

Karakteristik Pintu-pintu Air di Daerah Irigasi Bantimurung Kabupaten Maros

Risnawati¹, Mahmud Achmad¹ dan Ahmad Munir¹
Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar

ABSTRAK

Pintu air merupakan hal *urgen* dalam operasi pengalokasian air. Karakteristik pintu air memiliki peranan dalam keakuratan/ketepatan alokasi jumlah air sehingga perlu dilakukan pemantauan secara berkala untuk menjamin keberfungsian dengan baik. Penelitian ini dilakukan dengan maksud memberikan gambaran kondisi fisik bangunan irigasi dan karakteristik operasi pintu-pintu air irigasi di daerah irigasi Bantimurung Kabupaten Maros. Adapun prosedur penelitian yang dilakukan yaitu inventarisasi, penilaian kondisi fisik, pengukuran (tinggi air di hulu pintu dan kecepatan aliran di hilir pintu), selanjutnya dilakukan analisis koefisien pengaliran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi fisik jaringan irigasi Bantimurung telah mengalami perubahan terutama pada bangunan yang mengatur pengaliran air. Perubahan utama pada karakteristik pengaliran air ditunjukkan dengan terjadinya perubahan koefisien pengaliran yang diakibatkan oleh beberapa faktor termasuk kondisi saluran irigasi, berubahnya profil saluran, perubahan profil saluran (pengaruh sedimentasi dan gerusan), keretakan dan bocoran pada dinding saluran. Penyebab lainnya adalah karena sistem operasi pintu air sudah tidak sesuai dengan pedoman operasi pintu air.

Kata Kunci : *Koefisien pengaliran, pintu air, Daerah Irigasi Bantimurung.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Air merupakan salah satu faktor penentu dalam proses produksi pertanian. Oleh karena itu investasi irigasi menjadi sangat penting dan strategis dalam rangka penyediaan air untuk pertanian. Dalam memenuhi kebutuhan air untuk berbagai keperluan usaha tani, maka air (irigasi) harus diberikan dalam jumlah, waktu, dan mutu yang tepat, jika tidak maka tanaman akan terganggu pertumbuhannya yang pada gilirannya akan mempengaruhi produksi pertanian (Direktorat Pengelolaan Air, 2010).

Menteri Pertanian menegaskan pentingnya rehabilitasi jaringan irigasi untuk mencapai target swasembada padi pada 2017 mendatang. sebab, kondisi irigasi saat ini mengalami kerusakan rata-rata mencapai 52 persen, atau sekitar 3,3 juta hektar lahan dari total 7,3 juta hektar lahan. Kerusakan irigasi tersebut berkontribusi terhadap penurunan produksi padi (Suryowati, dalam Kompas Tekno, 2015).

Kinerja bangunan irigasi dan operasinya sangat ditentukan oleh kondisi fisik jaringan irigasi dan pengelolaan serta pemeliharannya. Pintu air merupakan hal *urgen* dalam operasi pengalokasian air. Karakteristik pintu air memiliki peranan dalam keakuratan / ketepatan alokasi jumlah air sehingga perlu dilakukan pemantauan secara berkala untuk menjamin keberfungsian dengan baik.

Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu melakukan penilaian kondisi fisik bangunan irigasi dan karakteristik pintu-pintu air irigasi di Bantimurung Kabupaten Maros.

Kegunaan penelitian ini adalah memberikan gambaran kondisi fisik bangunan irigasi dan karakteristik operasi pintu-pintu air irigasi di daerah irigasi Bantimurung Kabupaten Maros.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian mengenai “Mempelajari Kinerja Bangunan Irigasi Bantimurung Kabupaten Maros”, dilaksanakan pada bulan April 2016, di Daerah Irigasi Bantimurung, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah *roll meter*, *current meter*, *stopwatch*, tongkat meteran, *theodolite* dan tali rafia.

Prosedur Penelitian

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini, dibagi menjadi dua cara yaitu : Data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengukuran secara langsung di lapangan berupa data debit air, dimensi saluran, serta kondisi bangunan irigasi yang ada di daerah irigasi Bantimurung. Data sekunder yaitu peta daerah irigasi Bantimurung, skema bangunan irigasi, dan data inventarisasi bangunan irigasi diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten bantimurung serta wawancara dengan pihak dinas terkait seperti Dinas Pengelola Umum Kabupaten Maros.

Inventarisasi

Inventarisasi dilakukan agar mengetahui bangunan apa saja yang ada di daerah irigasi. Memilih bangunan yang bagus dari segi fungsional dan infrastruktur. Pengukuran dimensi tidak lagi dilakukan pada bangunan irigasi yang rusak total.

Penilaian Kondisi Fisik

Penilaian kondisi fisik bangunan dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, teknik ini digunakan sebelum melakukan pengukuran dilapangan. sampel yang digunakan yaitu hanya pintu air yang memiliki kondisi yang baik dan memilih 10 pintu air diantara 61 pintu air yang ber kondisi baik.

Pada tahap ini dilakukan penilaian kondisi fisik dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Melakukan survei untuk mengetahui kondisi bangunan irigasi
2. Melakukan penilaian kondisi bangunan irigasi dengan menggunakan pedoman penilaian jaringan irigasi dari subdit bina program, Ditjen air, Jakarta 1999
3. Pembobotan dilakukan terhadap komponen utama meliputi bangunan utama, saluran pembawa, bangunan bagi sadap dan bangunan lainnya

Pengukuran

Ada beberapa langkah – langkah pengukuran yang dilakukan pada penelitian ini yaitu :

- a) Mengukur dimensi fisik pintu
- b) Mengukur tinggi air di hulu pintu
- c) Mengukur kecepatan aliran

Berikut langkah-langkah dalam mengukur kecepatan aliran disalurkan :

1. Pengukuran kecepatan aliran dilakukan pada bagian hilir pintu saluran dengan jarak pengukuran yang disesuaikan dengan kondisi lapangan.
2. Pengukuran kecepatan aliran dilakukan dengan tinggi bukaan pintu yang berbeda – beda. Besarnya tinggi bukaan ditentukan yaitu 5 cm, 10 cm dan 15 cm.
3. Mengukur besaran kecepatan aliran dan luas penampang basah saluran pada setiap bukaan.
4. Pengukuran tidak dilakukan secara langsung pada saat pintu dibuka, karena kondisi aliran belum stabil sehingga dilakukan beberapa saat setelah pintu dibuka sampai kondisi air tenang.

Analisis Koefisien

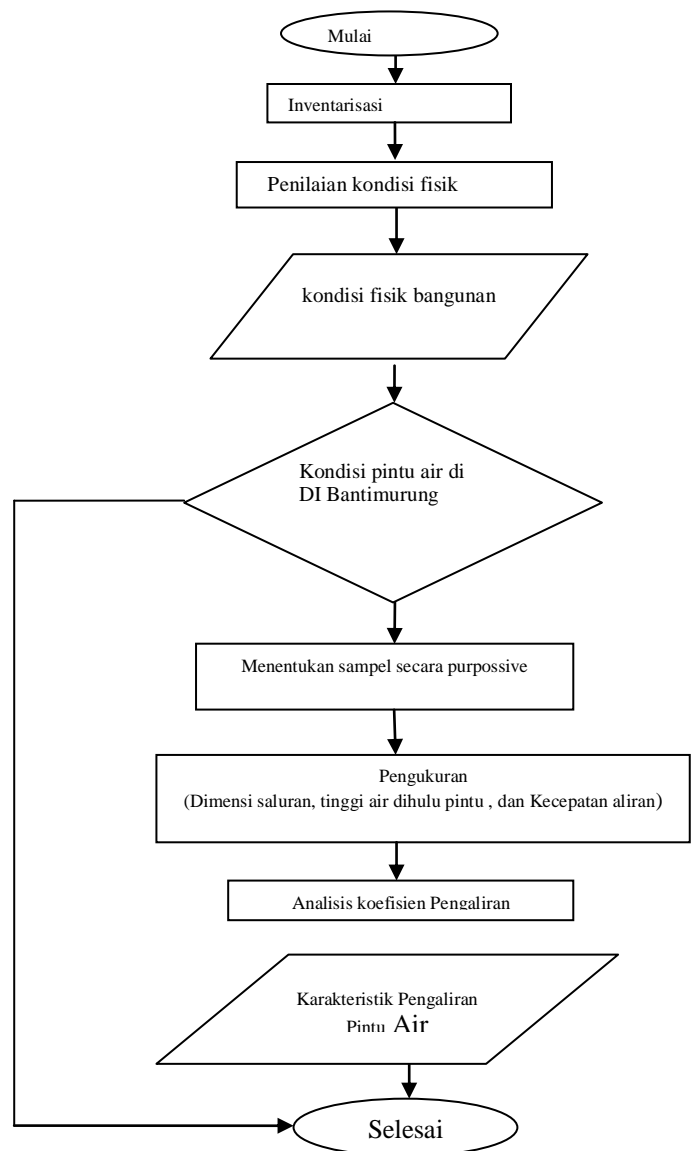
Pada tahap ini dilakukan analisis koefisien pengaliran dengan langkah-langkah yaitu sebagai berikut :

- a) Menghubungkan antara debit yang melewati pintu air (Q hitung) dengan debit

hasil pengukuran di saluran (Q ukur) dalam bentuk grafik dengan tipe regresi linier lalu akan muncul rumus $y = (\dots)x$. Dimana 'y' diganti dengan nama Q ukur dan 'x' diganti dengan nama Q hitung.

- b) Untuk memperoleh nilai koefisien pengaliran yang baru maka nilai faktor koreksi dikalikan dengan nilai koefisien pengaliran awal.
- c) Setelah koefisien pengaliran yang baru diperoleh maka dihitung kembali menggunakan rumus debit pintu air baik itu pintu sorong maupun pintu romijn. Setelah itu dilakukan kalibrasi dengan menghubungkan kembali Q ukur dengan Q hitung hingga dalam penelitian ini ada dua grafik yaitu grafik sebelum dan sesudah kalibrasi.
- d) Diharapkan setelah dilakukan kalibrasi Q ukur bernilai sama dengan Q hitung ataupun mendekati.
- e) Menghitung kesalahan mutlak dan kesalahan relatif pada masing-masing hasil perhitungan sebelum dan sesudah dilakukan kalibrasi untuk melihat hubungan linier antara Q ukur dengan Q hitung.

Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Pengujian Alat dan Data Analisis Ekonomi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Bangunan Irigasi

Luas daerah irigasi Bantimurung yaitu 6513 ha. Pada daerah irigasi Bantimurung terdapat saluran induk, sekunder dan tersier. Pada daerah irigasi bantimurung memiliki dua saluran induk yaitu saluran induk Bantimurung dan saluran induk Sambueja. Saluran sekunder ada dua belas unit dan saluran muka air ada satu. Secara keseluruhan panjang saluran primer dan sekunder pembawa pada daerah

irigasi Bantimurung yaitu 59.702 m, saluran induk 17.825 m dan saluran sekunder 41.477 m.

Berdasarkan pedoman penilaian jaringan irigasi dari Subdit. Bina Program, Ditjen Air, Jakarta, 1999 bahwa kondisi jaringan irigasi Bantimurung termasuk dalam klasifikasi cukup dikarenakan persentase kondisi jaringan yang diperoleh hanya 65,03%. Seperti yang diketahui bahwa klasifikasi cukup berkisar antara 50%-70%.

Tabel 1. penilaian kondisi fisik bangunan irigasi

| No | Jenis bangunan | Jumlah | Kondisi | | |
|----|---------------------|--------|---------|-------|-------|
| | | | baik | Cukup | Rusak |
| 1 | Bendung | 1 | 1 | | |
| 2 | Bangunan bagi/sadap | 9 | 3 | 5 | 1 |
| 3 | Bangunan sadap | 35 | 13 | 9 | 13 |

Sumber : Kantor Ranting Bantimurung, 2011

Tabel 1 menjelaskan tentang kondisi bangunan irigasi. Bangunan irigasi yang dimaksudkan yaitu bendung, bangunan bagi/sadap dan bangunan sadap. Rusaknya bangunan bagi/sadap tersebut disebabkan karena pintu pada bangunan bagi/sadap berkarat, ulir pemutar rusak, dan meja pada pintu air tidak bisa digunakan. Penyebab rusaknya bangunan sadap tersebut sama dengan bangunan bagi/sadap. Kategori baik, cukup dan rusak khusus bangunan bagi, bagi-sadap, dan sadap mengacu pada pedoman penilaian jaringan irigasi dari Subdit. Bina Program, Ditjen Air, Jakarta, 1999.

Tabel 2. penilaian berdasarkan jenis pintu air

| No | Jenis pintu | Jumlah | | Kondisi | |
|----|-------------|--------|-------|---------|-------|
| | | baik | Rusak | Cukup | Rusak |
| 1 | Sorong | 41 | 3 | 4 | 3 |
| 2 | Romijn | 57 | 19 | 3 | 35 |
| 3 | Regulator | 13 | 8 | 3 | 2 |

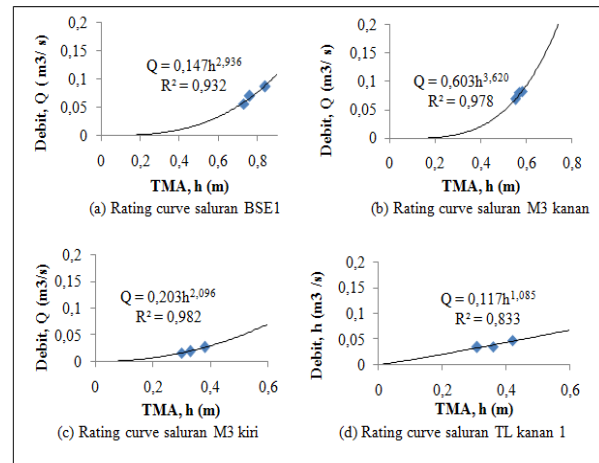
Sumber : Kantor Ranting Bantimurung, 2011

Tabel 2 menjelaskan tentang jenis pintu yang ada di daerah irigasi Bantimurung serta kondisi pintu-pintu tersebut. Dari tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa penyebab rusaknya pintu-pintu air karena faktor usia (korosi) dan ulir pintu yang hilang. Jenis pintu yang mengalami poin kerusakan tertinggi yaitu pintu Romijn dan pintu yang memiliki poin tertinggi untuk kategori baik yaitu pintu Sorong.

Karakterisasi Pengaliran Pintu Romijn

Kalibrasi pintu romijndilakukan pada 4 pintu air yaitu pada BSE1, M3 kanan, M3 kiri dan TL kanan 1. Tahapan pengukuran meliputi penentuan debit, debit berdasarkan rumus dan selanjutnya kalibrasi.

Perhitungan debit berdasarkan pengukuran kecepatan aliran pada saluran dapat dilihat dalam bentuk grafik hubungan tinggi muka air (h) dengan debit aliran (Q) atau yang biasa disebut *rating curve* berikut:



Gambar 2. *Rating curve* saluran yang diamati

Gambar 2. menjelaskan bahwa konstanta pada ke empat *Rating curve* berbeda begitupun variabel bebasnya. Namun memiliki nilai R^2 yang hampir sama. Semakin tinggi luas penampang dan kecepatan maka debit alirannya juga semakin besar. R^2 yang tertinggi pada gambar diatas yaitu grafik pada bagian c yaitu *rating curve* saluran M3 kiri. Sedangkan untuk nilai R^2 terendah berada pada grafik d yaitu *rating curve* saluran TL

kanan 1. Seperti yang diketahui bersama bahwa semakin besar nilai R^2 maka grafik semakin baik. Jika R^2 mendekati 1 artinya R^2 semakin baik. Sebaliknya jika R^2 sama dengan 0 maka tidak ada hubungan linier antara sumbu x dan sumbu y dalam grafik yang dibuat. terlihat bahwa setiap penambahan tinggi muka air maka bertambah pula debit alirannya.

Setelah mengetahui debit ukur dan debit hitung maka dilakukan kalibrasi koefisien. Hasil kalibrasi koefisien tersebut dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Koefisien hasil kalibrasi

| No | Nama Bangunan | Rumus terkalibrasi | Absolute Error | Relative Error (%) |
|----|---------------|----------------------|----------------|--------------------|
| 1 | BSE1 | $Q = 2,19 b h^{3/2}$ | 0,0120 | 34,46 |
| 2 | M3 kanan | $Q = 2,58 b h^{3/2}$ | 0,0166 | 41,93 |
| 3 | M3 kiri | $Q = 0,74 b h^{3/2}$ | 0,0030 | 29,22 |
| 4 | TL kanan 1 | $Q = 1,59 b h^{3/2}$ | 0,0082 | 37,59 |

Sumber : Data primersetelah diolah, 2017

Tabel 3 menjelaskan tentang hasil kalibrasi koefisien baru dan koefisien lama pada berbagai pintu yang diamati khususnya pintu Romijn. Koefisien debit yang digunakan para ulu-ulu air yaitu 1,71 sesuai dengan rumus dasar dari debit pintu Romijn. Pada tabel 3 terlihat bahwa setiap pintu air yang diamati memiliki koefisien debit yang berbeda meskipun jenis pintu yang digunakan sama. untuk koefisien debit diperoleh nilai debit berkisar antara 0,74 - 2,58. Nilai koefisien debit terbesar yaitu 2,58 pada M3 kanan. Sedangkan nilai koefisien terkecil yaitu 0,74 pada M3 kiri. Ada beberapa faktor yang menjadi penyebab perubahan koefisien debit yaitu kondisi saluran irigasi, dimana profil saluran telah berubah. ditemukan dinding saluran irigasi yang sudah bocor penyebabnya karena saluran sudah terlalu lama hingga terjadi pengikisan pada saluran juga penumpukan sedimentasi disaluran. Penyebab utama lainnya yaitu karena sistem operasi

sudah tidak sesuai dengan pedoman operasi pintu. Seperti yang tercatat pada KP 04 bahwa alat ukur Romijn dengan pintu bawah bisa dieksploitasi oleh orang yang tak berwenang, yaitu melewati air lebih banyak dari yang diizinkan dengan cara mengangkat pintu bawah lebih tinggi lagi.

Rata-rata kesalahan mutlak pada BSE1 yaitu 0,0120 dan untuk kesalahan relatifnya yaitu 34,46%. Rata-rata kesalahan mutlak pada M3 kanan yaitu 0,0166 dan untuk kesalahan relatifnya yaitu 41,93%. Rata-rata kesalahan mutlak pada TL kanan 1 yaitu 0,082 dan untuk kesalahan relatifnya yaitu 37,59%. Rata-rata kesalahan mutlak pada M3 kiri yaitu 0,0030 dan untuk kesalahan relatifnya yaitu 29,22%. Seperti yang terlihat bahwa kesalahan mutlak dan kesalahan relatif dari bangunan yang diamati bervariasi. Kesalahan mutlak dan kesalahan relatif sangat berkaitan dengan koefisien pengaliran masing.

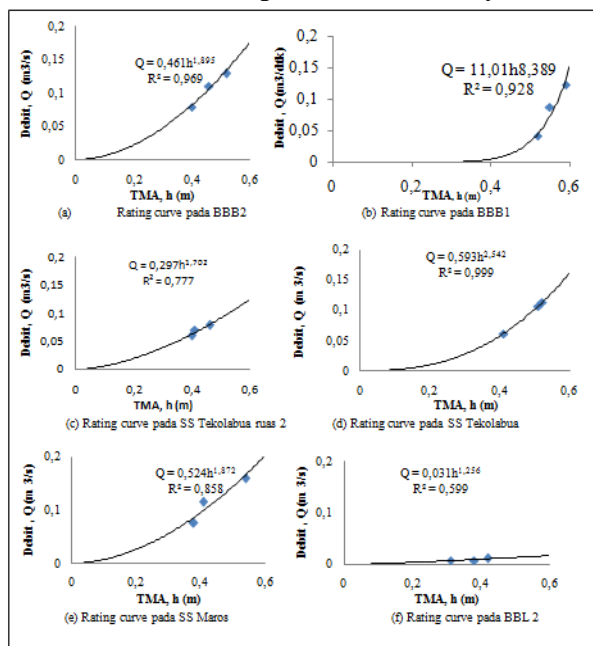
Karakterisasi Pengaliran Pintu Sorong

Pada kalibrasi pintu sorong ini dilakukan pengukuran pada 6 pintu air yaitu pada BBB1, BBB2, SS Maros, SS Tekolabua, BBL2, dan SS Tekolabua ruas 2. Perhitungan debit berdasarkan pengukuran kecepatan aliran pada saluran dilihat dalam bentuk grafik hubungan tinggi muka air (h) dengan debit aliran (Q) atau yang biasa disebut *rating curve* pada gambar 3.

Dilihat dari 6 grafik pada gambar 2 nilai R^2 pada masing-masing grafik *rating curve* tersebut memiliki perbedaan terutama pada *rating curve* BBL 2, nilai R^2 nya hanya 0,599 yang berarti jauh dari kata baik. Seperti yang diketahui bahwa jika R^2 mendekati 1 artinya R^2 semakin baik. Sebaliknya jika R^2 sama dengan 0 maka tidak ada hubungan linier antara sumbu x dan sumbu y dalam grafik yang dibuat. Hal yang menjadi penyebab nilai R^2 nya rendah sebab BBL 2 ini merupakan saluran tanah yang penampangnya tidak seragam karena semakin tinggi luas

penampang dan kecepatan maka debit alirannya juga semakin besar.

R^2 yang tertinggi pada gambar diatas yaitu grafik pada bagian d yaitu *rating curve* SS Tekolabua dengan nilai R^2 0,999 kemudian mengikut BBB2, BBB1, SS Maros dan kemudian SS Tekolabua ruas 2 . yang berarti grafik *rating curve* tersebut semakin baik. terlihat bahwa setiap penambahan tinggi muka air maka bertambah pula debit alirannya.



Gambar 3 *Rating curve* pada bangunan yang diamati

Setelah debit ukur dan debit hitung diketahui maka dihubungkanlah debit ukur dan debit hitung dalam satu grafik untuk melakukan koreksi koefisien guna memperoleh koefisien debit pengaliran yang baru seperti tabel dibawah ini.

Tabel 4 Koefisien hasil kalibrasi

| No | Nama Bangunan | Rumus terkalibrasi | Absolute Error | Relative Error (%) |
|----|---------------------|--|----------------|--------------------|
| 1 | SS Tekolabua | $Q = 0,19 \text{ b d } \sqrt{2g(h_1 - 0,63d)}$ | 0,0164 | 29,26 |
| 2 | SS Maros | $Q = 0,18 \text{ b d } \sqrt{2g(h_1 - 0,63d)}$ | 0,0370 | 17,65 |
| 3 | BBB1 | $Q = 0,17 \text{ b d } \sqrt{2g(h_1 - 0,63d)}$ | 0,0002 | 3,21 |
| 4 | BBB2 | $Q = 0,35 \text{ b d } \sqrt{2g(h_1 - 0,63d)}$ | 0,0062 | 17,29 |
| 5 | SS Tekolabua ruas 2 | $Q = 0,20 \text{ b d } \sqrt{2g(h_1 - 0,63d)}$ | 0,0029 | 15,03 |
| 6 | BBL2 Kanan | $Q = 0,03 \text{ b d } \sqrt{2g(h_1 - 0,63d)}$ | 0,0006 | 16,80 |

Sumber : Data primer setelah diolah, 2017

Tabel 4 menyajikan data tentang koefisien debit pengaliran yang telah dikalibrasi. Koefisien pengaliran (C_d) yang biasa digunakan oleh petani yaitu 0,6. Setelah dilakukan kalibrasi nyatanya koefisien tersebut telah berubah menjadi lebih rendah yang berkisar antara 0,03 – 0,35. Dalam artian koefisien lama sudah tidak bisa lagi digunakan dalam proses pengaliran dan digantikan dengan koefisien baru. Rendahnya koefisien pengaliran pada BBL 2 kanan disebabkan karena pada BBL2 kanan itu merupakan saluran tanah. Perhitungan debit ukur pada saluran tanah tersebut mempengaruhi koefisien pengaliran yang telah dikalibrasi. Berdasarkan Anonim (2016) bahwa perbandingan antara debit dan koefisien debit berbanding lurus. Nilai koefisien debit yang dihasilkan semakin meningkat sehubungan dengan bertambahnya nilai debit.

Setelah dilakukan kalibrasi koefisien pintu sorong maka dilakukan kalibrasi antara Q ukur dengan Q hitung.

Rata-rata kesalahan mutlak tertinggi yaitu pada SS Maros yaitu 0,0370 dengan kesalahan relatif yaitu 17,65%. Rata-rata kesalahan relatif terendah yaitu pada BBB1 kanan yaitu 0,0002 dengan kesalahan relatif yaitu 3,21%. Seperti yang terlihat bahwa kesalahan mutlak dan kesalahan relatif dari bangunan yang diamati bervariasi.

Berubahnya koefisien pengaliran disebabkan oleh beberapa faktor yaitu berubahnya profil saluran. Perubahan profil saluran dikarenakan sedimentasi pada saluran juga dinding saluran yang mengalami keretakan dan terdapat bocoran dimana-mana sehingga air yang dialirkan tidak semua sampai pada area persawahan. Adanya sedimentasi mempengaruhi kecepatan disaluran. Hal ini juga pasti mempengaruhi debit air disaluran. Menurut pernyataan Anonim^d (2016),), bahwa Debit air disaluran sangat mempengaruhi koefisien debit sebab

debit dengan koefisien debit (Cd) berbanding lurus seperti yang dikemukakan oleh Anonim (2016). Penyebab utama lainnya karena sistem operasi pintu air sudah tidak sesuai dengan pedoman operasi pintu sorong yang sebenarnya. air disalurkan. Debit air disalurkan sangat mempengaruhi koefisien debit sebab debit dengan koefisien debit (Cd) berbanding lurus seperti yang dikemukakan oleh Anonim (2016). Penyebab utama lainnya karena sistem operasi pintu air sudah tidak sesuai dengan pedoman operasi pintu sorong yang sebenarnya.

KESIMPULAN

Kondisi fisik jaringan irigasi Bantimurung telah mengalami perubahan terutama pada bangunan yang mengatur pengaliran air. Perubahan utama pada karakteristik pengaliran air ditunjukkan dengan terjadinya perubahan koefisien pengaliran yang diakibatkan oleh beberapa faktor termasuk kondisi saluran irigasi, berubahnya profil saluran, perubahan profil saluran (pengaruh sedimentasi dan gerusan) dan keretakan serta bocoran pada dinding saluran. Penyebab lainnya adalah karena sistem operasi pintu air sudah tidak sesuai dengan pedoman operasi pintu air.

DAFTAR PUSTAKA

A.G.Kartasapoetra, Mul Muljani Sutedjo dan E.pollein.1994. *Teknologi Pengairan Pertanian (Irigasi) cetakan 2*. Jakarta. Bumi Aksara.

Anonim^a. 2003. *Pusat Litbang (Penelitian dan Pengembangan) Sumber Daya Air Pengkajian Pengelolaan Rehabilitasi Dan Upgrading (R/U) Jaringan Irigasi*, Jakarta.

Anonim^b. 1999. *Petunjuk Penilaian Kondisi Jaringan Irigasi*. Direktorat Jendral Pengairan Departemen Pekerjaan Umum.

Anonim^d. 2016. *Studi Ketelitian Buka-an Pintu Air dan Efisiensi Aliran pada Daerah Irigasi*. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Departemen Pekerjaan Umum, 2010. *Perencanaan Jaringan Irigasi, Standar Perencanaan Irigasi KP 01*. Bandung.

Departemen Pekerjaan Umum, 2010. *Perencanaan Bangunan. Standar Perencanaan Irigasi KP 04*. Bandung.

Kamiana, I Made. 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Graha Ilmu. Yogyakarta

Mawardi dan Moch. Memed. 2006. *Desain Hidraulik Bendung Tetap Untuk Irigasi Teknis*. Alfabeta. Bandung.

Mawardi, Erman. 2006. *Desain Hidraulik Bangunan Irigasi*. Alfabeta. Bandung

Seodibyoy. 1993. *Teknik Bendungan*. Jakarta. Pradnya Paramita.