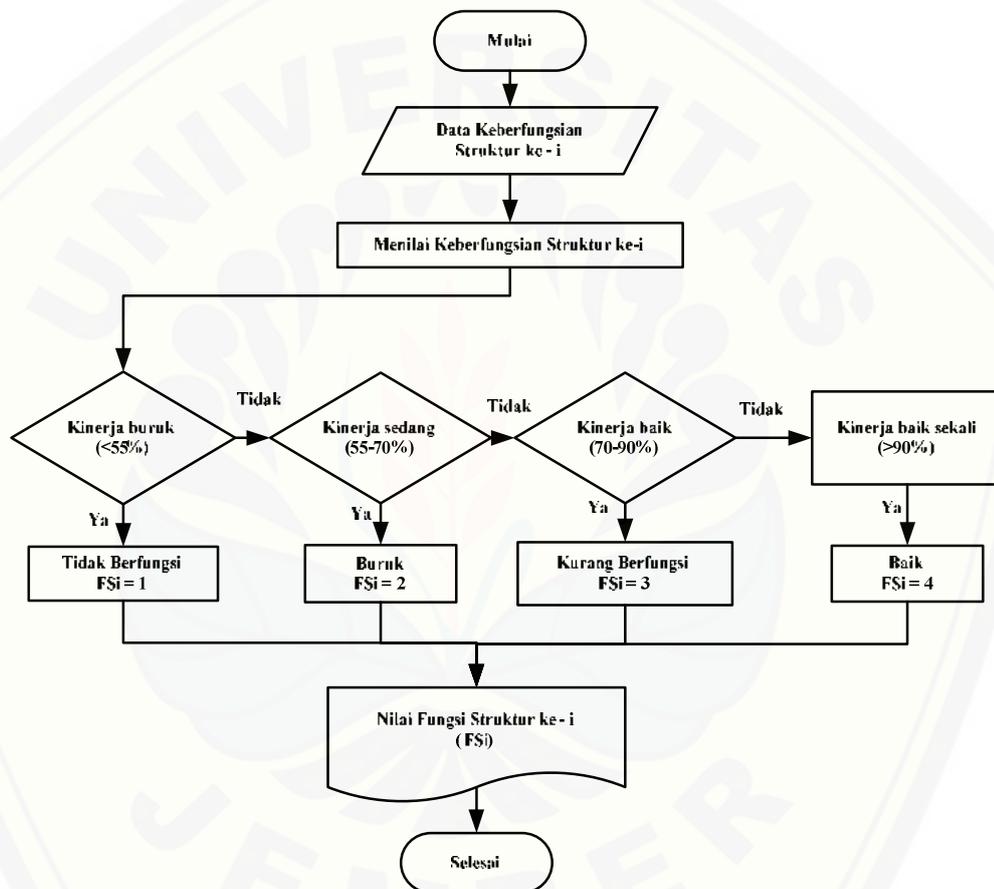
Gambar 3.5 Penilaian Kondisi Bangunan Ukur

3.3.4 Menilai Keberfungsian Aset Irigasi

Fungsi aset irigasi dinilai berdasarkan kemampuan aset irigasi dalam mengalirkan air dengan tepat dan sesuai kebutuhan. Keberfungsian komponen aset irigasi dibedakan menjadi struktur, pintu air dan bangunan ukur.

a. Keberfungsian Struktur Aset

Keberfungsian struktur aset dinilai berdasarkan kemampuan kinerja aset. Penilaian keberfungsian struktur aset disajikan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Penilaian Keberfungsian Struktur Aset

Penilaian keberfungsian struktur aset dapat dibedakan berdasar tipe aset. Tipe aset yang terdapat pada wilayah kajian adalah bangunan utama atau pengatur, bangunan pelengkap (bangunan penguras, pintu pembuang, jembatan, talang dan terjunan), dan saluran. Pada tahap penilaian keberfungsian struktur aset

ini sebelumnya dilakukan penilaian kinerja masing-masing aset berdasarkan tipenya. Penentuan kinerja saluran sama dengan menghitung nilai keberfungsian aset jembatan dan talang. Penentuan yang sama ini dikarenakan saluran memiliki fungsi yang sama seperti jembatan dan talang yaitu, mengalirkan air irigasi sesuai dengan kapasitas saluran.

1) Kinerja Bangunan Utama atau Pengatur

Kinerja aset bangunan utama/pengatur dapat dinilai berdasarkan kemampuan hidrolisnya dan kondisi struktur yang mendukung penyalurannya pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kriteria Kinerja Bangunan Utama/Pengatur

| No | Kriteria Kinerja | Keterangan |
|----|-------------------------------|---|
| 1 | Tidak ada sponeng | Tidak dapat menaikkan tinggi muka air. |
| 2 | Terdapat pusaran air di pintu | 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/pengatur disajikan pada Gambar 3.7.

2) Kinerja Bangunan Penguras atau Pintu Pembuang

Kinerja bangunan penguras dan pintu pembuang sama dengan menghitung nilai kinerja bangunan utama/pengatur. Namun bangunan penguras berfungsi untuk menguras endapan lumpur bukan untuk membagi air, dan pintu pembuang untuk membuang kelebihan air, maka fungsi penyaluran pada bangunan penguras dan pintu pembuang dapat dilihat dari batas tinggi jagaannya. Adapun penilaian kinerja bangunan penguras dan pintu pembuang dapat dinilai berdasarkan kriteria kinerja pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kriteria Kinerja Bangunan Penguras atau Pintu Pembuang

| No | Kriteria Kinerja | Keterangan |
|----|--|---|
| 1 | Tidak ada sponeng | Tidak dapat menaikkan tinggi muka air. |
| 2 | Terdapat pusaran air di pintu | Menunjukkan adanya kebocoran pada bangunan. |
| 3 | Tinggi muka air melebihi tinggi jagaan | Tinggi muka air melebihi kapasitas saluran |

Bangunan penguras berfungsi baik apabila dapat membuang endapan lumpur dan menyalurkan air sesuai dengan kapasitas penyaluran. Pintu pembuang berfungsi baik apabila dapat membuang kelebihan air dan menyalurkan air sesuai dengan kapasitas penyaluran. Adapun penilaian keberfungsian aset bangunan penguras disajikan pada Gambar 3.8.

3) Kinerja Bangunan Jembatan atau Saluran

Penilaian kinerja aset jembatan atau saluran dapat dinilai berdasarkan tinggi jagaan (W). Dalam menentukan tinggi jagaan ini, dapat dilihat dari debit desain saluran yang kemudian dicocokkan dengan kriteria tinggi jagaan pada saluran tanpa pasangan dan saluran pasangan pada Tabel 2.1. Setelah diketahui tinggi jagaannya, maka tinggi jagaan dibagi menjadi empat bagian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.9. Keempat bagian tinggi jagaan ini masing – masing menjadi tingkatan kinerja jembatan dan saluran.

Jembatan berfungsi baik apabila tidak menghalangi jalannya air dan dapat digunakan sebagai sarana transportasi. Saluran berfungsi baik apabila mampu menyalurkan air sesuai dengan kapasitas penyaluran. Adapun penilaian kinerja aset jembatan atau saluran disajikan pada Gambar 3.10.

4) Kinerja Bangunan Talang

Penilaian kinerja bangunan talang dapat dinilai berdasarkan kriteria kinerja aset pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kriteria Kinerja Talang

| No | Kriteria Kinerja | Keterangan |
|----|-----------------------------------|--|
| 1 | Tidak ada pintu pelimpah samping | Tidak dapat membuang kelebihan air yang akan melalui talang dan endapan lumpur terbawa |
| 2 | Terdapat sampah | Menghambat kecepatan aliran air. |
| 3 | Tinggi air melebihi tinggi jagaan | Air yang mengalir tidak sesuai dengan debit rencana. |

Talang berfungsi dengan baik apabila dapat membawa air melewati saluran lain sesuai dengan debit rencana. Adapun penilaian keberfungsian aset bangunan terjun disajikan pada Gambar 3.11.

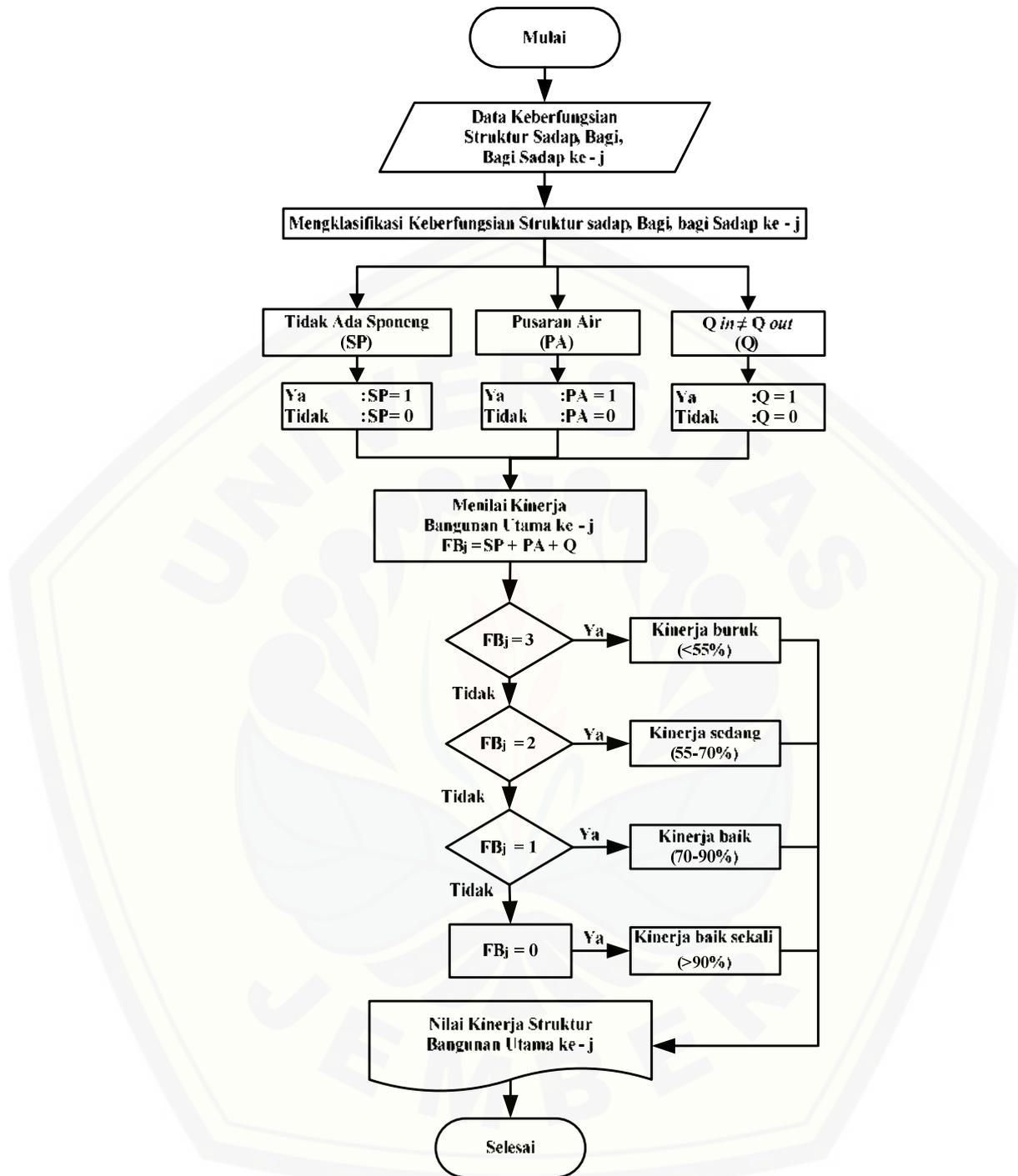
5) Kinerja Bangunan Terjunan

Penilaian keberfungsian bangunan terjunan dapat dinilai berdasarkan kriteria kinerja aset pada Tabel 3.8.

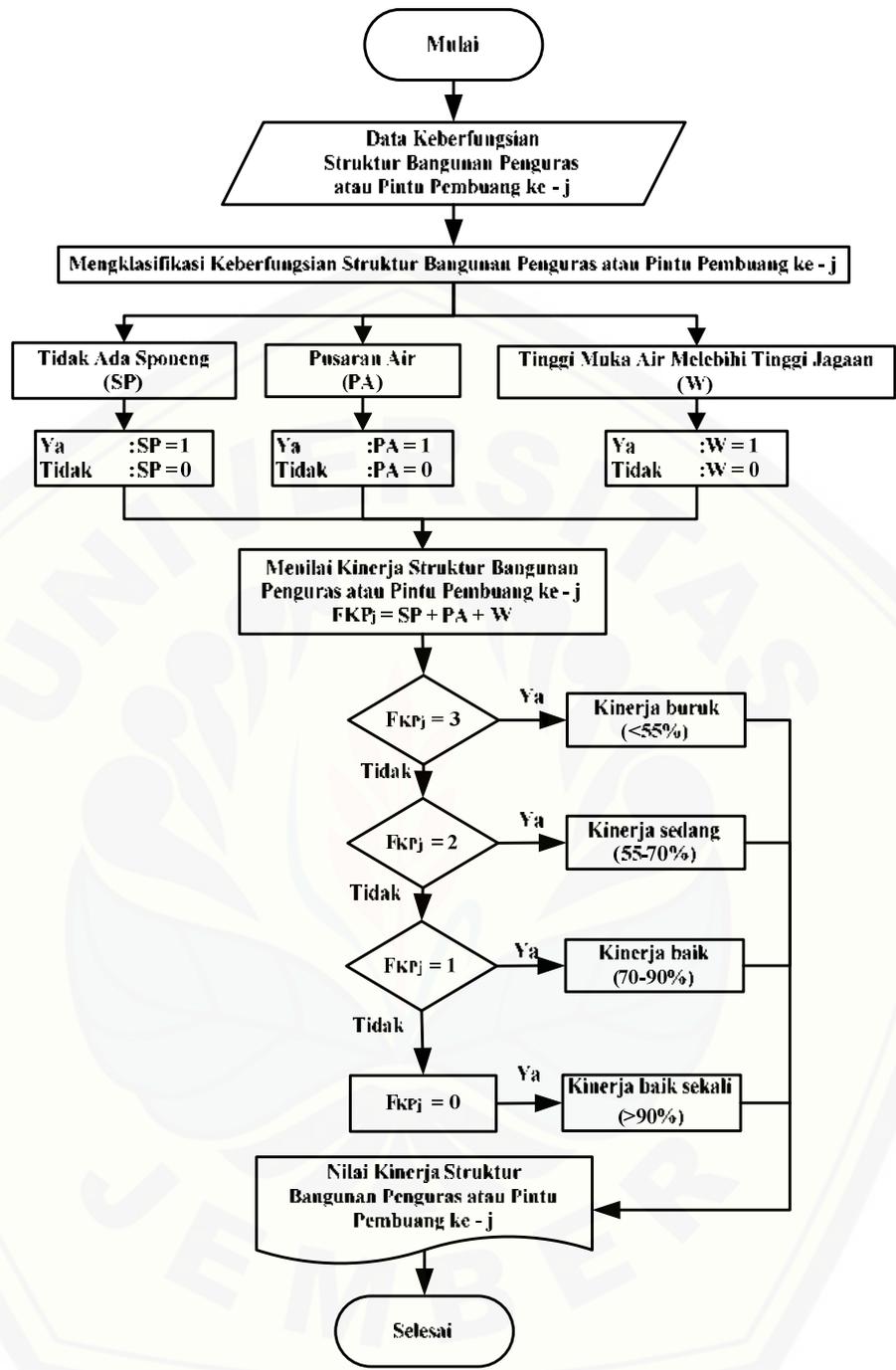
Tabel 3.8 Kriteria Kinerja Bangunan Terjunan

| No | Kriteria Kinerja | Keterangan |
|----|----------------------------------|---|
| 1 | Tinggi terjun melebihi 1,5 m | Kemampuan mengalirkan air berkurang akibat jatuhnya air dilantai bangunan jika terjadi perubahan debit. |
| 2 | Terdapat gerusan pada kolam olak | Bangunan mengalami kerusakan (gerusan) akibat jatuhnya air. |
| 3 | Air mengalir bergelombang | Air yang mengalir melewati bangunan kecepatan alirannya besar. |

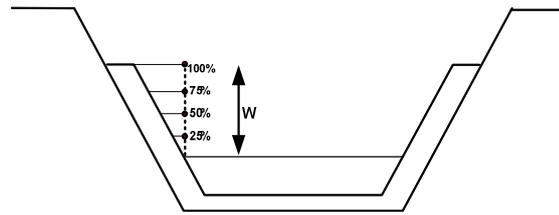
Bangunan terjunan berfungsi dengan baik apabila dapat mengalirkan air ke elevasi yang lebih rendah, mengurangi kecepatan aliran (peredam energi) dan tidak ada kerusakan pada bangunan terjun. Adapun penilaian keberfungsian aset bangunan terjun disajikan pada Gambar 3.12.



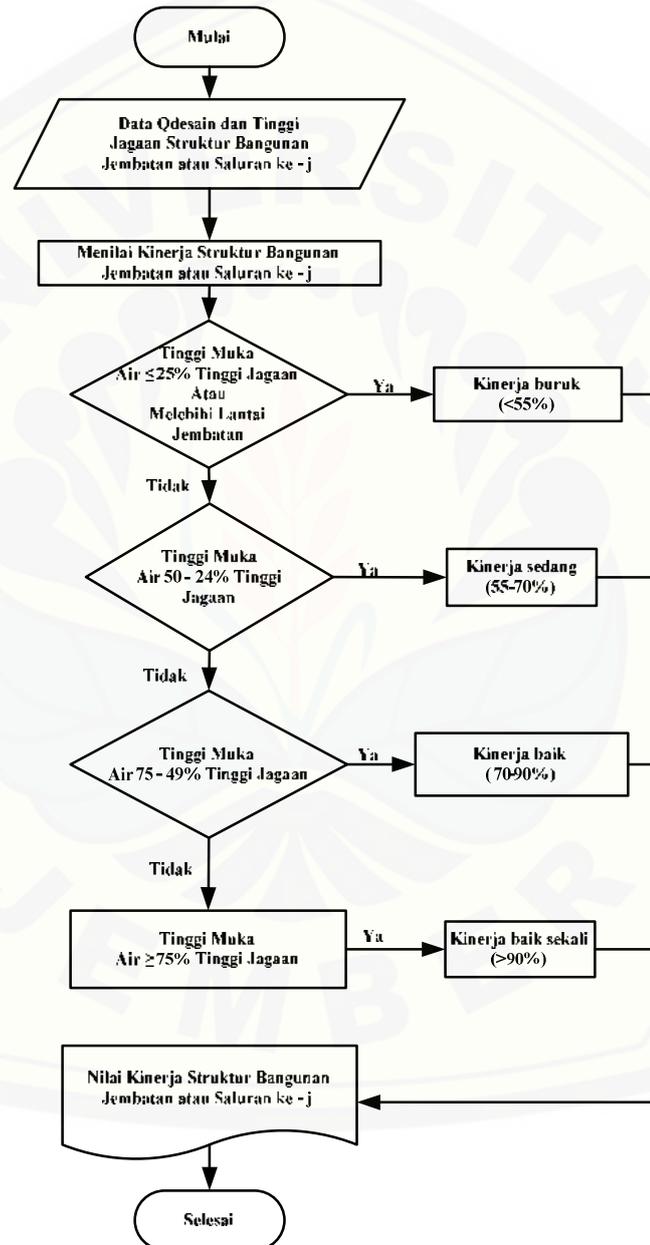
Gambar 3.7 Penilaian Kinerja Struktur Bangunan Utama atau Pengatur



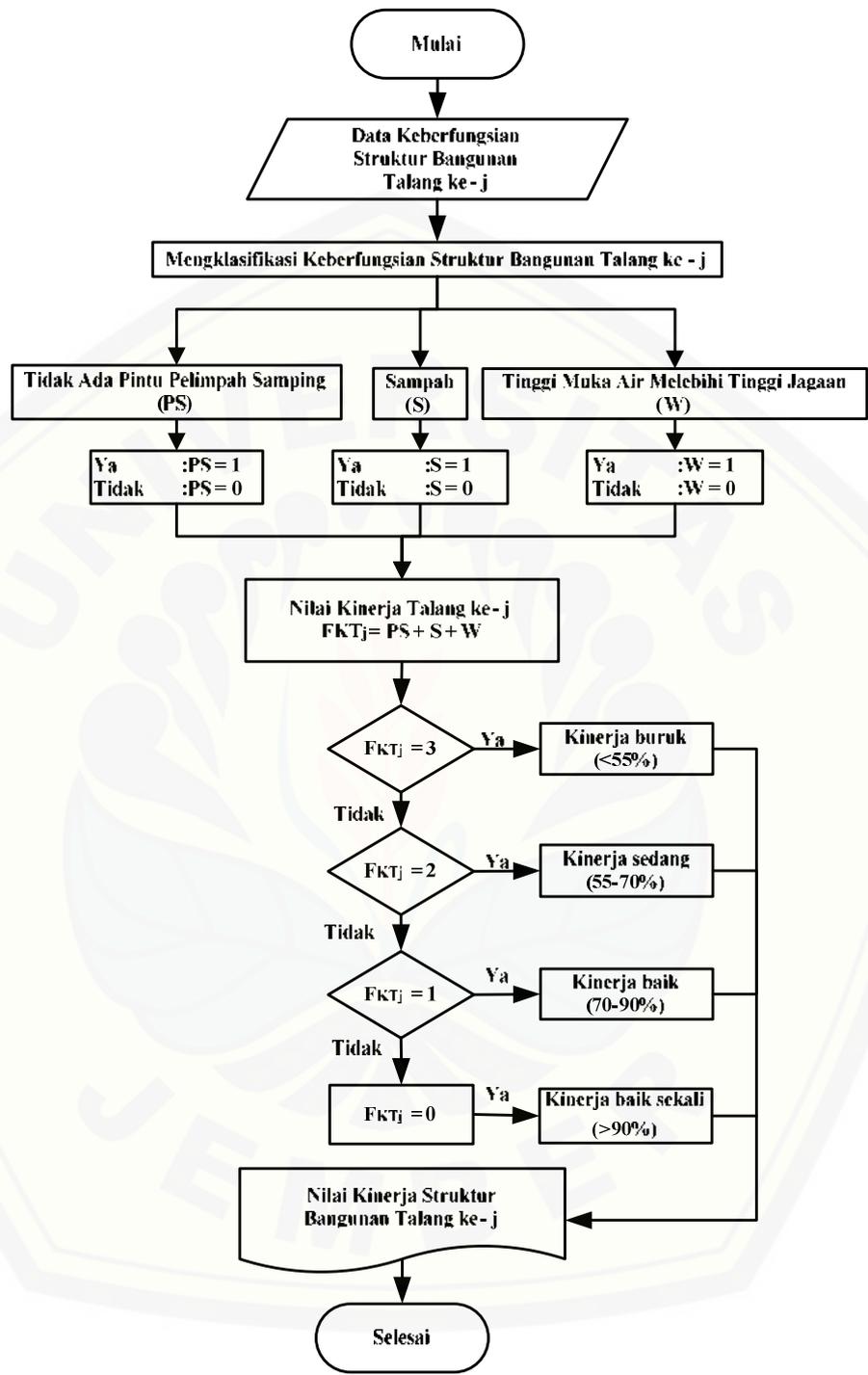
Gambar 3.8 Penilaian Kinerja Struktur Bangunan Penguras atau Pintu Pembuang



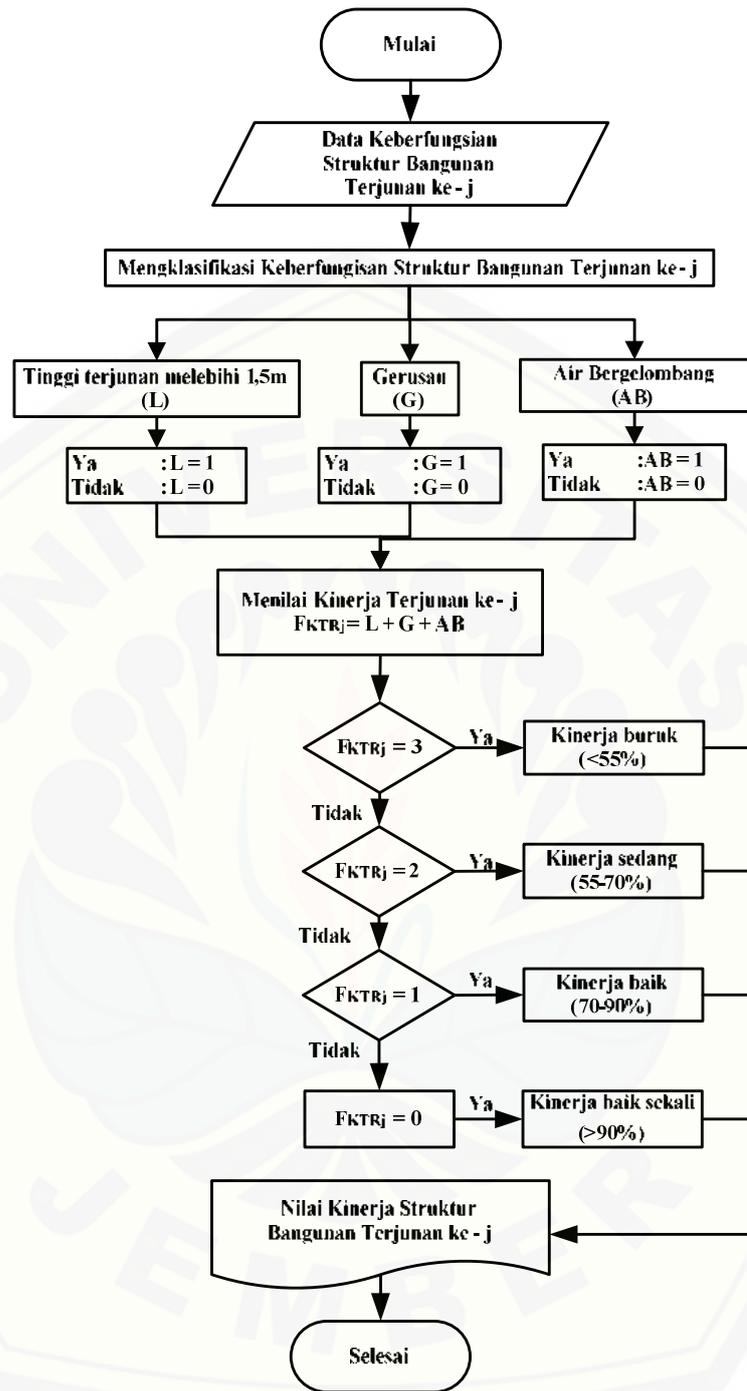
Gambar 3.9 Pembagian Tinggi Jagaan



Gambar 3.10 Penilaian Kinerja Struktur Bangunan Jembatan atau Saluran



Gambar 3.11 Penilaian Kinerja Struktur Bangunan Talang



Gambar 3.12 Penilaian Kinerja Struktur Bangunan Terjunan

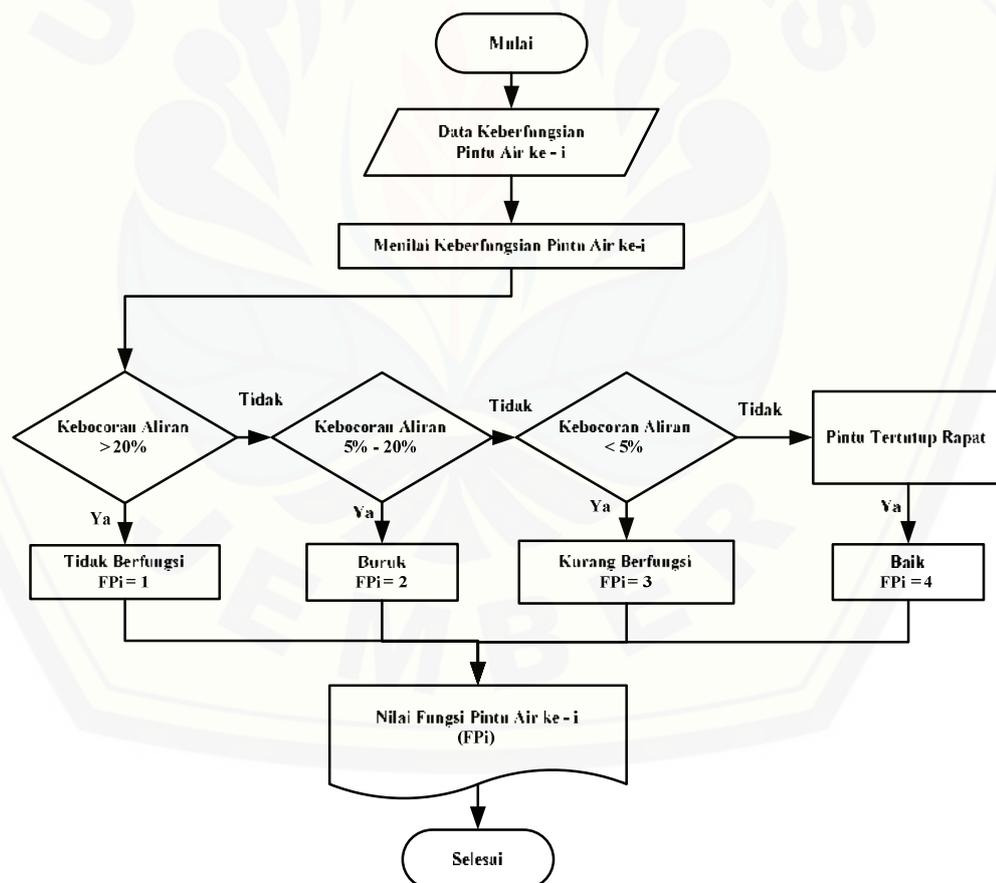
b. Keberfungsian Pintu Air

Penilaian keberfungsian pintu air dinilai berdasarkan tingkat keberfungsian pintu air. Tingkat keberfungsian pintu air dapat ditentukan berdasarkan tingkat kebocoran yang terjadi pada pintu air pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kriteria Keberfungsian Pintu Air

| No | Kriteria Keberfungsian | Keterangan |
|----|---------------------------|--|
| 1 | Pintu tertutup rapat | Tidak ada bocoran pada pintu air |
| 2 | Kebocoran aliran <5% | Bocoran <5% dari luas keseluruhan pintu air |
| 3 | Kebocoran aliran 5% - 20% | Bocoran 5% - 20% dari luas keseluruhan pintu air |
| 4 | Kebocoran aliran >20% | Bocoran >20% dari luas keseluruhan pintu air |

Pintu air dapat berfungsi baik apabila dapat mengatur air untuk disalurkan ke daerah layanan sesuai kebutuhan. Penilaian keberfungsian pintu air disajikan pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13 Penilaian Keberfungsian Pintu Air

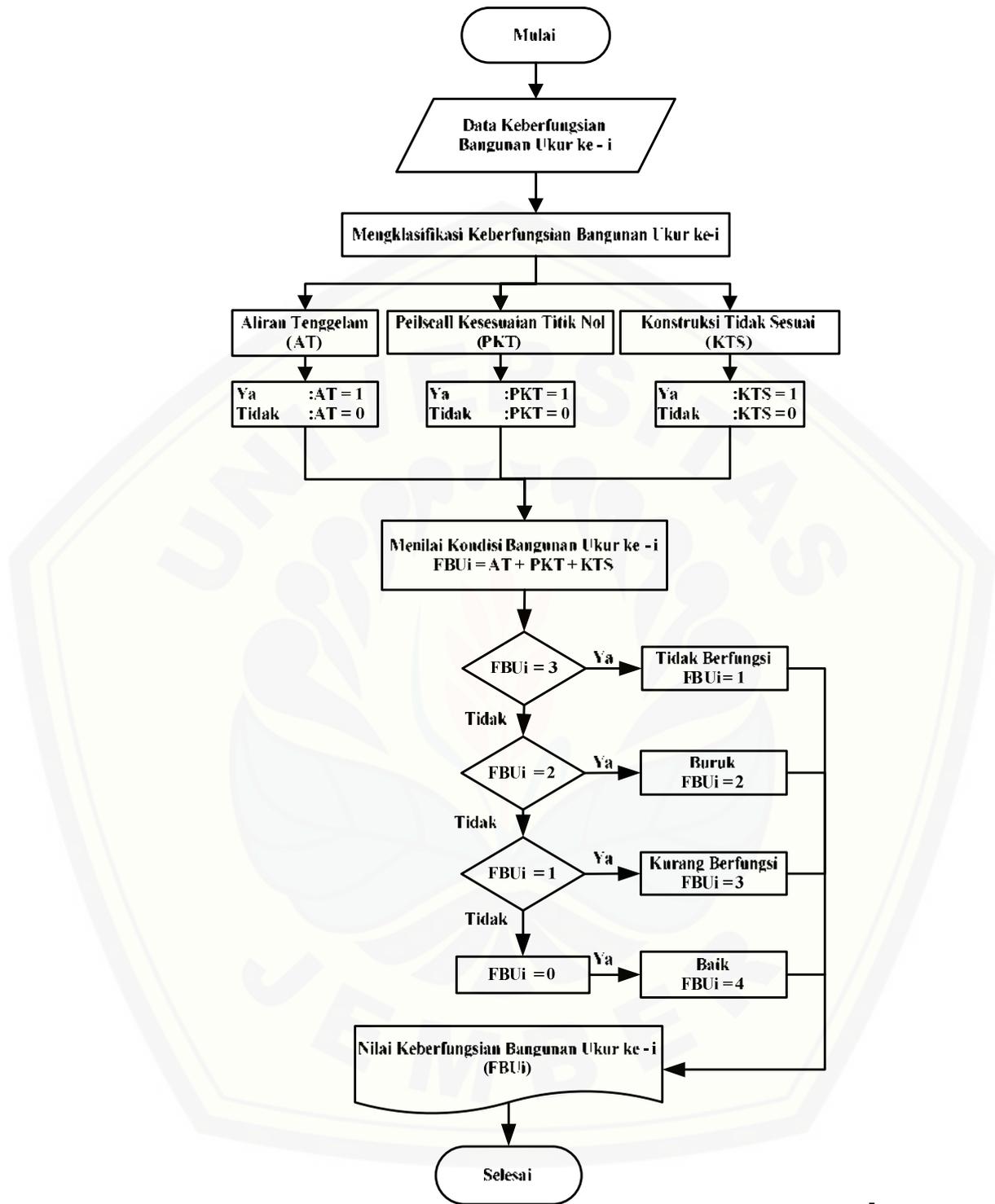
c. Keberfungsian Bangunan Ukur

Tingkat keberfungsian bangunan ukur dapat ditentukan berdasarkan persyaratan hidrolisnya dan secara teknis bangunannya. Kriteria keberfungsian bangunan ukur dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kriteria Keberfungsian Bangunan Ukur

| No | Kriteria Keberfungsian | Keterangan |
|----|-------------------------|---|
| 1 | Aliran tenggelam | Aliran yang tidak memenuhi persyaratan hidrolis. |
| 2 | Peilscall | Peilscall tidak sesuai dengan titik nol. |
| 3 | Konstruksi tidak sesuai | Konstruksi bangunan ukur tidak sesuai. Kedua sisi ambang tidak sejajar dan tidak berbentuk lengkung yang baik dan tidak berbentuk ambang tajam yang sejajar. |

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. Adapun penilaian keberfungsian bangunan ukur disajikan pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14 Penilaian Keberfungsian Bangunan Ukur

3.3.5 Menilai Kondisi dan Fungsi Aset irigasi

Penilaian kondisi dan fungsi aset untuk memperoleh nilai kondisi dan fungsi aset diperoleh berdasarkan bobot kondisi dan fungsi komponen aset. Bobot kondisi struktur, pintu air, dan bangunan ukur diasumsikan berdasarkan fungsi hidrolis komponen aset sebagai berikut:

| | | |
|---------------------|---|------|
| Bobot struktur | = | 0,40 |
| Bobot pintu air | = | 0,30 |
| Bobot bangunan ukur | = | 0,30 |

Sedangkan bobot keberfungsian struktur, pintu air, dan bangunan ukur diasumsikan berdasarkan fungsi hidrolis komponen aset sebagai berikut:

| | | |
|---------------------|---|------|
| Bobot struktur | = | 0,40 |
| Bobot pintu air | = | 0,30 |
| Bobot bangunan ukur | = | 0,30 |

Nilai kondisi dan keberfungsian aset berdasarkan bobot aset dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 3.5 dan persamaan 3.6.

$$K_i = (B_1 \times KS_i) + (B_2 \times KP_i) + (B_3 \times KBU_i) \dots\dots\dots (3.5)$$

| | | | |
|--------------|---------|---|----------------------------|
| Keterangan : | K_i | = | Kondisi aset ke-i |
| | B_1 | = | Bobot struktur |
| | B_2 | = | Bobot pintu air |
| | B_3 | = | Bobot bangunan ukur |
| | KS_i | = | Kondisi struktur ke-i |
| | KP_i | = | Kondisi pintu air ke-i |
| | KBU_i | = | Kondisi bangunan ukur ke-i |

$$F_i = (B_1 \times FS_i) + (B_2 \times FP_i) + (B_3 \times FBU_i) \dots\dots\dots (3.6)$$

| | | | |
|--------------|---------|---|---------------------------|
| Keterangan : | F_i | = | Fungsi aset ke-i |
| | B_1 | = | Bobot struktur |
| | B_2 | = | Bobot pintu air |
| | B_3 | = | Bobot bangunan ukur |
| | FS_i | = | Fungsi struktur ke-i |
| | FP_i | = | Fungsi pintu air ke-i |
| | FBU_i | = | Fungsi bangunan ukur ke-i |

3.3.6 Penentuan Prioritas Aset Irigasi

Penentuan prioritas aset diperoleh dari perhitungan kondisi dan fungsi aset. Penilaian ranking prioritas dapat dihitung menggunakan persamaan 3.7 dan nomor ranking prioritas dapat dihitung menggunakan persamaan 3.8.

$$P_i = (K_i \times 0,35 + F_i^{1,5} \times 0,65) \times \left(\frac{A_{Asi}}{A_{Di}}\right)^{-0,5} \dots\dots\dots (3.7)$$

$$NP_i = \mathit{Rank}_{\mathit{max}}^{\mathit{min}} (P_i) \dots\dots\dots (3.8)$$

Keterangan:

- P_i = Nilai Ranking Prioritas aset ke-i
- NP_i = Nomor Priorita aset ke-i
- K_i = Kondisi aset ke-i
- F_i = Fungsi aset ke-i

3.3.7 Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian adalah nomor prioritas perbaikan aset irigasi. Data tersebut di analisis dengan menggunakan *SPSS versi 16*. Analisis yang dilakukan menggunakan analisis non parametris uji *kruskall wallis* dan uji *mann whitney*. Uji *kruskall wallis* dilakukan untuk menentukan beda data hasil penelitian kemudian dilakukan pengujian lanjut menggunakan uji *mann whitney* untuk menentukan beda data penelitian Jaringan Irigasi Kencong Timur pada masing-masing saluran primer dan saluran sekunder.

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian untuk uji *kruskall wallis* adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \text{Primer Kencong Timur} = \text{Sekunder Besini} = \text{Sekunder Gumukmas} = \text{Sekunder Jati Agung}$$

$$H_1 : \text{Primer Kencong Timur} \neq \text{Sekunder Besini} \neq \text{Sekunder Gumukmas} \neq \text{Sekunder Jati Agung}$$

$$H_0 \text{ diterima apabila : } H_{\text{hitung}} \text{ lebih kecil sama dengan } H_{\text{tabel}}$$

$$H_1 \text{ diterima apabila : } H_{\text{hitung}} \text{ lebih besar dari } H_{\text{tabel}}$$

Hipotesis yang digunakan untuk mengetahui letak perbedaan pada masing-masing saluran menggunakan hipotesis dari uji *mann whitney* sebagai berikut:

$$H_0 \text{ diterima apabila : } Z_{\text{hitung}} \text{ lebih kecil sama dengan dari } Z_{\text{tabel}}$$

$$H_1 \text{ diterima apabila : } Z_{\text{hitung}} \text{ lebih besar dari } Z_{\text{tabel}}$$

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Hasil inventarisasi aset irigasi pada Primer Kencong Timur, Sekunder Besini, Sekunder Gumukmas, dan Sekunder Jati Agung secara berurutan ditunjukkan dengan interpretasi nilai kerapatan bangunan (0,07; 0,02; 0,02; 0,03), nilai kerapatan saluran (0,12; 0,01; 0,01; 0,01), nilai Indeks Pertanaman (266,18%; 299,84%; 294,39%; 295,48%), nilai efisiensi penyaluran (87,14%; 91,47%; 84,82%; 93,96%), serta data kerusakan konstruksi dan keberfungsian komponen aset irigasi yang dibagi menjadi struktur, pintu air, dan bangunan ukur.
2. Hasil penilaian kerusakan aset irigasi yang terjadi pada wilayah kajian dengan total aset 77 unit yaitu dalam kondisi rusak berat (18 unit), kondisi rusak ringan (13 unit), dan kondisi baik (46 unit). Sedangkan keberfungsian yaitu tidak berfungsi (1 unit), buruk (7 unit), kurang berfungsi (11 unit), dan baik (58 unit).
3. Nilai hasil penetapan prioritas perbaikan aset secara umum, sebaran nomer ranking yang kecil banyak terdapat pada Saluran Primer Kencong Timur. Perbaikan selanjutnya dilakukan secara berurutan pada Saluran Sekunder Besini, Saluran Sekunder Gumukmas, kemudian Saluran Sekunder Jati Agung. Namun, terdapat beberapa aset irigasi yang terletak di hilir yang diprioritaskan daripada yang terletak di hulunya.

5.2 Saran

Parameter kerapatan bangunan dan saluran, indeks pertanaman (IP), dan efisiensi penyaluran perlu dipertimbangkan dalam rumus pengambilan keputusan penetapan prioritas aset irigasi. Penelitian ini juga perlu dilanjutkan dengan analisis tingginya endapan lumpur dan sampah sehingga dapat diketahui berapa besar pengaruh endapan lumpur dan sampah terhadap ketersediaan airnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. H. 2011. *Practices of Irrigation and On-farm Water Management*. Bangladesh: Bangladesh Institute of Nuclear Agriculture.
- Anonim. 1986a. *Standard Perencanaan Irigasi: Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi (KP – 01)*. Direktorat Jenderal Pengairan, Departemen Pekerjaan Umum. Bandung: CV. Bina Aksara.
- Anonim. 1986b. *Standard Perencanaan Irigasi: Kriteria Perencanaan Saluran Irigasi (KP – 02)*. Direktorat Jenderal Pengairan, Departemen Pekerjaan Umum. Bandung: CV. Bina Aksara.
- Anonim. 1986c. *Standard Perencanaan Irigasi: Kriteria Perencanaan Saluran Irigasi (KP – 03)*. Direktorat Jenderal Pengairan, Departemen Pekerjaan Umum. Bandung: CV. Bina Aksara.
- Arsyad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB Press.
- Asawa, G. L. 2008. *Irrigation and Water Resources Engineering*. India: New Age International Publishers.
- Badan Pusat Statistik. 2012. *Statistik Lahan Pertanian*. http://www.google.com/url?sa=t&anrct=j&dq=danesrc=sdansource=webdancd=2dancad=rjadanuact=8danved=0CCYQFjABdanurl=http%3A%2F%2Fwww.pertanian.go.id%2Ffile%2FStatistik_Lahan_Pertanian_2013.pdf&nei=FcAtVZCDJJeugSoyIDYAgdanusg=AfQjCNFdVKNZPHWmNoqVr1NOyvBak0wahAdanbv m=bv.90790515.d.c2E.Statistik_Lahan_Pertanian_2013.pdf. [diakses 12 Mei 2014]
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Berita Resmi Statistik No.16/02/Th.XVII*. http://www.bps.go.id/brs_file/pdb_05feb14.pdf. [diakses 12 Mei 2014]
- Bappenprov. 2009. *Rencana Pembangunan Jangka Menengah*. Surabaya: Pemerintah Provinsi Jawa Timur.
- Barus, H. 2001. *Potensi Peningkatan Indeks Pertanaman Berdasarkan Pola Ketersediaan Air Irigasi di Sumatera Bagian Utara*. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB.
- Bos, M. G. 1989. *Discharge Measurement Structures*. Wageningen: International Institute for Land Reclamation and Improvement.
- Bosch, B. E., Hoevanaars, J., dan Brouwer, C. 1992. *Canals*. Rome: FAO.

- Burton, M. 2000. *Using Asset Management Techniques for Condition and Performance Assesment of Irrigation and Drainage Infrastrukture*. Germany: Deutsche Geseleschaft for Technischw Zusammenabeft.
- Candy, Lewtas, McGregor, Schumann, dan Stack. 2000. *Guidelines For Strategic Asset Management*. Australasian Association of Higher Education Facilities Officers.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2007. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 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. 2015. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 23/PRT/M/2015 tentang Pengelolaan Aset Irigasi*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Djarwanto. 1983. *Statistik Non Parametrik*. Yogyakarta: BPFE.
- Godaliyadda, G. G. A. dan Renault, D. 1999. *Generic Typology for Irrigation Systems Operation*. Sri Lanka: International Water Management Institute.
- Hansen, V. E. 1986. *Dasar- dasar dan Praktek Irigasi*. Jakarta: Erlangga.
- Huppert, W., Svendsen, M., dan Vermillion, D. L. 2001. *Governing Maintenance Provision in Irrigation*. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für dan Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH.
- Japan International Cooperation Agency. 1997. *Pedoman Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Pengairan.
- Kompas. *Banyak Fasilitas Irigasi Rusak*. Jakarta, 11 Februari 2012. <http://regional.kompas.com/read/2012/02/11/04562833/Banyak.Fasilitas.Irigasi.Rusak>. [diakses 24 April 2015]
- Lembaga Penelitian Tanah. 1966. *PetaTanah Tinjau Provinsi Jawa Timur Skala 1:250.000*. Bogor: Lembaga Penelitian Tanah.
- Malano, H. M., 1999. *Asset Management for Irrigation and Drainage Infracstructure*. Melbourne: Department of Civil and Environtmental Engineering. University of Melbourne.
- Mawardi, E. 2010. *Desain Hidraulik Bangunan Irigasi*. Bandung: ALFABETA.

- Overseas Development Administration. 1995. *Asset Management Procedures for Irrigation Schemes*. UK Institute of Irrigation Studies. University of Southampton.
- Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Timur. 2012. *Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 5 Tahun 2012 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Tahun 2011-2031*. Surabaya: Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Timur.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2006. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2006 Tentang Irigasi*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Rahma, C. 2014. *Tinjauan Faktor K sebagai Pendukung Rencana Sistem Pembagian Air Irigasi Berbasis FPR*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Republika. 2015. *52 Persen Jaringan Irigasi di Indonesia Butuh Perbaikan*. <http://m.republika.co.id/berita/nasional/umum/15/01/02/nhihso-52-persen-jaringan-irigasi-indonesia-butuh-perbaikan/>. [diakses 14 Januari 2015]
- Sagardoy, J. A., Bottral, A., dan Uittenbogaard, G. O. 1985. *Organization, Operation, and Maintenance of Irrigation Schemes*. Rome: Food and Agriculture Organization Of The United Nations.
- Sal. 2015. *Pertanian Masih Jadi Primadona Penggerak Ekonomi Jember Hingga 20 Tahun ke Depan*. <http://www.jemberpost.com/ekonomi-bisnis/pertanian-masih-jadi-primadona-penggerak-ekonomi-jember-hingga-20-tahun-ke-depan/>. [di-akses 24 April 2015]
- Schuster, J. C. 1970. *Water Measurement Procedures – Irrigation Operators Workshop*. Colorado: Bureau of Reclamation.
- Snellen, W. B. 1996. *Irrigation Scheme Operation and Maintenance*. Rome: FAO.
- Sugiyono. 2014. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: ALFABETA.
- Viqhy, Rosadi, Haryono, dan Oktafri. 2012. Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Tingkat Tersier Unit Pelaksana Teknis Pengairan Kota Metro Daerah Irigasi Sekampung Batanghari. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. Vol. 1 (1): 37-42.

Digital Repository Universitas Jember

| Page | Chapter | Section | Page | Chapter | Section | Page | Chapter | Section | Page |
|------|---------|---------|------|---------|---------|------|---------|---------|------|
| 1 | 1 | 1.1 | 1 | 1 | 1.1 | 1 | 1 | 1.1 | 1 |
| 2 | 1 | 1.2 | 2 | 1 | 1.2 | 2 | 1 | 1.2 | 2 |
| 3 | 1 | 1.3 | 3 | 1 | 1.3 | 3 | 1 | 1.3 | 3 |
| 4 | 1 | 1.4 | 4 | 1 | 1.4 | 4 | 1 | 1.4 | 4 |
| 5 | 1 | 1.5 | 5 | 1 | 1.5 | 5 | 1 | 1.5 | 5 |
| 6 | 1 | 1.6 | 6 | 1 | 1.6 | 6 | 1 | 1.6 | 6 |
| 7 | 1 | 1.7 | 7 | 1 | 1.7 | 7 | 1 | 1.7 | 7 |
| 8 | 1 | 1.8 | 8 | 1 | 1.8 | 8 | 1 | 1.8 | 8 |
| 9 | 1 | 1.9 | 9 | 1 | 1.9 | 9 | 1 | 1.9 | 9 |
| 10 | 1 | 1.10 | 10 | 1 | 1.10 | 10 | 1 | 1.10 | 10 |
| 11 | 1 | 1.11 | 11 | 1 | 1.11 | 11 | 1 | 1.11 | 11 |
| 12 | 1 | 1.12 | 12 | 1 | 1.12 | 12 | 1 | 1.12 | 12 |
| 13 | 1 | 1.13 | 13 | 1 | 1.13 | 13 | 1 | 1.13 | 13 |
| 14 | 1 | 1.14 | 14 | 1 | 1.14 | 14 | 1 | 1.14 | 14 |
| 15 | 1 | 1.15 | 15 | 1 | 1.15 | 15 | 1 | 1.15 | 15 |
| 16 | 1 | 1.16 | 16 | 1 | 1.16 | 16 | 1 | 1.16 | 16 |
| 17 | 1 | 1.17 | 17 | 1 | 1.17 | 17 | 1 | 1.17 | 17 |
| 18 | 1 | 1.18 | 18 | 1 | 1.18 | 18 | 1 | 1.18 | 18 |
| 19 | 1 | 1.19 | 19 | 1 | 1.19 | 19 | 1 | 1.19 | 19 |
| 20 | 1 | 1.20 | 20 | 1 | 1.20 | 20 | 1 | 1.20 | 20 |
| 21 | 1 | 1.21 | 21 | 1 | 1.21 | 21 | 1 | 1.21 | 21 |
| 22 | 1 | 1.22 | 22 | 1 | 1.22 | 22 | 1 | 1.22 | 22 |
| 23 | 1 | 1.23 | 23 | 1 | 1.23 | 23 | 1 | 1.23 | 23 |
| 24 | 1 | 1.24 | 24 | 1 | 1.24 | 24 | 1 | 1.24 | 24 |
| 25 | 1 | 1.25 | 25 | 1 | 1.25 | 25 | 1 | 1.25 | 25 |
| 26 | 1 | 1.26 | 26 | 1 | 1.26 | 26 | 1 | 1.26 | 26 |
| 27 | 1 | 1.27 | 27 | 1 | 1.27 | 27 | 1 | 1.27 | 27 |
| 28 | 1 | 1.28 | 28 | 1 | 1.28 | 28 | 1 | 1.28 | 28 |
| 29 | 1 | 1.29 | 29 | 1 | 1.29 | 29 | 1 | 1.29 | 29 |
| 30 | 1 | 1.30 | 30 | 1 | 1.30 | 30 | 1 | 1.30 | 30 |
| 31 | 1 | 1.31 | 31 | 1 | 1.31 | 31 | 1 | 1.31 | 31 |
| 32 | 1 | 1.32 | 32 | 1 | 1.32 | 32 | 1 | 1.32 | 32 |
| 33 | 1 | 1.33 | 33 | 1 | 1.33 | 33 | 1 | 1.33 | 33 |
| 34 | 1 | 1.34 | 34 | 1 | 1.34 | 34 | 1 | 1.34 | 34 |
| 35 | 1 | 1.35 | 35 | 1 | 1.35 | 35 | 1 | 1.35 | 35 |
| 36 | 1 | 1.36 | 36 | 1 | 1.36 | 36 | 1 | 1.36 | 36 |
| 37 | 1 | 1.37 | 37 | 1 | 1.37 | 37 | 1 | 1.37 | 37 |
| 38 | 1 | 1.38 | 38 | 1 | 1.38 | 38 | 1 | 1.38 | 38 |
| 39 | 1 | 1.39 | 39 | 1 | 1.39 | 39 | 1 | 1.39 | 39 |
| 40 | 1 | 1.40 | 40 | 1 | 1.40 | 40 | 1 | 1.40 | 40 |
| 41 | 1 | 1.41 | 41 | 1 | 1.41 | 41 | 1 | 1.41 | 41 |
| 42 | 1 | 1.42 | 42 | 1 | 1.42 | 42 | 1 | 1.42 | 42 |
| 43 | 1 | 1.43 | 43 | 1 | 1.43 | 43 | 1 | 1.43 | 43 |
| 44 | 1 | 1.44 | 44 | 1 | 1.44 | 44 | 1 | 1.44 | 44 |
| 45 | 1 | 1.45 | 45 | 1 | 1.45 | 45 | 1 | 1.45 | 45 |
| 46 | 1 | 1.46 | 46 | 1 | 1.46 | 46 | 1 | 1.46 | 46 |
| 47 | 1 | 1.47 | 47 | 1 | 1.47 | 47 | 1 | 1.47 | 47 |
| 48 | 1 | 1.48 | 48 | 1 | 1.48 | 48 | 1 | 1.48 | 48 |
| 49 | 1 | 1.49 | 49 | 1 | 1.49 | 49 | 1 | 1.49 | 49 |
| 50 | 1 | 1.50 | 50 | 1 | 1.50 | 50 | 1 | 1.50 | 50 |
| 51 | 1 | 1.51 | 51 | 1 | 1.51 | 51 | 1 | 1.51 | 51 |
| 52 | 1 | 1.52 | 52 | 1 | 1.52 | 52 | 1 | 1.52 | 52 |
| 53 | 1 | 1.53 | 53 | 1 | 1.53 | 53 | 1 | 1.53 | 53 |
| 54 | 1 | 1.54 | 54 | 1 | 1.54 | 54 | 1 | 1.54 | 54 |
| 55 | 1 | 1.55 | 55 | 1 | 1.55 | 55 | 1 | 1.55 | 55 |
| 56 | 1 | 1.56 | 56 | 1 | 1.56 | 56 | 1 | 1.56 | 56 |
| 57 | 1 | 1.57 | 57 | 1 | 1.57 | 57 | 1 | 1.57 | 57 |
| 58 | 1 | 1.58 | 58 | 1 | 1.58 | 58 | 1 | 1.58 | 58 |
| 59 | 1 | 1.59 | 59 | 1 | 1.59 | 59 | 1 | 1.59 | 59 |
| 60 | 1 | 1.60 | 60 | 1 | 1.60 | 60 | 1 | 1.60 | 60 |
| 61 | 1 | 1.61 | 61 | 1 | 1.61 | 61 | 1 | 1.61 | 61 |
| 62 | 1 | 1.62 | 62 | 1 | 1.62 | 62 | 1 | 1.62 | 62 |
| 63 | 1 | 1.63 | 63 | 1 | 1.63 | 63 | 1 | 1.63 | 63 |
| 64 | 1 | 1.64 | 64 | 1 | 1.64 | 64 | 1 | 1.64 | 64 |
| 65 | 1 | 1.65 | 65 | 1 | 1.65 | 65 | 1 | 1.65 | 65 |
| 66 | 1 | 1.66 | 66 | 1 | 1.66 | 66 | 1 | 1.66 | 66 |
| 67 | 1 | 1.67 | 67 | 1 | 1.67 | 67 | 1 | 1.67 | 67 |
| 68 | 1 | 1.68 | 68 | 1 | 1.68 | 68 | 1 | 1.68 | 68 |
| 69 | 1 | 1.69 | 69 | 1 | 1.69 | 69 | 1 | 1.69 | 69 |
| 70 | 1 | 1.70 | 70 | 1 | 1.70 | 70 | 1 | 1.70 | 70 |
| 71 | 1 | 1.71 | 71 | 1 | 1.71 | 71 | 1 | 1.71 | 71 |
| 72 | 1 | 1.72 | 72 | 1 | 1.72 | 72 | 1 | 1.72 | 72 |
| 73 | 1 | 1.73 | 73 | 1 | 1.73 | 73 | 1 | 1.73 | 73 |
| 74 | 1 | 1.74 | 74 | 1 | 1.74 | 74 | 1 | 1.74 | 74 |
| 75 | 1 | 1.75 | 75 | 1 | 1.75 | 75 | 1 | 1.75 | 75 |
| 76 | 1 | 1.76 | 76 | 1 | 1.76 | 76 | 1 | 1.76 | 76 |
| 77 | 1 | 1.77 | 77 | 1 | 1.77 | 77 | 1 | 1.77 | 77 |
| 78 | 1 | 1.78 | 78 | 1 | 1.78 | 78 | 1 | 1.78 | 78 |
| 79 | 1 | 1.79 | 79 | 1 | 1.79 | 79 | 1 | 1.79 | 79 |
| 80 | 1 | 1.80 | 80 | 1 | 1.80 | 80 | 1 | 1.80 | 80 |
| 81 | 1 | 1.81 | 81 | 1 | 1.81 | 81 | 1 | 1.81 | 81 |
| 82 | 1 | 1.82 | 82 | 1 | 1.82 | 82 | 1 | 1.82 | 82 |
| 83 | 1 | 1.83 | 83 | 1 | 1.83 | 83 | 1 | 1.83 | 83 |
| 84 | 1 | 1.84 | 84 | 1 | 1.84 | 84 | 1 | 1.84 | 84 |
| 85 | 1 | 1.85 | 85 | 1 | 1.85 | 85 | 1 | 1.85 | 85 |
| 86 | 1 | 1.86 | 86 | 1 | 1.86 | 86 | 1 | 1.86 | 86 |
| 87 | 1 | 1.87 | 87 | 1 | 1.87 | 87 | 1 | 1.87 | 87 |
| 88 | 1 | 1.88 | 88 | 1 | 1.88 | 88 | 1 | 1.88 | 88 |
| 89 | 1 | 1.89 | 89 | 1 | 1.89 | 89 | 1 | 1.89 | 89 |
| 90 | 1 | 1.90 | 90 | 1 | 1.90 | 90 | 1 | 1.90 | 90 |
| 91 | 1 | 1.91 | 91 | 1 | 1.91 | 91 | 1 | 1.91 | 91 |
| 92 | 1 | 1.92 | 92 | 1 | 1.92 | 92 | 1 | 1.92 | 92 |
| 93 | 1 | 1.93 | 93 | 1 | 1.93 | 93 | 1 | 1.93 | 93 |
| 94 | 1 | 1.94 | 94 | 1 | 1.94 | 94 | 1 | 1.94 | 94 |
| 95 | 1 | 1.95 | 95 | 1 | 1.95 | 95 | 1 | 1.95 | 95 |
| 96 | 1 | 1.96 | 96 | 1 | 1.96 | 96 | 1 | 1.96 | 96 |
| 97 | 1 | 1.97 | 97 | 1 | 1.97 | 97 | 1 | 1.97 | 97 |
| 98 | 1 | 1.98 | 98 | 1 | 1.98 | 98 | 1 | 1.98 | 98 |
| 99 | 1 | 1.99 | 99 | 1 | 1.99 | 99 | 1 | 1.99 | 99 |
| 100 | 1 | 1.100 | 100 | 1 | 1.100 | 100 | 1 | 1.100 | 100 |

Digital Repository Universitas Jember

| Chapter | Verse | Text |
|---------|-------|------|
| 1 | 1 | ... |
| 1 | 2 | ... |
| 1 | 3 | ... |
| 1 | 4 | ... |
| 1 | 5 | ... |
| 1 | 6 | ... |
| 1 | 7 | ... |
| 1 | 8 | ... |
| 1 | 9 | ... |
| 1 | 10 | ... |
| 1 | 11 | ... |
| 1 | 12 | ... |
| 1 | 13 | ... |
| 1 | 14 | ... |
| 1 | 15 | ... |
| 1 | 16 | ... |
| 1 | 17 | ... |
| 1 | 18 | ... |
| 1 | 19 | ... |
| 1 | 20 | ... |
| 1 | 21 | ... |
| 1 | 22 | ... |
| 1 | 23 | ... |
| 1 | 24 | ... |
| 1 | 25 | ... |
| 1 | 26 | ... |
| 1 | 27 | ... |
| 1 | 28 | ... |
| 1 | 29 | ... |
| 1 | 30 | ... |
| 1 | 31 | ... |
| 1 | 32 | ... |
| 1 | 33 | ... |
| 1 | 34 | ... |
| 1 | 35 | ... |
| 1 | 36 | ... |
| 1 | 37 | ... |
| 1 | 38 | ... |
| 1 | 39 | ... |
| 1 | 40 | ... |
| 1 | 41 | ... |
| 1 | 42 | ... |
| 1 | 43 | ... |
| 1 | 44 | ... |
| 1 | 45 | ... |
| 1 | 46 | ... |
| 1 | 47 | ... |
| 1 | 48 | ... |
| 1 | 49 | ... |
| 1 | 50 | ... |
| 1 | 51 | ... |
| 1 | 52 | ... |
| 1 | 53 | ... |
| 1 | 54 | ... |
| 1 | 55 | ... |
| 1 | 56 | ... |
| 1 | 57 | ... |
| 1 | 58 | ... |
| 1 | 59 | ... |
| 1 | 60 | ... |
| 1 | 61 | ... |
| 1 | 62 | ... |
| 1 | 63 | ... |
| 1 | 64 | ... |
| 1 | 65 | ... |
| 1 | 66 | ... |
| 1 | 67 | ... |
| 1 | 68 | ... |
| 1 | 69 | ... |
| 1 | 70 | ... |
| 1 | 71 | ... |
| 1 | 72 | ... |
| 1 | 73 | ... |
| 1 | 74 | ... |
| 1 | 75 | ... |
| 1 | 76 | ... |
| 1 | 77 | ... |
| 1 | 78 | ... |
| 1 | 79 | ... |
| 1 | 80 | ... |
| 1 | 81 | ... |
| 1 | 82 | ... |
| 1 | 83 | ... |
| 1 | 84 | ... |
| 1 | 85 | ... |
| 1 | 86 | ... |
| 1 | 87 | ... |
| 1 | 88 | ... |
| 1 | 89 | ... |
| 1 | 90 | ... |
| 1 | 91 | ... |
| 1 | 92 | ... |
| 1 | 93 | ... |
| 1 | 94 | ... |
| 1 | 95 | ... |
| 1 | 96 | ... |
| 1 | 97 | ... |
| 1 | 98 | ... |
| 1 | 99 | ... |
| 1 | 100 | ... |

Digital Repository Universitas Jember

| No. | Uraian | Volume | Halaman | Tahun | Isi |
|-----|--------|--------|---------|-------|-----|
| 1 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 2 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 3 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 4 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 5 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 6 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 7 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 8 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 9 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 10 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 11 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 12 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 13 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 14 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 15 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 16 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 17 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 18 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 19 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 20 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 21 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 22 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 23 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 24 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 25 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 26 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 27 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 28 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 29 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 30 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 31 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 32 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 33 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 34 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 35 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 36 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 37 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 38 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 39 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 40 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 41 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 42 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 43 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 44 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 45 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 46 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 47 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 48 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 49 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 50 | ... | ... | ... | ... | ... |

| Bulan | Pemerit | Tahun | | | | | | | | | | | | Rata-Rata | | Standar Deviasi | | | Momen Keempat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|------|-----------------|------|------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | Tahun | | | | | | | | | | | | Rata-Rata | | Standar Deviasi | | | Momen Keempat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | 2042 | 2043 | 2044 | 2045 | 2046 | 2047 | 2048 | 2049 | 2050 | 2051 | 2052 | 2053 | 2054 | 2055 | 2056 | 2057 | 2058 | 2059 | 2060 | 2061 | 2062 | 2063 | 2064 | 2065 | 2066 | 2067 | 2068 | 2069 | 2070 | 2071 | 2072 | 2073 | 2074 | 2075 | 2076 | 2077 | 2078 | 2079 | 2080 | 2081 | 2082 | 2083 | 2084 | 2085 | 2086 | 2087 | 2088 | 2089 | 2090 | 2091 | 2092 | 2093 | 2094 | 2095 | 2096 | 2097 | 2098 | 2099 | 2100 | 2101 | 2102 | 2103 | 2104 | 2105 | 2106 | 2107 | 2108 | 2109 | 2110 | 2111 | 2112 | 2113 | 2114 | 2115 | 2116 | 2117 | 2118 | 2119 | 2120 | 2121 | 2122 | 2123 | 2124 | 2125 | 2126 | 2127 | 2128 | 2129 | 2130 | 2131 | 2132 | 2133 | 2134 | 2135 | 2136 | 2137 | 2138 | 2139 | 2140 | 2141 | 2142 | 2143 | 2144 | 2145 | 2146 | 2147 | 2148 | 2149 | 2150 | 2151 | 2152 | 2153 | 2154 | 2155 | 2156 | 2157 | 2158 | 2159 | 2160 | 2161 | 2162 | 2163 | 2164 | 2165 | 2166 | 2167 | 2168 | 2169 | 2170 | 2171 | 2172 | 2173 | 2174 | 2175 | 2176 | 2177 | 2178 | 2179 | 2180 | 2181 | 2182 | 2183 | 2184 | 2185 | 2186 | 2187 | 2188 | 2189 | 2190 | 2191 | 2192 | 2193 | 2194 | 2195 | 2196 | 2197 | 2198 | 2199 | 2200 | 2201 | 2202 | 2203 | 2204 | 2205 | 2206 | 2207 | 2208 | 2209 | 2210 | 2211 | 2212 | 2213 | 2214 | 2215 | 2216 | 2217 | 2218 | 2219 | 2220 | 2221 | 2222 | 2223 | 2224 | 2225 | 2226 | 2227 | 2228 | 2229 | 2230 | 2231 | 2232 | 2233 | 2234 | 2235 | 2236 | 2237 | 2238 | 2239 | 2240 | 2241 | 2242 | 2243 | 2244 | 2245 | 2246 | 2247 | 2248 | 2249 | 2250 | 2251 | 2252 | 2253 | 2254 | 2255 | 2256 | 2257 | 2258 | 2259 | 2260 | 2261 | 2262 | 2263 | 2264 | 2265 | 2266 | 2267 | 2268 | 2269 | 2270 | 2271 | 2272 | 2273 | 2274 | 2275 | 2276 | 2277 | 2278 | 2279 | 2280 | 2281 | 2282 | 2283 | 2284 | 2285 | 2286 | 2287 | 2288 | 2289 | 2290 | 2291 | 2292 | 2293 | 2294 | 2295 | 2296 | 2297 | 2298 | 2299 | 2300 | 2301 | 2302 | 2303 | 2304 | 2305 | 2306 | 2307 | 2308 | 2309 | 2310 | 2311 | 2312 | 2313 | 2314 | 2315 | 2316 | 2317 | 2318 | 2319 | 2320 | 2321 | 2322 | 2323 | 2324 | 2325 | 2326 | 2327 | 2328 | 2329 | 2330 | 2331 | 2332 | 2333 | 2334 | 2335 | 2336 | 2337 | 2338 | 2339 | 2340 | 2341 | 2342 | 2343 | 2344 | 2345 | 2346 | 2347 | 2348 | 2349 | 2350 | 2351 | 2352 | 2353 | 2354 | 2355 | 2356 | 2357 | 2358 | 2359 | 2360 | 2361 | 2362 | 2363 | 2364 | 2365 | 2366 | 2367 | 2368 | 2369 | 2370 | 2371 | 2372 | 2373 | 2374 | 2375 | 2376 | 2377 | 2378 | 2379 | 2380 | 2381 | 2382 | 2383 | 2384 | 2385 | 2386 | 2387 | 2388 | 2389 | 2390 | 2391 | 2392 | 2393 | 2394 | 2395 | 2396 | 2397 | 2398 | 2399 | 2400 | 2401 | 2402 | 2403 | 2404 | 2405 | 2406 | 2407 | 2408 | 2409 | 2410 | 2411 | 2412 | 2413 | 2414 | 2415 | 2416 | 2417 | 2418 | 2419 | 2420 | 2421 | 2422 | 2423 | 2424 | 2425 | 2426 | 2427 | 2428 | 2429 | 2430 | 2431 | 2432 | 2433 | 2434 | 2435 | 2436 | 2437 | 2438 | 2439 | 2440 | 2441 | 2442 | 2443 | 2444 | 2445 | 2446 | 2447 | 2448 | 2449 | 2450 | 2451 | 2452 | 2453 | 2454 | 2455 | 2456 | 2457 | 2458 | 2459 | 2460 | 2461 | 2462 | 2463 | 2464 | 2465 | 2466 | 2467 | 2468 | 2469 | 2470 | 2471 | 2472 | 2473 | 2474 | 2475 | 2476 | 2477 | 2478 | 2479 | 2480 | 2481 | 2482 | 2483 | 2484 | 2485 | 2486 | 2487 | 2488 | 2489 | 2490 | 2491 | 2492 | 2493 | 2494 | 2495 | 2496 | 2497 | 2498 | 2499 | 2500 | 2501 | 2502 | 2503 | 2504 | 2505 | 2506 | 2507 | 2508 | 2509 | 2510 | 2511 | 2512 | 2513 | 2514 | 2515 | 2516 | 2517 | 2518 | 2519 | 2520 | 2521 | 2522 | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 | 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 | 2534 | 2535 | 2536 | 2537 | 2538 | 2539 | 2540 | 2541 | 2542 | 2543 | 2544 | 2545 | 2546 | 2547 | 2548 | 2549 | 2550 | 2551 | 2552 | 2553 | 2554 | 2555 | 2556 | 2557 | 2558 | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 | 2563 | 2564 | 2565 | 2566 | 2567 | 2568 | 2569 | 2570 | 2571 | 2572 | 2573 | 2574 | 2575 | 2576 | 2577 | 2578 | 2579 | 2580 | 2581 | 2582 | 2583 | 2584 | 2585 | 2586 | 2587 | 2588 | 2589 | 2590 | 2591 | 2592 | 2593 | 2594 | 2595 | 2596 | 2597 | 2598 | 2599 | 2600 | 2601 | 2602 | 2603 | 2604 | 2605 | 2606 | 2607 | 2608 | 2609 | 2610 | 2611 | 2612 | 2613 | 2614 | 2615 | 2616 | 2617 | 2618 | 2619 | 2620 | 2621 | 2622 | 2623 | 2624 | 2625 | 2626 | 2627 | 2628 | 2629 | 2630 | 2631 | 2632 | 2633 | 2634 | 2635 | 2636 | 2637 | 2638 | 2639 | 2640 | 2641 | 2642 | 2643 | 2644 | 2645 | 2646 | 2647 | 2648 | 2649 | 2650 | 2651 | 2652 | 2653 | 2654 | 2655 | 2656 | 2657 | 2658 | 2659 | 2660 | 2661 | 2662 | 2663 | 2664 | 2665 | 2666 | 2667 | 2668 | 2669 | 2670 | 2671 | 2672 | 2673 | 2674 | 2675 | 2676 | 2677 | 2678 | 2679 | 2680 | 2681 | 2682 | 2683 | 2684 | 2685 | 2686 | 2687 | 2688 | 2689 | 2690 | 2691 | 2692 | 2693 | 2694 | 2695 | 2696 | 2697 | 2698 | 2699 | 2700 | 2701 | 2702 | 2703 | 2704 | 2705 | 2706 | 2707 | 2708 | 2709 | 2710 | 2711 | 2712 | 2713 | 2714 | 2715 | 2716 | 2717 | 2718 | 2719 | 2720 | 2721 | 2722 | 2723 | 2724 | 2725 | 2726 | 2727 | 2728 | 2729 | 2730 | 2731 | 2732 | 2733 | 2734 | 2735 | 2736 | 2737 | 2738 | 2739 | 2740 | 2741 | 2742 | 2743 | 2744 | 2745 | 2746 | 2747 | 2748 | 2749 | 2750 | 2751 | 2752 | 2753 | 2754 | 2755 | 2756 | 2757 | 2758 | 2759 | 2760 | 2761 | 2762 | 2763 | 2764 | 2765 | 2766 | 2767 | 2768 | 2769 | 2770 | 2771 | 2772 | 2773 | 2774 | 2775 | 2776 | 2777 | 2778 | 2779 | 2780 | 2781 | 2782 | 2783 | 2784 | 2785 | 2786 | 2787 | 2788 | 2789 | 2790 | 2791 | 2792 | 2793 | 2794 | 2795 | 2796 | 2797 | 2798 | 2799 | 2800 | 2801 | 2802 | 2803 | 2804 | 2805 | 2806 | 2807 | 2808 | 2809 | 2810 | 2811 | 2812 | 2813 | 2814 | 2815 | 2816 | 2817 | 2818 | 2819 | 2820 | 2821 | 2822 | 2823 | 2824 | 2825 | 2826 | 2827 | 2828 | 2829 | 2830 | 2831 | 2832 | 2833 | 2834 | 2835 | 2836 | 2837 | 2838 | 2839 | 2840 | 2841 | 2842 | 2843 | 2844 | 2845 | 2846 | 2847 | 2848 | 2849 | 2850 | 2851 | 2852 | 2853 | 2854 | 2855 | 2856 | 2857 | 2858 | 2859 | 2860 | 2861 | 2862 | 2863 | 2864 | 2865 | 2866 | 2867 | 2868 | 2869 | 2870 | 2871 | 2872 | 2873 | 2874 | 2875 | 2876 | 2877 | 2878 | 2879 | 2880 | 2881 | 2882 | 2883 | 2884 | 2885 | 2886 | 2887 | 2888 | 2889 | 2890 | 2891 | 2892 | 2893 | 2894 | 2895 | 2896 | 2897 | 2898 | 2899 | 2900 | 2901 | 2902 | 2903 | 2904 | 2905 | 2906 | 2907 | 2908 | 2909 | 2910 | 2911 | 2912 | 2913 | 2914 | 2915 | 2916 | 2917 | 2918 | 2919 | 2920 | 2921 | 2922 | 2923 | 2924 | 2925 | 2926 | 2927 | 2928 | 2929 | 2930 | 2931 | 2932 | 2933 | 2934 | 2935 | 2936 | 2937 | 2938 | 2939 | 2940 | 2941 | 2942 | 2943 | 2944 | 2945 | 2946 | 2947 | 2948 | 2949 | 2950 | 2951 | 2952 | 2953 | 2954 | 2955 | 2956 | 2957 | 2958 | 2959 | 2960 | 2961 | 2962 | 2963 | 2964 | 2965 | 2966 | 2967 | 2968 | 2969 | 2970 | 2971 | 2972 | 2973 | 2974 | 2975 | 2976 | 2977 | 2978 | 2979 | 2980 | 2981 | 2982 | 2983 | 2984 | 2985 | 2986 | 2987 | 2988 | 2989 | 2990 | 2991 | 2992 | 2993 | 2994 | 2995 | 2996 | 2997 | 2998 | 2999 | 3000 | 3001 | 3002 | 3003 | 3004 | 3005 | 3006 | 3007 | 3008 | 3009 | 3010 | 3011 | 3012 | 3013 | 3014 | 3015 | 3016 | 3017 | 3018 | 3019 | 3020 | 3021 | 3022 | 3023 | 3024 | 3025 | 3026 | 3027 | 3028 | 3029 | 3030 | 3031 | 3032 | 3033 | 3034 | 3035 | 3036 | 3037 | 3038 | 3039 | 3040 | 3041 | 3042 | 3043 | 3044 | 3045 | 3046 | 3047 | 3048 | 3049 | 3050 | 3051 | 3052 | 3053 | 3054 | 3055 | 3056 | 3057 | 3058 | 3059 | 3060 | 3061 | 3062 | 3063 | 3064 | 3065 | 3066 | 3067 | 3068 | 3069 | 3070 | 3071 | 3072 | 3073 | 3074 | 3075 | 3076 | 3077 | 3078 | 3079 | 3080 | 3081 | 3082 | 3083 | 3084 | 3085 | 3086 | 3087 | 3088 | 3089 | 3090 | 3091 | 3092 | 3093 | 3094 | 3095 | 3096 | 3097 | 3098 | 3099 | 3100 | 3101 | 3102 | 3103 | 3104 | 3105 | 3106 | 3107 | 3108 | 3109 | 3110 | 3111 | 3112 | 3113 | 3114 | 3115 | 3116 | 3117 | 3118 | 3119 | 3120 | 3121 | 3122 | 3123 | 3124 | 3125 | 3126 | 3127 | 3128 | 3129 | 3130 | 3131 | 3132 | 3133 | 3134 | 3135 | 3136 | 3137 | 3138 | 3139 | 3140 | 3141 | 3142 | 3143 | 3144 | 3145 | 3146 | 3147 | 3148 | 3149 | 3150 | 3151 | 3152 | 3153 | 3154 | 3155 | 3156 | 3157 | 3158 | 3159 | 3160 | 3161 | 3162 | 3163 | 3164 | 3165 | 3166 | 3167 | 3168 | 3169 | 3170 | 3171 | 3172 | 3173 | 3174 | 3175 | 3176 | 3177 | 3178 | 3179 | 3180 | 3181 | 3182 | 3183 | 3184 | 3185 | 3186 | 3187 | 3188 | 3189 | 3190 | 3191 | 3192 | 3193 | 3194 | 3195 | 3196 | 3197 | 3198 | 3199 | 3200 | 3201 | 3202 | 3203 | 3204 | 3205 | 3206 | 3207 | 3208 | 3209 | 3210 | 3211 | 3212 | 3213 | 3214 | 3215 | 3216 | 3217 | 3218 | 3219 | 3220 | 3221 | 3222 | 3223 | 3224 | 3225 | 3226 | 3227 | 3228 | 3229 | 3230 | 3231 | 3232 | 3233 | 3234 | 3235 | 3236 | 3237 | 3238 | 3239 | 3240 | 3241 | 3242 | 3243 | 3244 | 3245 | 3246 | 3247 | 3248 | 3249 | 3250 | 3251 | 3252 | 3253 | 3254 | 3255 | 3256 | 3257 | 3258 | 3259 | 3260 | 3261 | 3262 | 3263 | 3264 | 3265 | 3266 | 3267 | 3268 | 3269 | 3270 | 3271 | 3272 | 3273 | 3274 | 3275 | 3276 | 3277 | 3278 | 3279 | 3280 | 3281 | 3282 | 3283 | 3284 | 3285 | 3286 | 3287 | 3288 | 3289 | 3290 | 3291 | 3292 | 3293 | 3294 | 3295 | 3296 | 3297 | 3298 | 3299 | 3300 | 3301 | 3302 | 3303 | 3304 | 3305 | 3306 | 3307 | 3308 | 3309 | 3310 | 3311 | 3312 | 3313 | 3314 | 3315 | 3316 | 3317 | 3318 | 3319 | 3320 | 3321 | 3322 | 3323 | 3324 | 3325 | 3326 | 3327 | 3328 | 3329 | 3330 | 3331 | 3332 | 3333 | 3334 | 3335 | 3336 | 3337 | 3338 | 3339 | 3340 | 3341 | 3342 | 3343 | 3344 | 3345 | 3346 | 3347 | 3348 | 3349 |

| Bulan | Periode | Tahun | | | | | | | | | | | | Rata-Rata | Std. Deviasi | Debit Analisis | | |
|-------|---------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|-----|-----|-----------|--------------|----------------|-----|--|
| | | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | (%) | (%) | | | (%) | | |
| Jan | 1 | 281 | 806 | 325 | 691 | 325 | 889 | 806 | 322 | 691 | 526 | 806 | 61 | 612 | 660 | 325 | | |
| | 2 | 621 | 565 | 506 | 457 | 396 | 347 | 286 | 230 | 171 | 112 | 402 | 18 | 387 | 661 | 715 | | |
| | 3 | 326 | 325 | 325 | 325 | 325 | 326 | 324 | 322 | 326 | 322 | 326 | 119 | 319 | 663 | 327 | | |
| Feb | 1 | 634 | 362 | 335 | 634 | 337 | 634 | 362 | 335 | 634 | 486 | 635 | 87 | 602 | 675 | 349 | | |
| | 2 | 321 | 321 | 306 | 321 | 306 | 325 | 324 | 306 | 321 | 406 | 680 | 30 | 631 | 693 | 383 | | |
| | 3 | 338 | 331 | 367 | 336 | 601 | 316 | 331 | 601 | 316 | 332 | 614 | 321 | 331 | 644 | 332 | | |
| Mar | 1 | 640 | 356 | 377 | 640 | 337 | 646 | 376 | 377 | 646 | 465 | 381 | 37 | 347 | 593 | 344 | | |
| | 2 | 631 | 326 | 600 | 609 | 609 | 611 | 336 | 603 | 619 | 324 | 600 | 42 | 364 | 600 | 630 | | |
| | 3 | 337 | 336 | 435 | 378 | 651 | 332 | 398 | 637 | 318 | 313 | 631 | 102 | 317 | 623 | 398 | | |
| Apr | 1 | 383 | 674 | 380 | 383 | 680 | 383 | 674 | 380 | 383 | 329 | 379 | 200 | 421 | 579 | 347 | | |
| | 2 | 922 | 600 | 363 | 341 | 363 | 922 | 600 | 363 | 341 | 244 | 686 | 200 | 493 | 666 | 338 | | |
| | 3 | 337 | 347 | 360 | 384 | 367 | 315 | 347 | 367 | 384 | 376 | 639 | 347 | 316 | 629 | 383 | | |
| Mei | 1 | 338 | 667 | 331 | 638 | 671 | 338 | 667 | 671 | 636 | 327 | 632 | 72 | 311 | 632 | 692 | | |
| | 2 | 341 | 340 | 404 | 331 | 404 | 345 | 340 | 404 | 331 | 321 | 601 | 224 | 310 | 501 | 689 | | |
| | 3 | 480 | 334 | 216 | 623 | 216 | 600 | 334 | 216 | 629 | 171 | 435 | 251 | 222 | 435 | 648 | | |
| Jun | 1 | 381 | 379 | 387 | 441 | 241 | 401 | 279 | 287 | 481 | 134 | 460 | 233 | 210 | 406 | 602 | | |
| | 2 | 364 | 465 | 329 | 482 | 327 | 364 | 465 | 327 | 482 | 187 | 439 | 214 | 238 | 419 | 398 | | |
| | 3 | 381 | 362 | 288 | 324 | 288 | 381 | 362 | 288 | 324 | 223 | 400 | 204 | 228 | 400 | 532 | | |
| Jul | 1 | 372 | 279 | 344 | 389 | 243 | 372 | 279 | 344 | 389 | 216 | 382 | 31 | 330 | 282 | 327 | | |
| | 2 | 331 | 339 | 341 | 301 | 331 | 331 | 339 | 341 | 301 | 300 | 340 | 69 | 181 | 245 | 303 | | |
| | 3 | 384 | 305 | 147 | 315 | 147 | 304 | 169 | 347 | 319 | 145 | 164 | 44 | 317 | 164 | 201 | | |
| Agt | 1 | 367 | 318 | 146 | 311 | 146 | 325 | 146 | 318 | 145 | 316 | 84 | 136 | 38 | 138 | 198 | 181 | |
| | 2 | 269 | 343 | 150 | 241 | 150 | 269 | 241 | 150 | 241 | 49 | 300 | 31 | 117 | 200 | 283 | | |
| | 3 | 267 | 343 | 158 | 163 | 158 | 267 | 247 | 179 | 163 | 156 | 305 | 44 | 168 | 206 | 243 | | |
| Sep | 1 | 306 | 273 | 155 | 361 | 155 | 306 | 273 | 155 | 317 | 163 | 343 | 33 | 143 | 217 | 291 | | |
| | 2 | 417 | 156 | 188 | 179 | 188 | 417 | 156 | 188 | 179 | 214 | 322 | 112 | 112 | 214 | 311 | | |
| | 3 | 322 | 146 | 132 | 120 | 132 | 322 | 146 | 132 | 120 | 120 | 218 | 173 | 74 | 219 | 384 | | |
| Okt | 1 | 618 | 318 | 188 | 121 | 188 | 618 | 318 | 188 | 168 | 132 | 256 | 208 | 82 | 255 | 828 | | |
| | 2 | 554 | 179 | 179 | 120 | 179 | 554 | 179 | 179 | 179 | 170 | 248 | 173 | 100 | 249 | 186 | | |
| | 3 | 473 | 167 | 133 | 283 | 133 | 473 | 167 | 133 | 283 | 237 | 131 | 147 | 147 | 247 | 320 | | |
| Nov | 1 | 371 | 302 | 165 | 278 | 165 | 371 | 302 | 165 | 278 | 176 | 313 | 213 | 110 | 323 | 348 | | |
| | 2 | 316 | 281 | 229 | 342 | 229 | 316 | 281 | 229 | 342 | 167 | 487 | 283 | 210 | 487 | 324 | | |
| | 3 | 1.176 | 428 | 185 | 217 | 185 | 1.176 | 428 | 185 | 217 | 325 | 346 | 363 | 242 | 546 | 815 | | |
| Des | 1 | 480 | 372 | 422 | 431 | 622 | 480 | 372 | 422 | 431 | 622 | 431 | 371 | 301 | 631 | 362 | | |
| | 2 | 346 | 698 | 324 | 344 | 624 | 346 | 698 | 324 | 344 | 384 | 658 | 64 | 604 | 658 | 313 | | |
| | 3 | 324 | 631 | 606 | 627 | 606 | 324 | 631 | 627 | 606 | 663 | 612 | 588 | 683 | 683 | 777 | | |

Keterangan
 p(0,20%) 0,842
 p(0,50%) 0,542
 p(0,80%) 0,204

| Bulan | Periode | Tahun | | | | | | | | | | | | Rata-Rata | Std. Deviasi | Debit Analisis | | |
|-------|---------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|-----|-----|-----------|--------------|----------------|-----|--|
| | | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | (%) | (%) | | | (%) | | |
| Jan | 1 | 790 | 313 | 816 | 790 | 816 | 790 | 313 | 816 | 790 | 471 | 566 | 81 | 513 | 566 | 819 | | |
| | 2 | 531 | 818 | 800 | 531 | 800 | 531 | 818 | 800 | 531 | 386 | 565 | 71 | 499 | 562 | 825 | | |
| | 3 | 617 | 615 | 816 | 617 | 616 | 617 | 615 | 616 | 617 | 299 | 385 | 100 | 500 | 684 | 669 | | |
| Feb | 1 | 339 | 648 | 625 | 339 | 625 | 339 | 648 | 625 | 339 | 613 | 574 | 54 | 522 | 574 | 637 | | |
| | 2 | 619 | 615 | 600 | 619 | 600 | 619 | 615 | 600 | 619 | 616 | 188 | 60 | 332 | 589 | 647 | | |
| | 3 | 634 | 468 | 367 | 634 | 367 | 634 | 468 | 367 | 634 | 309 | 347 | 108 | 439 | 347 | 638 | | |
| Mar | 1 | 349 | 480 | 480 | 349 | 480 | 349 | 480 | 480 | 349 | 395 | 594 | 48 | 464 | 594 | 535 | | |
| | 2 | 338 | 475 | 330 | 331 | 338 | 338 | 475 | 331 | 331 | 331 | 480 | 688 | 38 | 475 | 306 | 341 | |
| | 3 | 432 | 678 | 340 | 491 | 340 | 432 | 678 | 340 | 491 | 321 | 529 | 89 | 438 | 529 | 603 | | |
| Apr | 1 | 311 | 573 | 463 | 283 | 463 | 311 | 573 | 463 | 283 | 312 | 495 | 171 | 551 | 495 | 629 | | |
| | 2 | 384 | 316 | 648 | 446 | 648 | 384 | 316 | 648 | 446 | 300 | 585 | 176 | 417 | 585 | 313 | | |
| | 3 | 310 | 625 | 478 | 696 | 478 | 310 | 625 | 478 | 696 | 308 | 342 | 127 | 625 | 342 | 668 | | |
| Mei | 1 | 627 | 367 | 438 | 341 | 438 | 627 | 367 | 438 | 341 | 437 | 338 | 84 | 442 | 326 | 390 | | |
| | 2 | 653 | 619 | 343 | 299 | 343 | 653 | 619 | 343 | 299 | 99 | 425 | 181 | 204 | 425 | 188 | | |
| | 3 | 680 | 284 | 184 | 333 | 184 | 680 | 284 | 184 | 333 | 140 | 369 | 219 | 189 | 369 | 330 | | |
| Jun | 1 | 681 | 287 | 329 | 486 | 329 | 681 | 287 | 329 | 486 | 116 | 543 | 198 | 178 | 315 | 312 | | |
| | 2 | 639 | 314 | 193 | 111 | 193 | 639 | 314 | 193 | 111 | 153 | 325 | 183 | 202 | 325 | 199 | | |
| | 3 | 664 | 209 | 341 | 276 | 276 | 664 | 209 | 341 | 276 | 183 | 340 | 174 | 191 | 340 | 486 | | |
| Jul | 1 | 316 | 277 | 208 | 216 | 208 | 316 | 277 | 208 | 216 | 246 | 177 | 238 | 66 | 200 | 239 | 278 | |
| | 2 | 281 | 237 | 209 | 177 | 209 | 281 | 237 | 209 | 177 | 82 | 203 | 39 | 138 | 208 | 238 | | |
| | 3 | 371 | 89 | 125 | 186 | 125 | 371 | 89 | 125 | 186 | 169 | 139 | 88 | 88 | 139 | 171 | | |
| Agt | 1 | 338 | 189 | 119 | 188 | 119 | 338 | 189 | 119 | 188 | 77 | 135 | 32 | 108 | 135 | 162 | | |
| | 2 | 329 | 308 | 108 | 101 | 108 | 329 | 308 | 108 | 101 | 33 | 130 | 64 | 110 | 130 | 274 | | |
| | 3 | 221 | 208 | 102 | 118 | 102 | 221 | 208 | 102 | 118 | 139 | 174 | 38 | 110 | 174 | 268 | | |
| Sep | 1 | 313 | 215 | 152 | 138 | 152 | 313 | 215 | 152 | 138 | 117 | 184 | 71 | 131 | 184 | 347 | | |
| | 2 | 301 | 113 | 143 | 106 | 143 | 301 | 113 | 143 | 106 | 109 | 182 | 103 | 96 | 182 | 269 | | |
| | 3 | 444 | 126 | 112 | 102 | 112 | 444 | 126 | 112 | 102 | 102 | 185 | 146 | 80 | 186 | 309 | | |
| Okt | 1 | 334 | 133 | 143 | 184 | 143 | 334 | 133 | 143 | 184 | 104 | 117 | 171 | 49 | 217 | 344 | | |
| | 2 | 471 | 132 | 132 | 101 | 132 | 471 | 132 | 132 | 101 | 102 | 232 | 148 | 41 | 212 | 337 | | |
| | 3 | 404 | 142 | 136 | 240 | 136 | 404 | 142 | 136 | 240 | 240 | 318 | 115 | 137 | 218 | 313 | | |
| Nov | 1 | 651 | 172 | 146 | 231 | 146 | 651 | 172 | 146 | 231 | 140 | 238 | 211 | 102 | 238 | 484 | | |
| | 2 | 278 | 697 | 186 | 301 | 186 | 278 | 697 | 186 | 301 | 307 | 414 | 239 | 213 | 414 | 913 | | |
| | 3 | 1.000 | 364 | 128 | 254 | 128 | 1.000 | 364 | 128 | 254 | 464 | 107 | 201 | 661 | 723 | | | |
| Des | 1 | 311 | 686 | 128 | 286 | 128 | 311 | 686 | 128 | 286 | 127 | 122 | 120 | 547 | 347 | | | |
| | 2 | 634 | 595 | 336 | 497 | 336 | 634 | 595 | 336 | 497 | 407 | 500 | 51 | 214 | 500 | 686 | | |
| | 3 | 615 | 631 | 689 | 411 | 689 | 615 | 631 | 689 | 411 | 680 | 423 | 571 | 104 | 447 | 678 | | |

Keterangan
 p(0,20%) 0,8426
 p(0,50%) 0,54162

| Bulan | Periode | Tahun | | | | | | | | | | | | Rata-Rata |
|-------|---------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|-----------|
| | | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | | |
| Jan | 1 | 82 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 2 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 3 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| Feb | 1 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 2 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 3 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| Mar | 1 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 2 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 3 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| Apr | 1 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 2 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 3 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| Mei | 1 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 2 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 3 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| Jun | 1 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 2 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 3 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| Jul | 1 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 2 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 3 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| Agu | 1 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 2 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 3 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| Sep | 1 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 2 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 3 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| Okt | 1 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 2 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 3 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| Nov | 1 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 2 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 3 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| Des | 1 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 2 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 3 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |

Lampiran IV/ Data Sajian Analisis

Daerah Istimewa

Prosentasi

Seluruh

Seluruh (di Agung)

| Bulan | Periode | Tahun | | | | | | | | | | | | Rata-Rata | Std. Deviasi | Delta Analisis | | |
|-------|---------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|--------------|----------------|------|------|
| | | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | | | 2017 | 2018 | 2019 |
| Jan | 1 | 222 | 218 | 229 | 222 | 229 | 227 | 208 | 229 | 227 | 207 | 207 | 215 | 211 | 209 | 208 | 208 | 208 |
| | 2 | 211 | 218 | 223 | 211 | 225 | 211 | 210 | 225 | 214 | 217 | 212 | 211 | 211 | 212 | 211 | 211 | 211 |
| | 3 | 219 | 229 | 225 | 216 | 226 | 221 | 226 | 229 | 229 | 222 | 222 | 221 | 221 | 221 | 221 | 221 | 221 |
| Feb | 1 | 212 | 218 | 222 | 219 | 222 | 215 | 216 | 221 | 215 | 215 | 212 | 214 | 214 | 214 | 214 | 214 | 214 |
| | 2 | 229 | 229 | 223 | 229 | 221 | 219 | 219 | 221 | 219 | 221 | 219 | 221 | 219 | 219 | 219 | 219 | 219 |
| | 3 | 222 | 221 | 228 | 222 | 226 | 222 | 217 | 226 | 222 | 222 | 221 | 221 | 221 | 221 | 221 | 221 | 221 |
| Mar | 1 | 211 | 211 | 222 | 212 | 222 | 212 | 212 | 222 | 212 | 222 | 212 | 212 | 212 | 212 | 212 | 212 | 212 |
| | 2 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 |
| | 3 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 | 226 |
| Apr | 1 | 212 | 214 | 216 | 211 | 216 | 212 | 214 | 216 | 214 | 214 | 214 | 214 | 214 | 214 | 214 | 214 | 214 |
| | 2 | 214 | 222 | 219 | 211 | 219 | 214 | 214 | 222 | 219 | 219 | 219 | 219 | 219 | 219 | 219 | 219 | 219 |
| | 3 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 |
| Mei | 1 | 211 | 219 | 208 | 211 | 204 | 197 | 210 | 210 | 213 | 210 | 217 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| | 2 | 219 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| | 3 | 214 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| Jun | 1 | 214 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| | 2 | 212 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| | 3 | 212 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| Jul | 1 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| | 2 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| | 3 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| Agu | 1 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| | 2 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| | 3 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| Sep | 1 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| | 2 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| | 3 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| Okt | 1 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| | 2 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| | 3 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| Nov | 1 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| | 2 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| | 3 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| Des | 1 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| | 2 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| | 3 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |

Keterangan:

2005-2010

2011-2015

2016-2020

The image shows a highly blurred and low-resolution scan of a document, possibly a ledger or data table. The table has multiple columns and rows, with a grid-like structure. The text within the cells is illegible due to the blurriness. A large, semi-transparent watermark is centered on the page, featuring a diamond shape and some text that is also illegible. The overall appearance is that of a scanned document that has been significantly degraded in quality.

| No. | Aset Ingkar | | Daerah Layanan | | | Kondisi Aset | | Fungsi Aset | | Ranking | | Keterangan |
|-----|-------------|------------|-----------------------|-----------------|----------|--------------|--------------|-------------|------------------|---------|-------|------------|
| | Nomenklatur | Kode | Uraian | Putak Teraser | Luas | Nilai | Uraian | Nilai | Uraian | Nilai | Nomor | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) |
| 1. | R. KT 1 | 1-1-1-3-02 | Sal. Primer Pembasa | Primer Kencong | 4.496,00 | 1,0 | Rusak Berat | 4,0 | Baik | 7,02 | | 10 |
| 2. | BO. Pondok | 1-1-1-1-00 | Bondang | Primer Kencong | 4.496,00 | 4,0 | Baik | 3,7 | Baik | 7,58 | | 11 |
| 3. | B. KK 1a | 1-1-2-2-01 | Pintu Pembuang | Primer Kencong | 4.496,00 | 3,1 | Baik | 2,8 | Kurang Bertungsi | 5,13 | | 3 |
| 4. | B. KT 1a | 1-1-1-2-01 | Bangunan Ukur | Primer Kencong | 4.496,00 | 4,0 | Baik | 3,0 | Kurang Bertungsi | 6,06 | | 5 |
| 5. | B. KT 1b | 1-1-1-2-12 | Jembatan Orang | Primer Kencong | 4.496,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 8,36 | | 18 |
| 6. | B. KT 1c | 1-1-1-2-08 | Pintu Pembuang | Primer Kencong | 4.496,00 | 3,2 | Baik | 3,0 | Kurang Bertungsi | 5,69 | | 5 |
| 7. | B. KT 1 | 1-1-2-2-01 | Bangunan Sadap | Primer Kencong | 4.496,00 | 4,6 | Baik | 4,0 | Baik | 8,36 | | 14 |
| 8. | R. KT 2 | 1-1-1-3-01 | Sal. Primer Pembasa | Primer Kencong | 4.489,00 | 1,0 | Rusak Berat | 3,0 | Kurang Bertungsi | 4,72 | | 2 |
| 9. | B. KT 2a | 1-1-1-0-00 | Jembatan | Primer Kencong | 4.489,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 8,36 | | 16 |
| 10. | B. KT 2 | 1-1-1-1-06 | Bgn. Bagi Sadap | Primer Kencong | 4.489,00 | 2,2 | Rusak Ringan | 3,4 | Baik | 8,08 | | 7 |
| 11. | R. BI 1 | 1-1-1-3-02 | Sal. Sekunder Pembasa | Sekunder Besin | 2.153,00 | 1,0 | Rusak Berat | 4,0 | Baik | 10,15 | | 20 |
| 12. | B. BI 1a | 1-1-1-2-12 | Jembatan Orang | Sekunder Besin | 2.153,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 12,07 | | 25 |
| 13. | B. BI 1b | 1-1-1-0-00 | Jembatan | Sekunder Besin | 2.153,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 12,07 | | 25 |
| 14. | B. BI 1 | 1-1-2-2-01 | Bangunan Sadap | Sekunder Besin | 2.153,00 | 2,7 | Rusak Ringan | 3,5 | Baik | 9,32 | | 19 |
| 15. | R. BI 2 | 1-1-1-3-02 | Sal. Sekunder Pembasa | Sekunder Besin | 2.035,00 | 1,0 | Rusak Berat | 4,0 | Baik | 10,44 | | 21 |
| 16. | B. BI 2a | 1-1-1-0-00 | Jembatan | Sekunder Besin | 2.035,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 12,42 | | 27 |
| 17. | B. BI 2b | 1-1-1-0-00 | Jembatan | Sekunder Besin | 2.035,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 12,42 | | 27 |
| 18. | B. BI 2c | 1-1-1-0-00 | Jembatan | Sekunder Besin | 2.035,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 12,42 | | 27 |
| 19. | B. BI 2 | 1-1-2-2-01 | Bangunan Sadap | Sekunder Besin | 2.035,00 | 2,2 | Rusak Ringan | 3,3 | Baik | 8,78 | | 18 |
| 20. | R. BI 3 | 1-1-1-3-02 | Sal. Sekunder Pembasa | Sekunder Besin | 1.990,00 | 1,0 | Rusak Berat | 2,0 | Buruk | 4,16 | | 1 |
| 21. | B. BI 3a | 1-1-1-0-00 | Jembatan | Sekunder Besin | 1.990,00 | 1,0 | Rusak Berat | 4,0 | Baik | 10,56 | | 22 |
| 22. | B. BI 3 | 1-1-1-1-06 | Bgn. Bagi Sadap | Sekunder Gumpul | 1.990,00 | 2,2 | Rusak Ringan | 3,2 | Baik | 8,54 | | 17 |
| 23. | R. BI 4 | 1-1-1-3-02 | Sal. Sekunder Pembasa | Sekunder Besin | 1.376,00 | 1,0 | Rusak Berat | 4,0 | Baik | 12,70 | | 32 |
| 24. | B. BI 4a | 1-1-1-2-12 | Jembatan Orang | Sekunder Besin | 1.376,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 15,10 | | 41 |
| 25. | B. BI 4b | 1-1-1-2-12 | Jembatan Orang | Sekunder Besin | 1.376,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 15,10 | | 41 |
| 26. | B. BI 4b | 1-1-1-2-09 | Pintu Pembuang | Sekunder Besin | 1.376,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 15,10 | | 41 |
| 27. | B. BI 4 | 1-1-2-2-01 | Bangunan Sadap | Sekunder Besin | 1.376,00 | 3,9 | Baik | 3,5 | Baik | 12,61 | | 31 |
| 28. | R. BI 5 | 1-1-1-3-02 | Sal. Sekunder Pembasa | Sekunder Besin | 1.282,00 | 1,0 | Rusak Berat | 2,0 | Buruk | 5,19 | | 4 |
| 29. | B. BI 5a | 1-1-1-2-12 | Jembatan Orang | Sekunder Besin | 1.282,00 | 4,0 | Baik | 2,0 | Buruk | 7,68 | | 12 |
| 30. | B. BI 5 | 1-1-2-2-01 | Bangunan Sadap | Sekunder Besin | 1.282,00 | 4,0 | Baik | 3,6 | Baik | 13,64 | | 37 |
| 31. | R. BI 6 | 1-1-1-3-02 | Sal. Sekunder Pembasa | Sekunder Besin | 1.035,00 | 1,0 | Rusak Berat | 4,0 | Baik | 14,64 | | 40 |
| 32. | B. BI 6a | 1-1-1-0-00 | Jembatan | Sekunder Besin | 1.035,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 17,41 | | 48 |
| 33. | B. BI 6b | 1-1-1-2-12 | Jembatan Orang | Sekunder Besin | 1.035,00 | 4,0 | Baik | 3,0 | Kurang Bertungsi | 12,60 | | 30 |
| 34. | B. BI 6 | 1-1-2-2-01 | Bangunan Sadap | Sekunder Besin | 1.035,00 | 2,6 | Rusak Ringan | 2,9 | Kurang Bertungsi | 10,87 | | 24 |
| 35. | R. BI 7 | 1-1-1-3-02 | Sal. Sekunder Pembasa | Sekunder Besin | 859,00 | 1,0 | Rusak Berat | 4,0 | Baik | 15,07 | | 47 |
| 36. | B. BI 7a | 1-1-1-0-00 | Jembatan | Sekunder Besin | 859,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 19,11 | | 49 |
| 37. | B. BI 7b | 1-1-1-2-06 | Talang | Sekunder Besin | 859,00 | 1,6 | Rusak Berat | 3,3 | Baik | 12,91 | | 34 |
| 38. | B. BI 7 | 1-1-2-2-01 | Bangunan Sadap | Sekunder Besin | 859,00 | 2,5 | Rusak Ringan | 3,3 | Baik | 13,82 | | 36 |
| 39. | R. BI 8 | 1-1-1-3-02 | Sal. Sekunder Pembasa | Sekunder Besin | 811,00 | 1,0 | Rusak Berat | 2,0 | Buruk | 6,52 | | 8 |
| 40. | B. BI 8a | 1-1-1-2-12 | Jembatan Orang | Sekunder Besin | 811,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 15,67 | | 51 |
| 41. | B. BI 8 | 1-1-2-2-01 | Bangunan Sadap | Sekunder Besin | 811,00 | 2,2 | Rusak Ringan | 3,1 | Baik | 12,87 | | 33 |
| 42. | R. BI 9 | 1-1-1-3-02 | Sal. Sekunder Pembasa | Sekunder Besin | 652,00 | 4,0 | Baik | 2,0 | Buruk | 10,78 | | 23 |
| 43. | B. BI 9a | 1-1-1-2-12 | Jembatan Orang | Sekunder Besin | 652,00 | 4,0 | Baik | 1,0 | Tidak Bertungsi | 6,61 | | 9 |
| 44. | B. BI 9 | 1-1-2-2-01 | Bangunan Sadap | Sekunder Besin | 652,00 | 2,5 | Rusak Ringan | 3,3 | Baik | 15,88 | | 46 |
| 45. | R. BI 10 | 1-1-1-3-02 | Sal. Sekunder Pembasa | Sekunder Besin | 582,00 | 1,0 | Rusak Berat | 2,0 | Buruk | 7,70 | | 13 |
| 46. | B. BI 10 | 1-1-2-2-01 | Bangunan Sadap | Sekunder Besin | 582,00 | 2,5 | Rusak Ringan | 2,9 | Kurang Bertungsi | 14,37 | | 38 |
| 47. | R. BI 11 | 1-1-1-3-02 | Sal. Sekunder Pembasa | Sekunder Besin | 502,00 | 1,0 | Rusak Berat | 4,0 | Baik | 21,02 | | 54 |
| 48. | B. BI 11 | 1-1-2-2-01 | Bangunan Sadap | Sekunder Besin | 502,00 | 2,5 | Rusak Ringan | 2,9 | Kurang Bertungsi | 15,47 | | 45 |
| 49. | R. BI 12 | 1-1-1-3-02 | Sal. Sekunder Pembasa | Sekunder Besin | 488,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 25,36 | | 60 |
| 50. | B. BI 12 | 1-1-2-2-01 | Bangunan Sadap | Sekunder Besin | 488,00 | 2,8 | Rusak Ringan | 3,5 | Baik | 19,94 | | 52 |
| 51. | R. BI 13 | 1-1-1-3-02 | Sal. Sekunder Pembasa | Sekunder Besin | 181,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 41,64 | | 67 |
| 52. | B. BI 13a | 1-1-1-2-12 | Jembatan Orang | Sekunder Besin | 181,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 41,64 | | 67 |
| 53. | B. BI 13a | 1-1-1-2-15 | Tempat Mandi Heiray | Sekunder Besin | 181,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 41,64 | | 67 |
| 54. | B. BI 13b | 1-1-1-2-12 | Jembatan Orang | Sekunder Besin | 181,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 41,64 | | 67 |
| 55. | B. BI 13b | 1-1-1-2-18 | Tempat Mandi Heiray | Sekunder Besin | 181,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 41,64 | | 67 |
| 56. | B. BI 13 | 1-1-2-2-01 | Bangunan Sadap | Sekunder Besin | 181,00 | 7,4 | Rusak Ringan | 3,2 | Baik | 28,11 | | 62 |
| 57. | R. BI 14 | 1-1-1-3-02 | Sal. Sekunder Pembasa | Sekunder Besin | 134,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 48,39 | | 72 |
| 58. | B. BI 14a | 1-1-1-2-12 | Jembatan Orang | Sekunder Besin | 134,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 48,39 | | 72 |
| 59. | B. BI 14c | 1-1-1-0-00 | Jembatan | Sekunder Besin | 134,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 48,39 | | 72 |
| 60. | B. BI 14c | 1-1-1-0-00 | Jembatan | Sekunder Besin | 134,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 48,39 | | 72 |
| 61. | R. G 1 | 1-1-1-3-02 | Sal. Sekunder Pembasa | Sekunder Gumpul | 547,00 | 1,0 | Rusak Berat | 4,0 | Baik | 20,14 | | 53 |
| 62. | B. G 1a | 1-1-1-0-00 | Jembatan | Sekunder Gumpul | 547,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 23,96 | | 57 |
| 63. | B. G 1b | 1-1-1-2-03 | Tegayan | Sekunder Gumpul | 547,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 23,96 | | 57 |
| 64. | B. G 1c | 1-1-1-0-00 | Jembatan | Sekunder Gumpul | 547,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 23,96 | | 57 |
| 65. | B. G 1c | 1-1-1-2-06 | Talang | Sekunder Gumpul | 547,00 | 2,6 | Baik | 2,8 | Kurang Bertungsi | 14,61 | | 38 |
| 66. | B. G 1 | 1-1-2-2-01 | Bangunan Sadap | Sekunder Gumpul | 547,00 | 2,8 | Rusak Ringan | 2,9 | Kurang Bertungsi | 15,20 | | 44 |
| 67. | R. G 2 | 1-1-1-3-02 | Sal. Sekunder Pembasa | Sekunder Gumpul | 402,00 | 1,0 | Rusak Berat | 4,0 | Baik | 23,49 | | 56 |
| 68. | B. G 2a | 1-1-1-0-00 | Jembatan | Sekunder Gumpul | 402,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 27,64 | | 61 |
| 69. | B. G 2b | 1-1-1-0-00 | Jembatan | Sekunder Gumpul | 402,00 | 4,0 | Baik | 2,0 | Buruk | 13,71 | | 35 |
| 70. | B. G 2 | 1-1-1-1-06 | Bgn. Bagi Sadap | Sekunder Jitlog | 402,00 | 2,6 | Rusak Ringan | 3,5 | Baik | 21,45 | | 58 |
| 71. | R. G 3 | 1-1-1-3-02 | Sal. Sekunder Pembasa | Sekunder Gumpul | 199,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 30,71 | | 66 |
| 72. | B. G 3a | 1-1-1-0-00 | Jembatan | Sekunder Gumpul | 199,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 39,71 | | 65 |
| 73. | B. G 3 | 1-1-2-2-01 | Bangunan Sadap | Sekunder Gumpul | 199,00 | 2,6 | Rusak Ringan | 3,6 | Baik | 32,19 | | 63 |
| 74. | R. JA 1 | 1-1-1-3-02 | Sal. Sekunder Pembasa | Sekunder Jitlog | 93,00 | 1,0 | Rusak Berat | 2,0 | Buruk | 19,26 | | 50 |
| 75. | B. JA 1a | 1-1-1-0-00 | Jembatan | Sekunder Jitlog | 93,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 58,08 | | 76 |
| 76. | B. JA 1b | 1-1-1-0-00 | Jembatan | Sekunder Jitlog | 93,00 | 4,0 | Baik | 4,0 | Baik | 58,08 | | 76 |
| 77. | B. JA 1 | 1-1-2-2-01 | Bangunan Sadap | Sekunder Jitlog | 93,00 | 2,7 | Rusak Ringan | 3,0 | Kurang Bertungsi | 38,04 | | 64 |

Lampiran H. Hasil Uji Kruskal Wallis dengan SPSS

| Ranks | | | |
|-------|-------|----|-----------|
| | Kode | N | Mean Rank |
| Nomer | 1 | 10 | 9.30 |
| | 2 | 50 | 38.60 |
| | 3 | 13 | 54.85 |
| | 4 | 4 | 66.75 |
| | Total | 77 | |

| Test Statistics ^{a,b} | |
|--------------------------------|--------|
| | Nomer |
| Chi-Square | 30.332 |
| df | 3 |
| Asymp. Sig. | .000 |

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kode

Lampiran I. Hasil Uji Mann-Whitney dengan SPSS

I.1 Saluran Primer Kencong Timur dengan Saluran Sekunder Besini

| Ranks | | | | |
|-------|-------|----|-----------|--------------|
| | Kode | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
| Nomer | 1 | 10 | 9.30 | 93.00 |
| | 2 | 50 | 34.74 | 1737.00 |
| | Total | 60 | | |

| Test Statistics ^a | | Nomer |
|------------------------------|--|--------|
| Mann-Whitney U | | 38.000 |
| Wilcoxon W | | 93.000 |
| Z | | -4.207 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .000 |

I.2 Saluran Primer Kencong Timur dengan Saluran Sekunder Gumukmas

| Ranks | | | | |
|-------|-------|----|-----------|--------------|
| | Kode | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
| Nomer | 1 | 10 | 5.50 | 55.00 |
| | 3 | 13 | 17.00 | 221.00 |
| | Total | 23 | | |

| Test Statistics ^b | | Nomer |
|--------------------------------|--|-------------------|
| Mann-Whitney U | | .000 |
| Wilcoxon W | | 55.000 |
| Z | | -4.037 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .000 |
| Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)] | | .000 ^a |

I.3 Saluran Primer Kencong Timur dengan Saluran Sekunder Jati Agung

| Ranks | | | | |
|-------|-------|----|-----------|--------------|
| | Kode | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
| Nomer | 1 | 10 | 5.50 | 55.00 |
| | 4 | 4 | 12.50 | 50.00 |
| | Total | 14 | | |

| Test Statistics ^b | | Nomer |
|--------------------------------|--|-------------------|
| Mann-Whitney U | | .000 |
| Wilcoxon W | | 55.000 |
| Z | | -2.835 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .005 |
| Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)] | | .002 ^a |

I.4 Saluran Sekunder Besini dengan Saluran Sekunder Gumukmas

| Ranks | | | | |
|-------|-------|----|-----------|--------------|
| | Kode | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
| Nomer | 2 | 50 | 28.90 | 1445.00 |
| | 3 | 13 | 43.92 | 571.00 |
| | Total | 63 | | |

| Test Statistics ^a | | Nomer |
|------------------------------|--|---------|
| Mann-Whitney U | | 170.000 |
| Wilcoxon W | | 1.445E3 |
| Z | | -2.634 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .008 |

I.5 Saluran Sekunder Besini dengan Saluran Sekunder Jati Agung

| Ranks | | | | |
|-------|-------|----|-----------|--------------|
| | Kode | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
| Nomer | 2 | 50 | 25.96 | 1298.00 |
| | 4 | 4 | 46.75 | 187.00 |
| | Total | 54 | | |

| Test Statistics ^b | |
|--------------------------------|-------------------|
| | Nomer |
| Mann-Whitney U | 23.000 |
| Wilcoxon W | 1.298E3 |
| Z | -2.545 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .011 |
| Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)] | .007 ^a |

I.6 Saluran Sekunder Gumukmas dengan Saluran Sekunder Jati Agung

| Ranks | | | | |
|-------|-------|----|-----------|--------------|
| | Kode | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
| Nomer | 3 | 13 | 7.92 | 103.00 |
| | 4 | 4 | 12.50 | 50.00 |
| | Total | 17 | | |

| Test Statistics ^b | |
|--------------------------------|-------------------|
| | Nomer |
| Mann-Whitney U | 12.000 |
| Wilcoxon W | 103.000 |
| Z | -1.591 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .112 |
| Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)] | .130 ^a |