

PENILAIAN KERUGIAN EKONOMI USAHA TANI PADI SAWAH DAN STATUS KEBERLANJUTAN PENGELOLAAN SALURAN IRIGASI SEKUNDER VANDERWIJCK DI YOGYAKARTA

Economic Losses Assessment of Rice Farming and Sustainability Status of Vanderwijck Secondary Irrigation Channel Management in Yogyakarta

Miftahul Azis^{1*}, Aceng Hidayat², Ahyar Ismail²

¹Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian,
Jln. Tentara Pelajar No. 3B, Bogor 16111, Jawa Barat, Indonesia

²Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor,
Jln. Raya Dramaga, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Jawa Barat, Indonesia

*Korespondensi penulis. E-mail: miftahul_azis@yahoo.com

Naskah diterima: 31 Maret 2020

Direvisi: 16 April 2020

Disetujui terbit: 27 Mei 2020

ABSTRACT

Sustainability is an essential aspect of agricultural development and multidimensional. One of the crucial elements in agricultural development is water supply. Distribution of irrigation water from upstream to downstream experienced various obstacles related to the existence of different interests and management. This research aimed to estimate economic losses of rice farming and analyze sustainability status of Vanderwijck secondary irrigation channels management in Yogyakarta. The economic losses of rice farming were income loss due to a change in environmental function that impacted human livelihood. The status of sustainable water resources use in irrigation channels was analyzed using the ordination technique through the Multidimensional Scaling (MDS) method. Results of this study concluded that in the Vanderwijck irrigation, the estimated potential loss of production in a farmer group who experienced water shortages (with 10.6-hectare acreage) was 106.2 tons per year or equal to the possible production losses of one growing season. This was also equal to the potential loss of farmers' income by 200.7 million rupiahs per year. The sustainability status of Vanderwijck irrigation channel management based on MDS analysis was spread across the sustainable category for ecological and economic dimensions; and the entirely sustainable category for social, policies, and technical and financial supports. Because of irrigation channels management is at various levels of authority, to have better sustainability management, it is recommended to prioritize managing the key factors that have the lowest status from the five dimensions above.

Keywords: *economic losses, irrigation management, Multidimensional Scaling*

ABSTRAK

Keberlanjutan merupakan aspek penting dalam pembangunan pertanian dan bersifat multidimensi. Salah satu aspek penting dalam pembangunan pertanian adalah ketersediaan air. Distribusi air irigasi dari hulu ke hilir mengalami berbagai hambatan terkait perbedaan kepentingan dan kewenangan pengelolaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi kerugian ekonomi usaha tani padi dan menganalisis status keberlanjutan pengelolaan saluran Irigasi Sekunder Vanderwijck di Yogyakarta. Kerugian ekonomi usaha tani adalah pendapatan yang hilang karena perubahan fungsi lingkungan yang berdampak terhadap kehidupan manusia. Status keberlanjutan pemanfaatan sumber daya air pada saluran irigasi dianalisis menggunakan teknik ordinasasi melalui metode *Multidimensional Scalling* (MDS). Hasil penelitian menyimpulkan bahwa di daerah Irigasi Vanderwijck, kelompok petani yang mengalami kekurangan air (dengan luas 10,6 hektare) diestimasi mempunyai potensi kerugian produksi sebesar 106,20 ton per tahun atau setara dengan produksi satu musim tanam. Nilai ini juga sama dengan potensi kehilangan penerimaan usaha tani sebesar Rp200,7 juta per tahun. Status keberlanjutan pengelolaan saluran Irigasi Vanderwijck berdasarkan analisis MDS tersebar pada kategori berkelanjutan untuk dimensi ekologi dan ekonomi; dan cukup berkelanjutan untuk dimensi sosial, kebijakan, dan dukungan teknis serta finansial. Pengelolaan saluran irigasi didasarkan pada berbagai tingkat kewenangan, agar keberlanjutan pengelolaan menjadi lebih baik, disarankan untuk memprioritaskan mengelola faktor kunci dari kelima dimensi tersebut di atas yang mempunyai nilai status paling rendah.

Kata kunci: *kerugian ekonomi, Multidimensional Scalling, pengelolaan irigasi*

PENDAHULUAN

Pembangunan berkelanjutan bertujuan untuk memperbaiki kualitas hidup manusia atas berbagai aspek kehidupan. Ada tiga aspek penting dan menjadi tolok ukur dalam konsep pembangunan berkelanjutan yaitu aspek ekonomi, sosial, dan ekologi (Serageldin 1993). Konsep pembangunan berkelanjutan dalam bidang pertanian adalah mengembangkan pertanian yang berwawasan lingkungan. Menurut Reeve (1990) Pembangunan Pertanian Berwawasan Lingkungan (PPBL) adalah pertanian yang berusaha dengan cara yang disarankan oleh pemahaman dan pengetahuan untuk meyakinkan bahwa penggunaan sumber daya lahan pertanian saat ini tidak akan mengurangi kesempatan bagi generasi yang akan datang.

Air irigasi merupakan sumber daya pokok yang menunjang berlangsungnya kegiatan pertanian. Sektor pertanian menggunakan 80% pemanfaatan sumber daya air dalam kegiatan produksi, sehingga dapat dikatakan air merupakan sumber daya yang strategis dalam upaya peningkatan produksi pertanian khususnya pangan (Soenarno 1998; Chartzoulakis dan Bertaki 2015). Pentingnya sumber daya air lebih lanjut ditegaskan dalam Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 121 Tahun 2015 yang menjelaskan bahwa sumber daya air bagi pertanian khususnya irigasi ditetapkan sebagai kebutuhan pokok dan prioritas utama dalam penyediaan sumber daya air di atas semua kebutuhan (Pasal 8 ayat 3 dan 4). Seiring dengan pertumbuhan penduduk, maka kebutuhan terhadap air irigasi untuk memproduksi pangan akan terus meningkat pada masa mendatang, di sisi lain permintaan akan air untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, industri, dan untuk memelihara keberlanjutan fungsi dari sumber daya air itu sendiri semakin meningkat. Dengan kata lain, pada masa mendatang kompetisi penggunaan antarsektor meningkat. Gleick (2000); Rizani (2010); dan Jocom et al. (2016) menyatakan dalam beberapa tahun mendatang banyak negara berkembang yang diprediksi akan mengalami kelangkaan air, tanpa adanya upaya yang serius maka akan terjadi permasalahan terkait sumber daya air, ketahanan pangan terancam, frekuensi konflik meningkat, dan kemiskinan meluas.

Pemanfaatan sumber daya air pada aliran sungai sangat bergantung pada pasokan air yang layak digunakan, beberapa Daerah Aliran Sungai (DAS) di Indonesia mengalami

penurunan fungsi sungai dan degradasi aliran sungai. Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, mempunyai dua aliran sungai, DAS Progo yang terletak di bagian barat dan DAS Opak di bagian timur. DAS Progo mempunyai keunikan dengan adanya bagian aliran Sungai Progo yang diambil airnya dan disalurkan melalui selokan yang kemudian airnya mengairi lahan pertanian di sebagian besar Provinsi Yogyakarta. Selokan terbagi dua jaringan irigasi yaitu Selokan Mataram I (Selokan Mataram) dan Selokan Mataram II (Selokan Vanderwijck), hulu dari kedua jaringan ini dihubungkan dengan saluran induk besar yaitu jaringan induk Selokan Mataram. Tujuan awal dari pembangunan selokan tersebut adalah untuk mengairi lahan pertanian yang berupa lahan padi dan perkebunan tebu yang berada di wilayah Kabupaten Sleman dan Bantul.

Pada saat ini, pemanfaatan sumber daya air di saluran Irigasi Vanderwijck tidak hanya kegiatan pertanian, sejak tahun 1990-an kegiatan budi daya perikanan tambak di sepanjang saluran Irigasi Vanderwijck meningkat. Saluran Irigasi Vanderwijck mencakup dua kabupaten dan empat kecamatan yang saat ini dikelola secara teknis oleh Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak (BBWS-SO) yang merupakan Unit Pelaksana Teknis dari Kementerian Pekerjaan Umum. Adanya permasalahan potensi konflik antara petani ikan dan tanaman pangan serta perilaku masyarakat yang membuang sampah berakibat pada menurunnya fungsi saluran irigasi, sehingga menuntut pengelolaan saluran irigasi secara baik dan masyarakat sebagai pengguna dari saluran irigasi dapat mengetahui pentingnya fungsi sehingga keberlanjutan dari saluran Irigasi Vanderwijck dapat dijaga pada masa mendatang. Pengelolaan Irigasi Vanderwijck pada masa depan membutuhkan pengelolaan yang berkelanjutan. Pengelolaan jaringan irigasi adalah kegiatan yang meliputi operasi, pemeliharaan, dan rehabilitasi jaringan irigasi. Pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya air yang optimal mengharuskan adanya kerja sama seluruh pihak yang berkepentingan dengan merencanakan secara terpadu, menyeluruh dan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan dengan menganut prinsip pengelolaan satu wilayah. Pengelolaan irigasi berkelanjutan diperlukan dalam upaya mengoptimalkan potensi sumber daya air dan menekan permasalahan yang muncul (Bakar 2008).

Beberapa penelitian mengenai analisis keberlanjutan dapat membantu mencari pemecahan masalah dalam sistem pengelolaan irigasi berkelanjutan. Penelitian yang dilakukan

Fitri (2015) mendapatkan hasil sistem irigasi pada petak tersier daerah Irigasi Batang Anai I Kabupaten Padang Pariaman dapat dinyatakan berkelanjutan, karena ketersediaan air irigasi, jaringan irigasi, pemerintah, dan finansial sudah berjalan dan tersedia. Semua pihak dapat bekerja sama dan saling membantu dalam segala aspek diharapkan untuk mempertahankan dan meningkatkan keberlanjutan sistem irigasi. Hendri (2013) dalam penelitiannya mengenai analisis keberlanjutan sistem Irigasi Gontoran di Kabupaten Banyuwangi memperoleh hasil bahwa sistem Irigasi Gontoran berada pada tingkat kinerja keberlanjutan kurang dan perlu perhatian dengan pencapaian keberlanjutan antara 55 sampai dengan 69 baik ditinjau dari segi sosial ekonomi dan lingkungan maupun secara keseluruhan. Penyebab kurangnya kinerja keberlanjutan yang paling berpengaruh yaitu dari aspek lingkungan dan ekonomi dengan pencapaian keberlanjutan masing-masing 60,11 dan 64,39.

Secara umum tujuan penulisan makalah ini adalah untuk merumuskan kebijakan terkait pengelolaan saluran Irigasi Vanderwijck yang berkelanjutan. Secara spesifik penelitian ini bertujuan untuk (1) mengestimasi kerugian ekonomi akibat kekurangan air di saluran Irigasi Vanderwijck, dan (2) menganalisis keberlanjutan pengelolaan saluran Irigasi Vanderwijck. Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran aktual daerah irigasi khususnya saluran Irigasi Vanderwijck dan informasi serta masukan dalam rumusan kebijakan pengelolaan irigasi yang berkelanjutan.

METODOLOGI

Kerangka Pemikiran

Saluran Irigasi Vanderwijck yang dibangun pada tahun 1909 merupakan salah satu saluran irigasi utama wilayah Yogyakarta yang secara nomenklatur mengairi hampir 30.000 ha sawah. Seiring dengan waktu dan kebutuhan pemanfaatan air saluran Vanderwijck saat ini tidak hanya untuk kegiatan pertanian saja, melainkan kegiatan budi daya perikanan (ikan dan udang galah) yang dilakukan dan dijadikan pilihan oleh masyarakat khususnya di hulu daerah irigasi. Kondisi fisik dari saluran irigasi yang selama ini mengairi secara umum dapat dikatakan cukup baik, namun ada beberapa kerusakan di beberapa saluran yang memperparah tingkat kehilangan air. Saluran Irigasi Vanderwijck di beberapa bagian melintasi pemukiman warga yang melakukan berbagai

aktifitas ekonomi yang diikuti kebiasaan buruk membuang sampah ke saluran irigasi. Sampah yang mengapung terbawa aliran dan akan terkumpul pada saluran yang menyempit, di pintu sadap dan akan membuat debit dan kecepatan aliran air mengalami penurunan. Dalam jangka panjang permasalahan sampah memperparah permasalahan sedimentasi dan pencemaran lingkungan yang berdampak buruk pada keberlanjutan irigasi pada masa mendatang.

Noorcahyo (2014) menyatakan penyebab konflik di sepanjang saluran Irigasi Vanderwijck disebabkan berbagai situasi dan kondisi yang menyebabkan sistem distribusinya kehilangan legitimasi dan intensitas tekanan dari kelompok kuat terhadap kelompok lemah. Lebih lanjut dalam perhitungan awal, jumlah debit saluran irigasi akan cukup apabila kegiatan perikanan mengembalikan air ke saluran irigasi, namun pada kenyataannya banyak kolam-kolam perikanan yang membuang air sisanya ke sawah di bawahnya dan saluran tersier lain yang menuju ke sungai sehingga mengakibatkan debit air di bagian hilir berkurang. Hal ini diperparah dengan adanya kegiatan sadap liar yang menggunakan pipa paralon langsung dari saluran Irigasi Vanderwijck. Arif et al. (2007) menunjukkan bahwa akibat permasalahan tersebut terjadi kekurangan air di petak-petak tersier di daerah hilir seperti di Desa Sumberagung, Sumber Rahayu, Argosari, dan Argodadi sekitar lebih 500 ha lahan sawah. Penggunaan sumber daya air secara kuantitas untuk padi dalam memproduksi beras mutlak diperlukan (Bhuiyan 1992). Produksi 1 ton padi membutuhkan air 4.000 m³ (Revelle 1963) sekalipun tidak ditemukan perbedaan nyata antara padi yang digenangi 1 ataukah 10 cm (Wickham dan Sen 1978), kehilangan produksi akan langsung terjadi manakala tanaman padi pernah mengalami kekeringan.

Lingkup Bahasan

Penelitian ini mencakup daerah irigasi khususnya saluran Irigasi Vanderwijck dan kegiatan pemanfaatan sumber daya air oleh masyarakat sekitar pada komoditas utama padi sawah yang dihasilkan dan potensial memberikan dampak pada keberlanjutan saluran Irigasi Vanderwijck. Irigasi optimal dan nonoptimal pada penelitian ini didasarkan pada luasnya keterjangkauan aliran air irigasi terhadap lahan pertanian. Lahan dengan irigasi yang optimal mempunyai kesempatan berproduktivitas secara optimal dan berdampak pada intensitas penanaman, produksi, dan pendapatan petani. Perbandingan dalam estimasi kerugian ekonomi

dalam penelitian ini mempertimbangkan kesamaan karakteristik petak antarlahan di sepanjang aliran irigasi pada tiap wilayah (hulu, tengah dan hilir).

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di sepanjang saluran Irigasi Sekunder Vanderweicjk yang meliputi dua kabupaten yaitu Kabupaten Sleman dan Bantul. Lokasi ditentukan secara sengaja (*purposive*) yaitu Kecamatan Minggir (daerah hulu), Kecamatan Moyudan (daerah tengah) dan Sedayu (daerah hilir) yang merupakan daerah yang dipilih sebagai lokasi penelitian dengan pertimbangan kedua daerah tersebut yang merasakan secara langsung akibat dari penggunaan saluran Irigasi Vanderwijck. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 sampai dengan September 2019.

Jenis dan Cara Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer didapatkan melalui wawancara dengan responden petani serta *key person* dari *stakeholder* terkait pemanfaatan saluran irigasi. Wawancara responden dilakukan dengan menggunakan kuesioner mengenai keberlanjutan dari saluran irigasi. *Key person* yang dijadikan responden adalah pengelola saluran irigasi, tokoh masyarakat, penyuluh pertanian, Pemerintah Daerah dan akademisi. Wawancara dengan *key person* dilakukan dengan *in-depth interview* dan *Focus Group Discussion* (FGD). *Key person* yang dipilih dianggap tahu dan mengerti tentang kelembagaan yang berlaku di saluran Irigasi Vanderwijck, bagaimana implementasi dan keefektifannya.

Pemilihan sampel ditentukan secara sengaja yaitu *stakeholder* yang terlibat langsung dalam pemanfaatan dan pengelolaan saluran Irigasi Vanderwick. Penentuan jumlah responden di setiap kelompok dilakukan secara proporsional dan pemilihan responden di masing-masing kelompok dilakukan secara sengaja dengan memperhatikan keterwakilan dari masing-masing kelompok. Responden petani sebanyak 30 petani pada masing-masing daerah wilayah irigasi hulu, tengah, dan hilir. Responden *stakeholder* yang terkait pengelola dan pemanfaatan saluran irigasi terdiri dari 21 instansi dan lembaga yang mempunyai kepentingan di hulu, tengah, dan hilir. Selain melakukan wawancara, FGD dengan

masyarakat dan informan kunci yang berperan dalam pengelolaan saluran Irigasi Vanderwijck juga dilakukan untuk membahas lebih lanjut hasil dari kuesioner yang telah dilakukan sebelumnya. Data sekunder diperoleh dari jurnal ilmiah, laporan instansi terkait, laporan pelaksanaan pengelolaan irigasi serta berbagai penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian ini.

Analisis Data

Estimasi Kerugian Ekonomi yang Dialami Petani Akibat Kekurangan Air Irigasi

Kerugian yang dialami petani akibat tidak terairi lahannya diestimasi dengan menghitung biaya-biaya yang telah dikeluarkan petani. Menurut Rahardja dan Manurung (2000), total biaya diestimasi dengan rumus sebagai berikut:

$$TC = TFC + TVC$$

TC = total biaya (Rp/ha/tahun)

TFC = total biaya tetap (Rp/ha/tahun)

TVC = total biaya variabel (Rp/ha/tahun)

Pada perhitungan biaya, upah tenaga kerja dalam keluarga tidak diperhitungkan karena merupakan biaya nontunai. Biaya lahan tidak diperhitungkan karena lahan yang digunakan adalah milik petani. Biaya tetap dalam pertanian padi yaitu biaya alat pertanian yang memiliki umur ekonomis > 1 tahun dan biaya variabel yang dihitung adalah biaya benih, tenaga kerja, pupuk, obat-obatan, dan biaya alat-alat pertanian yang memiliki umur ekonomis < 1 tahun. Adapun penyusutan alat pertanian diestimasi dengan rumus berikut:

$$D = \frac{N_b - N_s}{U}$$

D = penyusutan alat (Rp/tahun)

N_b = nilai baru (Rp)

N_s = nilai sisa (Rp)

U = umur (tahun)

Change of Productivity

Adanya kekurangan air pada lahan pertanian yang tidak terjangkau oleh aliran irigasi menyebabkan perubahan produktivitas. Perubahan produktivitas diestimasi dengan metode *Change of Productivity*, yang menurut KLH (2012) adalah metode yang menggunakan pendekatan nilai pasar yang ada dari suatu sumber daya alam dengan mengetahui kuantitas dan harga sumber daya alam tersebut. Formula untuk mengestimasi nilai perubahan produktivitas adalah:

$$CoP = \sum_{t=1}^n (Q_1 - Q_2)$$

CoP = *Change of Productivity* (kw/ha)

Q₁ = produktivitas ketika terairi air irigasi maksimal (kw/ha)

Q₂ = produktivitas ketika tidak terairi air irigasi maskimal (kw/ha)

Perubahan produktivitas menyebabkan adanya perubahan pendapatan petani. Pendapatan petani dapat diestimasi dengan terlebih dahulu mengestimasi penerimaan petani. Menurut Rahardja dan Manurung (2001) total penerimaan (total revenue) digunakan rumus sebagai berikut:

$$TR = Q \times P$$

TR = total penerimaan (Rp/ha/tahun)

Q = total produksi (Kw/ha/tahun)

P = harga (Rp/kg/tahun)

Pendapatan bersih petani diestimasi dengan rumus :

$$\pi = TR - TC$$

Π = pendapatan bersih petani (Rp/ha/tahun)

TR = total penerimaan (Rp/ha/tahun)

TC = total biaya (Rp/ha/tahun)

Loss of Earnings

Pendapatan yang hilang diestimasi dengan *Loss of Earnings*. Metode *Loss of Earnings* adalah metode valuasi ekonomi yang digunakan untuk menghitung kerugian akibat pendapatan yang hilang karena perubahan fungsi lingkungan yang berdampak terhadap manusia (KLH 2012). Formula untuk mengestimasi *Loss of Earnings* adalah:

$$LoE = \sum_{t=1}^n (P_1 - P_2)$$

LoE = *Loss of Earnings* (Rp)

P₁ = pendapatan ketika terairi air irigasi maksimal (Rp)

P₂ = pendapatan ketika tidak terairi air irigasi maksimal (Rp)

Status Keberlanjutan Saluran Irigasi Vanderwijck

Status keberlanjutan pemanfaatan sumber daya air pada saluran irigasi dianalisis menggunakan teknik ordinasi melalui metode *Multidimensional Scalling* (MDS). Borg dan Groenen (2005) menyatakan MDS merupakan

analisis statistik untuk mengetahui kemiripan dan ketidakmiripan variabel yang digambarkan dalam ruang geometris, sedangkan untuk menilai status keberlanjutan pengelolaan saluran irigasi akan dibagi pada wilayah hulu, tengah dan hilir dengan mengidentifikasi atribut sensitif yang berpengaruh terhadap status keberlanjutan di masing-masing dimensi melalui *leverage analysis*.

Tahapan yang dilakukan dalam penggunaan MDS yang pertama adalah penentuan dimensi dan atribut melalui diskusi pakar. Indikator keberlanjutan pengelolaan beberapa diturunkan dari konsep gabungan antara konsep pembangunan pertanian berkelanjutan dan peraturan yang berlaku terkait pengelolaan irigasi yang diambil dari berbagai sumber (Tabel 1). Atribut-atribut masing-masing dimensi serta kriteria baik dan buruk mengikuti konsep yang dipakai Fisheries (1999) dan Fisheries Centre Research Report (2002) serta pendapat para pakar yang terkait dengan sistem kelembagaan irigasi. Langkah selanjutnya melakukan ordinasi MDS terhadap dimensi analisis pengungkit (*leverage factor*) dari atribut-atribut berdasarkan *Root Mean Square* (RMS) pada sumbu x. Tahap akhir adalah melakukan analisis *Monte Carlo* untuk mengetahui pengaruh galat dalam pemberian skor.

Untuk mengetahui ketepatan analisis dilakukan penentuan *Goodness of fit* dalam MDS berdasarkan nilai *S-Stress* yang dihitung dari nilai S dan R². Proses iterasi dapat dihentikan jika nilai R² sudah mendekati 1. Nilai *stress* yang rendah menunjukkan *good fit* dan nilai S yang tinggi menunjukkan sebaliknya. Penghitungan status keberlanjutan menggunakan bantuan perangkat lunak Rappfish (*Rapid Appraisal for Fisheries*) yang mengalami penyesuaian. Rappfish yang dikembangkan oleh Rappfish Group Fisheries Centre University of British Columbia, Kanada (Pitcher 1999; Fauzi dan Anna 2005). Teori rappfish harus memperhatikan aspek ketidakpastian yang disebabkan oleh (1) dampak dari kesalahan dalam skoring akibat minimnya informasi, (2) keragaman dalam skoring akibat perbedaan penilaian, (3) kesalahan dalam data entry, dan (4) tingginya nilai stress yang diperoleh dari algoritma ASCAL. Melihat hal tersebut, dalam studi ini teknik analisis Monte carlo diperlukan dengan metode simulasi untuk mengevaluasi dampak dari kesalahan acak (*random error*) terhadap seluruh dimensi. Menurut Kavanagh (2001) ada tiga tipe algoritma melakukan analisis Monte Carlo. Dalam studi ini dilakukan analisis Monte Carlo dengan metode scatter plot dengan 25 kali ulangan percobaan dari setiap dimensi.

Tabel 1. Dimensi, atribut, dan indikator status keberlanjutan saluran irigasi, 2019

Dimensi keberlanjutan	Atribut	Indikator dari atribut Good – Bad
1. Ekologi	1. Pencemaran air dan lingkungan	Data tingkat pencemaran DAS Progo
	2. Pemeliharaan sumber irigasi	Anggaran dan program DAS Progo
	3. Perubahan lingkungan ekologis	Perubahan watak hidrologis
	4. Sedimentasi	Data sedimentasi
	5. Kondisi air untuk budi daya	Tingkat kelayakan
	6. Permasalahan sampah	Data volume sampah
2. Ekonomi	1. Keuntungan ekonomis petani	Data usaha tani hulu-tengah-hilir
	2. Perubahan mata pencaharian	Data perubahan TK antarsektor
	3. Periode tanam per tahun	Data produktivitas per MT
	4. Jumlah tenaga kerja	Data tenaga kerja
	5. Kemampuan OP petani (tersier)	Anggaran OP petani
	6. Harga tingkat petani	Data HGK
3. Sosial	1. Benturan kepentingan	Jumlah konflik
	2. Sistem nilai terhadap SDA	Persepsi masyarakat terhadap sumber daya (lahan dan air)
	3. Mekanisme resolusi konflik	Prosedur penyelesaian konflik
	4. Tingkat partisipasi	Keterlibatan masyarakat dalam manajemen irigasi
	5. Pemberdayaan masyarakat	Program yang melibatkan masyarakat
	6. Institusi dan organisasi	Hubungan manajerial sekunder-tersier
4. Kebijakan	1. Koordinasi di antara <i>stakeholder</i>	Interaksi antar <i>stakeholder</i> /jumlah pertemuan yang dilaksanakan
	2. Program dan kegiatan	Jumlah program kegiatan
	3. Penegakan aturan	Tingkat penyelesaian kasus
	4. Pengawasan	Jadwal pemantauan
	5. Ketersediaan perangkat formal	Keberadaan organisasi formal
	6. Ketersediaan perangkat sosial	Keberadaan organisasi informal
5. Dukungan teknis dan finansial	1. Luas layanan pelayanan	Indeks pengaliran air (rencana vs aktual)
	2. Ketersediaan air	Tingkat kelerengan penurunan debit
	3. Keadilan pembagian air	Tingkat kecukupan <i>supply</i> air irigasi terhadap kebutuhan
	4. Ketersediaan peralatan dan perlengkapan	Data jumlah peralatan dan perlengkapan
	5. Jaringan irigasi eksisting	Kondisi fisik jaringan
	6. Fungsi jaringan irigasi	Fungsi jaringan
	7. Kemampuan OP pemerintah (sekunder)	Anggaran OP pemerintah
	8. Mekanisme pembiayaan	Data biaya pemeliharaan

Sumber: Dikembangkan dari Permen PUPR No. 12 Tahun 2015; Permen PUPR No. 30 Tahun 2015; FAO (1995); Fauzi dan Anna (2005); Kusumawardhani (2017); Arif et al. (2007); Kholil dan Dewi (2014);

Teknik ordinasasi atau penentuan jarak di dalam MDS didasarkan pada *Euclidian Distance* yang dalam ruang berdimensi n dapat ditulis sebagai berikut:

$$d = \sqrt{(|x_1 - x_2|^2 + |y_1 - y_2|^2 + |z_1 - z_2|^2 + \dots)}$$

Konfigurasi dari objek atau titik di dalam MDS kemudian diaproksimasi dengan meregresikan jarak *Euclidian* (d_{ij}) dari titik i ke titik j dengan titik asal (δ_{ij}) sebagaimana persamaan berikut:

$$d_{ij} = \alpha + \beta \delta_{ij} + \epsilon$$

Teknik yang digunakan dalam meregresikan persamaan di atas adalah Algoritma ALSCAL (Alder et al. 2000 dalam Fauzi dan Anna 2005). Metoda ALSCAL mengoptimisasikan jarak kuadrat (*square distance* = d_{ijk}) terhadap data kuadrat (titik asal = 0_{ijk}), yang dalam tiga dimensi (i, j, k) ditulis dalam formula yang disebut S-Stress sebagai berikut:

$$s = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{k=1}^m \left[\frac{\sum_i \sum_j (d^2_{ijk} - o^2_{ijk})^2}{\sum_i \sum_j o^4_{ijk}} \right]}$$

Jarak kuadrat merupakan jarak Euclidian yang dibobot, atau ditulis:

$$d^2_{ijk} = \sum_{a=1}^r w_{ka} (x_{ia} - x_{ja})^2$$

Melalui MDS, posisi titik keberlanjutan dapat divisualisasikan dalam dua dimensi yaitu sumbu horizontal dan sumbu vertikal. Sumbu horizontal menunjukkan perbedaan sistem yang dikaji dalam ordinasi “buruk” (0%) sampai “baik” (100%) untuk setiap dimensi yang dianalisis. Sedangkan sumbu vertikal menunjukkan perbedaan dari campuran skor atribut di antara sistem yang dikaji. Hasil analisis menghasilkan suatu nilai dimana nilai ini merupakan nilai status keberlanjutan sistem yang dikaji. Analisis ordinasi ini dapat dilakukan juga untuk menganalisis seberapa jauh status keberlanjutan untuk masing-masing dimensi. Gambaran analisis keberlanjutan antardimensi dapat divisualisasikan dalam sebuah diagram layang seperti terlihat pada Gambar 1.

Metode MDS mampu memberikan hasil secara menyeluruh, cepat, dan obyektif terkait dengan aspek-aspek yang memengaruhi status keberlanjutan irigasi, sehingga memudahkan untuk mengimplementasikan dalam kebijakan. Metode ini telah banyak digunakan untuk mengidentifikasi tingkat keberlanjutan pengelolaan sumber daya alam. Penelitian Kholil dan Dewi (2014) telah dapat mengidentifikasi tingkat keberlanjutan pengelolaan sumber daya perikanan di Kepulauan Seribu dengan menggunakan MDS, demikian juga Nurmalina (2008) dengan menggunakan MDS dapat mengidentifikasi tingkat keberlanjutan ekologi, ekonomi, dan sosial terhadap ketersediaan beras

di Jawa dan luar Jawa (Kalimantan dan Sumatera). Secara umum tahapan dan metode evaluasi keberlanjutan saluran Irigasi Vanderwijck menggunakan MDS disajikan pada Gambar 2. Nilai status keberlanjutan menggunakan skala yang dikembangkan *University Columbia*, Canada dalam Fauzi dan Anna (2005), disajikan pada Tabel 2.

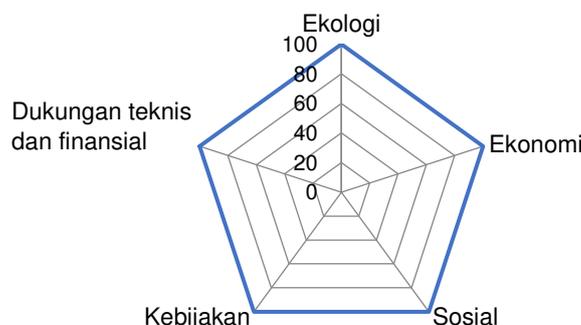
HASIL DAN PEMBAHASAN

Usaha Tani Padi di Aliran Irigasi Vanderwijck

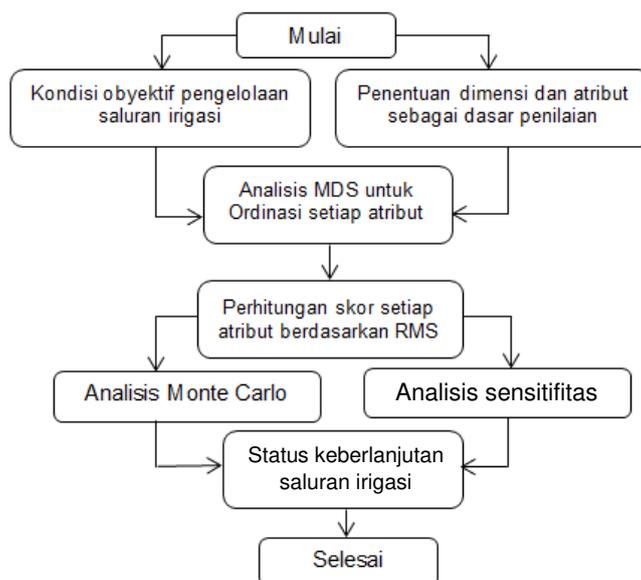
Pola Tanam

Ketersediaan air sangat dipengaruhi oleh adanya kegiatan operasi pemeliharaan saluran dan jaringan irigasi. Kegiatan operasi dan pemeliharaan yang berjalan dengan baik, teratur dan rutin yang didukung dengan pemanfaatan air yang efisien maka air yang tersedia dapat mencukupi seluruh areal persawahan. Sebaliknya, apabila kegiatan operasi pemeliharaan yang buruk akan menimbulkan konflik horizontal dalam pemakaian air.

Menurut Purwadi et al. (2019) diperlukan regulasi untuk distribusi irigasi air yang terkait dengan pola tanam dan rotasi air. Solusi komprehensif dan terintegrasi diperlukan melalui peningkatan tata kelola irigasi dengan melibatkan aspek teknis dalam perhitungan optimasi air dan aspek nonteknis dengan melibatkan lembaga petani. Penelitian Narayan (2014) di Rwanda mengenai dampak manajemen irigasi partisipatif untuk proyek padi rwamagana menyatakan bahwa sistem pengelolaan irigasi berjalan baik melalui keterlibatan progresif petani dalam distribusi air dan pengumpulan biaya irigasi dan terbukti bahwa investasi dalam pengelolaan irigasi partisipatif telah menghasilkan perbaikan dan pengembalian yang signifikan kepada petani.



Gambar 1. Diagram layang keberlanjutan saluran irigasi



Gambar 2. Tahapan dan metode evaluasi keberlanjutan saluran irigasi menggunakan MDS

Tabel 2. Kategori status keberlanjutan

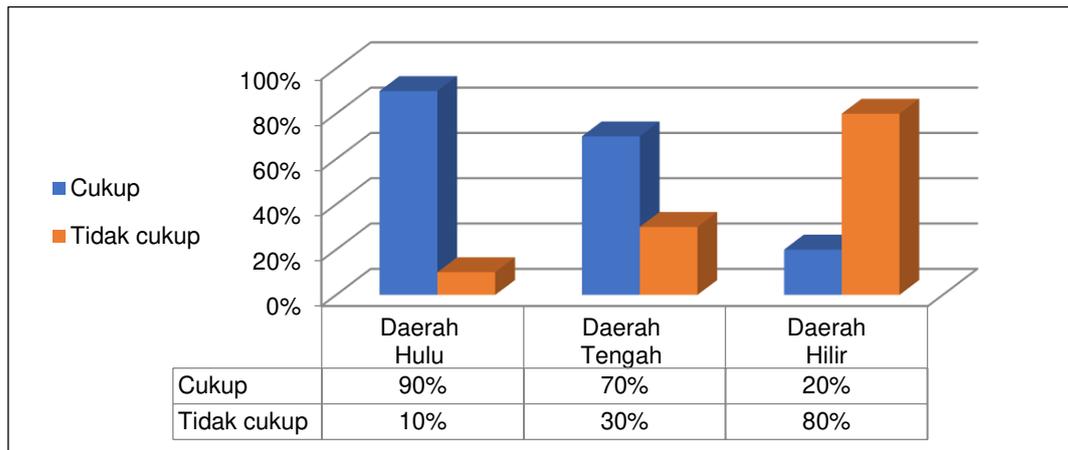
Nilai status	Kategori
0,00 - 25,00	Buruk (tidak berkelanjutan)
25,01 - 50,00	Kurang (kurang berkelanjutan)
50,01 - 75,00	Cukup (cukup berkelanjutan)
75,01 - 100,00	Baik (berkelanjutan)

Sumber: *University Columbia, Canada* dalam Fauzi dan Anna (2005)

Temuan hasil wawancara responden petani di lapangan, kegiatan operasi pemeliharaan saluran air irigasi rutin dilakukan sepanjang waktu baik pada saat musim tanam maupun musim panen. Kegiatan operasi pemeliharaan dilakukan setidaknya dua kali dan tingkat partisipasi petani cukup tinggi. Dilihat dari sisi pemanfaatan air di tingkat petani tidak seefisien yang diharapkan, petani di daerah hulu cenderung menggunakan air berlebihan, akibatnya petani di daerah hilir mengalami kekurangan air irigasi. Sawah-sawah yang terletak semakin jauh dari saluran sekunder semakin sulit memperoleh air irigasi. Pada musim tanam I dan II secara umum ketersediaan air di sepanjang aliran (hulu, tengah, dan hilir) dapat mencukupi kebutuhan tanaman padi, akan tetapi pada musim tanam III air memegang peranan penting khususnya pada daerah tengah dan hilir, sedangkan daerah hulu dapat dikatakan tidak merasakan dampaknya. Lebih lanjut, temuan di lapangan pada daerah tengah dibutuhkan pengaturan pemberian air secara bergilir agar ketersediaan air dapat tercukupi.

Berdasarkan pada Gambar 3, daerah hulu tidak mengalami permasalahan kebutuhan air dan dapat tercukupi hampir 90% dan hanya 10% yang mengalami ketidakcukupan air di sawahnya. Daerah tengah sekitar 70% petani mengalami kecukupan air dan 30% sisanya tidak cukup air, sedangkan di daerah hilir justru keadaan sebaliknya, hampir 80% petani merasa tidak dapat tercukupi kebutuhan air dan hanya 20% yang merasa cukup. Temuan di lapangan, petani di daerah hilir, khususnya pada musim tanam III lebih banyak tidak menanam sawahnya (diberakan). Pada musim tanam I dan II di daerah hulu, tengah, dan hilir dapat bercocok tanam padi sawah, sedangkan pada musim tanam III, meskipun terdapat 30% petani mengalami kurang air namun mereka dapat bercocok tanam padi dengan cara mencari sisa-sisa air buangan dari daerah hulu, sehingga daerah tengah dapat menerapkan pola tanam padi 3 kali seperti daerah hulu.

Ketersediaan dan kecukupan air sangat berpengaruh pada pola tanam yang diterapkan di masing-masing daerah saluran irigasi. Pola tanam yang dilakukan oleh petani padi di



Sumber: Data primer, diolah

Gambar 3. Persepsi petani pemakai air di saluran Irigasi Vanderwijck, 2019

Tabel 3. Pola tanam padi sawah di sepanjang aliran Irigasi Vanderwijck, 2019

Daerah irigasi	Pola tanam			Jumlah (orang)	Persentase (%)
	MT I	MT II	MT III		
Daerah hulu	Padi	Padi	Padi	29	97
	Padi	Padi	Bera	1	3
Daerah tengah	Padi	Padi	Padi	25	83
	Padi	Padi	Bera	5	17
Daerah hilir	Padi	Padi	Padi	7	23
	Padi	Padi	Bera	23	77

Sumber: Data primer, diolah

sepanjang aliran irigasi ditampilkan pada Tabel 3. Daerah hilir yang mendapatkan jatah air paling akhir mendapatkan sisa dari daerah hulu dan tengah yang mulai menghadapi permasalahan kekurangan air pada musim tanam III, hal ini menyebabkan petani di daerah hilir hanya menanam padi dua kali dalam setahun (77%), dan sebagian kecil sisanya sebanyak 23% masih ada yang dapat bercocok tanam tiga kali selama setahun.

Intensitas Tanam

Ketersediaan air irigasi selain memengaruhi pola tanam dalam setahun juga memengaruhi intensitas tanam. Frekuensi dan pengusaha tanaman per musim tanam per tahun pada luas lahan tertentu atau biasa disebut intensitas tanam pada aliran Irigasi Vanderwijck ditunjukkan pada Tabel 4. Berdasarkan tabel tersebut memperlihatkan bahwa total intensitas tanam di daerah hulu dan tengah dapat dikatakan tidak jauh berbeda. Daerah hulu total intensitas tanam mencapai 299% yang artinya hampir setiap musim tanam sawah di daerah hulu dapat ditanami seluruhnya. Daerah tengah dengan

total intensitas tanamnya yang hampir mencapai 282% dikarenakan lahan sekitar 2,59 hektare diberakan oleh pemiliknya pada musim tanam III. Sementara itu di daerah hilir, total intensitas tanam dalam setahun sebesar 210%, yang berarti ada 90% lahan atau seluas 9,98 hektare dari seluruh luas lahan petani responden tidak diusahakan/diberakan pada musim tanam III. Perbedaan intensitas tanaman ini dikarenakan pengguna air irigasi di daerah hulu dan petani yang ada di dekat saluran sumber air tidak efisien dalam menggunakan air irigasi.

Temuan lain di lokasi penelitian, selain bertanam padi, petani cenderung memilih tidak mengusahakan tanaman lainnya, hal ini disebabkan petani umumnya belum memiliki keterampilan dan pengalaman yang memadai untuk mengusahakan tanaman lain selain padi seperti palawija. Petani tidak mau ambil risiko kegagalan dan keinginan petani untuk menanam padi lebih tinggi dibandingkan menanam tanaman lain. Daerah sepanjang aliran Irigasi Vanderwijck dikenal sebagai daerah yang mempunyai kontribusi besar sebagai sentra penghasil padi di Kabupaten Sleman, Provinsi DIY.

Tabel 4. Intensitas tanam di sepanjang aliran Irigasi Vanderwijck, 2019

Daerah irigasi	Intensitas tanam per musim			Intensitas tanam dalam 1 tahun
	MT I	MT II	MT III	
Daerah hulu	100%	100%	99%	299%
Daerah tengah	100%	100%	82%	282%
Daerah hilir	100%	100%	10%	210%

Sumber: Data primer, diolah

Tingkat Produksi Usaha Tani Padi

Pola tanam dan intensitas tanam yang dipengaruhi oleh ketersediaan air seperti yang sudah diungkapkan di atas pada akhirnya berpengaruh pada hasil produksi di sepanjang aliran Irigasi Vanderwijck. Rata-rata produksi usaha tani padi sawah per hektare dalam satuan GKG di daerah tersebut ditunjukkan pada Tabel 5. Pada musim tanam I rata-rata hasil produksi padi sawah di daerah hulu, tengah dan hilir berturut-turut adalah 6,17 ton, 5,24 ton dan 3,68 ton per hektare musim tanam. Pada musim tanam II rata-rata produksi usaha tani padi sawah mengalami penurunan yang berdasarkan wawancara di lapangan disebabkan adanya serangan hama, sehingga hasilnya turun di daerah hulu sebesar 5,80 ton, daerah tengah 5,00 ton dan di daerah hilir sebesar 4,90 ton per hektare.

Hasil produksi pada musim tanam III tahun 2019 dapat dikatakan lebih baik daripada musim tanam I dan II dikarenakan bobot kering panen lebih tinggi sehingga capaian produksi per hektare di daerah hulu sebesar 6,60 ton. Sedangkan di daerah tengah rata-rata produksi hanya mencapai 5,33 ton dan di hilir hanya mencapai 1,14 ton per hektare. Rendahnya capaian tersebut, khususnya di daerah hilir lebih dikarenakan banyak petani di daerah tersebut memberakan lahannya akibat dari ketersediaan air yang tidak mencukupi di masing-masing lahannya.

Secara umum, total produksi padi per tahun di daerah hulu dan tengah tidak jauh berbeda yaitu

berturut-turut 6,17 ton untuk hulu dan 5,24 ton per ton per hektare per tahun untuk daerah tengah. Akan tetapi untuk petani di daerah hilir total capaian produksi hanya mencapai 3,68 ton per hektare per tahun, hal tersebut terjadi dikarenakan banyaknya jumlah petani di daerah hilir, khususnya pada musim tanam III yang tidak mengusahakan atau memberakan lahannya untuk menanam padi.

Estimasi Potensi Kehilangan Produksi dan Pendapatan Usaha Tani pada Aliran Irigasi Vanderwijck

Padi merupakan bagian dari kehidupan sebagian besar masyarakat Indonesia, sehingga produksi padi mampu memengaruhi keadaan politik maupun ekonomi. Pengusahaan lahan pertanian padi sangat bergantung pada ketersediaan air, tidak adanya air menyebabkan lahan pertanian padi tidak ditanami yang berakibat pada hilangnya kesempatan lahan pertanian tersebut untuk memproduksi padi dan tentu berakibat pada menurunnya nilai dari produksi yang dihasilkan dari wilayah tersebut.

Peranan air irigasi sebagai input dalam usaha tani terutama padi sawah sangat menentukan pola tanam, intensitas tanam, hasil panen dan pada akhirnya memengaruhi penerimaan petani. Pola tanam padi sawah di saluran Irigasi Vanderwijck bisa dan biasa dilakukan sepanjang tahun apabila ketersediaan air mencukupi. Pada musim tanam I ketersediaan air sangat mencukupi kebutuhan tanam padi karena pada

Tabel 5. Rata-rata lahan dan produksi usaha tani padi sawah per hektare di saluran Irigasi Vanderwijck, 2019

No.	Daerah Irigasi	Satuan	MT I	MT II	MT III	Total	Rata-rata/MT
1.	Hulu						
	Rata-rata produksi (GKG)	Ton/ha/MT	6,10	5,80	6,60	18,50	6,17
2.	Tengah						
	Rata-rata produksi (GKG)	Ton/ha/MT	5,40	5,00	5,33	15,73	5,24
3.	Hilir						
	Rata-rata produksi (GKG)	Ton/ha/MT	5,00	4,90	1,14	11,04	3,68

Sumber: Data primer, diolah

bulan Oktober-Januari debit air Sungai Progo sebagai pemasok air aliran Irigasi Vanderwijck meningkat dan ditambah dengan curah hujan yang cukup tinggi dibanding dengan musim tanam lainnya. Ketika kondisi sawah terlalu banyak air dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman padi itu sendiri dan menyebabkan kadar air pada bulir padi menjadi berlebihan yang berakibat pada bobot kering padi menjadi rendah dan menjadikan produksi kurang optimal.

Musim tanam II yang biasa terjadi pada bulan Februari-Mei curah hujan lebih sedikit dibandingkan musim tanam sebelumnya. Hanya saja pada saat penelitian ini dilaksanakan kebanyakan lahan di sepanjang saluran irigasi mengalami serangan hama penggerek batang (*sundep*) dan serangan hama tikus, sehingga produksi di musim tanam II tidak lebih baik dibandingkan musim tanam I. Musim tanam III yang biasa terjadi pada Juni-September menghasilkan produksi yang paling baik dibandingkan musim tanam I dan II dimana bobot kering padi yang dihasilkan pun lebih berat. Selain air, penggunaan input lainnya seperti sarana produksi yang terdiri dari benih, pupuk, obat-obatan serta prasarana peralatan pertanian dan teknologi pembudi daya juga akan memengaruhi kualitas dan kuantitas produksi padi dan penerimaan petani.

Jumlah produksi dalam kelompok petani yang mengalami kekurangan air irigasi di sepanjang aliran Vanderwijck sebesar 106,20 ton/tahun dari lahan yang diusahakan selama setahun seluas 10,60 hektare dengan rata-rata harga gabah kering giling sebesar Rp4.800.000/ton. Kurangnya ketersediaan air berdampak pada produksi padi yang dihasilkan. Estimasi nilai ekonomi dari kehilangan padi disajikan pada Tabel 6. Berdasarkan hasil analisis apabila lahan yang kekurangan air di sepanjang aliran irigasi akan kehilangan produktivitas padi sebesar 10,02 ton/ha/tahun maka nilai ekonomi padi yang hilang yang dihasilkan dari lahan sawah mencapai Rp50.880.000 atau rata-rata

Rp4.800.000 ha per tahun. Lahan sawah di sepanjang aliran irigasi yang pernah mengalami kekurangan air rata-rata mencapai 500 hektare, dengan demikian potensi produksi padi yang akan hilang sebesar 5.009 ton gabah kering giling (GKG) setiap tahunnya dengan nilai ekonomi mencapai Rp24,04 miliar per tahun.

Terbatasnya ketersediaan air berakibat pada hilangnya pendapatan petani yang bersumber dari kegiatan usaha tani padi sawah. Pendapatan petani yang berasal dari usaha tani padi sawah sangat bergantung pada luas lahan garapan, dan biaya usaha tani yang dikeluarkan. Pendapatan usaha tani padi yang hilang akibat ketersediaan air yang seharusnya bisa diperoleh petani jika mananam padi di lahannya. Ini merupakan besaran penerimaan yang seharusnya diperoleh oleh petani per tahun kegiatan menanam padi di lahannya. Luas lahan pertanaman adalah jumlah seluruh tanah yang dapat ditanami/diusahakan, dilihat dari aspek efisiensinya, semakin luas areal yang ditanami maka semakin tinggi produksi dan pendapatan per satuan luasnya. Biaya produksi adalah semua biaya yang dikeluarkan oleh petani untuk mengelola padi yang dihitung dengan satuan per tahun. Biaya yang dikeluarkan petani dalam usaha tani padi sawah di antaranya biaya benih, pupuk obat-obatan, dan tenaga kerja.

Estimasi potensi kehilangan penerimaan dihitung dengan membandingkan dua kelompok responden di sepanjang aliran irigasi dalam kategori lahan yang terairi secara optimal dan tidak optimal berdasarkan karakteristik luas lahan, persepsi responden terhadap air, pola tanam, dan intensitas tanam. Potensi kerugian dari nilai kehilangan penerimaan padi sawah di saluran Irigasi Vanderwijck ditunjukkan pada Tabel 7. Kehilangan kesempatan petani untuk mengalirkan air irigasi di lahannya menyebabkan terjadinya hilangnya potensi pendapatan dari usaha tani padi sawah di sepanjang aliran irigasi sebesar Rp200.715.504 per tahun atau Rp18.935.425 per ha per tahun.

Tabel 6. Estimasi nilai potensi kehilangan produksi pada saluran Irigasi Vanderwijck, 2019

Uraian	Satuan	Rumus	Nilai
Produksi padi	Ton	A	106,20
Harga gabah kering giling	Rp/ton	B	4.800.000
Jumlah responden (n)	Orang	C	29
Jumlah lahan responden	Ha	D	10,60
Produktivitas	ton/ha/tahun	E=A/D	10,02
Total nilai ekonomi produksi padi yang hilang	Rp/th	F=B*D	50.880.000
Rata-rata nilai ekonomi padi produksi yang hilang	Rp/ha/tahun	G=F/D	4.800.000

Sumber: Data primer, diolah

Tabel 7. Estimasi potensi kehilangan penerimaan usaha tani pada saluran Irigasi Vanderwijck, 2019

Uraian	Satuan	Kondisi padi sawah	
		terairi secara optimal	tidak terairi optimal
Nilai produksi	Rp/tahun	832.569.600	509.736.000
Biaya produksi	Rp/tahun	383.685.912	261.567.816
Penerimaan usaha tani	Rp/tahun	448.883.688	248.168.184
Potensi kehilangan penerimaan usaha tani	Rp/tahun		200.715.504
Per lahan	Rp/tahun/ha		18.935.425

Sumber: Data primer, diolah

Status Keberlanjutan Pengelolaan Saluran Irigasi Vanderwicjk

Dimensi Ekologi

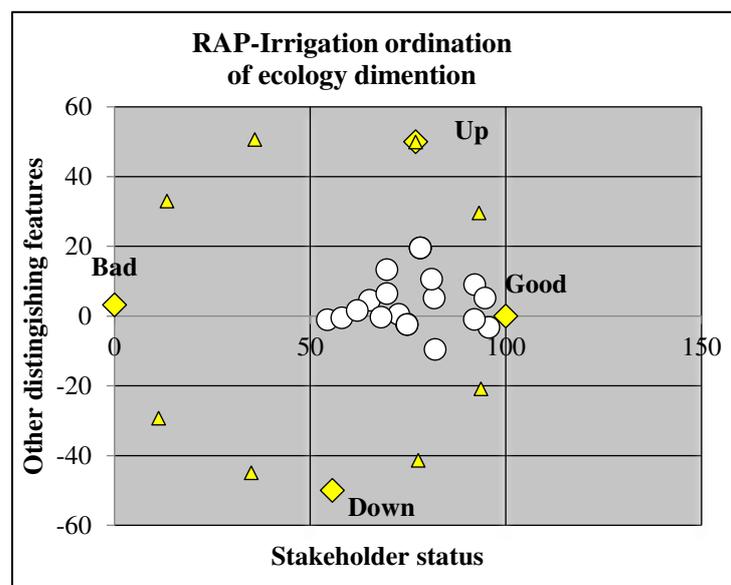
Berdasarkan hasil analisis Ordinasasi MDS dengan menggunakan pendekatan *RAP-IRRIGATION* yang dimodifikasi dari *Software RAPFISH* diperoleh ordinasasi status keberlanjutan pengelolaan irigasi pada dimensi ekologi di wilayah Irigasi Vanderwijck rata-rata sebesar 76,01%. Bila dirinci rata-rata keberlanjutan pengelolaan irigasi pada wilayah hulu 80,91%, daerah wilayah tengah 79,28%, dan wilayah hilir 76,07% (Tabel 8). Status keberlanjutan pengelolaan saluran irigasi pada dimensi ekologi rata-rata berada pada kategori berkelanjutan. Hasil analisis ordinasasi status keberlanjutan yang disusun dari agregat unit analisis berdasarkan pada *stakeholder* yang berkepentingan dan terkait dengan pengelolaan saluran irigasi pada tiap dimensi ekologi di aliran Irigasi Vanderwijck ditampilkan pada Gambar 4. Axis horizontal

menunjukkan perbedaan status keberlanjutan pengelolaan irigasi dalam ordinasasi *bad* (0%) sampai *good* (100%) untuk setiap dimensi yang dianalisis, sementara axis vertikal menunjukkan perbedaan dari campuran skor atribut di antara pengelola irigasi terkait yang dianalisis. Analisis ordinasasi menunjukkan bahwa status keberlanjutan pengelolaan irigasi cukup beragam antarwilayah pada dimensi ekologi dan cenderung menurun jika dibagi per wilayah pengelolaan saluran irigasi.

Tabel 8. Status keberlanjutan dimensi ekologi

Wilayah irigasi	Status keberlanjutan dimensi ekologi	
	Nilai	Status
Sepanjang aliran irigasi	76,01	Berkelanjutan
Hulu	80,91	Berkelanjutan
Tengah	79,28	Berkelanjutan
Hilir	76,07	Berkelanjutan

Sumber: Data primer, diolah



Gambar 4. Hasil analisis ordinasasi status keberlanjutan pengelolaan saluran Irigasi Vanderwijck dimensi ekologi, 2019

Analisis *leverage* dimungkinkan juga untuk menganalisis atribut yang paling sensitif berpengaruh pada status keberlanjutan pengelolaan irigasi. Analisis *leverage* dihitung berdasarkan *standar error* perbedaan antara skor dengan atribut dan skor yang diperoleh tanpa atribut. Berdasarkan hasil analisis *leverage* pada dimensi ekologi yang ditunjukkan pada Gambar 5. diperoleh atribut yang berpengaruh sensitif terhadap perubahan status keberlanjutan dari pengelolaan saluran Irigasi Vanderwijck. Hasil analisis *leverage* menunjukkan setidaknya terdapat tiga atribut dari dimensi ekologi yang paling sensitif berpengaruh pada status keberlanjutan pengelolaan irigasi, di antaranya (1) permasalahan sedimentasi, (2) permasalahan sampah, dan (3) adanya perubahan lingkungan ekologis.

Suplai dan ketersediaan air pada saluran Irigasi Vanderwijck sebagian besar sangat bergantung pada keberadaan DAS Progo di hulu, hasil wawancara dengan dinas terkait, mengungkapkan bahwa keberadaan lingkungan DAS Progo pada kondisi tercemar ringan dan status masih dalam kondisi yang wajar jika dibandingkan dengan daya dukung lingkungan di sepanjang aliran DAS. Permasalahan lingkungan justru baru muncul pada sepanjang aliran irigasi, di beberapa titik tempat saluran irigasi melewati pemukiman penduduk yang banyak melakukan aktivitas nonpertanian seperti membuang sampah, sehingga dalam jangka panjang dapat berdampak pada naiknya sedimentasi di sepanjang aliran Vanderwijck menjadi lebih parah. Kegiatan normalisasi untuk mengurangi sedimentasi dilakukan oleh pengelola dalam hal ini BBWS-SO setidaknya setahun dua kali.

Kualitas air irigasi penting bagi aktivitas petani sebagai pengguna aliran irigasi, dimulai proses awal pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan berdampak pada hasil panen. Kualitas air menurut wawancara dengan petani pengguna, mereka memperoleh air irigasi dengan tingkat

cemaran kimia bentuk cair maupun bentuk padat pada level yang aman, bahkan di beberapa tempat petani di bagian hulu ada yang melakukan kegiatan pertanian mina padi. Menurut penuturan Dinas Pertanian Pangan dan Perikanan Sleman tercatat ada sekitar 65 kelompok pembudi daya yang tersebar di 17 kecamatan dengan Kecamatan Moyudan dan Kinggir sebagai sentra (hulu Vanderwijck). Terkait dengan kualitas air, pengelola jaringan irigasi di tingkat sekunder dalam hal ini kantor pengamat Pucang Anom, yang merupakan perpanjangan tangan dari BBWS-SO di Vanderwijck, secara rutin dan berkala melakukan pemeliharaan sumber air irigasi.

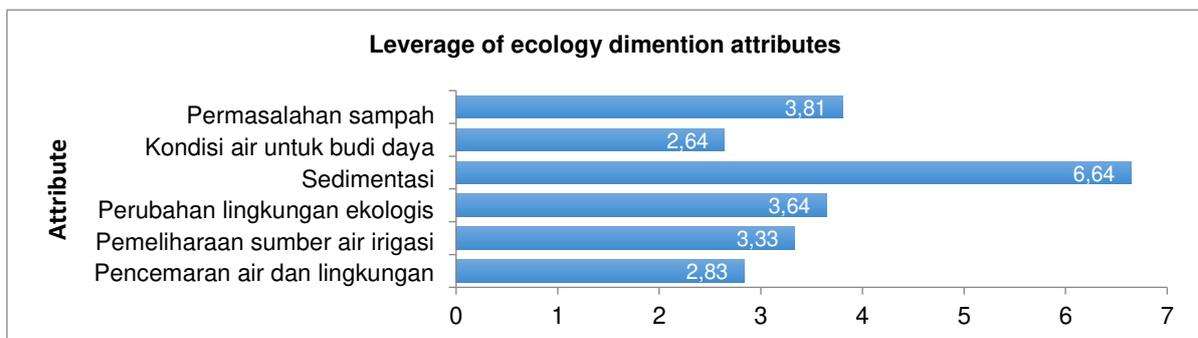
Dimensi Ekonomi

Hasil analisis ordinasasi status keberlanjutan pengelolaan irigasi pada dimensi ekonomi dengan enam atribut pada daerah Irigasi Vanderwijck menunjukkan bahwa, skor rata-rata status keberlanjutan pengelolaan dari dimensi ekonomi sebesar 75,12% dan jika dibagi per wilayah pengelola di hulu sebesar 78,62%, wilayah tengah 78,55%, dan wilayah hilir sebesar 75,19% (Tabel 9). Skor status keberlanjutan pengelolaan saluran irigasi pada dimensi ekonomi rata-rata berada pada kategori berkelanjutan. Hasil analisis ordinasasi skor status keberlanjutan yang disusun dari agregat unit analisis yang didasarkan pada *stakeholder* yang

Tabel 9. Status keberlanjutan dimensi ekonomi

Wilayah irigasi	Status keberlanjutan dimensi ekonomi	
	Nilai	Status
Sepanjang aliran irigasi	75,12	Berkelanjutan
Hulu	79,98	Berkelanjutan
Tengah	78,55	Berkelanjutan
Hilir	75,19	Berkelanjutan

Sumber : Data primer, diolah, 2019



Sumber: Data primer, diolah

Gambar 5. Hasil analisis *Leverage* atribut pada dimensi ekologi di saluran Irigasi Vanderwijck, 2019

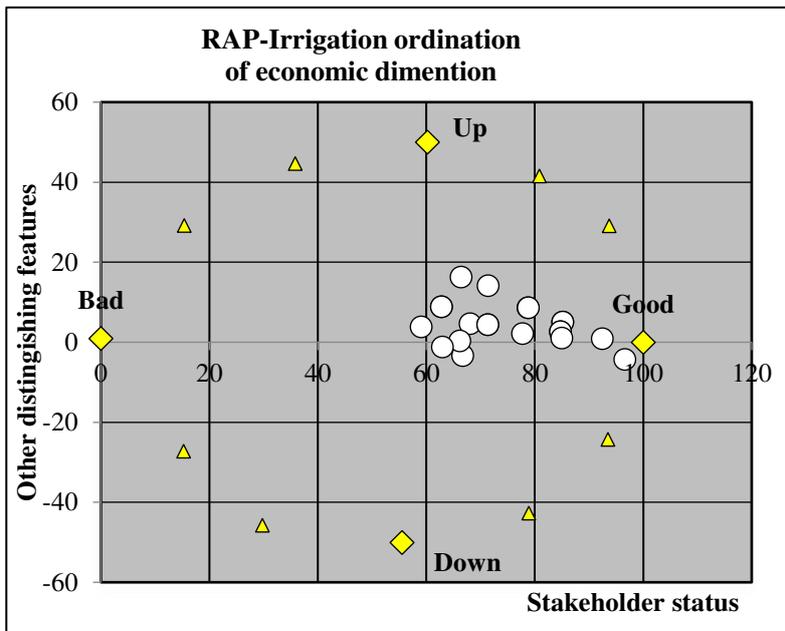
berkepentingan dan terkait dengan pengelolaan saluran irigasi pada dimensi ekonomi di aliran Irigasi Vanderwijck ditampilkan pada Gambar 6.

Analisis ordinasasi menunjukkan bahwa status keberlanjutan pengelolaan irigasi cukup beragam antarwilayah pada dimensi ekonomi dan cenderung menurun jika dibagi per wilayah pengelolaan saluran irigasi.

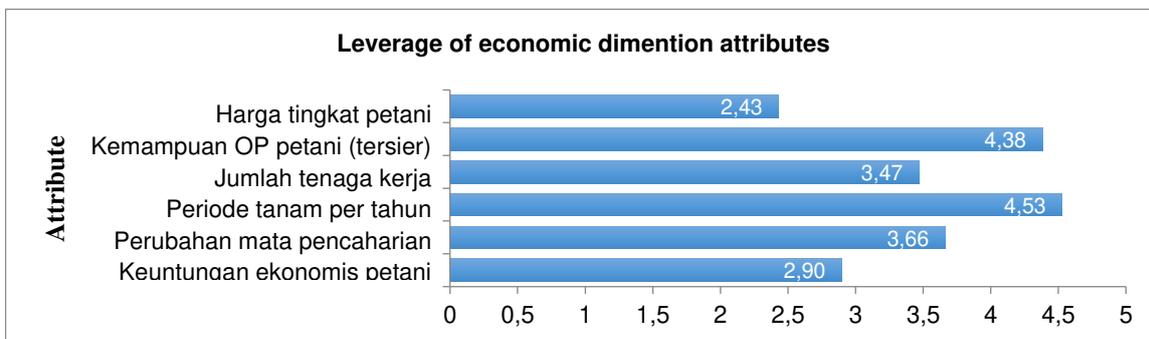
Hasil analisis *leverage* yang disajikan pada Gambar 7. menunjukkan bahwa setidaknya terdapat ada tiga atribut yang paling sensitif terhadap perubahan status keberlanjutan dari pengelolaan saluran irigasi, yaitu (1) jumlah periode tanam per tahun, (2) kemampuan operasional dan pemeliharaan jaringan tersier oleh petani, dan (3) perubahan mata pencaharian penduduk. Keberadaan saluran irigasi harus dijaga secara maksimal sehingga prasarana irigasi dapat berfungsi lebih optimal.

Aliran Irigasi Vanderwijck yang memanfaatkan aliran air Sungai Progo ditujukan untuk budi daya tanaman padi. Jenis budi daya padi di sepanjang aliran irigasi adalah jenis budi daya pertanian konvensional dan beberapa di antaranya mina padi. Sedangkan, jenis usaha lain selain yang masih masuk subsektor pertanian adalah kegiatan perikanan tambak udang galah di hulu dan beberapa budi daya ikan air tawar seperti ikan gurame, nila, dan lele.

Ketersediaan air menjadi hal yang sangat terasa manfaatnya bagi masyarakat di sepanjang aliran irigasi. Temuan di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar petani padi sawah merupakan usaha pokok dan sumber utama penghidupan, hanya sebagian kecil petani yang menjadikan usaha tani sebagai usaha sampingan dikarenakan memiliki profesi lain seperti pegawai pemerintahan, guru, pedagang, buruh bangunan dan jasa. Alasan petani



Gambar 6. Hasil analisis ordinasasi status keberlanjutan pengelolaan saluran Irigasi Vanderwijck dimensi ekonomi, 2019



Sumber: Data primer, diolah

Gambar 7. Hasil analisis *Leverage* atribut pada dimensi ekonomi di saluran Irigasi Vanderwicjk, 2019

menjadikan usaha tani sebagai pekerjaan pokok, karena merupakan usaha turun temurun, tidak memiliki pekerjaan setelah pensiun dan atau tidak memiliki keahlian lain selain berusaha tani padi.

Ketersediaan air di saluran irigasi yang sebagian besar bersumber dari DAS Progo dan air hujan. Petak sawah yang dekat dengan saluran irigasi sekunder, ketersediaan air sangat melimpah, tetapi tidak bagi petak sawah yang semakin jauh dari aliran irigasi dimana ketersediaan air hanya mencukupi dua kali musim tanam saja. Pada kenyataannya ketersediaan air irigasi berpotensi cukup untuk dapat memberikan air bagi seluruh wilayah baik hulu, tengah maupun hilir tanpa ada kekurangan. Petani di daerah hilir berharap kepada pengelola irigasi untuk dapat membagi dan mengkoordinasi air irigasi secara adil.

Pengelolaan air irigasi dari hulu sampai dengan hilir memerlukan sarana dan prasarana irigasi yang memadai seperti bendungan, bendung, saluran primer dan sekunder, box bagi, bangunan ukur dan saluran tersier, serta saluran tingkat usaha tani. Tidak berfungsinya salah satu bangunan irigasi akan memengaruhi kinerja sistem irigasi yang ada, sehingga mengakibatkan efisiensi dan efektivitas irigasi menurun. Temuan di lapangan, pengelolaan irigasi di tingkat tersier hanya mengandalkan swadaya masyarakat dan bantuan dari pemerintah melalui program Rehabilitas Jaringan Irigasi (RIT) di tingkat tersier.

Dimensi Sosial

Menurut Rejekiningrum dan Kartiwa (2018) strategi pengembangan irigasi untuk pembangunan pertanian tidak dapat sepenuhnya dilaksanakan secara terpusat. Strategi tersebut harus dapat menyelesaikan masalah dengan mempertimbangkan aspek sosial dari lingkungan setempat. Pengembangan pengelolaan irigasi tidak hanya menekankan pencapaian pertumbuhan kuantitatif dan tujuan fisik tetapi juga lebih menekankan pada pemberdayaan masyarakat. Upaya memberdayakan masyarakat dalam pengelolaan irigasi dilakukan dengan mengeksplorasi kearifan lokal dalam kehidupan masyarakat dan membangun kesadaran tentang nilai dan manfaat sumber daya air.

Hasil analisis ordinası status keberlanjutan pengelolaan irigasi pada dimensi sosial dengan enam atribut pada daerah Irigasi Vanderwijck menunjukkan bahwa, skor rata-rata status keberlanjutan pengelolaan dari dimensi sosial sebesar 62,34% dan jika dibagi per wilayah hulu sebesar 63,47%, daerah tengah 61,78% dan

daerah hilir sebesar 62,92% (Tabel 10). Skor status keberlanjutan pengelolaan saluran irigasi pada dimensi sosial rata-rata berada pada kategori cukup berkelanjutan. Hasil analisis ordinası skor status keberlanjutan yang disusun dari agregat unit analisis yang didasarkan pada stakeholder yang berkepentingan dan terkait dengan pengelolaan saluran irigasi pada dimensi ekonomi di aliran Irigasi Vanderwijck ditampilkan pada Gambar 8. Analisis ordinası menunjukkan bahwa status keberlanjutan pengelolaan irigasi cukup beragam antarwilayah pada dimensi sosial dan cenderung menurun jika dibagi per wilayah pengelolaan saluran irigasi.

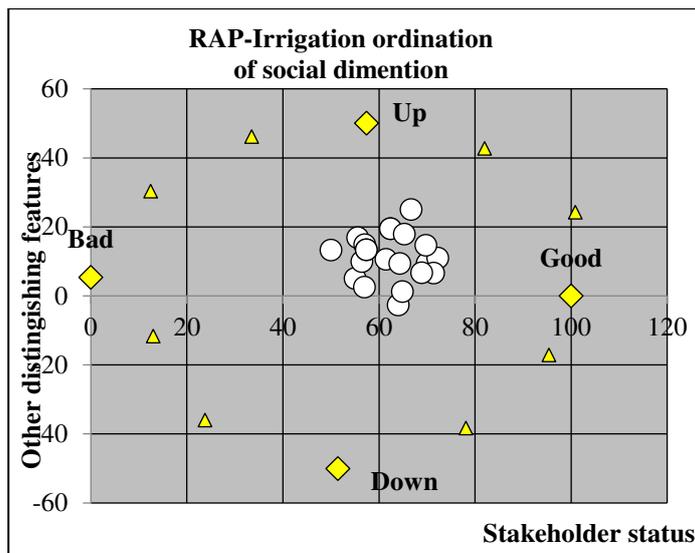
Hasil analisis leverage pada dimensi sosial yang ditunjukkan pada Gambar 9 menunjukkan bahwa setidaknya terdapat tiga atribut yang paling sensitif terhadap perubahan status keberlanjutan dari pengelolaan saluran irigasi, yaitu (1) pemberdayaan masyarakat, (2) partisipasi masyarakat, dan (3) sistem nilai terhadap sumber daya air. Pengelola irigasi dalam hal ini pemerintah melakukan pemeliharaan jaringan irigasi baik itu sekunder maupun tersier yang bertujuan agar jaringan dapat berfungsi dengan baik dan menjamin: (1) pembagian air yang efisien, (2) memudahkan dan menentukan eksploitasi air irigasi dengan tepat, (3) ketahanan jaringan irigasi (awet), dan biaya pemeliharaan yang rendah.

Pemeliharaan jaringan irigasi atau saluran-saluran irigasi dilakukan selama musim tanam, sebelum dan sesudah musim tanam dimulai. Rumput-rumput liar dan sampah dapat menyebabkan pengendapan lumpur lebih cepat yang berakibat pada dangkal dan sempitnya gerak laju air menuju petak-petak sawah baik di salura sekunder maupun tersier. Partisipasi masyarakat maupun para petani sangat diperlukan dalam pemeliharaan jaringan irigasi. Kegiatan pembersihan jaringan dilakukan tanpa ada jadwal tugas bergilir. Pada tingkat tersier, jadwal waktu kegiatan untuk pemeliharaan dan memperbaiki saluran irigasi biasanya ditetapkan pada waktu pertemuan kelompok tani dan itupun

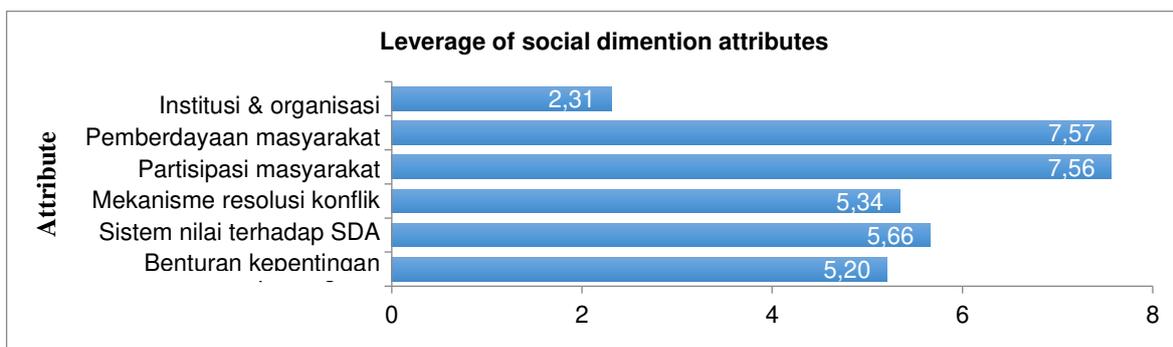
Tabel 10. Status keberlanjutan dimensi sosial

Wilayah irigasi	Status keberlanjutan dimensi sosial	
	Nilai	Status
Sepanjang aliran irigasi	62,34	Cukup berkelanjutan
Hulu	63,47	Cukup berkelanjutan
Tengah	61,78	Cukup berkelanjutan
Hilir	62,92	Cukup berkelanjutan

Sumber : Data primer, diolah



Gambar 8. Hasil analisis ordinas status keberlanjutan pengelolaan saluran Irigasi Vanderwijck dimensi sosial, 2019



Sumber: Data primer, diolah

Gambar 9. Hasil analisis *Leverage* atribut pada dimensi sosial di saluran Irigasi Vanderwijck, 2019

jika ditemukan adanya kerusakan pada jaringan dan saluran irigasi.

Hasil temuan di lapangan masih adanya upaya-upaya petani sebagai pengguna air irigasi, baik itu petani padi sawah maupun petani tambak dalam memenuhi kebutuhan airnya secara tidak sehat, misalnya dengan usaha menaikan permukaan air pada pintu bendung dengan menggunakan tanah atau lumpur. Bahkan pada tahun-tahun sebelumnya ada upaya yang lebih ekstrim dengan ditemukannya pipa paralon dari aliran sekunder menuju lahan tambak. Perilaku tersebut kaitannya dengan sumber daya alam *common pool resources* digolongkan sebagai *free rider*. Perilaku mengkonsumsi air melebihi batas dari apa yang seharusnya dia dapat bahkan cenderung boros dan tidak peduli terhadap pihak lain yang memerlukannya. Kondisi tersebut menuntut pengelolaan konflik yang melibatkan berbagai *stakeholder* untuk penyelesaian. Upaya atas penyelesaian konflik tersebut dilakukan melalui tahap dialog,

negosiasi, mediasi, dan arbitasi melalui media forum masyarakat yang ada seperti Forum Komunikasi Vanderwijck Sendang Pitu.

Partisipasi masyarakat di sepanjang aliran Vanderwijck dikatakan cukup intens, melalui forum-forum komunikasi yang ada sering diadakan dialog para anggota forum. Biasanya dialog dilakukan dengan terjadwal dan dihadiri berbagai pihak dan dilaksanakan secara bergantian, terkait dengan materi tidak terbatas pada permasalahan penggunaan air irigasi saja. Terkait dengan konflik yang terjadi antara hulu dan hilir serta beberapa kasus yang dianggap berpotensi tinggi biasanya dilaksanakan di kantor UPT Pengamat Pucang Anom untuk menjaga netralitas dan dihadiri berbagai elemen masyarakat. Keberadaan kantor Pucang Anom hanya sebatas memfasilitasi saja. Tingkat keberhasilan dalam upaya penyelesaian konflik yang terjadi dirasa belum maksimal. Hal ini dikarenakan terkadang tidak adanya tindak lanjut yang nyata dari pihak-pihak yang seharusnya

melaksanakan kesepakatan, dalam hal ini termasuk pemerintah.

Keberadaan saluran Irigasi Vanderwijck merupakan kesatuan nilai yang tak bisa dipisahkan dari kehidupan di masyarakat sepanjang saluran irigasi. Gerakan irigasi bersih yang digagas oleh Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada merupakan bentuk kepedulian akan air irigasi bagi petani dan usaha peningkatan produksi dan kesejahteraan petani. Kegiatan oleh dan masyarakat ini dilakukan di banyak saluran irigasi berbagai tingkatan dalam bentuk kampanye penyadaran dan pemberdayaan dan pengembangan manajemen sampah yang melibatkan masyarakat di sepanjang aliran irigasi.

Dimensi Kebijakan

Hasil analisis ordinasi status keberlanjutan pengelolaan irigasi pada dimensi kebijakan dengan enam atribut pada daerah Irigasi Vanderwijck menunjukkan bahwa, skor rata-rata status keberlanjutan pengelolaan dari dimensi kebijakan sebesar 63,77% dan jika dibagi per wilayah hulu sebesar 66,27%, daerah tengah 64,30%, dan daerah hilir sebesar 62,86% (Tabel 11).

Skor status keberlanjutan pengelolaan saluran irigasi pada dimensi kebijakan rata-rata berada pada kategori cukup berkelanjutan. Hasil analisis ordinasi skor status keberlanjutan yang disusun dari agregat unit analisis yang didasarkan pada *stakeholder* yang berkepentingan dan terkait dengan pengelolaan saluran irigasi pada dimensi kebijakan di aliran Irigasi Vanderwijck ditampilkan pada Gambar 10. Analisis ordinasi menunjukkan bahwa status keberlanjutan pengelolaan irigasi cukup beragam antarwilayah pada dimensi kebijakan dan cenderung menurun jika dibagi per wilayah pengelolaan saluran irigasi. Hasil analisis *leverage* yang disajikan pada Gambar 11 menunjukkan bahwa setidaknya terdapat tiga atribut yang paling sensitif terhadap perubahan status keberlanjutan dari pengelolaan saluran irigasi dari dimensi kebijakan, yaitu (1) penegakan peraturan, (2) pengawasan, dan (3) ketersediaan perangkat formal. Pengembangan dan pengelolaan jaringan irigasi primer dan sekunder merupakan kewenangan kementerian/ lembaga/dinas yang membidangi urusan bidang pekerjaan umum sub urusan sumber daya air, dan pengelolaan jaringan irigasi tersier merupakan tanggung jawab petani.

Hasil temuan di lapang, terkait dengan upaya-upaya penyelesaian dan fenomena konflik yang terjadi dan sudah disebutkan pada dimensi sosial

masih belum dirasakan keberhasilannya secara maksimal, dikarenakan tindak lanjut dari kesepakatan-kesepakatan tersebut tidak nyata dilakukan di lapangan. Penegakan peraturan atau *law enforcement* hasil kesepakatan tidak seperti diharapkan. Keberadaan pemerintah sebatas pada sosialisasi dan sebagai pihak mediator saja. Kegiatan yang dilakukan lebih kepada sosialisasi ketika akan ada jadwal normalisasi dan penutupan pintu bendung terkait dengan jadwal pemberian air ke lahan-lahan petani.

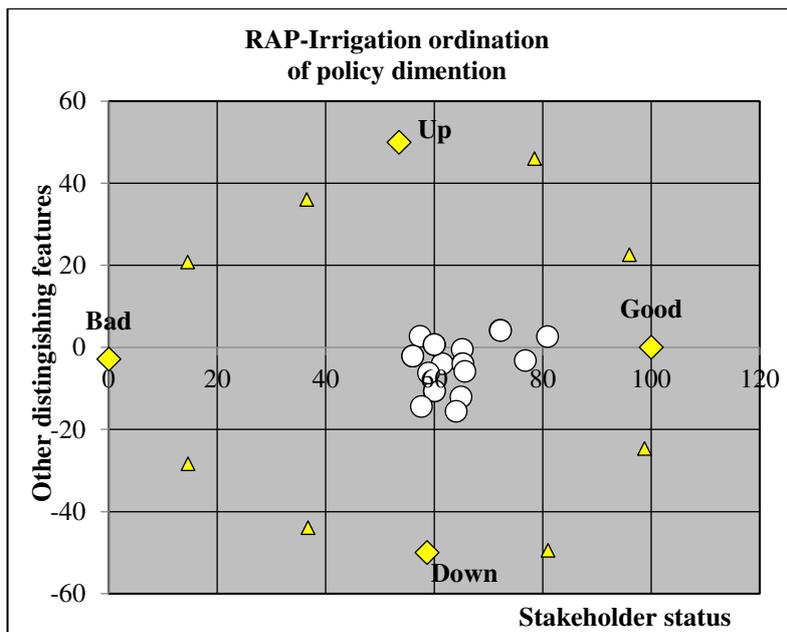
Pengelolaan dan pemeliharaan jaringan dan saluran irigasi tersier, subtersier, dan kuartir seluruhnya menjadi tanggung jawab P3A. Struktur organisasi P3A terdiri dari ketua, sekretaris, bendahara, dan beberapa seksi seperti humas, pembangunan dan pengurus blok. P3A bertanggung jawab penuh atas pemeliharaan dan pemeriksaan pada bagian-bagian tanggul yang mengalami kerusakan seperti longsor, bocor, dan retak. Lingkup kegiatan pemeliharaan jaringan tersier yang menjadi tanggung jawab P3A adalah: (1) memeriksa jaringan irigasi tersier, (2) merencanakan perbaikan-perbaikan fisik dalam petak tersier, (3) mengawasi semua kegiatan pemeliharaan dalam petak tersier, (4) menyelidiki kemungkinan adanya pengambilan air secara tidak sah, dan (5) mengenakan sanksi bagi pelanggar.

Berdasarkan temuan di lapangan, keberadaan organisasi P3A tidak berjalan dengan rutin bahkan ada yang tidak berjalan sama sekali. Akan tetapi, dalam hal pemeliharaan jaringan irigasi serta kegiatannya masih berjalan tidak dalam wadah P3A melainkan dalam wadah organisasi kelompok tani. Jumlah kelompok tani yang ada sesuai dengan jumlah dusun yang ada di desa. Dalam pemeliharaan dan penggunaan air tidak dikoordinasi per blok. Meskipun kenyataan di lapangan organisasi P3A tidak aktif, kegiatan yang menyangkut pemeliharaan saluran irigasi rutin dilakukan. Keberadaan P3A masih sekedar

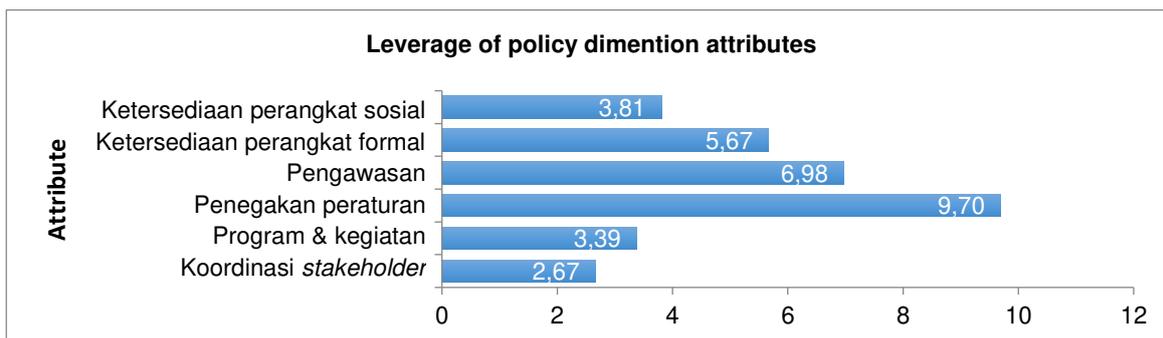
Tabel 11. Status keberlanjutan dimensi kebijakan

Wilayah irigasi	Status keberlanjutan dimensi kebijakan	
	Nilai	Status
Sepanjang aliran irigasi	63,77	Cukup berkelanjutan
Hulu	66,27	Cukup berkelanjutan
Tengah	64,30	Cukup berkelanjutan
Hilir	62,86	Cukup berkelanjutan

Sumber: Data primer, diolah



Gambar 10. Hasil analisis ordinasasi status keberlanjutan pengelolaan saluran Irigasi Vanderwijck dimensi kebijakan, 2019



Sumber: Data primer, diolah

Gambar 11. Hasil analisis *Leverage* atribut pada dimensi kebijakan di saluran Irigasi Vanderwijck, 2019

formalitas saja. Sejalan dengan hasil penelitian Ratnasari et al. (2018) tentang manajemen sistem irigasi berbasis masyarakat di Suak, Desa Manis Raya, Kecamatan Sepauk bahwa pengelolaan irigasi belum dikelola dengan baik oleh P3A dan pemerintah, faktor penghambat irigasi manajemen adalah tidak adanya organisasi P3A yang berperan aktif dalam pengelolaan irigasi baik untuk air distribusi dan pemeliharaan irigasi jaringan, kurangnya partisipasi petani dalam memelihara jaringan irigasi, dan terbatasnya dana yang disediakan oleh pemerintah untuk pengelolaan irigasi.

Berdasarkan hasil wawancara di lapangan dengan petugas pengamat pengairan setempat, pelayanan yang telah dilakukan antara lain: (1) petugas mengawasi 5.000-6.000 hektare sawah yang diamati dan beberapa kilometer saluran induk dan sekunder; (2) mencatat debit air pagi

dan siang hari; (3) mengatur pembagian air yang masuk ke saluran irigasi sekunder; (4) mencatat kerusakan pada sarana dan prasarana irigasi dan kemudian mengajukan perbaikan; (5) mengusulkan pemeliharaan yang perlu dilakukan oleh petani dan me mberikan penyuluhan pada petani bila diperlukan. Luasnya areal yang harus diawasi menjadi permasalahan tersendiri bagi pengelola dikarenakan lembaga formal UPT teknis tidak memiliki sumber daya yang memadai, hal itu didukung kurangnya koordinasi dengan pemerintah daerah di tingkat irigasi selanjutnya. Keberadaan komisi irigasi yang diharapkan menjadi wadah koordinasi antarlembaga, melakukan rapat koordinasi yang hanya berfokus pada kepentingan sektoral masing-masing institusi di tingkat kewenangan saja, padahal ketersediaan air dari hulu sampai hilir merupakan tanggung jawab bersama.

Dimensi Dukungan Teknis dan Finansial

Hasil analisis ordinasi status keberlanjutan pengelolaan irigasi pada dimensi dukungan teknis dan finansial dengan delapan atribut pada daerah Irigasi Vanderwijck menunjukkan bahwa, skor rata-rata status keberlanjutan pengelolaan dari dimensi dukungan teknis dan finansial sebesar 70,81% dan jika dibagi per wilayah hulu sebesar 74,21%, daerah tengah 73,77%, dan daerah hilir sebesar 69,95% (Tabel 12). Skor status keberlanjutan pengelolaan saluran irigasi pada dimensi dukungan teknis dan finansial rata-rata berada pada kategori cukup berkelanjutan. Hasil analisis ordinasi skor status keberlanjutan yang disusun dari agregat unit analisis yang didasarkan pada stakeholder yang berkepentingan dan terkait dengan pengelolaan saluran irigasi pada dimensi dukungan teknis dan finansial di aliran Irigasi Vanderwijck ditampilkan pada Gambar 12. Analisis ordinasi menunjukkan

bahwa status keberlanjutan pengelolaan irigasi cukup beragam antarwilayah pada dimensi dukungan teknis dan finansial dan cenderung menurun jika dibagi per wilayah pengelolaan saluran irigasi.

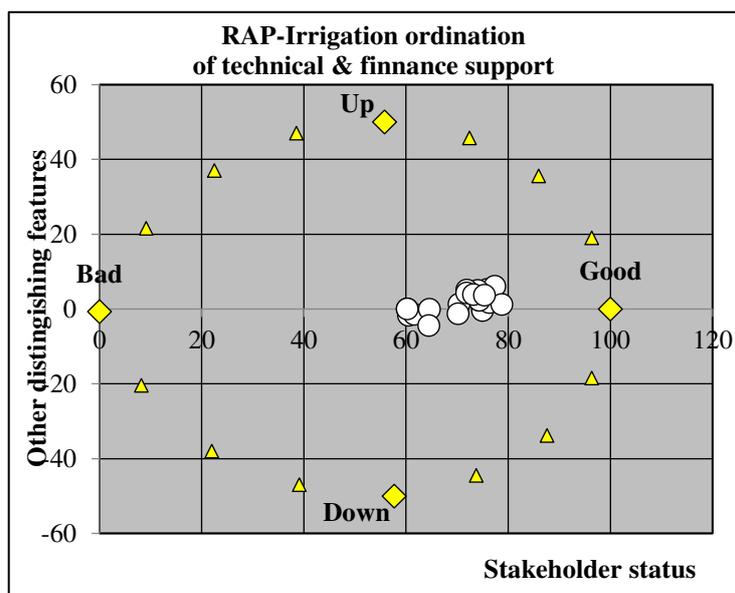
Hasil analisis leverage yang disajikan pada Gambar 13 menunjukkan bahwa setidaknya terdapat ada tiga atribut yang paling sensitif terhadap perubahan status keberlanjutan dari pengelolaan saluran irigasi dari dimensi dukungan teknis dan finansial, yaitu (1) keadilan pembagian air, (2) jaringan irigasi eksisting, dan (3) fungsi jaringan irigasi. Irigasi Vanderwijck tergolong irigasi teknis dan merupakan tanggung jawab pemerintah pusat dalam kegiatan pemeliharaan dan operasionalnya. Pemeliharaan jaringan irigasi adalah upaya menjaga dan mengamankan jaringan irigasi agar selalu dapat berfungsi dengan baik guna memperlancar pelaksanaan operasi dan mempertahankan kelestariannya melalui kegiatan perawatan, perbaikan, pencegahan, dan pengamanan yang dilakukan secara terus menerus.

Pelayanan irigasi yang diterima petani merupakan hasil rangkaian pelayanan irigasi yang terintegrasi dari pelayanan yang ada mulai dari hulu di Sungai Progo, saluran induk, sekunder Vanderwicjk, bangunan pembagi yang akhirnya masuk ke saluran-saluran kecil. Pembagian pemeliharaan saluran irigasi primer dan sekunder dilakukan oleh petugas BBWSO dan UPT Pengamat Pucang Anom, sedangkan pemeliharaan saluran irigasi tersier dan kuartir dilakukan oleh kelompok tani. Ketersediaan air di

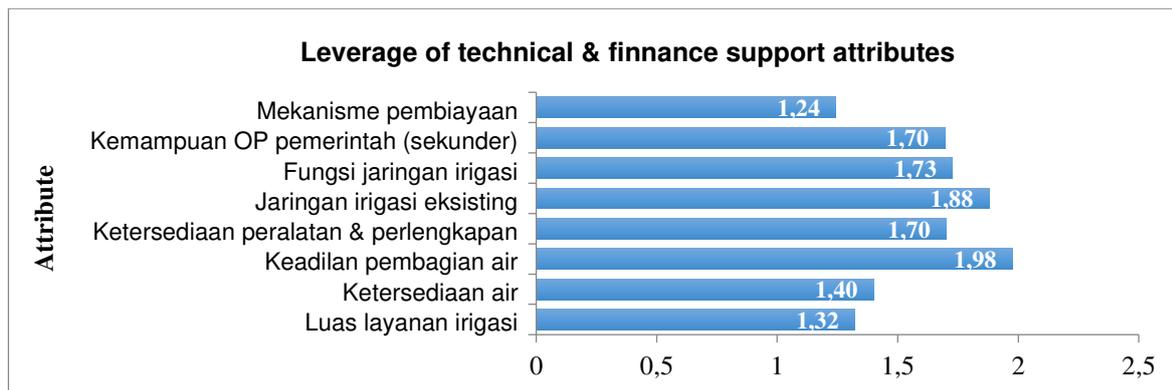
Tabel 12. Status keberlanjutan dimensi dukungan teknis dan finansial

Wilayah irigasi	Status keberlanjutan dimensi dukungan teknis dan finansial	
	Nilai	Status
Sepanjang aliran irigasi	70,81	Cukup berkelanjutan
Daerah hulu	74,21	Cukup berkelanjutan
Daerah tengah	73,77	Cukup berkelanjutan
Daerah hilir	69,95	Cukup berkelanjutan

Sumber: Data Primer, diolah



Gambar12. Hasil analisis ordinasi status keberlanjutan pengelolaan saluran Irigasi Vanderwijck dimensi dukungan teknis dan finansial, 2019



Sumber: Data primer, diolah

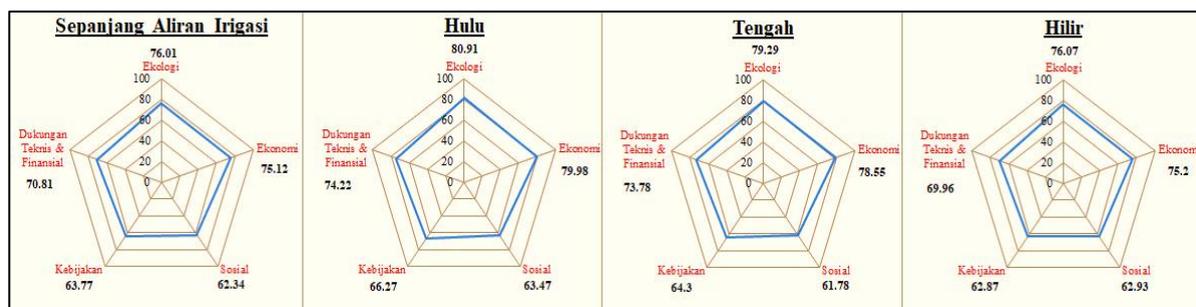
Gambar 13. Hasil analisis *Leverage* atribut pada dimensi dukungan teknis dan finansial di saluran Irigasi Vanderwijck, 2019

sawah sangat bergantung pada air di Sungai Progo dan pengaturan pembagian air pada saluran-saluran sekunder serta pengelolaan pada semua tingkat pelayanan irigasi. Hasil temuan di lapangan dalam mewujudkan keadilan pembagian air tidaklah mudah, air irigasi sebelum dibagikan ke saluran-saluran sekunder yang akan mengairi dari hulu ke hilir sebelumnya sudah diperhitungkan berdasarkan luasan lahan sawah sesuai dengan kebutuhan air per hektarenya yaitu 1,2 liter/detik akan tetapi kondisi terutama di hilir mengalami kekurangan air.

Jaringan Irigasi Vanderwijck merupakan salah satu jaringan irigasi terbaik yang ada dan pernah dibangun, untuk dapat mempertahankan fungsinya menyediakan air irigasi dibutuhkan anggaran pengelolaan yang dikelola dengan baik. Manajemen pengelolaan menggunakan pendekatan pengelolaan sumber daya air secara menyeluruh, terpadu dan berwawasan lingkungan dan melibatkan pihak lain dengan peningkatan koordinasi masyarakat dan membangun jejaring *networking* yang saling membantu. Anggaran pengelolaan saluran irigasi mencakup seluruh biaya yang diperlukan untuk kegiatan yang mencakup kegiatan perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, evaluasi, konservasi,

daya guna, dan pengendalian sumber daya air. Anggaran peng elolaan dihitung berdasarkan kebutuhan riil yang kemudian menjadi program kegiatan di lapangan dalam tahun anggaran berjalan.

Hasil analisis ordinasasi status keberlanjutan dari kelima dimensi (ekologi, ekonomi, sosial, kebijakan, dukungan teknis, dan finansial) sistem pengelolaan irigasi pada aliran Irigasi Vanderwijck seperti yang telah disajikan pada Gambar 14 memperlihatkan bahwa dari kelima dimensi yang dianalisis, dimensi sosial memiliki status keberlanjutan yang lebih rendah dibandingkan dengan dimensi yang lainnya. Berbeda dengan hasil penelitian Ricart et al. (2016) mengenai keberlanjutan sistem irigasi yang memenuhi syarat berdasarkan pendapat berbagai *stakeholder* atau pemangku kebijakan terkait saluran Irigasi Segarra-Garrigues di Spanyol, memperoleh hasil bahwa perspektif pemangku kebijakan, sosial dan lingkungan merupakan prioritas, dibandingkan dengan perspektif ekonomi bagi keberlanjutan saluran irigasi. Bila dilihat per wilayah pengelolaan irigasi baik di hulu, tengah dan hilir mempunyai pola yang sama dan hanya menunjukkan nilai yang lebih rendah, hal ini dapat dilihat jika diagram



Sumber: Data Primer, diolah

Gambar 14. Diagram layang status keberlanjutan saluran Irigasi Vanderwijck, 2019

layang tersebut akan saling berhimpit membentuk pola yang sama. Pengelolaan Irigasi Vanderwijck memiliki prioritas dimensi apa saja yang lebih dominan untuk menjadi perhatian dan lebih ditingkatkan lagi agar status keberlanjutan pengelolaan irigasi pada masa depan lebih baik di tiap tingkatan dan dapat berujung pada melayani pengguna akhir yaitu petani.

Analisis Monte Carlo dan Goodness of Fit

Model *RAP-irrigation* yang dilakukan dalam penelitian ini sudah dilakukan dengan melihat tingkat kesalahan model dengan menggunakan analisis Monte Carlo. Analisis ini dilakukan pada tingkat kepercayaan 95% (Pitcher et al. 2013). Hasil analisis Monte Carlo dibandingkan dengan hasil analisis MDS dan jika hasil selisih kedua hasil analisis < 5%, maka dapat dikatakan hasil analisis MDS memadai dan valid (Alder et al. 2000). Hasil analisis perbandingan analisis

Monte Carlo dengan 25 kali ulangan metode *scatter plot* untuk masing-masing dimensi dan MDS ditampilkan pada Tabel 13. Secara keseluruhan selisih yang dihasilkan antara kedua analisis tersebut dapat dikatakan valid dan memadai. Kecilnya perbedaan nilai status keberlanjutan analisis kedua metode tersebut mengindikasikan bahwa: (1) kesalahan dalam pembuatan skor setiap atribut relatif kecil, (2) ragam pemberian skor akibat perbedaan opini relatif kecil, (3) proses analisis yang dilakukan secara berulang-ulang menunjukkan relatif stabil, dan (4) kesalahan pemasukan data dan data yang hilang dapat dihindari.

Penilaian ketepatan (*Goodness of Fit*) pada analisis MDS ditentukan oleh nilai S-Stress yang dihasilkan. Model yang baik ditunjukkan dengan nilai stress <0,25 dan nilai R-square atau RSQ mendekati 1 (Kavanagh dan Pitcher 2004; Alder et al. 2000). Hasil analisis ketepatan ditunjukkan pada Tabel 14. Secara keseluruhan nilai S-

Tabel 13. Hasil analisis *Monte Carlo* multidimensi untuk nilai *RAP-Irrigation*

No.	Dimensi	Daerah Irigasi	MDS (%)	Monte Carlo (%)	Selisih (%)
1.	Ekologi	Sepanjang irigasi	76,01	75,14	0,87
		Hulu	80,91	79,94	0,97
		Tengah	79,29	78,43	0,85
		Hilir	76,07	76,01	0,06
2.	Ekonomi	Sepanjang irigasi	75,12	73,92	1,20
		Hulu	79,98	78,62	1,36
		Tengah	78,55	77,06	1,49
		Hilir	75,20	72,56	2,64
3.	Sosial	Sepanjang irigasi	62,34	61,00	0,34
		Hulu	63,47	63,08	0,39
		Tengah	61,78	61,53	0,25
		Hilir	62,93	61,88	1,04
4.	Kebijakan	Sepanjang irigasi	63,77	63,34	0,43
		Hulu	66,27	65,81	0,46
		Tengah	64,30	63,93	0,37
		Hilir	62,87	61,93	0,93
5.	Finansial dan teknologi	Sepanjang irigasi	70,81	70,70	0,11
		Hulu	74,22	73,98	0,24
		Tengah	73,78	73,62	0,16
		Hilir	69,96	69,78	0,17

Sumber: Data Primer, diolah

Keterangan: analisis dengan selang kepercayaan 95%

Tabel 14. Parameter statistik (*Goodness of Fit*) dari analisis status keberlanjutan pengelolaan saluran Irigasi Vanderwijck

No.	Dimensi	S-Stress	RSQ	Iterations
1.	Ekologi	0,21	0,94	3
2.	Ekonomi	0,21	0,93	3
3.	Sosial	0,19	0,94	3
4.	Kebijakan	0,20	0,93	3
5.	Finansial dan Teknologi	0,22	0,94	3

Sumber: Data primer, diolah

Stress pada penelitian ini berada pada $<0,25$, sehingga dapat dikatakan penyusunan model pada penelitian ini merupakan model yang baik dan dapat digunakan untuk menganalisis ketepatan keberlanjutan pengelolaan saluran irigasi.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Kesimpulan

Ketersediaan air berdampak pada kondisi sosial ekonomi rumah tangga petani padi di sepanjang aliran irigasi. Ketersediaan air memengaruhi pola tanam dan intensitas tanam, yang selanjutnya berdampak pada pencapaian produksi padi. Estimasi potensi kehilangan volume produksi per tahun pada kelompok petani padi yang mengalami kekurangan air pada aliran Irigasi Vanderwijck sebesar 106,20 ton atau senilai dengan Rp50,9 juta. Dihitung dalam satuan hektare, kehilangan tersebut senilai Rp4,8 juta per tahun atau setara dengan potensi kehilangan produksi satu kali musim tanam. Estimasi potensi kehilangan penerimaan usaha tani padi akibat kekurangan air di saluran irigasi ini setiap tahun sebesar Rp200,7 juta atau Rp18,9 juta per hektare.

Status keberlanjutan pengelolaan saluran Irigasi Vanderwijck berdasarkan analisis MDS tersebar pada kategori berkelanjutan untuk dimensi ekologi (76,01) dan ekonomi (75,12), sedangkan pada dimensi sosial (62,34), kebijakan (63,77) serta dukungan teknis dan finansial (70,81) ada pada kategori cukup berkelanjutan. Dimensi sosial memiliki nilai paling rendah di antara dimensi yang lain kemudian disusul dimensi kebijakan, dukungan finansial dan teknologi, ekonomi dan yang paling tinggi adalah dimensi ekologi. Tidak ada satupun dimensi yang berada dalam kategori status buruk atau tidak berkelanjutan. Atribut-atribut yang sensitif berpengaruh terhadap status keberlanjutan pengelolaan saluran irigasi terdiri 15 atribut yang tersebar pada lima dimensi pengelolaan (ekologi, ekonomi, sosial, kebijakan, dukungan teknis, dan finansial). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa metode *rap-irigation* cukup baik untuk dipergunakan sebagai alat untuk melihat status keberlanjutan pengelolaan saluran irigasi secara kuantitatif dan cepat (*rapid appraisal*).

Implikasi Kebijakan

Perlu dilakukan upaya peningkatan nilai status keberlanjutan pengelolaan saluran irigasi

dengan cara mengelola 15 atribut sensitif terutama pada tiga faktor dominan, tanpa mengesampingkan atribut lain. Pengelolaan saluran irigasi didasarkan di berbagai tingkat kewenangan, agar keberlanjutan pengelolaan menjadi lebih baik maka diprioritaskan mengelola faktor kunci dari kelima dimensi yang mempunyai nilai status paling rendah dibandingkan dengan dimensi lain. Selain itu, dimensi dan atribut yang ada dalam penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk mengevaluasi kondisi saluran irigasi secara cepat. Mengingat sifat multidimensinya, teknik ini dapat dijadikan alat untuk menentukan *snapshot* atau analisis awal guna memperoleh gambaran menyeluruh mengenai status keberlanjutan sumber daya yang sudah mengacu pada *FAO code of conduct*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Dr. Ir. Sumaryanto, MS, Peneliti Ahli Utama Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian dan Rizki Praba Nugraha, SE, MSi, mahasiswa S-3 Program Studi Ilmu Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Perdesaan Institut Pertanian Bogor yang telah membantu penulis memperkaya tulisan ini, khususnya untuk pembahasan estimasi nilai kerugian ekonomi dan status keberlanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alder J, Pitcher TJ, Preikshot D, Kaschner K, Ferriss B. 2000. How good is good?: a rapid appraisal technique for evaluation of the sustainability status of fisheries of the north atlantic. *Sea Around Us Methodology Review*: 136-182.
- Arif SS, Murtiningrum, Basuki R. 2007. Mengukur kinerja manajemen irigasi dengan pendekatan teori himpunan kekaburan: Kajian kasus di daerah irigasi Vanderwijck. *Agritech*. 27(2): 59-69.
- Bakar S. 2008. Model strategi kebijakan regional dalam pengelolaan irigasi berkelanjutan [Disertasi]. [Bogor (ID)]: Institut Pertanian Bogor.
- Bhuiyan SI. 1992. Water management in relation to crop production: Case study on rice. *Outlook on Agriculture* 21:292-300.
- Borg I, Groenen P. 2005. *Modern multidimensional scaling: theory and applications* (2nd ed.). New York (US): Springer-Verlag.
- Chartzoulakis K, Bertaki M. 2015. Sustainable water management in agriculture under climate change. *Agric and Agricultural Sci. Procedia*. 4: 88–98.

- Fauzi A, Anna S. 2005. *Pemodelan sumber daya perikanan dan kelautan untuk analisis kebijakan*. Jakarta (ID): Gramedia.
- Fitri E. 2015. *Analisis keberlanjutan sistem irigasi pada petak tersier daerah irigasi Batang Anai Di Kabupaten Padang Pariaman* [Tesis]. Padang (ID): Universitas Andalas.
- Fisheries. 1999. *Rapfish project* [Internet]. Tersedia dari: <http://fisheries.com/project/rapfish.htm>.
- Fisheries Centre Research Reports. 2002. *The use of ecosystem models to investigate multispecies management strategies for capture fisheries*. 10(2). Vancouver (CA): Fisheries Centre, University of British Columbia, Canada
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 1995. *The code of conduct for responsible fisheries*. Rome (IT): Food and Agriculture Organization.
- Gleick PH. 2000. *The world's water. the biennial report on fresh water resources: 2000-2001*. Washington DC (US): Island Press. 315 p.
- Hendri. 2013. *Analisa keberlanjutan sistem irigasi dengan strategi tindak lanjut menggunakan metode SRI pada daerah irigasi gontoran Kabupaten Banyuwangi* [Tesis]. [Surabaya (ID)]: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Jocom H, Kameo DD, Utami I, Kristijanto Al. 2016. *Air dan konflik: Studi Kasus Kabupaten Timor Tengah Selatan*. *J Ilmu Lingkungan* 14(1): 51-61
- Kavanagh P. 2001. *Rapid appraisal of fisheries (RAPFISH) Project*. Vancouver (CA): University of British Columbia, Fisheries Center.
- Kavanagh P, Pitcher TJ. 2004. *Implementing microsoft excel software for rapfish: A technique for the rapid appraisal of fisheries status*. *Fisheries Centre Research Reports* 12(2). Vancouver (CA): University of British Columbia.
- [KLH] Kementerian Lingkungan Hidup. 2012. *Panduan valuasi ekonomi ekosistem hutan*. Jakarta (ID): Kementerian Lingkungan Hidup.
- Kholil, Dewi IP. 2014. *The use of mds (multidimensional scaling) to analyze the level of sustainability fisheries resources management in Thousand Island*. *Int. J. Marine Sci.* 4(27):245-255.
- Kusumawardhani A. 2017. *Analisis biaya dan manfaat kelembagaan pengelolaan waduk Cirata Provinsi Jawa Barat* [Thesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Narayanan K. 2014. *Impact of participatory irrigation management-case study: cocurirwa cooperative, Rwamagana Rice Project, Rwanda*. *Adv Plants Agric Res* 1(3):72-78.
- Noorcahyo F. 2014. *Resolusi konflik penggunaan air selokan Vanderwijck antara aktivitas perikanan dan pertanian studi kasus Kecamatan Minggir dan Kecamatan Moyudan Yogyakarta* [Thesis] Yogyakarta (ID): Universitas Gajah Mada.
- Nurmalina R. 2008. *Analisis indeks dan status keberlanjutan sistem ketersediaan beras di beberapa wilayah Indonesia*. *J Agro Ekon.* 26 (1):47-79
- Pemerintah Daerah Provinsi DIY. 2010. *Peraturan Gubernur DIY Nomor 5 tahun 2010 tentang Kelembagaan Pengelolaan Irigasi*. Yogyakarta (ID) Pemerintah Daerah Provinsi DIY.
- Pemerintah Republik Indonesia. 1974. *Undang-undang Nomor 11 tahun 1974 tentang Pengairan*. Jakarta (ID): Pemerintah Republik Indonesia.
- Pitcher TJ, Lam ME, Ainsworth C, Martindale A, Nakamura K, Perry RI, Ward T. 2013. *Improvement to rapfish: a rapid evaluation technique for fisheries integrating ecological and human dimensions*. *J of Fish Biology* 83:865-889.
- Pitcher TJ. 1999. *Rapfish, A rapid appraisal technique for fisheries, and its application to the Code of Conduct for responsible fisheries*. *FAO Fisheries Circular No. 947:47pp*.
- Purwadi H, Limantara LM, Suhartanto E, Rispiningtati. 2019. *Irrigation services management model as a guideline for optimizing water distribution in rotational group system*. *International J of Recent Technol and Engineering.* 8(2): 4685-4693.
- Rahardja P, Manurung M. 2001. *Teori ekonomi makro: suatu pengantar*. Jakarta (ID): Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Ratnasari D, Kusuma Z, Hanafi I. 2018. *The management of community-based irrigation system (A case study of water users' (Farmers) association in Suak, Manis Raya Village, Sepauk District, Sintang Regency)*. *J PAL.* 9(2):140-149.
- Reeve I. 1990. *Sustainable agriculture: ecological imperative or economic impossibility? A Review of overseas government policy and implication for Australian Agriculture*. Armidale (AU): The Rural Development Centre, University of New England.
- Rejekiingrum P, Kartiwa B. 2018. *Institutional development of irrigation management based on the local wisdom in Indonesia*. *J of Socioeconomics and Dev.* 1(1): 52-62.
- Revelle R. 1963. *Water*. *Scientific American.* 209(3):92-109.
- Ricart S, Ribas A, Pavon D. 2016. *Qualifying irrigation system sustainability by means of stakeholder perceptions and concerns: lessons from the Segarra-Garrigues Canal, Spain*. *Natural Resources Forum.* 40: 77-90.
- Rinzani MD. 2010. *Rendahnya tingkat pelayanan air bersih bagi masyarakat kota Semarang*. *J Teknik Unisfat.* 5(2): 88-100.
- Serageldin I. 1993. *Making development sustainable : from concept to action. the international bank for reconstruction and development*. Washington DC (US): The World Bank.

Soenarno. 1998. Birokrasi air dalam menyongsong era pengelolaan irigasi dan sumber daya air yang berorientasi pada efisiensi dan pemberdayaan petani. PSI-UNAND. Hal 25-37.

Wickham TH, Sen CN. 1978. Water management for lowland rice: water requirements and yield response. in: soil and rice. IRRI. Los Banos (PH): Philippines.