

KEBERLANJUTAN AGROINDUSTRI PENGGILINGAN PADI SKALA BESAR DI KABUPATEN SUBANG, JAWA BARAT

Sustainability of Large-Scale Rice Milling in Subang District, West Java

Norma Dewi K*, Trisna Insan Noor, Lucyana Trimo

*Program Studi Ekonomi Pertanian, Program Pasca Sarjana, Universitas Padjadjaran
Jalan Raya Bandung Sumedang KM.21, Kabupaten Sumedang 45363, Jawa Barat, Indonesia
Korespondensi penulis. Email: norma.dewi@gmail.com

Naskah diterima: 12 Januari 2023

Direvisi: 6 Februari 2023

Disetujui terbit: 12 April 2023

ABSTRACT

Domestic rice production is the primary source of staple food availability. The rice milling business is the second largest source of rice stocks after those stored in households. From 2012-2020, the number of national rice milling businesses decreased from 182,199 units to 169,789 units or decreased by 6.81 percent. In the same period, large-scale rice milling businesses decreased by 49.11 percent, from 2,075 business units to 1,056 units. The research objective was to analyze the level of sustainability of large-scale rice milling in Subang Regency, West Java. The analytical method is the mixing method, and the analysis tool uses the MDS with the RAP-RICEMILL approach. The research results show that the ecological dimension has an index of 68.42 (quite sustainable), the economic dimension index of 67.71 (quite sustainable), the social dimension index of 48.34 (less sustainable), the technological dimension index 61.31 (quite sustainable), and the legal dimension and institutional index 59.94 (quite sustainable). The results of this study indicate that communication be carried out between the government and rice milling business actors to formulate policies that do not harm business actors, farmers, or consumers. In addition, it is necessary to activate rice milling associations in facilitating the development of milling businesses, utilizing by-products such as rice bran and husks to achieve higher economic value, expanding marketing networks, and developing partnerships with farmers for grain supply. Furthermore, rice mills need to increase capacity and use more modern technology to produce good-quality rice at low operating costs.

Keywords: *food availability, RAP-Ricemill, sustainability, rice milling*

ABSTRAK

Produksi beras dalam negeri sebagai sumber utama bagi ketersediaan pangan pokok di suatu daerah. Dalam rantai produksi beras, usaha penggilingan padi memiliki posisi penting sebagai sumber stok beras terbesar kedua setelah yang disimpan di rumah tangga. Dalam tahun 2012-2020 jumlah usaha penggilingan padi nasional mengalami penurunan dari 182.199 unit menjadi 169.789 unit, atau turun 6,81%. Dalam periode yang sama, usaha penggilingan padi skala besar menurun sebesar 49,11%, dari 2.075 unit usaha menjadi 1.056 unit. Tujuan penelitian adalah menganalisis tingkat keberlanjutan usaha penggilingan padi skala besar di Kabupaten Subang, Jawa Barat. Metode analisis yang digunakan adalah *mix method* dan alat analisis menggunakan MDS dengan pendekatan RAP-RICEMILL. Hasil penelitian menunjukkan dimensi ekologi mempunyai indeks 68,42 (cukup berkelanjutan), dimensi ekonomi indeks 67,71 (cukup berkelanjutan), dimensi sosial indeks 48,34 (kurang berkelanjutan), dimensi teknologi indeks 61,31 (cukup berkelanjutan), dimensi hukum dan kelembagaan indeks 59,94 (cukup berkelanjutan). Berdasarkan hasil penelitian ini direkomendasikan perlunya dilakukan komunikasi antara pemerintah dengan para pelaku usaha penggilingan sehingga berbagai kebijakan yang diberlakukan tidak merugikan para pelaku usaha, petani maupun konsumen. Selain itu disarankan perlu mengaktifkan asosiasi penggilingan padi dalam memfasilitasi pengembangan usaha penggilingan, pemanfaatan hasil samping seperti bekatul dan sekam untuk meraih nilai ekonomi yang lebih tinggi, perluasan jaringan pemasaran, dan pengembangan kemitraan dengan petani untuk pasokan gabah. Penggilingan padi perlu meningkatkan kapasitas dan menggunakan teknologi yang lebih modern agar dapat menghasilkan kualitas beras yang bagus dengan biaya operasional yang rendah.

Kata kunci: *ketersediaan pangan, RAP-Ricemill, keberlanjutan, penggilingan padi*

PENDAHULUAN

Produksi padi atau beras mempunyai pengaruh terhadap ketersediaan pangan yang ada di suatu daerah. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS 2021), produksi padi tahun 2021 sebesar 54,42 juta ton gabah kering giling (GKG), turun sebesar 233 ribu ton GKG dibandingkan sebelumnya. Berdasarkan data Badan Pangan Nasional (2022) volume sebaran stok beras nasional yang terbanyak di rumah tangga, diikuti di posisi kedua oleh penggilingan padi. Kenyataan ini menyebabkan pentingnya diketahui data stok di tingkat penggilingan padi. Kontribusi penting penggilingan padi adalah sebagai penyedia stok gabah maupun beras dari segi kualitas dan kuantitas sebagai penopang ketahanan pangan nasional. Penggilingan padi mempunyai peran penting seperti 1) mempersiapkan stok beras yang digunakan untuk cadangan pangan pemerintah maupun masyarakat, 2) titik pengolahan gabah menjadi beras, 3) penentu kuantitas dan jenis kualitas beras, 4) penentu harga gabah maupun beras, serta 5) penyedia lapangan pekerjaan untuk masyarakat sekitar (Kementerian Pertanian 2020).

Berdasarkan data BPS (2021) jumlah usaha penggilingan padi tahun 2012 dibandingkan dengan tahun 2020 mengalami penurunan dari sebanyak 182.199 unit menjadi 12.410 unit atau turun 6,81%. Jumlah usaha penggilingan padi secara nasional berkurang sebanyak 12.410 unit, terdiri dari 1.019 unit penggilingan skala besar, 1.296 unit skala sedang, 7.645 unit penggilingan skala kecil, dan 2.452 unit tidak dicantumkan skala pada data tahun 2012. Pada periode yang sama (2012 – 2020) penggilingan padi di Provinsi Jawa Barat mengalami penurunan sebanyak 2.635 penggilingan atau 7,85%. Unit penggilingan padi tersebut terdiri dari 262 unit skala besar, 759 unit skala sedang, 1.352 unit skala kecil, dan 261 unit tidak dicantumkan skala pada data tahun 2012.

Dibandingkan dengan tahun 2019, produksi padi tahun 2020 di provinsi Jawa Barat secara total mengalami penurunan. Hal yang sama terjadi di Kabupaten Indramayu dan Kabupaten Karawang yang mengalami penurunan produksi padi sedangkan di Kabupaten Subang mengalami peningkatan. Namun walaupun mengalami peningkatan produksi pada tahun 2020, jumlah penggilingan padi di Kabupaten Subang mengalami penurunan cukup banyak terutama untuk penggilingan padi skala besar. Penggilingan padi di Kabupaten Subang mengalami penurunan sebanyak 122 unit, atau

6,11% dari tahun 2012 sebanyak 1.996 unit menjadi 1.874 unit pada tahun 2020. Unit penggilingan yang mengalami penurunan terdiri dari 82 unit skala besar, 68 unit skala sedang, 10 unit tidak dicantumkan skala usaha pada data tahun 2012, sedangkan skala kecil mengalami kenaikan sebanyak 38 unit. Penurunan jumlah penggilingan padi skala besar di Kabupaten Subang sangat signifikan.

Berdasarkan penelitian terdahulu, usaha penggilingan padi memberikan keuntungan apabila perputarannya besar (Sulistiyowati et al. 2019) dan pentingnya kebijakan dari Pemerintah untuk mendorong usaha ini (Rachmat et al. 2019). Selain itu skala usaha, harga gabah, harga beras, pengelolaan hasil samping mempengaruhi usaha penggilingan padi (Putri et al. 2013). Penggilingan padi masih dapat bertahan (Saputro et al. 2018) apabila adanya peningkatan teknologi, mitra dan jaringan serta pengembangan lahan (Desi et al. 2021). Penggilingan padi yang layak adalah yang mempunyai skala besar dan sedang (Suantari et al. 2018) (Suryaningrat and Fianeka 2018). Strategi pengembangan usaha penggilingan padi dapat dilakukan dengan memanfaatkan inovasi, penjualan berbasis digital, pembangunan sistem distribusi (Narto & Syah 2019), dan adanya investasi pada industri penggilingan padi untuk ketahanan pangan nasional (Soullier et al. 2020). Melihat permasalahan tersebut dan untuk mengetahui kondisi dan prospek usaha penggilingan padi, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis status keberlanjutan penggilingan padi skala besar dan atribut atau faktor yang sensitif mempengaruhi keberlanjutannya di Kabupaten Subang.

METODOLOGI

Kerangka Pemikiran

Menurut Badan Pangan Dunia atau Food and Agriculture Organization (FAO 1996) ketahanan pangan adalah dimana setiap orang dapat mengakses pangan baik secara fisik atau ekonomi di setiap saat. Pangan yang dapat diakses cukup, aman dan bergizi dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari sesuai dengan pilihannya (Rahmawati 2012). Menjaga ketahanan pangan dan memenuhi kebutuhan pangan sangat penting bagi Indonesia mengingat semakin bertambahnya populasi penduduk yang tersebar di wilayah yang luas. Dengan wilayah yang luas penyebaran dan volume pangan harus cukup, memenuhi kriteria konsumsi dan logistik. Peranan distribusi pangan yang terjangkau dan

merata sepanjang waktu akan berpengaruh terhadap peningkatan akses pangan bagi setiap rumah tangga di dalam memenuhi kecukupan pangannya (Sukartiningsih et al. 2019). Sistem ketahanan pangan terdiri dari ketersediaan, keterjangkauan dan pemanfaatan pangan (Suryana 2014). Salah satu komoditas strategis untuk ketahanan pangan nasional Indonesia adalah beras, sehingga aspek produksi, distribusi dan keterjangkauan harga adalah sesuatu yang penting agar masyarakat mempunyai aksesibilitas yang cukup. Peranan penggilingan padi sebagai titik pengolah gabah menjadi beras sangat penting untuk menjaga ketahanan pangan nasional. Penggilingan padi sebagai titik penyedia stok, menentukan hasil secara kuantitas dan kualitas beras yang berfungsi untuk menjaga ketahanan pangan.

Kabupaten Subang merupakan sentra padi ketiga di Provinsi Jawa Barat. Produksi padi tahun 2020 mengalami kenaikan 2,95% atau 27.828 ton dibandingkan tahun 2019. Berdasarkan analisis data BPS (2012) dan BPS (2020), penggilingan padi skala besar dan sedang turun masing masing 78,64% dan 42,04%, sedangkan penggilingan padi skala kecil meningkat sebesar 2,14%. Menurut (Suantari et al. 2018), Suryaningrat & Fianeka (2018) penggilingan padi skala besar seharusnya lebih efisien. Berdasarkan data tersebut, dimungkinkan penggilingan padi skala besar dan sedang turun menjadi skala kecil. Hal ini disebabkan banyak faktor, seperti persaingan antar penggilingan, pengaruh harga gabah dan beras, permasalahan operasional penggilingan, maupun permasalahan sosial.

Lingkup Pembahasan

Penelitian ini menitikberatkan pada tingkat keberlanjutan penggilingan padi skala besar di Kabupaten Subang. Tingkat keberlanjutan adalah status keberlanjutan penggilingan padi dengan pendekatan lima dimensi meliputi dimensi ekologi, dimensi ekonomi, dimensi sosial, dimensi teknologi, dan dimensi hukum dan kelembagaan.

Atribut pada masing-masing dimensi didapatkan dari melihat hasil penelitian terdahulu dan wawancara dengan informan kunci. Atribut untuk masing-masing dimensi disajikan pada Tabel 1. Penggilingan padi yang menjadi responden adalah penggilingan padi dengan kapasitas 1,5 – 5 ton/jam. Responden yang diambil merupakan penggilingan padi milik perorangan dan *Commanditaire Vennootschap* (CV).

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Subang terdiri dari Kecamatan Pusaka Nagara, Pusaka Jaya, Tambak Dahan, Compreg, dan Binong. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober-Desember 2022.

Jenis dan Cara Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan terdiri dari dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan observasi langsung di lapangan dan wawancara mendalam dengan pelaku usaha penggilingan padi dan informan kunci. Data kuantitatif diambil dengan metode sensus dengan responden terdiri dari 14 pelaku usaha penggilingan padi. Data sekunder diperoleh dari Badan Pusat Statistik, Dinas Pertanian Kabupaten Subang, dan Badan Pangan Nasional.

Analisis Data

Status keberlanjutan usaha penggilingan padi diperlihatkan dalam bentuk indeks keberlanjutan berdasarkan pendekatan RAP-RICE MILL dengan menerapkan teknik MDS (Multidimensional Scaling) (Fisheries, 2002). Pendekatan RAP-RICE MILL adalah modifikasi dari program Rappfish (*Rapid Assessment Techniques for Fisheries*) yang awalnya dikembangkan di Universitas British Columbia (Fauzi dan Anna, 2005). Metode MDS adalah teknik analisis statistika yang menjadikan dimensi maupun multidimensi sebagai ukuran dalam keberlanjutan suatu usaha (Rao & Rogers 2006). RAP-RICEMILL digunakan untuk menilai status keberlanjutan dalam suatu sistem, dalam hal ini keberlanjutan usaha penggilingan padi dalam skala berkelanjutan “*bad*” sampai “*good*”.

Penilaian ini mengandalkan pendekatan skoring dari atribut. Untuk itu titik kritisnya ada pada atribut yang dipilih untuk diperingkat pada dimensi tertentu. Ketika konsensus terkait dengan skor di atas telah dicapai dan sistem sudah berjalan stabil, penambahan dan pengurangan atribut relatif tidak akan mengubah secara fundamental pada ordinasi secara keseluruhan. Ordinasi RAP-RICEMILL ditempatkan pada kurva dua dimensi, dimana hanya dimensi horizontal (sumbu x) yang memiliki arti penting dalam ordinasi. Sumbu Y hanya memberikan variasi dalam atribut (indikator) dan “tidak” berhubungan sama sekali dengan derajat keberlanjutan. Sumbu Y dibuat

Tabel 1. Atribut pengembangan penggilingan padi skala besar di Kecamatan Subang

Variabel	Indikator	Penilaian	
		Baik	Buruk
Dimensi Ekologi			
Tingkat pemanfaatan sekam	(1) Tidak Baik, (2) Kurang Baik, (3) Cukup Baik, (4) Baik, (5) Sangat baik	5	1
Tingkat pemanfaatan bekatul	(1) Tidak Baik, (2) Kurang Baik, (3) Cukup Baik, (4) Baik, (5) Sangat baik	5	1
Tingkat sanitasi	(1) Tidak Baik, (2) Kurang Baik, (3) Cukup Baik, (4) Baik, (5) Sangat baik	5	1
Pengelolaan limbah	(1) Tidak Baik, (2) Kurang Baik, (3) Cukup Baik, (4) Baik, (5) Sangat baik	5	1
Pengelolaan polusi udara	(1) Tidak Baik, (2) Kurang Baik, (3) Cukup Baik, (4) Baik, (5) Sangat baik	5	1
Keselamatan kerja karyawan	(1) Tidak Baik, (2) Kurang Baik, (3) Cukup Baik, (4) Baik, (5) Sangat baik	5	1
Dimensi Ekonomi			
Nilai ekonomi	(1) Sangat tidak berpengaruh, (2) Kurang berpengaruh, (3) Cukup berpengaruh, (4) Berpengaruh, (5) Sangat berpengaruh	5	1
Keseimbangan Distribusi Keuntungan	(1) Sangat Tidak layak, (2) Tidak layak (3) berimbang, (4) Layak, (5) Sangat layak	5	1
Pasokan bahan baku	(1) Sangat tidak berpengaruh, (2) Kurang berpengaruh, (3) Cukup berpengaruh, (4) Berpengaruh, (5) Sangat berpengaruh	5	1
Pengaruh harga gabah	(1) Sangat tidak berpengaruh, (2) Kurang berpengaruh, (3) Cukup berpengaruh, (4) Berpengaruh, (5) Sangat berpengaruh	5	1
Prospek Usaha Pemasaran	(1) Tidak Baik, (2) Kurang Baik, (3) Cukup Baik, (4) Baik, (5) Sangat baik	5	1
	(1) Sangat tidak mudah, (2) Kurang mudah, (3) Cukup Mudah, (4) Mudah, (5) Sangat mudah	5	1
Pengaruh harga beras	(1) Sangat tidak berpengaruh, (2) Kurang berpengaruh, (3) Cukup berpengaruh, (4) Berpengaruh, (5) Sangat berpengaruh	5	1
Dimensi Sosial			
Penyerapan tenaga kerja	(1) Sangat kecil, (2) Kecil, (3) Cukup Besar, (4) Besar, (5) Sangat besar	5	1
Sumber mata pencaharian	(1) Tidak bisa diandalkan, (2) Tambahan, (3) Sama dengan sumber lain, (4) Bisa diandalkan, (5) Sangat bisa diandalkan	5	1
Tingkat pendidikan	(1) Sangat Rendah, (2) Rendah, (3) Cukup Tinggi, (4) Tinggi, (5) Sangat Tinggi	5	1
Status konflik	(1) Tidak pernah, (2) Jarang, (3) Cukup Sering, (4) Sering, (5) Sangat sering	5	1
Pengaruh Pelaku usaha penggilingan	(1) Tidak terlibat, (2) Sedikit terlibat, (3) Cukup berpengaruh, (4) Berpengaruh, (5) Sangat Berpengaruh	5	1
Pendapatan	(1) Sangat rendah, (2) Rendah, (3) Cukup tinggi, (4) Tinggi, (5) Sangat Tinggi	5	1
Pastisipasi keluarga	(1) Tidak terlibat, (2) Sedikit terlibat, (3) Cukup terlibat, (4) Terlibat, (5) Sangat Terlibat	5	1
Peran penggilingan dalam asosiasi	(1) Tidak peduli, (2) Kurang, (3) Cukup, (4) Peduli, (5) Sangat Peduli	5	1
Dimensi Teknologi			
Kapasitas penggilingan padi	(1) Sangat rendah, (2) Rendah, (3) Cukup tinggi, (4) Tinggi, (5) Sangat Tinggi	5	1
Pengemasan	(1) Tidak ada, (2) Kurang, (3) Cukup, (4) Baik, (5) Sangat baik	5	1
Mutu beras	(1) Tidak baik, (2) Kurang baik, (3) Cukup baik, (4) Baik, (5) Sangat baik	5	1
Kelengkapan alat dalam pengolahan	(1) Tidak lengkap, (2) Kurang lengkap, (3) Cukup lengkap, (4) Lengkap, (5) Sangat lengkap	5	1
Kerusakan alat	(1) Sangat sering, (2) Sering, (3) Cukup Sering, (4) Kadang-kadang, (5) Tidak pernah	5	1
Manual alat	(1) Manual semua (100%), (2) 75% manual, (3) Kombinasi dengan otomatis (50%), (4) 25% manual, (5) 100% otomatis	5	1
Dimensi Hukum dan Kelembagaan			
Ketersediaan peraturan formal pengelolaan penggilingan padi	(1) Sangat tidak memadai, (2) Tidak memadai, (3) Kurang memadai, (4) Memadai, (5) Sangat Memadai	5	1
Mitra strategis bidang pendanaan	(1) Tidak ada, (2) Kurang ada, (3) Cukup ada, (4) Ada, (5) Sangat banyak	5	1
Mitra strategis bidang pemasaran	(1) Tidak ada, (2) Kurang ada, (3) Cukup ada, (4) Ada, (5) Sangat banyak	5	1
Keterlibatan pelaku usaha dalam penentuan kebijakan	(1) Tidak terlibat, (2) Kurang terlibat, (3) Terlibat, (4) Cukup terlibat, (5) Sangat terlibat	5	1
Kelengkapan administrasi izin usaha	(1) Tidak lengkap, (2) Kurang lengkap, (3) Cukup lengkap, (4) Lengkap, (5) Sangat lengkap	5	1
Struktur organisasi usaha	(1) Tidak ada, (2) Kurang lengkap, (3) Cukup lengkap, (4) Lengkap, (4) Sangat lengkap	5	1

secara “arbitrary” (arbitrer/manasuka) dan dihasilkan dari separuh skor “bad” (down) dan skor “good” (up). Penentuan status berkelanjutan menggunakan indeks yang disajikan pada Tabel 2.

Analisis Multi-Dimensional Scalling (MDS)

RAP-RICE MILL bekerja dengan menggunakan algoritme g77ALSCAL MDS. MDS digunakan untuk menentukan unit skala “bad” dan “good”, dengan cara mentransformasi statistik multidimensional (unit-unit analisis dengan sekelompok atribut) ke dalam dimensi yang lebih rendah dengan tetap mempertahankan sifat-sifat “jarak” antara kasus yang dianalisis.

Menurut Kavanagh & Pitcher (2007), Pemrosesan RunRap algoritma diuraikan dalam pseudocode VBA subrutin CalcStats, standarisasi, kedekatan, putar dan FlipNscale. Berikut langkah-langkah dalam pengolahan data menggunakan analisis multi-dimensional:

CalcStats

Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$\mu = \sum_{i=1}^N X_{ij} / N$$

$$\sigma = \left\{ \left(\sum_{i=1}^N X_{ij}^2 - \left[\left(\sum_{i=1}^N X_{ij} \right)^2 / N \right] / N - 1 \right) \right\}^{1/2}$$

Dimana,

- i= Seluruh penggilingan padi yang dianalisis
- μ = dimensi pemusatan
- σ = penyebaran
- j = skor tiap atribut
- X = hasil ordinasi
- N = jumlah penggilingan padi

Standarisasi

Standarisasi dilakukan pada setiap kolom atribut Rapscore, dengan mengikuti persamaan dibawah ini.

$$X01_{i,j} = X_{i,j} - \mu_j / \sigma_j$$

Pada kasus ini, diasumsikan bahwa skor untuk setiap atribut terdistribusi secara normal (Gaussian) μ dan σ dapat dilakukan estimasi dengan benar pada mean dan standar deviasi masing-masing atribut. Untuk itu, tiap atribut yang bobotnya telah distandarisasi menjadi X01 memiliki distribusi normal.

Kedekatan atau jarak

Dalam analisis multidimensi, objek atau titik yang diamati dipetakan sehingga objek atau titik tersebut diusahakan sedekat mungkin dengan titik asal. Teknik penentuan jarak (ordinasi) pada MDS menggunakan metode Euclidian Distance Squared (Seuclid dan diproses oleh modul g77ALSCAL. Persamaan yang digunakan adalah:

$$Seuclid_{i,j} = \sum_{k=1}^{Nattributes} \{X_{i,k} - X_{j,k}\}^2$$

N adalah jumlah atribut dari salah satu dimensi pada usaha penggilingan padi. Keluaran yang dihasilkan berdimensi NxN. Skala multidimensi dari matriks ini diubah oleh routine g77ALSCAL menjadi matriks berdimensi Nx2. Hasil ordinasi merupakan transformasi semua atribut pada dimensi keberlanjutan usaha penggilingan padi, lalu dengan memperhitungkan kembali jarak maupun kesamaan matriknya. Dari pengukuran didapatkan nilai stress, semakin tepat maka nilai stress semakin kecil. Koefisien determinasi (R₂) menggambarkan proporsi ragam dari masukan data matriks yang didapatkan dari hasil skala multidimensi. Selain itu, koefisien determinasi (R₂) yang menerangkan proporsi ragam dari masukan data matriks yang dapat dijelaskan oleh hasil skala multidimensi.

Mengikuti rumusan Kruskal Johnson & Wichern (1992), nilai stres (Q) secara sederhana dalam modul g77ALSCAL dihitung sebagai berikut:

$$Q = \sqrt{\frac{(d_{i,j} - \bar{d}_{i,j})^2}{(d_{i,j} - \bar{d})^2}}$$

Tabel 2. Status keberlanjutan berdasarkan indeks analisis MDS

Nilai Indeks	Kategori
00,00 – 25,00	Tidak Berkelanjutan
25,01 – 50,00	Kurang Berkelanjutan
50,01 – 75,00	Cukup Berkelanjutan
75,01 – 100,00	Sangat Berkelanjutan

Sumber: Kavanagh dan Pitcher (2004)

Di mana:

\bar{d} = rata-rata jarak dalam ordinasi

$\bar{d}_{i,j}$ = rata-rata jarak turunan atau kemiripan yang dihasilkan (transformasi)

$d_{i,j}$ = data jarak atribut

Analisis ini berhenti jika nilai stres telah memenuhi syarat yang diinginkan yaitu sampai pada tingkat paling kecil. Semakin kecil nilai stres akan mempertajam estimasi posisi 'jarak' antar titik atau mempertajam uji dugaan susunan ranking jarak. Persyaratan yang dimaksud dalam hal ini adalah $< 0,07$ atau jika nilai tegangan tidak berkurang pada setiap iterasi (Kavanagh 2001).

Putar/Rotasi (Rotate)

Langkah selanjutnya dengan melakukan rotasi matriks input $V(N \times x_2)$ menjadi matriks V_{rotate} pada vector sejajar dengan absis, untuk ruas kiri (buruk) dan ruas kanan (baik). Referensi perhitungannya menurut Kavanagh dan Pitcher (2004):

$$\Delta x = V(I_{good}, 1) - V(I_{bad}, 1)$$

$$\Delta y = V(I_{good}, 2) - V(I_{bad}, 2)$$

$$\theta = \tan^{-1}(\Delta y / \Delta x)$$

Demikian pula rotasi matriks V dengan sudut $-\theta$, *routine g77ALSCAL* diprogramkan untuk setiap baris $i = 1, 2, \dots, N$ dari matriks V , menyelesaikan:

- Perubahan V dari kordinat (x,y) ke koordinat polar (magnitude, fase)
 $x = V(i, 1)$; $y = V(i, 2)$;
 Magnitude = $(x^2 + y^2)^{1/2}$; fase = $\tan^{-1}(y/x)$
- Fase baru = fase - θ
- Pengembalian ke kordinat (x,y) dengan fase baru
 $V_{rotate}(i,1) = \text{magnitude} * \cos(\text{fase baru})$
 $V_{rotate}(i,2) = \text{magnitude} * \sin(\text{fase baru})$
- FlipNScale

Dalam MDS dapat terjadi kesalahan posisi titik yang bersifat kebalikan sehingga terjadi ambiguitas. Untuk meminimalkan kesalahan dapat ditambahkan titik acuan (*anchors*). Untuk menghindari terjadinya kesalahan maka perlu dilakukan proses '*reserve mirror*' (*flip*) untuk titik tertentu yang terjadi kesalahan. Untuk membenarkan posisi titik dan skala ordinasi pada sumbu y , rangkaian proses dalam *g77ALSCAL* memungkinkan semua titik pada matriks V yang berkenaan dengan 'atas' berada di atas 'bawah'. Selanjutnya, sesuai batasan untuk penggilingan padi acuan 'I-up' adalah nomor baris 'atas' dan 'I-

down' adalah nomor baris 'bawah', operasional koreksi tersebut berlangsung sebagai berikut:

"If" $V(I\text{-up}, 2) < V(I\text{-down}, 2)$

"Then" $V_{flip}(i, 2) = -V(i, 2)$ untuk semua acuan penggilingan padi

"Else" $V_{flip}(i, 2) = V(i, 2)$ untuk semua acuan penggilingan padi

Pada skala dan pergeseran *Vflip* secara vertikal, sepanjang absis dari titik nol ('buruk') hingga titik 100 ('baik'), berada di antara ordinal -50 ('bawah') dan ordinal 50 ('atas'). Kemudian, pergeseran pada absis sepanjang ordinal = 0, mengikuti persamaan untuk semua $i = 1, 2, \dots, N$ di bawah ini.

$$V_{flips}(i, 1) = 100 \left[\frac{V(i, 1) - V(I_{bad}, 1)}{V(I_{good}, 1) - V(I_{bad}, 1)} \right]$$

$$V_{flips}(i, 2) = 100 \left[\frac{V(i, 2) - V(I_{bad}, 2)}{V(I_{good}, 2) - V(I_{bad}, 2)} \right]$$

Dengan demikian untuk semua $i = 1, 2, \dots, N$

$$V_{flips}(i, 2) = V_{flip}(i, 2) - V_{flip}(I_{good}, 2)$$

Seluruh proses pengolahan dan analisis data yang berlangsung pada modul *RunRap* dan *g77ALSCAL* tersebut di atas, menghasilkan output dalam lembaran kerja MS-Excel. Output tersebut antara lain berupa data hasil ordinasi (skala 0-100), nilai *stress* (Q), koefisien determinasi (R_2), dan tampilan peta ordinasi status keberlanjutan penggilingan padi. *Goodness of fit* melalui *stress* of indicator MDS kurang dari 0,25 dan R^2 mendekati 1 menunjukkan bahwa data merepresentasikan masalah di lapangan.

Analisis leverage/JackKnife

Leveraging merupakan proses deteksi atribut yang dominan terhadap keberlanjutan. Dengan adanya perhitungan leveraging dapat dilihat perubahan ordinasi posisi bad - good saat atribut satu per satu dikeluarkan. Setelah ditemukan nilai indeks keberlanjutan hasil MDS, maka setelah itu dapat dilihat atribut yang paling sensitive dan berkontribusi terhadap nilai indeks keberlanjutan.

Dilakukan pengulangan dalam pengolahan data dengan mereduksi satu persatu atribut pada dimensi keberlanjutan yang diteliti. Setiap proses reduksi satu atribut diproses melalui *g77ALSCAL* guna melihat status keberlanjutan, yang setelah itu diterima sebagai input modul 'leveraging'. Pengaruh setiap reduksi atribut dihitung melalui aturan akar kuadrat dari mean ($RMS = \text{Root Mean Square}$) status keberlanjutan penggilingan padi mengikuti persamaan umum:

$$RMS = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_{red} - \bar{X}_{flip})^2}$$

di mana:

X_{red} = Hasil ordinasi pengurangan atribut ('Vflip-remove'),

\bar{X}_{flip} = Hasil ordinasi tanpa pengurangan atribut ('Vflip'),

N = Jumlah penggilingan padi

Output dari pengolahan data pada modul leverage ditampilkan pada MS-Excel. Dalam hal ini, hasil analisis MDS disajikan dalam bentuk ordonansi status keberlanjutan penggilingan padi (skala 0–100) setiap pengurangan satu atribut (Vflip – remove), dan hasil ordinasi tanpa pengurangan atribut (Vflip). Berdasarkan persamaan di atas, hasil perhitungan RMS dinyatakan sesuai dengan hasil perhitungan ordinasi status keberlanjutan penggilingan padi (skala 0-100). Artinya, semakin besar nilai perubahan RMS akibat hilangnya atribut tertentu, maka semakin besar pula peran atribut tersebut dalam menentukan nilai indeks keberlanjutan pada skala 0-100, atau dengan kata lain atribut yang lebih sensitif adalah status keberlanjutan penggilingan padi.

Analisis Monte Carlo

Dalam modul Monte Carlo yang ditautkan ke g77ALSCAL, serangkaian proses simulasi dilakukan untuk menguji pengaruh berbagai kesalahan (ketidakpastian), baik mengenai penilaian maupun dalam proses koordinasi status keberlanjutan penggilingan padi. Menurut Law dan Kelton (2000), simulasi Monte Carlo, yang umumnya statis, digunakan untuk memecahkan masalah stokastik atau deterministik tertentu. Menurut Kavanagh dan Pitcher (2004) dalam Umar (2014), pembangkit bilangan acak dalam analisis ini didasarkan pada distribusi normal skor kesalahan dengan rata-rata 0 dan standar deviasi yang dipilih (σ) dari interval kepercayaan 95% secara proporsional. 20% dari skor interval untuk setiap atribut (skor antara 'baik' dan 'buruk'). Berdasarkan tabel Gaussian yang menunjukkan bahwa untuk selang kepercayaan 95% sebesar 3,92, standar deviasi dihitung sebagai berikut.

$$\sigma_{noise} = 0,20 \frac{skor\ atribut\ baik' - skor\ atribut\ 'buruk'}{3,92}$$

Selanjutnya, untuk membangkitkan variabel acak normal 'Error' (G_1 dan G_2) dengan nilai tengah 0, dan noise, digunakan metode

transformasi invers Box-Muller (Kavanagh 2001). Langkah pertama adalah membentuk sepasang peubah acak bebas 'seragam' (U_1 dan U_2) yang menyebar antara 0 dan 1 untuk menentukan besar r dan fasa (θ) dengan aturan sebagai berikut.

$$r = \sqrt{-2\{\ln(U_1)\}}$$

$$\theta = 2\pi(U_2)$$

Dalam hal ini, r mengikuti distribusi Rayleigh dan menyebar 'merata' dari 0 hingga 1. Sepasang variabel acak Gaussian dengan mean 0 dan standar deviasi (noise) kemudian dihitung sebagai berikut:

$$X_1 = r \cdot \cos(\theta)$$

$$X_2 = r \cdot \sin(\theta)$$

Kemudian, penyesuaian nilai tengah dan simpangan baku dari G_1 dan G_2 diselesaikan mengikuti:

$$G_1 = nilai\ tengah + X_1(simpangan\ baku)$$

$$G_2 = nilai\ tengah + X_2(simpangan\ baku)$$

Untuk setiap atribut keberlanjutan penggilingan padi yang diteliti, variabel acak normal (G) berfungsi sebagai 'gangguan' yang kemudian dicatat pengaruhnya dalam tata cara status keberlanjutan penggilingan padi. Dengan pilihan dalam perangkat lunak RAPFISH, analisis ini dijalankan 30 kali. Hasilnya, yang kemudian disajikan dalam lembar kerja MS-Excel, mencakup hamburan data dan posisi, yang antara lain menunjukkan tata cara status keberlanjutan penggilingan padi (skala 0–100) yang dipengaruhi oleh pengulangan acak. Dalam analisis menggunakan MDS-RAPRICEMILL akan didapatkan output berupa diagram jala yang menunjukkan perbedaan pengaruh antar dimensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

"Keberlanjutan" secara luas digunakan pada lingkup program pembangunan yang mempunyai arti menjaga suatu usaha tetap berjalan, adanya kemampuan bertahan dan menjaganya agar tidak semakin lebih buruk. Pada konteks pertanian, keberlanjutan adalah kemampuan agar tetap produktif di mana tetap mempertahankan basis sumber daya. Pertanian disebut berkelanjutan apabila stabil secara ekologis, berkelanjutan secara ekonomi, adil, manusiawi dan fleksibel (Coen 1999). Indeks

dan status keberlanjutan agroindustri penggilingan padi di Kabupaten Subang pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3 dan secara grafis dapat dilihat pada Gambar 1.

Status keberlanjutan agroindustri penggilingan padi skala besar di Kabupaten Subang dilakukan dengan melakukan analisis RAP-RICE MILL. Berdasarkan analisis status agroindustri penggilingan padi skala besar secara umum dikategorikan cukup berkelanjutan. Indeks dimensi ekologi nilai indeks 68,42 (cukup berkelanjutan), dimensi ekonomi indeks 67,71 (cukup berkelanjutan), dimensi sosial indeks 48,34 (cukup berkelanjutan), dimensi teknologi indeks 61,31 (cukup berkelanjutan) dan dimensi hukum dan kelembagaan indeks 59,94 (cukup berkelanjutan). Analisis dilakukan dari lima dimensi yang terdiri dari Dimensi Ekologi (6 atribut), Dimensi Ekonomi (7 atribut), Dimensi Sosial (8 atribut), Dimensi Hukum dan Kelembagaan (5 atribut).

Hasil analisis menunjukkan empat dimensi yaitu dimensi ekologi, dimensi ekonomi, dimensi teknologi dan dimensi hukum dan kelembagaan mempunyai indeks 59,94 – 68,42 sehingga masuk dalam kategori cukup berkelanjutan,

sedangkan dimensi sosial menunjukkan indeks sebesar 48,34 dengan kategori kurang berkelanjutan. Atribut sensitif pada dimensi sosial diantaranya adalah pengaruh pelaku usaha terhadap penyusunan regulasi tentang penggilingan padi, status konflik, dan partisipasi keluarga.

Dimensi Ekologi

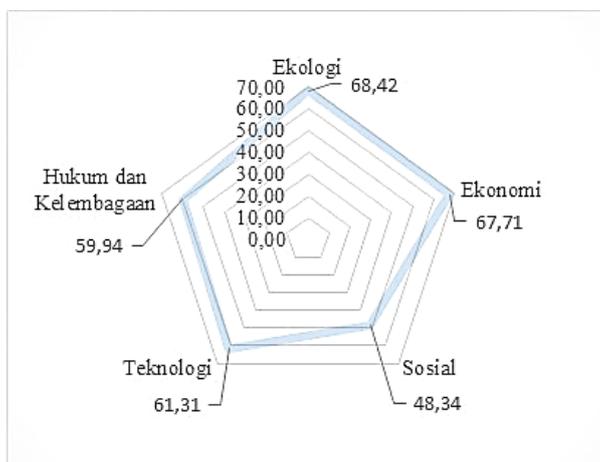
Berdasarkan hasil analisis Rap-Ricemill indeks keberlanjutan dimensi ekologi adalah sebesar 68,42. Nilai tersebut berada pada kisaran 50.01 – 75.00 dengan kategori cukup berkelanjutan (Gambar 2). *Goodness of fit* pada dimensi ekologi ditunjukkan dengan nilai stress sebesar 0,16 atau < 5% dan R² sebesar 0,94 yaitu mendekati 1. Hal ini dapat diartikan bahwa model baik dan merepresentasikan permasalahan yang sedang dibahas.

Penilaian atribut yang paling sensitif terhadap indeks keberlanjutan ditunjukkan pada atribut tingkat pemanfaatan bekatul. Tingkat pemanfaatan bekatul sudah seratus persen termanfaatkan. Bekatul biasanya sudah ada bakul atau usaha lain yang membeli untuk

Tabel 3. Status keberlanjutan agroindustri penggilingan padi skala besar di Kabupaten Subang, tahun 2022

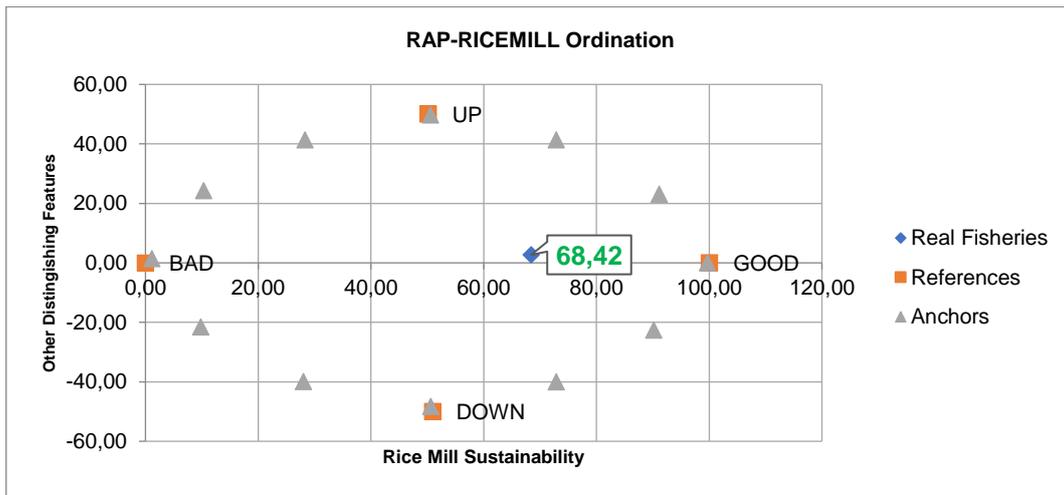
Dimensi	Indeks	Status
Ekologi	68,42	Cukup
Ekonomi	67,71	Cukup
Sosial	48,34	Kurang
Teknologi	61,31	Cukup
Hukum dan Kelembagaan	59,94	Cukup

Sumber : Data Primer (diolah)



Sumber : Data primer (diolah)

Gambar 1. Diagram jala status keberlanjutan penggilingan padi skala besar



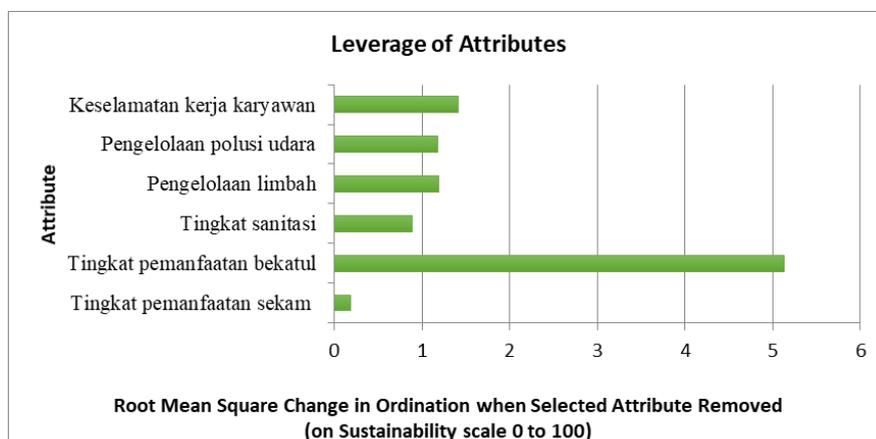
Sumber : data primer (diolah)

Gambar 2. Posisi status keberlanjutan dimensi ekologi

diproses selanjutnya menjadi pakan ternak. Dari penjualan bekatul dapat menambah pendapatan, dan bahkan keuntungan yang di dapat pelaku usaha agroindustri penggilingan padi dengan adanya hasil bekatul ini. Pada saat selisih harga beras yang didapat rendah mereka masih bisa bertahan dengan perolehan dari penjualan bekatul. Bekatul yang didapat sebanyak 8-10% dari berat gabah yang digiling dengan harga sebesar Rp3.000 – Rp3.500 per kg, kecuali saat panen raya harga bekatul lebih rendah karena banyaknya bekatul di pasaran. Sebaliknya dengan pemanfaatan sekam, saat ini terdapat penggilingan padi yang sudah memanfaatkan sekam menjadi bahan bakar untuk *dryer*. Namun pemanfaatannya hanya sekitar 20-30% saja. Sisanya sekam akan diambil oleh orang lain tanpa dibeli, atau bahkan harus mengeluarkan uang untuk membuang sekam tersebut dengan membayar transport Rp100.000 per mobil pick

up. Pada saat musim tidak banyaknya penggilingan padi yang beroperasi biasanya sekam bisa dijual seharga Rp1.000 per karung. Selain itu terdapat satu penggilingan yang sudah melakukan proses pengolahan sekam menjadi sekam giling. Sekam giling ini dapat dijual dan dimanfaatkan untuk campuran pakan ternak.

Atribut lain yang mempunyai sensitifitas tinggi adalah keselamatan kerja karyawan. Keselamatan kerja karyawan di agroindustri penggilingan padi tidak terlalu berisiko. Jarang terjadi adanya kecelakaan kerja. Namun dimungkinkan adanya risiko jangka panjang terhadap kesehatan, misal kesehatan pernafasan karena banyaknya debu yang ada. Risiko yang terjadi dapat diminimalkan pada penggilingan yang menggunakan teknologi modern dan mengurangi kerja manual. Rinciannya dapat dilihat pada Gambar 3.



Sumber: data primer (diolah)

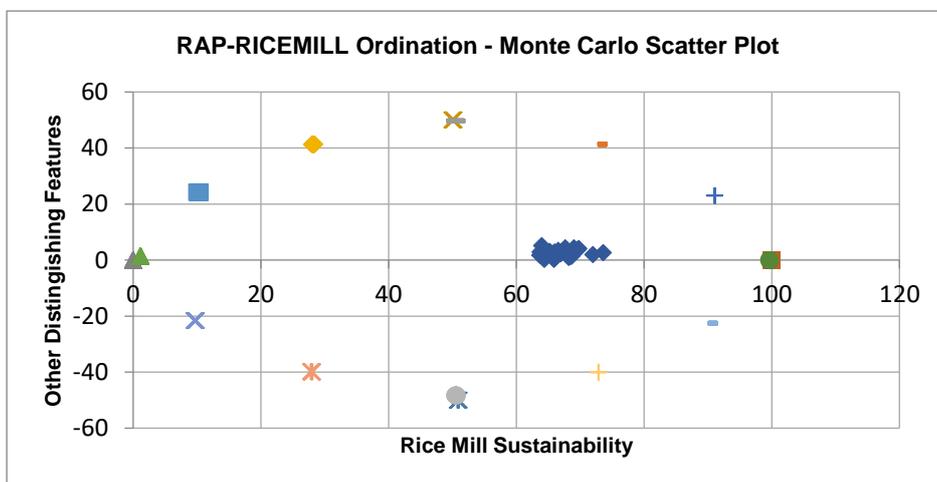
Gambar 3. Hasil analisis leverage dimensi ekologi

Analisis monte carlo adalah metode simulasi statistik untuk mengevaluasi efek kesalahan acak pada suatu proses (Pitcher et al. 2004). Analisis ini dilakukan untuk mendeteksi sumber kesalahan (error) dari keragaman (Fauzi 2019). Pada analisis ini dilakukan pengacakan sebanyak 25 kali. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan titik ordinasi hampir menyatu, hal ini menandakan bahwa ordinasi stabil (Gambar 4).

Dimensi Ekonomi

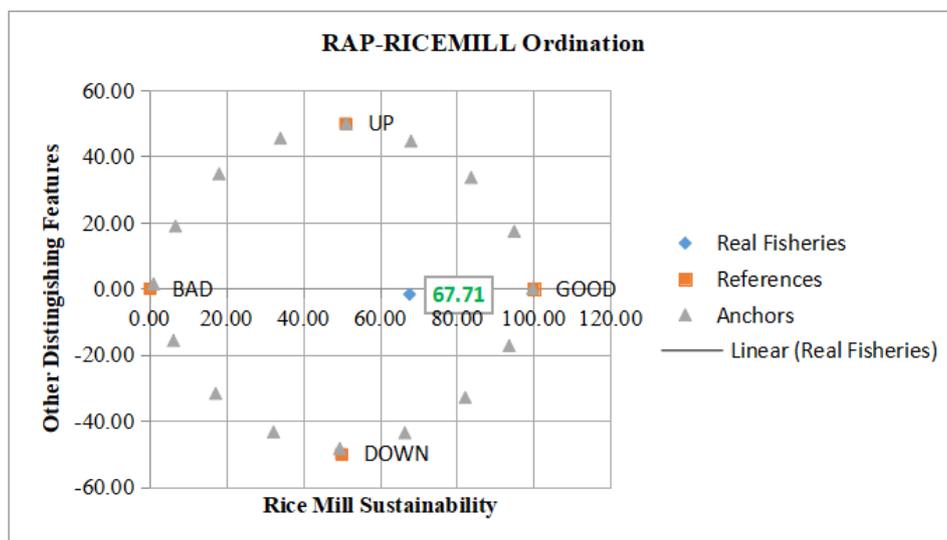
Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai indeks keberlanjutan menurut dimensi ekonomi sebesar 67,71. Nilai tersebut berada di kisaran

50.01 – 75.00 dengan kategori cukup berkelanjutan (Gambar 5). Berdasarkan wawancara dengan pelaku usaha keseimbangan distribusi keuntungan bagi pelaku usaha penggilingan padi tidak seimbang dikarenakan margin antara harga gabah dengan biaya operasional yang terus meningkat dan adanya kebijakan harga eceran tertinggi dari pemerintah membuat penggilingan padi tidak mempunyai keuntungan dari proses tersebut. Selain hal tersebut, pasokan untuk sumber bahan baku harus bersaing dengan penggilingan padi lainnya. Hal ini karena jumlah penggilingan padi di Kabupaten Subang cukup banyak dan berdampingan dengan Kabupaten Karawang dan Kabupaten Indramayu yang penggilingan padinya lebih banyak. Penggilingan padi skala



Sumber : data primer (diolah)

Gambar 4. Hasil analisis Monte Carlo dimensi ekologi



Sumber : data primer (diolah)

Gambar 5. Posisi status keberlanjutan dimensi ekonomi

besar di Kabupaten Subang tidak hanya penggilingan padi milik perorangan namun juga terdapat penggilingan padi milik persero yang mempunyai modal besar, sehingga kadang terjadi persaingan harga pada saat pembelian gabah.

Goodness of fit pada dimensi ekologi ditunjukkan dengan nilai stress sebesar 0,14 atau < 5% dan R² sebesar 0,95 yaitu mendekati 1. Hal ini dapat diartikan bahwa model baik dan merepresentasikan permasalahan yang sedang dibahas.

Penilaian atribut yang paling sensitif pada dimensi ekonomi adalah kemudahan pemasaran (Gambar 6). Beras merupakan komoditas utama di Indonesia, sehingga mempunyai pasar yang luas. Namun, pelaku usaha di bidang ini juga banyak sehingga terdapat persaingan untuk mendapatkan pangsa pasar. Kabupaten Subang secara wilayah sangat dekat dengan jabodetabek yang mempunyai kebutuhan tinggi, sehingga untuk pemasaran dapat lebih mudah. Namun untuk pemasaran ke luar daerah khususnya luar pulau perlu ditingkatkan. Saat ini pemasaran luar pulau terbanyak ke wilayah Sumatera, namun ada yang sudah mencapai Makassar dan Kalimantan namun masih sedikit. Terdapat penggilingan padi yang telah melakukan pengembangan rantai pemasaran dengan memasok langsung ke restoran. Sebagian yang lain melakukan pemasaran dengan memasok ke kios kios di daerah Bandung dan Bekasi. Pemasaran dilakukan dengan adanya permintaan dari *buyer*, setelah disepakati harga, *buyer* akan mengirim armada untuk penjemputan beras. Untuk menghindari penipuan, pihak penggilingan meminta untuk pelunasan sebelum armada berangkat.

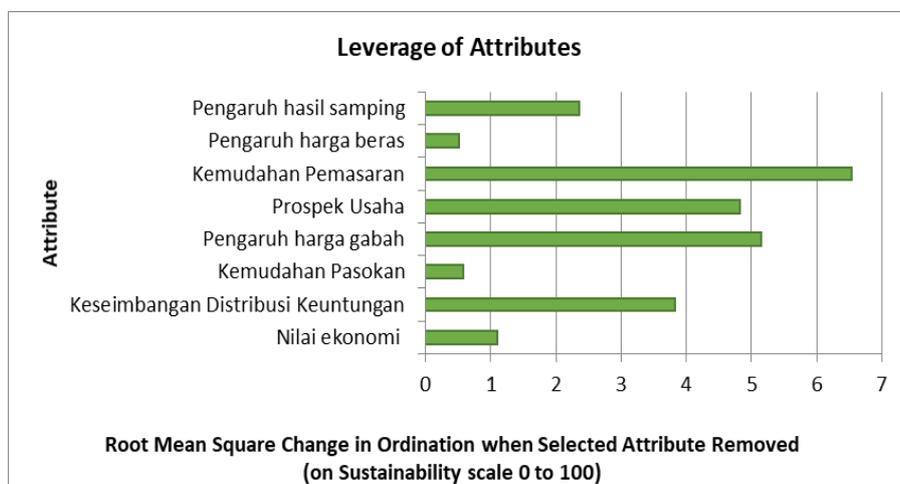
Selain pemasaran, atribut yang sensitif adalah harga gabah. Harga gabah sangat berpengaruh terhadap keuntungan usaha. Harga gabah yang ideal untuk penggilingan padi bukan hanya harga gabah yang rendah, dikarenakan harga gabah yang rendah sering didapatkan pula rendemen yang rendah. Penentuan harga beras adalah :

$$\text{Harga beras} = \frac{\text{harga gabah} + \text{biaya operasional}}{\text{rendemen}}$$

Apabila penggilingan bisa melakukan efisiensi dengan menurunkan biaya operasional dan mendapatkan rendemen yang tinggi maka keuntungan akan meningkat. Rendemen tinggi biasanya ada pada musim kemarau, dan rendah saat musim hujan. Rendemen juga tergantung proses budi daya oleh petani. Apabila petani melakukan budi daya seadanya maka rendemen akan rendah. Namun apabila saat proses budi daya sarana produksi seperti pupuk, pestisida mencukupi maka rendemen akan tinggi. Untuk itu harga gabah yang rendah tidak menjamin akan didapatkan keuntungan karena tergantung pula dengan rendemen. Pada analisis dimensi ekonomi dilakukan pengacakan sebanyak 25 kali. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan titik ordinasi hampir menyatu, hal ini menandakan bahwa ordinasi stabil (Gambar 7).

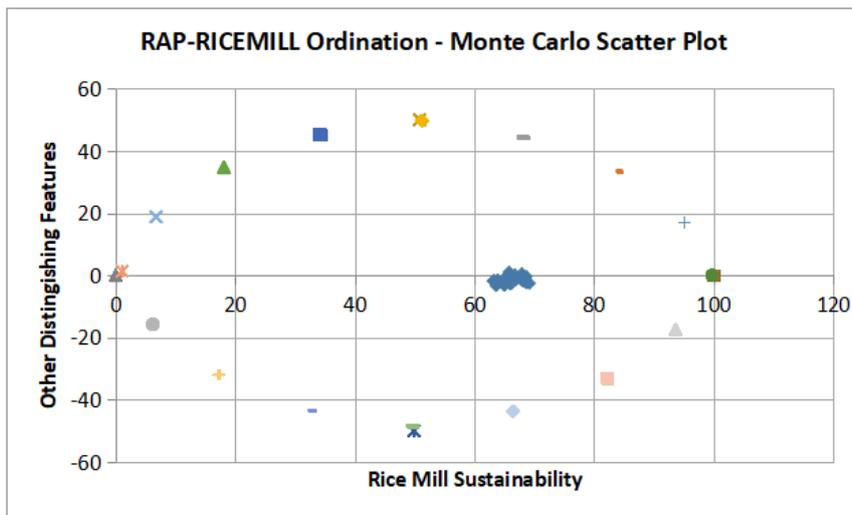
Dimensi Sosial

Berdasarkan analisis, indeks keberlanjutan dimensi sosial sebesar 48,34, nilai tersebut berada di kisaran 25.01 – 50.00 (Gambar 8). Nilai pada kisaran tersebut masuk dalam kategori



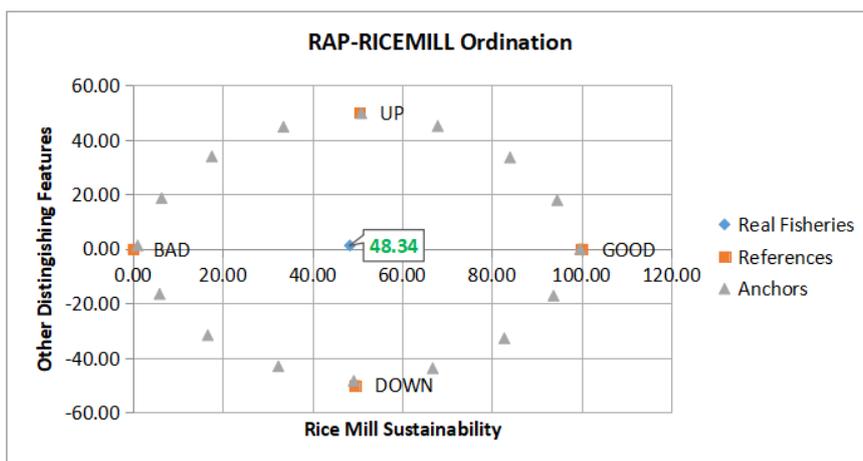
Sumber : data primer (diolah)

Gambar 6. Hasil analisis leverage dimensi ekonomi



Sumber : data primer (diolah)

Gambar 7. Hasil analisis Monte Carlo dimensi ekonomi



Sumber : data primer (diolah)

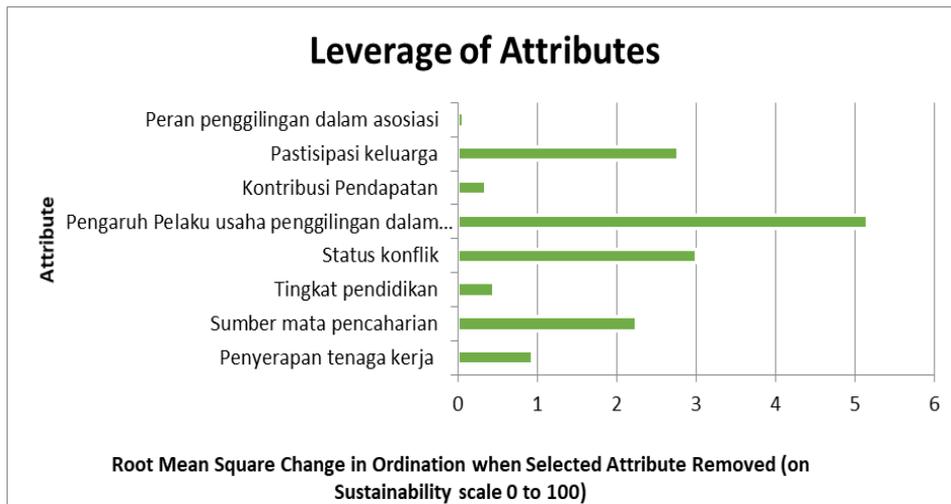
Gambar 8. Posisi status keberlanjutan dimensi sosial

kurang berkelanjutan. *Goodness of fit* pada dimensi ekologi ditunjukkan dengan nilai stress sebesar 0,16 atau < 5% dan R^2 sebesar 0,94 yaitu mendekati 1. Hal ini dapat diartikan bahwa model baik dan merepresentasikan permasalahan yang sedang dibahas.

Atribut yang paling sensitif pada dimensi sosial adalah pengaruh pelaku penggilingan dalam pengambilan kebijakan dengan pemerintah (Gambar 9). Dalam merumuskan kebijakan atau aturan pemerintah biasanya akan melakukan hearing dengan para pelaku usaha agar kebijakan dapat mendorong pertumbuhan atau pengembangan usaha. Kebijakan pemerintah seperti misalnya kedatangan beras impor harus di saat yang tepat, bukan saat terjadi panen raya. Kebijakan tentang kuota bahan bakar solar untuk operasional dryer yang

kuotanya tidak mencukupi. Atribut lainnya adalah status konflik, yaitu adanya konflik dengan penggilingan padi lain. Konflik terjadi terkait “rebutan” bahan baku di lapangan. Namun, ada juga penggilingan yang sudah mempunyai langganan petani untuk langsung dibawa ke penggilingan tersebut.

Atribut selanjutnya adalah partisipasi keluarga. Partisipasi keluarga ini dapat menekan biaya operasional. Partisipasi keluarga dalam usaha biasanya dalam pembuatan laporan keuangan, administrasi usaha, pengadaan bahan baku. Dengan adanya anggota keluarga yang turut serta maka biaya operasional lebih rendah karena tidak membayar karyawan dari luar. Keuntungan dari melibatkan keluarga juga adalah dapat dilakukan kaderisasi usaha ke anak. Terdapat beberapa contoh penggilingan



Sumber : data primer (diolah)

Gambar 9. Hasil analisis leverage dimensi sosial

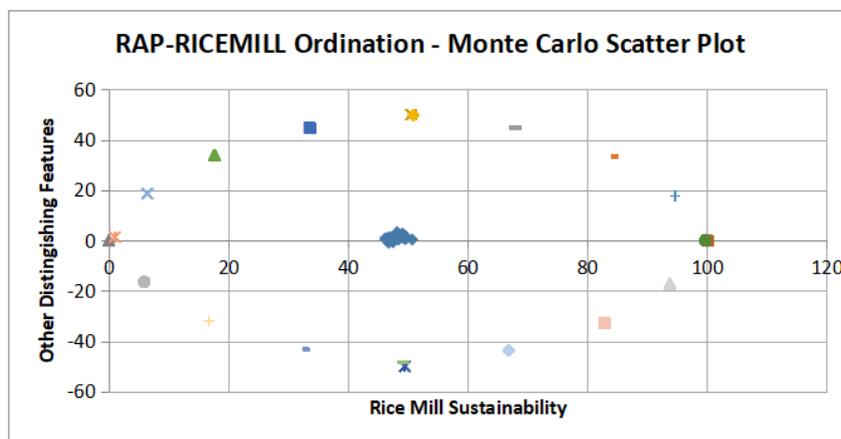
yang masih bisa bertahan dikarenakan adanya keikutsertaan anak dalam pengelolaan usaha. Dan ditemukan di lapangan terdapat penggilingan yang tidak beroperasi kembali karena pemilik sudah meninggal dan tidak ada yang meneruskan. Sebagian besar penggilingan yang ada mempunyai lama usaha lebih dari sepuluh tahun, hal ini merupakan penggilingan yang diperoleh turun temurun dari orang tua. Pada analisis ini dilakukan pengacakan sebanyak 25 kali. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan titik ordinasi hampir menyatu, hal ini menandakan bahwa ordinasi stabil (Gambar 10).

Dimensi Teknologi

Berdasarkan analisis indeks keberlanjutan dimensi teknologi sebesar 61,31. Nilai terdapat

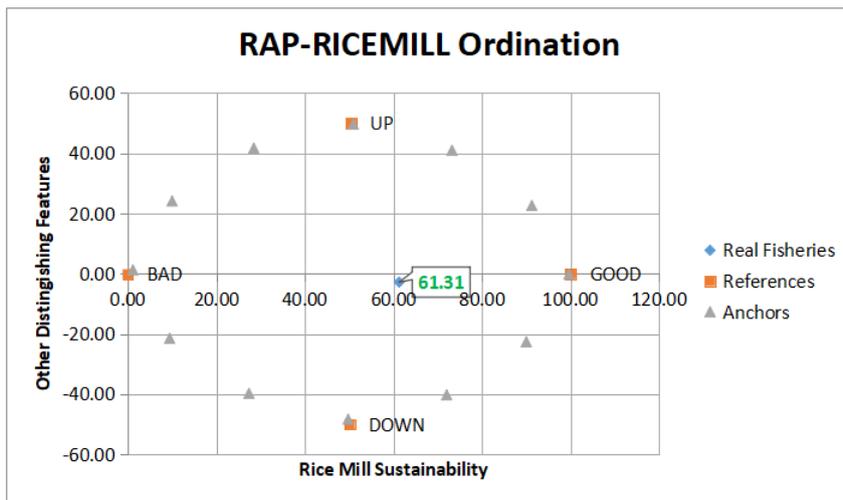
dalam kisaran 50.01 – 75.00 sehingga masuk dalam kategori cukup berkelanjutan (Gambar 11). *Goodness of fit* pada dimensi ekologi ditunjukkan dengan nilai stress sebesar 0,16 atau < 5% dan R^2 sebesar 0,94 yaitu mendekati 1. Hal ini dapat diartikan bahwa model baik dan merepresentasikan permasalahan yang sedang dibahas.

Atribut yang paling sensitif dalam dimensi teknologi adalah kapasitas penggilingan padi (Gambar 12). Kapasitas penggilingan padi ini berkaitan pula dengan teknologi yang digunakan. Penggilingan padi yang telah menaikkan kapasitasnya, dibarengi dengan peningkatan teknologi yang digunakan. Penggilingan padi dengan kapasitas 1,5 – 3 ton/jam biasanya masih menggunakan bahan bakar solar dan masih ada beberapa proses yang dilakukan manual seperti pengemasan. Penggilingan padi dengan



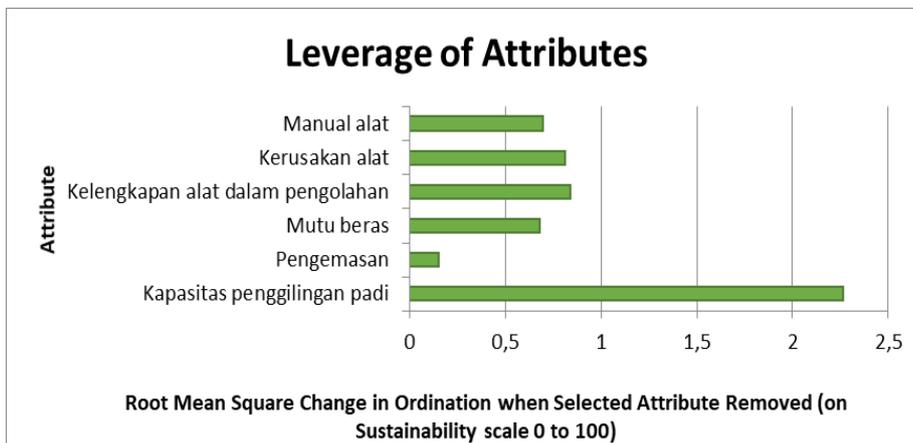
Sumber : data primer (diolah)

Gambar 10. Hasil analisis Monte Carlo dimensi sosial



Sumber : data primer (diolah)

Gambar 11. Posisi status keberlanjutan dimensi teknologi



Sumber : data primer (diolah)

Gambar 12. Hasil analisis leverage dimensi teknologi

kapasitas 5 ton/jam biasanya telah menggunakan listrik sebagai sumber energi sehingga efektif dalam proses penggilingan.

Atribut kedua yang paling sensitif adalah kelengkapan alat. Alat yang digunakan untuk memproses gabah menjadi beras sebagian besar sudah lengkap, namun ada beberapa hal yang sebenarnya dapat ditingkatkan. Seperti dryer, masih banyak yang mengoperasikan dryer dengan bahan bakar kayu bakar dan gas. Untuk beberapa penggilingan telah menggunakan sekam sebagai bahan bakar dalam proses pengeringan. Sebagian besar penggilingan padi melakukan pengeringan dengan menggunakan flat bed dryer. Sedangkan yang menggunakan vertical dryer hanya satu penggilingan. Penggilingan padi belum menggunakan sekam sebagai bahan baku karena diperlukan tungku khusus yang harganya cukup mahal.

Otomatisasi penggilingan padi masih belum seratus persen, pada proses tertentu masih secara manual, seperti memasukkan gabah di dryer, lalu memindahkan dari dryer ke husker. Dari dryer masih harus dimasukkan ke karung dan dipindah ke proses penggilingan. Pada penggilingan padi yang sudah otomatis, gabah yang sudah dimasukkan dryer langsung dimasukkan ke silo dan dari silo dimasukkan ke proses penggilingan.

Kualitas beras dan rendemen hasil pada proses penggilingan padi dipengaruhi oleh banyak hal seperti prosedur saat penggilingan, pengoperasian mesin, umur mesin yang digunakan, dan perawatan mesin. Hal yang paling penting adalah saat penyosohan (pemolesan), penyosohan yang tidak baik akan menurunkan kualitas beras, sedangkan apabila dilakukan berlebihan maka dapat menurunkan

rendemen sehingga jumlah beras yang didapat lebih sedikit. Untuk itu, diperlukan mesin yang bagus untuk mendapatkan hasil dan rendemen yg tinggi. Pada analisis ini dilakukan pengacakan sebanyak 25 kali. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan titik ordinasi hampir menyatu, hal ini menandakan bahwa ordinasi stabil (Gambar 13).

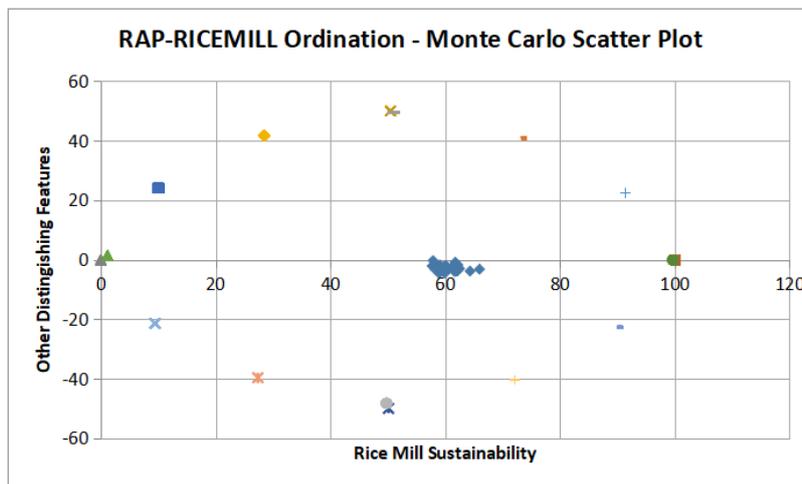
Dimensi Hukum dan Kelembagaan

Berdasarkan analisis indeks keberlanjutan dimensi hukum dan kelembagaan sebesar 59,94 (Gambar 14). Nilai ini ada dalam kisaran 50.01 – 75.00 yaitu kategori cukup berkelanjutan. Untuk mendorong keberlanjutan penggilingan padi pada dimensi hukum dan kelembagaan terdapat beberapa hal yang perlu dikuatkan seperti

penguatan jaringan baik dalam bidang pemasaran maupun pendanaan, penguatan organisasi daerah terkait penggilingan padi, maupun keterlibatan pelaku usaha penggilingan terhadap kebijakan yang diterapkan agar terjadi pertumbuhan usaha yang sehat dan tidak merugikan petani maupun masyarakat.

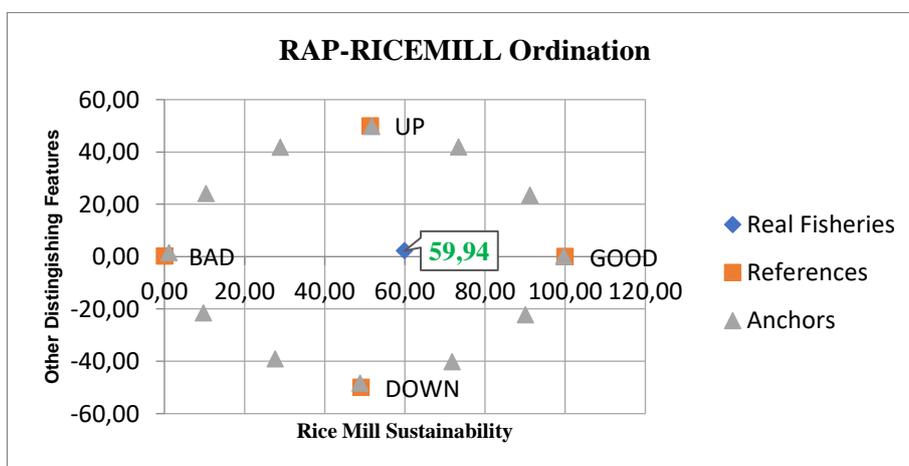
Goodness of fit pada dimensi ekologi ditunjukkan dengan nilai stress sebesar 0,15 atau < 5% dan R² sebesar 0,94 yaitu mendekati 1. Hal ini dapat diartikan bahwa model baik dan merepresentasikan permasalahan yang sedang dibahas.

Berdasarkan analisis, atribut yang paling sensitif pada pengembangan agorindustri penggilingan padi adalah keterlibatan pelaku usaha dalam penentuan kebijakan (Gambar 15). Kelembagaan yang dibangun tentang



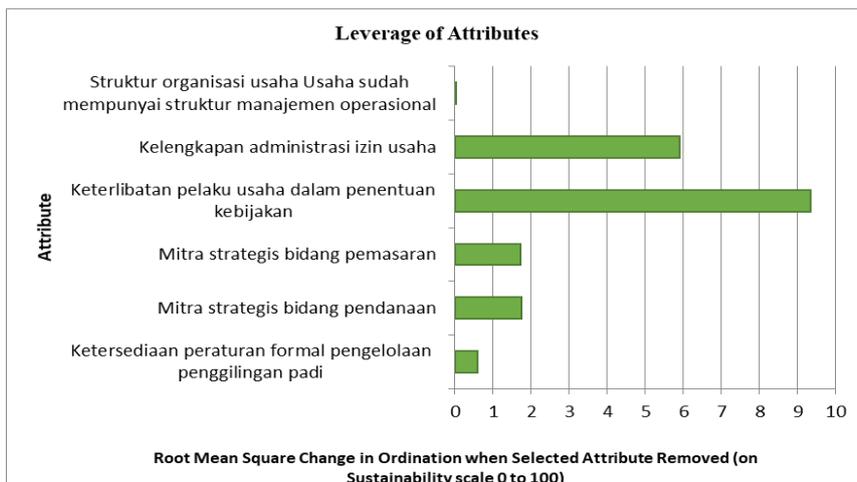
Sumber : data primer (diolah)

Gambar 13. Hasil analisis Monte Carlo dimensi teknologi



Sumber : data primer (diolah)

Gambar 14. Posisi status keberlanjutan dimensi hukum dan kelembagaan



Sumber : data primer (diolah)

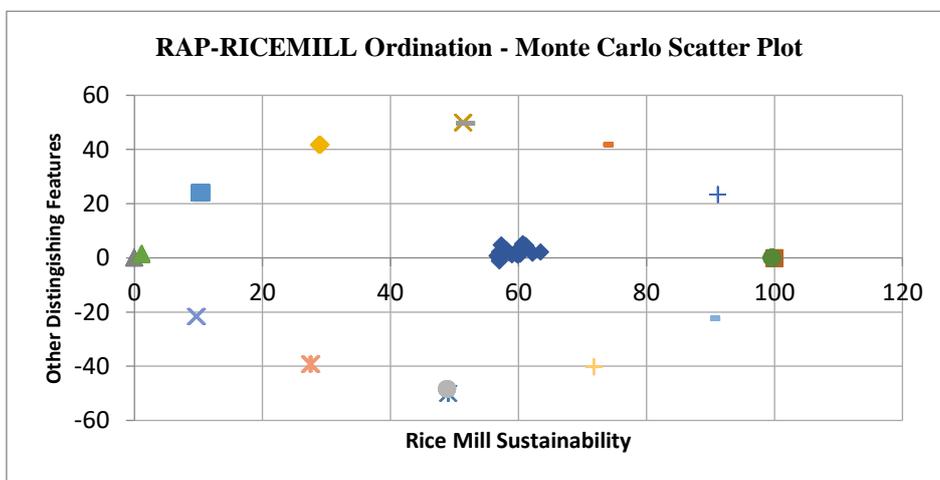
Gambar 15. Hasil analisis leverage dimensi hukum dan kelembagaan

penggilingan padi sebaiknya melibatkan para pelaku usaha penggilingan padi sebelum ditetapkan suatu kebijakan. Adanya proses *hearing* dan model partisipatif agar dapat menghasilkan kebijakan yang dapat menguntungkan bagi semua pihak terutama petani dan pelaku usaha penggilingan tidak mengalami kerugian.

Atribut kelengkapan administrasi izin usaha menjadi atribut sensitive kedua, hal ini disebabkan semakin professional suatu usaha maka akan berusaha untuk melengkapi administrasi yang dibutuhkan. Kelengkapan administrasi ini akan dapat menscale-up usaha karena dengan terbitnya izin telah dianggap mampu dalam melaksanakan usaha, aman secara lingkungan, dan legal secara hukum. Kelengkapan izin juga akan mempermudah usaha untuk mendapatkan fasilitas dan lebih

terpercaya ketika melakukan kerjasama dengan mitra mitra lain baik pada bidang pemasaran maupun pendanaan.

Atribut ketiga yang mempunyai sensitifitas tinggi adalah mitra strategis bidang pendanaan. Investasi awal untuk membangun *rice milling unit* dengan skala besar dan modern membutuhkan biaya tinggi. Pendanaan diperlukan juga untuk modal stok gabah agar saat masa paceklik masih bisa melakukan proses penggilingan. Mitra pendanaan yang ada yang sudah dilakukan adalah adanya kerjasama dengan bank, kerjasama dengan produsen (yaitu menciil pembayaran pembuatan rice milling unit langsung ke produsen mesinnya). Pada analisis ini dilakukan pengacakan sebanyak 25 kali. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan titik ordinasi hampir menyatu, hal ini menandakan bahwa ordinasi stabil (Gambar 16).



Sumber : data primer (diolah)

Gambar 16. Hasil analisis Monte Carlo dimensi hukum dan kelembagaan

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Kesimpulan

Status keberlanjutan usaha penggilingan padi skala besar di Kabupaten Subang berdasarkan analisis multidimensi masuk dalam kategori cukup berkelanjutan. Berdasarkan analisis per dimensi, dimensi sosial masuk dalam status kurang berkelanjutan sedangkan dimensi ekologi, dimensi ekonomi, dimensi teknologi dan dimensi hukum dan kelembagaan masuk dalam kategori cukup berkelanjutan. Atribut paling sensitif pada dimensi ekologi adalah tingkat pemanfaatan bekatul, pada dimensi ekonomi adalah kemudahan pemasaran, pada dimensi sosial adalah pengaruh penggilingan terhadap penyusunan regulasi, pada dimensi teknologi adalah kapasitas penggilingan, dan pada dimensi hukum dan kelembagaan adalah keterlibatan pelaku usaha dalam penentuan kebijakan.

Implikasi Kebijakan

Dari hasil penelitian ini rekomendasi untuk strategi pengembangan usaha penggilingan padi skala besar di Kabupaten Subang adalah:

1. Dimensi sosial, dilakukan komunikasi pemerintah dengan para pelaku usaha penggilingan sehingga kebijakan-kebijakan yang diberlakukan tidak merugikan para pelaku usaha, petani maupun konsumen, adanya peningkatan asosiasi penggilingan untuk lebih aktif dalam memfasilitasi pengembangan usaha penggilingan.
2. Dimensi ekologi, pemanfaatan hasil samping seperti bekatul dan sekam, dapat diolah lebih lanjut sehingga dapat mempunyai nilai ekonomi yang lebih tinggi.
3. Dimensi ekonomi, memperluas jaringan pemasaran baik untuk beras kualitas medium maupun premium, menjaga petani pemasok dengan melakukan kemitraan sehingga petani dan pelaku usaha mendapatkan keuntungan bersama.
4. Dimensi teknologi, meningkatkan kapasitas penggilingan dan menggunakan teknologi yang lebih efektif sehingga dapat menghasilkan kualitas beras yang bagus dengan biaya operasional yang rendah.
5. Dimensi hukum dan kelembagaan, meningkatkan kelembagaan bisnis dengan perluasan jaringan, kelengkapan izin usaha maupun administrasi lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah ikut berkontribusi dalam penelitian ini, kepada Bapak Wihario, Bapak Deni Nurhadiansyah, Bapak H. Ahmad dan Bapak Sukma Permana yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2012. Hasil Pendataan Lengkap Industri Penggilingan Padi Tahun 2012. Jakarta (ID): Badan Pusat Statistik.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2021. Ringkasan Eksekutif Pemutakhiran Data Usaha/Industri Penggilingan Padi. Jakarta (ID): Badan Pusat Statistik.
- Coen R. 1999. Pertanian Masa Depan Pengantar Untuk Pertanian Berkelanjutan Dengan Input Luar Rendah. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Desi S, Latief R. A., Hatta J. 2021. Strategy for the development of large scale rice milling industry in Maros Regency. IOP Conf Ser Earth Environ Sci [Internet]. 807(3):032007. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/807/3/032007>.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 1996. World Food Summit, Rome (IT): Food and Agriculture Organization.
- Fauzi, Anna. 2005. Permodelan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan. Jakarta (ID): PT. Gramedia Pustaka.
- Fauzi A. 2019. Teknik Analisis Keberlanjutan. Jakarta (ID): PT Gramedia Pustaka Utama.
- Johnson RA, Wichern. 1992. Applied Multivariate Statistical Analysis. New Jersey (US): Prentice Hall.
- Kavanagh P. 2001. RAPFISH Software Description (for Microsoft Excel). Rapid Appraisal for Fisheries Project. Fisheries Centre, UBC. Vancouver
- Kavanagh P, Pitcher T.J. 2004. Implementing Microsoft Excel Software For Rapfish: A Technique For The Rapid Appraisal of Fisheries Status. Fish Cent Res Reports. 12(2).
- Kementerian Pertanian. 2020. Laporan Tahunan Badan Ketahanan Pangan Tahun 2019. :1–277.
- Law MA, Kelton DW. 2000. Simulation Modeling and Analysis, The McGraw-Hill Companies, Inc, Singapore.
- Narto, Syah AA. 2019. Strategi Pengembangan Usaha Penggilingan Padi Untuk. Manag Syst Ind Eng. 2(1):16–22.
- Putri TA, Kusnadi N, Rachmina D. 2013. Kinerja Usaha Penggilingan Padi, Studi Kasus pada Tiga Usaha Penggilingan Padi di Cianjur, Jawa Barat. J

- Agribisnis Indones [Internet]. 1(2):143. <https://doi.org/10.29244/jai.2013.1.2.143-154>
- Rachmat R, Rahayu E, Hadipernata M, Kim J. 2019. Effective Management System of Rice Processing Industry in Indonesia. IOP Conf Ser Earth Environ Sci [Internet]. 309(1):012009. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/309/1/012009>
- Rahmawati E. 2012. Aspek Distribusi pada Ketahanan Pangan Masyarakat di Kabupaten Tapin. AGRIDES J Agribisnis Perdesaan. 2(3):241–251.
- Rao N, Rogers P. 2006. Assessment of Agricultural Sustainability. Current Science.
- Saputro AG, Supardi S, Ani SW. 2018. Analisis Usaha Agroindustri Penggilingan Padi Kecil Di Kabupaten Sragen. SEPA J Sos Ekon Pertan dan Agribisnis [Internet]. 15(1):50. <https://doi.org/10.20961/sepa.v15i1.25050>
- Soullier G, Demont M, Arouna A, Lançon F, Mendez del Villar P. 2020. The state of rice value chain upgrading in West Africa. Glob Food Sec [Internet]. 25 (April 2019): 100365. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100365>
- Suantari NMAM, Aviantara IGNA, Pudja IARP. 2018. Analisis Kinerja Sistem Penggilingan Gabah Sebagai Penunjang Usaha Pertanian Berkelanjutan (Studi Kasus di Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan). J BETA (Biosistem dan Tek Pertanian) [Internet]. 6(2):112. <https://doi.org/10.24843/JBETA.2018.v06.i02.p08>
- Sukartiningsih S, Tindangen M, Gaffar EUA. 2019. Efektifitas Mata Rantai Pendistribusian Pangan Sebagai Upaya Ketahanan Pangan Di Provinsi Kalimantan Timur. War Penelit Perhub [Internet]. 26(9):531. <https://doi.org/10.25104/warlit.v26i9.929>
- Sulistiyowati L, Noor TI, Karmana MH, Setiawan I. 2019. Analysis of supply chain and value chain of rice agroindustry in West Java-Indonesia. Int J Res Bus, Econ Manag. 3(1):242–255.
- Suryana A. 2014. Menuju Ketahanan Pangan Berkelanjutan 2025: Tantangan dan Penanganannya di Indonesia. Forum Penelit Agro Ekon. 32(2):123–135.
- Suryaningrat IB, Fianeka A. 2018. Developing Strategy for Rice Milling Unit Selection Process Using Analytical Hierarchy Process (AHP) Method: A Case of Agroindustry in Indonesia. Adv Sci Lett. 23(12):11787–11792. <https://doi.org/10.1166/asl.2017.10517>