

KAJIAN PENERAPAN TEKNOLOGI 4.0 PADA SEKTOR AGRIBISNIS

Study Of The Application Of Technology 4.0 In The Agribusiness Sector

**Amalia Nur Milla^{1*}, Reni Mulyani², Fathia Frazna Az-Zahra², Raga
Perdana Hadi³, Tatang Kurniawan³, Irvan Avianto³**

¹*Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sukabumi*

²*Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sukabumi
Jl. R. Syamsudin, S.H. No. 50, Cikole, Kota Sukabumi, Indonesia 43113*

³*Badan Perencanaan, Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah
Kabupaten Sukabumi*

Jl. R. Syamsudin SH. No. 50 Kota Sukabumi, Jawa Barat, Indonesia

**Email : amalia.nurmilla@ummi.ac.id*

Naskah diterima: 20/12/2022, disetujui: 31/12/2022

ABSTRAK

Teknologi 4.0 secara fundamental telah mengubah cara manusia berpikir, hidup dan berhubungan satu sama lain. Era ini akan mengubah segala macam aktivitas manusia di segala bidang termasuk sektor agribisnis. Pada bidang pertanian, teknologi digital dapat digunakan untuk proses di dalam dan di luar pertanian. Kajian ini akan meneliti penerapan teknologi 4.0 dan kendalanya pada sektor agribisnis di Kabupaten Sukabumi. Metodologi kajian dan pendekatan yang dilakukan adalah dengan melakukan survey dan pengumpulan data sekunder serta *Foccus Group Discussion* (FGD). Data di olah menggunakan statistik deskriptif, untuk mengetahui penerapan teknologi 4.0 di masa yang akan datang dilakukan dengan pengolahan data menggunakan *Algoritma Decision Tree* berbasis Data Mining. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman dan penerapan terhadap teknologi 4.0 pada usaha agribisnis petani cukup baik meski mengalami kendala teknis seperti tidak adanya jaringan internet, jenis alat komunikasi yang bukan android dan diperlukannya kuota internet yang mencukupi serta kurangnya modal/dana dan kurangnya kemampuan Sumber Daya Manusia. Teknologi 4.0 di bidang pertanian yang telah diterapkan di Kabupaten Sukabumi adalah *closed loop*, *smart fishery*, *fish finder*, mikrohidro, teknologi bioflok, *smart farming* dan digitalisasi secara *end-to-end*. pemahaman dan penerapan teknologi 4.0 dimasa yang akan datang akan lebih difahami dan diterapkan oleh SDM yang memiliki usia yang semakin muda/petani milenial.

Kata kata Kunci : Penerapan, Teknologi 4.0, Agribisnis.

ABSTRACT

Technology 4.0 has fundamentally changed the way humans think, live and relate to one another. This era will change all kinds of human activities in all fields including the agribusiness sector. In agriculture, digital technology can be used for processes inside and outside agriculture. This study will examine the application of technology 4.0 and its constraints on the agribusiness sector in Sukabumi Regency. The study methodology and approach used were surveys and secondary data collection as well as Focus Group Discussions (FGD). Data is processed using descriptive statistics, to find out the application of technology 4.0 in the future is done by processing data using the Data Mining-based Decision Tree Algorithm. The results of the study show that the understanding and application of technology 4.0 in farmer agribusiness is quite good despite experiencing technical constraints such as the absence of an internet network, types of communication devices that are not Android and the need for sufficient internet quota as well as a lack of capital/funds and a lack of human resource capabilities. Technology 4.0 in agriculture that has been implemented in Sukabumi Regency is closed loop, smart fishery, fish finder, microhydro, biofloc technology, smart farming and end-to-end digitization. understanding and application of technology 4.0 in the future will be better understood and applied by HR who are younger/millennial farmers.

Keywords: Application, Technology 4.0, Agribusiness.

PENDAHULUAN

Globalisasi telah memasuki era baru yang disebut Revolusi Industri 4.0. Klaus Shwab (2016) mengemukakan bahwa dunia telah melewati empat tahap revolusi Industri, yaitu: 1) Revolusi Industri 1.0 terjadi pada abad ke-18 dengan penemuan mesin uap memungkinkan produksi barang secara masal, 2) Revolusi Industri 2.0 terjadi pada abad 19-20 menjadikan biaya produksi dibuat lebih murah dengan menggunakan listrik, 3) Revolusi Industri 3.0 terjadi sekitar tahun 1970-an, melalui penggunaan komputerisasi, dan 4) Revolusi Industri 4.0 terjadi sekitar tahun 2010-an. Pada Revolusi Industri 4.0 teknik dan *Internet of Things* menjadi tulang punggung tempat manusia dan mesin bergerak saling terhubung. Revolusi Industri 4.0 secara fundamental telah mengubah cara manusia berpikir, hidup dan berhubungan satu sama lain. Era ini akan mengubah segala macam aktivitas manusia di segala bidang, seperti ekonomi, sosial dan politik.

Revolusi Industri periode antara 1750 dan 1850 telah menyaksikan perubahan dramatis di bidang pertanian, manufaktur, pertambangan, transportasi dan teknologi yang berdampak besar pada kondisi sosial, ekonomi, dan budaya dunia. Kecerdasan buatan, robotika, *Internet of Things*, mobil *self-driving*, bioteknologi, nanoteknologi, pencetakan 3D, ilmu material, komputasi kuantum, penyimpanan energi dan bidang lainnya telah memicu proses revolusi industri 4.0. Perkembangan revolusi industri 4.0 di Indonesia berfokus pada berbagai bidang seperti kesehatan, pendidikan, kemasyarakatan, ekonomi, transportasi, perikanan dan pertanian. Pertanian merupakan tumpuan

perekonomian nasional dan pembangunan pertanian yang baik akan mendukung perekonomian yang stabil (Retno, 2019).

Penerapan teknologi 4.0 pada sektor pertanian agribisnis diantaranya yaitu dengan adanya KATAM (Kalender Tanam), SI MANTAP (Sistem Informasi Pengawasan Tanaman Pangan), *smart farming*, *smart greenhouse*, *autonomous tractor* dan *smart irrigation* (Kementan, 2019). Indonesia harus menjaga kebutuhan pokok masyarakat yaitu kebutuhan pangan yang disediakan oleh sektor pertanian. Pertanian dalam arti luas meliputi bidang pertanian tanaman, peternakan dan perikanan. Pada sektor agribisnis, teknologi 4.0 dapat digunakan untuk proses di dalam dan di luar pertanian baik secara *on farm* maupun *off farm*, dalam arti pada semua sistem agribisnis dari hulu hingga ke hilir. Teknologi *mobile* melalui *gadget* memberikan berbagai inovasi bagi sektor pertanian yang bertujuan untuk meningkatkan kesempatan petani untuk mendapatkan informasi yang terkait dengan peningkatan mutu dan produktifitas produk pertanian melalui berbagai layanan informasi. Perlunya layanan informasi berbasis *mobile* ketika petani membutuhkan akses informasi pertanian yang cepat. Baik dalam pengadaan sarana produksi, produksi/budidaya, pengolahan dan pemasaran. Pengadaan sarana akan lebih cepat dan tepat, proses budidaya dapat dilakukan dengan efektif, efisien dan ekonomis. Demikian juga pada pengolahan produk agribisnis serta waktu pemasaran produk pertanian menjadi tidak lama (Retno 2019). Petani selaku pelaku usaha juga akan dapat menjadi *price maker* yaitu petani yang dapat menentukan harga produknya, sehingga tidak dalam posisi yang dirugikan.

Menurut Juliana (2019), model Revolusi Industri 4.0 dan inovasi teknologi memberikan dampak yang sangat signifikan pada sektor agribisnis, dimana berbisnis akan lebih efisien sehingga meningkatkan produktivitas dan daya saing. Inovasi teknologi Revolusi Industri 4.0 dapat menarik minat generasi muda, lebih mencintai pertanian dan mau menggeluti bidang pertanian. Kajian ini akan meneliti gambaran penerapan teknologi 4.0, kendala dan solusi penerapannya pada sektor agribisnis di Kabupaten Sukabumi.

METODOLOGI

Jenis Data, Lokasi Penelitian dan Teknik Sampling

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil wawancara bersama responden dengan menggunakan kuisioner serta melakukan hasil *Focus Group Discussion* (FGD) yaitu untuk mendapatkan informasi kebutuhan, sudut pandang dan pengalaman peserta tentang suatu topik dengan pengarahan dari fasilitator. Adapun data selunder diperoleh dari sumber-sumber data yang telah ada yaitu dari profil Kabupaten Sukabumi, Laporan BPS 2021 dan berbagai buku dan jurnal yang terkait dengan kajian yang dilakukan. Waktu penelitian

dilaksanakan selama bulan November-Desember 2022. Lokasi penelitian dilaksanakan di wilayah Kabupaten Sukabumi.

Teknik penentuan responden pada penelitian ini menggunakan metode purposive sampling yaitu penentuan berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria yang ditetapkan adalah 1) Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) ditentukan berdasarkan SKPD yang masuk ke dalam lingkup agribisnis yaitu Dinas Pertanian, Dinas Peternakan, Dinas perikanan dan Dinas Ketahanan Pangan yang telah menerapkan teknologi di sektor Agribisnis dan 2) petani yang menerapkan teknologi yang direkomendasikan oleh SKPD di bidang pertanian.

Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan rancangan analisis data secara deskriptif. Menurut Arikunto (2013) peneliti yang menyelidiki suatu keadaan dan hasilnya dipaparkan atau di gambarkan dalam bentuk laporan penelitian disebut penelitian deskriptif. Data laporan penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan ringkasan paragraf. Analisis ini dipilih karena analisis deskriptif berkaitan dengan permasalahan dan tujuan peneliti untuk memberikan gambaran secara terperinci mengenai penerapan teknologi 4.0 di Kabupaten Sukabumi. untuk mengetahui penerapan teknologi 4.0 di masa yang akan datang dilakukan dengan pengolahan data menggunakan *Algoritma Decision Tree* berbasis *Data Mining*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik responden dalam penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu responden petani selaku pelaku usaha agribisnis dan responden SKPD.

Karakteristik Responden Petani

Karakteristik responden yang berprofesi sebagai petani di Kabupaten Sukabumi meliputi, jenis kelamin, usia, pendidikan terakhir, pekerjaan utama, bidang usaha dan bidang usaha dalam sub-sistem agribisnis.

Tabel 1. Karakteristik Responden Petani

No.	Identitas Responden	Persentase	Keterangan
1	Jenis Kelamin	86%	Laki-laki
2	Usia	62%	Gen Y Milenial (28-41 tahun)
3	Pendidikan	48%	D4/S1/Sederajat
4	Pekerjaan Utama	48%	Petani
5	Bidang Usaha	57%	Tanaman/Pangan
6	Bidang Sub Sektor Agribisnis	48%	Budidaya/Usahatani

Tabel 1 menunjukkan responden petani didominasi oleh responden berjenis kelamin laki-laki dengan persentase sebesar 86% dan responden petani berjenis kelamin perempuan memiliki persentase sebesar 14% dengan rentang usia 28-41 tahun yang termasuk dalam Gen X atau Milenial dengan persentase sebanyak

62%. Adapun tingkat pendidikan responden petani sebanyak 48% merupakan lulusan dari D4/S1/Sederajat. Sedangkan sisanya merupakan lulusan SMA/SMK/Sederajat sebanyak 43%, lulusan D3 sebanyak 5% dan lulusan S2 juga sebanyak 5%. Pekerjaan utama responden sebagai petani, baik petani dengan komoditas tanaman, perikanan ataupun peternakan dengan usaha/jenis usahatani yang paling banyak dilakukan oleh responden adalah di bidang tanaman/pangan seperti padi, sayuran, kacang-kacangan, umbi-umbian dan lain sebagainya dengan persentase sebanyak 57% dari total responden.

Karakteristik Responden SKPD (Satuan Kerja Perangkat Daerah)

Karakteristik responden SKPD (Satuan Kerja Perangkat Daerah) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Responden SKPD

No.	Identitas Responden	Persentase	Keterangan
1	Jenis Kelamin	75%	Laki-laki
2	Usia	50%	Gen X (42-57 tahun)
3	Pendidikan	50%	SMA/SMK/Sederajat
4	Asal Instansi	81%	Dinas Pertanian Kabupaten Sukabumi/Balai Penyuluh Pertanian
5	Jabatan	75%	Penyuluh Pertanian
6	Bidang Pekerjaan	88%	Tanaman/Pangan

Pada tabel 2 diketahui bahwa responden SKPD di dominasi oleh responden berjenis kelami laki-laki yaitu sebanyak 74%. Sedangkan untuk responden perempuan memiliki persentase sebanyak 26% dengan rentang usia 42-57 tahun atau dapat disebut Gen X dengan persentase sebanyak 52%. Adapun tingkat pendidikan responden SKPD lebih banyak merupakan lulusan SMA/SMK/Sederajat dengan persentase sebanyak 39%, responden dengan lulusan D4/S1/Sederajat sebanyak 30%, lulusan S2 sebanyak 26% dan responden lulusan S3 sebanyak 4%. Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa responden SKPD di dominasi oleh responden yang berasal dari instansi Dinas Pertanian Kabupaten Sukabumi/Balai Penyuluh Pertanian yang berada di kawasan Kabupaten Sukabumi dengan persentase sebanyak 78%. Sebanyak 52% responden memiliki jabatan sebagai Penyuluh Pertanian Lapangan dengan mayoritas responden SKPD memiliki bidang pekerjaan pada tanaman dengan persentase sebanyak 87%. Sisanya termasuk pada bidang perikanan sebanyak 9% dan bidang peternakan sebanyak 4%.

Pemahaman Petani dan SKPD Terkait Teknologi 4.0

Berikut Tabel mengenai seberapa besar persentase responden petani mengenai pemahaman terkait Teknologi 4.0:

Tabel 3. Pemahaman Responden Petani Terkait Teknologi 4.0

No.	Keterangan	Memahami	Tidak Memahami	Total
1	Pengertian Teknologi 4.0	81%	19%	100%
2	Kegunaan Teknologi 4.0	67%	33%	100%

Tabel 4. Pemahaman Responden SKPD Terkait Teknologi 4.0

No.	Keterangan	Memahami	Tidak Memahami	Total
1	Pengertian Teknologi 4.0	87%	13%	100%
2	Kegunaan Teknologi 4.0	61%	39%	100%

Berdasarkan Tabel 3 dan 4 dapat diketahui bahwa mayoritas responden petani atau sebanyak 81% responden telah memahami pengertian dari teknologi 4.0 akan tetapi hanya 67% saja responden petani yang memahami terkait kegunaan, manfaat dan fungsi dari teknologi 4.0. Begitupula dengan responden SKPD yang diketahui sebanyak 87% responden telah memahami pengertian dari teknologi 4.0 akan tetapi hanya 61% saja responden SKPD yang memahami terkait kegunaan, manfaat dan fungsi dari teknologi 4.0.

Jenis Teknologi 4.0 yang digunakan Responden

Terdapat banyak ragam dan jenis teknologi 4.0 yang digunakan oleh responden dalam usahatani maupun penyuluhan. Pada Tabel 5, terangkum hanya beberapa kategori jenis teknologi dari banyaknya teknologi yang diisi oleh responden yang memiliki kesamaan fungsi.

Tabel 5. Jenis Teknologi 4.0 yang Digunakan oleh Responden Petani

No.	Jenis Teknologi	Persentase
1	<i>Internet of Things</i>	14%
2	<i>System Integration/Machine</i>	14%
3	Tidak/Belum Menggunakan	71%
Total		100%

Pada Tabel 5 diketahui bahwa mayoritas responden tidak tahu atau belum menggunakan teknologi 4.0. Hal tersebut dapat dilihat dari persentasenya yang cukup tinggi yakni sebanyak 71%. Sisanya merupakan responden petani yang sudah menerapkan teknologi 4.0 yang dikategorikan dalam beberapa jenis. Sebanyak 14% responden menggunakan jenis teknologi *Internet of Things* (IoT) dan sebanyak 14% lainnya menggunakan jenis teknologi *System Integration*. Sebanyak 48% responden SKPD tidak tahu atau belum menggunakan teknologi 4.0. Sisanya merupakan responden petani yang sudah menerapkan teknologi 4.0 yang dikategorikan dalam beberapa jenis. Sebanyak 17% responden menggunakan jenis teknologi *Internet of Things* (IoT), sebanyak 22% menggunakan *Big Data*, sebanyak 9% menggunakan teknologi *Cyber Security*, dan sebanyak 4% lainnya menggunakan jenis teknologi *System Cloud*. Dari hasil *Foccus Group Discussion* (FGD) di bidang pertanian yang telah diterapkan di

Kabupaten Sukabumi adalah *closed loop, smart fishery, fish finder, mikrohidro, teknologi bioflok, smart farming* dan digitalisasi secara *end-to-end*.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana dan seberapa jauh pemahaman masyarakat petani dan SKPD seperti penyuluh dan kepala dinas terkait dengan pengertian dan kegunaan dari teknologi 4.0 serta mengetahui seberapa banyak petani dan SKPD yang telah menerapkannya dalam kegiatan pertanian sehari-sehari. Setelah mengetahui pemahamannya kemudian akan dilihat apakah terdapat kendala yang dihadapi dalam penerapannya untuk kemudian diketahui solusinya untuk perbaikan produksi pertanian.

Pada hasil penelitian diketahui bahwa sebanyak 81% petani telah memahami pengertian dari teknologi, akan tetapi hanya 67% petani yang memahami bagaimana kegunaan atau manfaat dari teknologi 4.0. Dilihat dari karakteristik usia dan tingkat pendidikan diketahui bahwa mayoritas petani yang mengisi kuisisioner merupakan petani yang berusia 28-41 tahun yang termasuk dalam Gen Y atau milenial dengan rata-rata tingkat pendidikan D4/S1/Sederajat. Hal tersebut mungkin menjadi salah satu faktor petani tersebut telah mengetahui pengertian dari teknologi 4.0 meskipun masih banyak petani yang belum memahami kegunaannya.

Adapun terkait dengan penerapannya, mayoritas petani atau sebanyak 71% petani tidak atau belum menerapkan teknologi 4.0 pada kegiatan usahataniannya. Salah satu faktor yang menyebabkan banyak petani yang tidak atau belum menerapkan teknologi 4.0 adalah ketiadaan akses terhadap informasi teknologi 4.0 sehingga berpengaruh kepada tinggi rendahnya adopsi inovasi (Intan, 2020). Meskipun demikian, masih terdapat beberapa petani yang telah menerapkan teknologi 4.0 seperti Internet of Things (Iot) untuk mengontrol nutrisi tanaman dan sebagai sensor tanah. Selain itu ada pula yang telah menerapkan *System Integration* seperti *Ventury injection Fertigation system*, mesin pakan otomatis *root blower* dan super intensif bioflok.

Penerapan teknologi 4.0 tidak terlepas dari kendala-kendala yang dihadapi oleh petani selain itu menurut Kilmanun (2019) permasalahan yang terjaid di Indonesia terkait teknologi 4.0 adalah akses menuju teknologi dan bahan berkualitas yang masih sulit didapatkan oleh para petani. Pada hasil penelitian diketahui bahwa sebanyak 48% petani merasakan kendala dari penerapan teknologi 4.0 adalah karena kurangnya kemampuan sumberdaya manusia dalam mengelola teknologi 4.0 tersebut. Meskipun usia responden petani termasuk dalam usia milenial, akan tetapi sangat diperlukan pelatihan dan pendampingan terkait dengan penerapan teknologi 4.0. hal tersebut sejalan dengan solusi yang ditawarkan oleh petani, yang mana sebanyak 29% petani membutuhkan adanya pelatihan dan pendampingan. Adapun kendala lainnya merupakan masalah teknis seperti koneksi internet buruk dan belum merata, kondisi alat yang rusak dan lainnya. Solusi lain yang diinginkan petani adalah adanya sosialisasi terkait

teknologi 4.0 dan bantuan pemberian alat teknologi.40 demi menunjang produksi pertanian.

Tabel 6. Jenis Teknologi 4.0 yang Digunakan oleh Responden SKPD

No.	Jenis Teknologi	Persentase
1	<i>Internet of Things</i>	17%
2	<i>Big Data</i>	22%
3	<i>Cyber Security</i>	9%
4	<i>System Cloud</i>	4%
5	Tidak tahu/belum menggunakan	48%
Total		100%

Sejalan dengan petani, dari pihak SKPD (Satuan Kerja Perangkat Daerah) yang membantu petani memfasilitasi kebutuhan dalam melakukan usahatani juga belum sepenuhnya menerapkan teknologi 4.0 dalam kegiatan penyuluhan usahatani. Mayoritas SKPD atau sebanyak 87% responden telah memahami pengertian dari teknologi meskipun hanya sebanyak 61% yang memahami kegunaan dan manfaat dari teknologi 4.0. Adapun dalam penerapannya, sebanyak 48% SKPD masih belum menerapkan teknologi 4.0 dalam kegiatan penyuluhan kepada petani. Kebanyakan SKPD telah memanfaatkan teknologi 4.0 dalam sistem cloud ataupun big data untuk melakukan kegiatan seperti absensi online, pencarian data petani dan lain sebagainya.

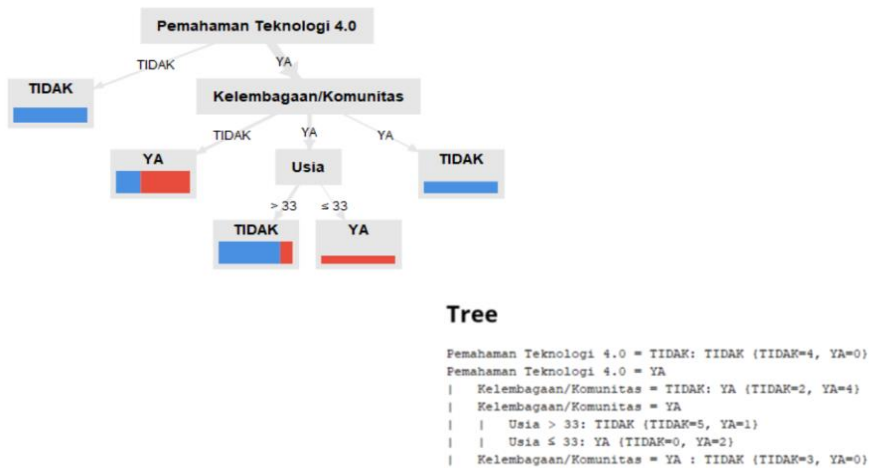
Menurut hasil penelitian SKPD, diketahui bahwa terdapat kendala-kendala dalam penerapan teknologi 4.0 seperti adanya kendala teknis dalam penggunaan teknologi, kurangnya kemampuan sumberdaya manusia dalam mengelola teknologi 4.0 dan besarnya biaya yang harus dikeluarkan untuk memperoleh teknologi 4.0 serta perawatannya karena alat teknologi yang canggih tidak memiliki harga yang murah. Pengembangan sistem informasi pertanian berupa (*ICT, IoT, artificial intelegents*) diperuntukan bagi kepentingan penyebaran informasi baik secara internal maupun secara eksternal dengan maksud memberikan layanan terhadap informasi yang cepat, tepat akurat yang dapat mendukung perkembangan teknologi pertanian. Teknologi 4.0 sangat dibutuhkan sebagai sarana yang dapat memudahkan petani dalam memproduksi dan memasarkan hasil taninya (Kilmanun, 2020).

Penerapan Teknologi 4.0 Dimasa yang Akan Datang

Untuk mengetahui penerapan teknologi 4.0 di masa yang akan datang dilakukan dengan pengolahan data menggunakan menggunakan Algoritma *Decision Tree* berbasis *Data Mining*. Agar dapat memprediksi apakah petani dapat menggunakan dan menerapkan teknologi 4.0 pada usahatani di masa yang akan datang.

Berikut ini adalah hasil pengolahan data mining:

Result Petani (Decision Tree)



Gambar 1. Hasil Pengolahan Data dengan Algoritma *Decision Tree* Berbasis *Data Mining* Untuk Petani

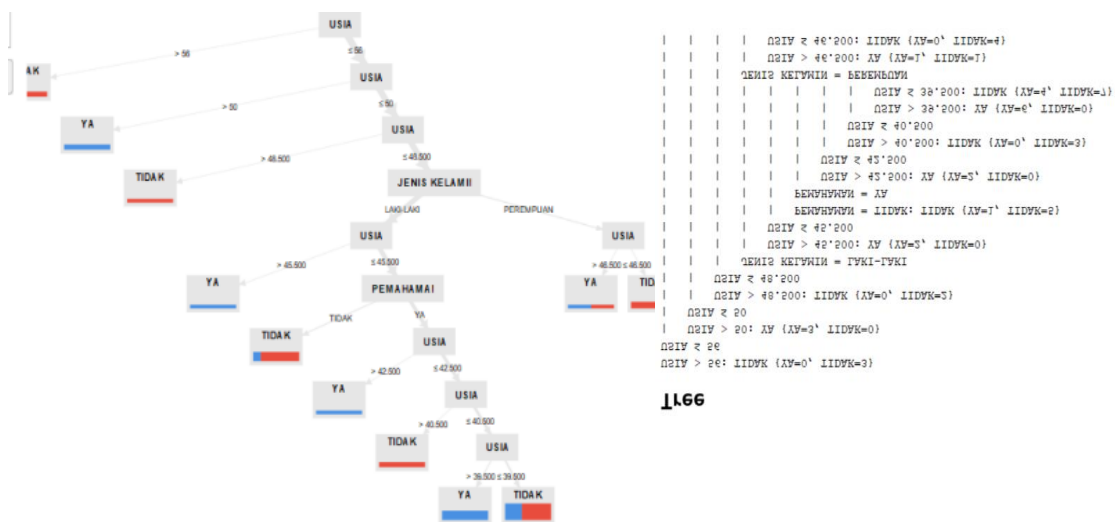
Hasil pengolahan data di atas, dapat dilihat bahwa jika tidak paham teknologi 4.0, maka dapat disimpulkan bahwa orang tersebut tidak dapat menerapkan teknologi 4.0. Jika paham teknologi 4.0, kemudian tidak mengikut komunitas/kelembagaan maka dia dapat menerapkan teknologi 4.0. Jika paham teknologi 4.0, kemudian ikut komunitas/kelembagaan maka dia dapat menerapkan teknologi 4.0. Sehingga disarankan petani mengikuti kegiatan keorganisasian seperti kelompok tani sebagai kelembagaan petani. Jika ikut komunitas atau kelembagaan dengan rentang usia > 33 maka ada yang dapat menerapkan. Jika ikut komunitas atau kelembagaan dengan rentang usia ≤ 33 maka dapat menerapkan teknologi 4.0 lebih baik lagi.

Berdasarkan Gambar 2, hasil analisis rentang usia maka dapat dikelompokkan:

1. Rentang usia diatas 56 maka dapat disimpulkan tidak dapat menerapkan teknologi 4.0. Rentang usia dibawah 56 disimpulkan dapat menerapkan teknologi 4.0.
2. Rentang usia dibawah 50 dan diatas 48 maka dapat disimpulkan tidak dapat menerapkan teknologi 4.0.
3. Rentang usia dibawah 48 dan diatas 45 dengan jenis kelamin laki-laki maka dapat disimpulkan dapat menerapkan teknologi 4.0.
4. Rentang usia dibawah 45 dan diatas 45 dengan jenis kelamin laki-laki dan tidak memahami teknologi 4.0 maka disimpulkan tidak dapat menerapkan teknologi 4.0 dan yang dapat menerapkan.
5. Rentang usia dibawah 42 dan diatas 40 dengan jenis kelamin laki-laki maka dapat disimpulkan tidak dapat menerapkan teknologi 4.0.

6. Rentang usia dibawah 40 dan diatas 39 dengan jenis kelamin laki-laki maka dapat disimpulkan dapat menerapkan teknologi 4.0.
7. Rentang usia dibawah 39 dan diatas 45 dengan jenis kelamin laki-laki maka disimpulkan tidak dapat menerapkan teknologi 4.0 sebanyak 60% responden dan yang dapat menerapkan berjumlah 30% responden.
8. Kelamin perempuan dengan usia lebih dari 46 maka yang dapat menerapkan teknologi 4.0 10% dan yang tidak 10%. jika jenis kelamin perempuan dengan usia kurang dari 46 maka yang tidak dapat menerapkan 40%.

Result SKPD dan Petani (Decision Tree)



Gambar 2. Hasil pengolahan data dengan Algoritma Decision Tree berbasis Data Mining untuk petani dan SKPD

Berdasarkan hasil di atas diketahui bahwa dapat diprediksi pemahaman dan penerapan teknologi 4.0 dimasa yang akan datang akan lebih difahami dan diterapkan oleh SDM yang memiliki usia yang semakin muda. Petani muda/milenial memiliki potensi untuk dapat menerapkan teknologi 4.0.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI KEBIJAKAN

Kesimpulan

Dari hasil kajian di atas dapat disimpulkan beberapa hal berikut ini :

1. Pemahaman petani sebagai pelaku usaha terhadap pengertian teknologi 4.0 sudah baik. Sedangkan pemahaman terhadap penggunaan teknologi dalam kategori cukup baik.

2. Pemahaman SKPD terhadap pengertian teknologi 4.0 sudah baik dan pemahaman penggunaan teknologi pemahamannya dalam kategori cukup baik.
3. Penerapan terhadap teknologi 4.0 mengalami kendala teknis seperti tidak adanya jaringan internet, jenis alat komunikasi yang bukan android dan diperlukannya kuota internet yang mencukupi serta kurangnya kemampuan SDM serta kurangnya dana.
4. Penerapan teknologi 4.0 dimasa yang akan datang dapat diterapkan pada petani muda/petani milenial dan bergabungnya petani dalam kelembagaan agribisnis

Rekomendasi Kebijakan

Berdasarkan kajian dan kesimpulan di atas terdapat beberapa saran dan rekomendasi sebagai solusi untuk mengatasi kendala dalam menerapkan teknologi 4.0 yaitu :

1. Perlu adanya program pemerintah dalam memperluas jaringan internet ke wilayah pedesaan secara merata.
2. Membantu kelompok tani dalam pengadaan alat komunikasi.mengadakan pelatihan.
3. Perlu adanya sosialisasi terhadap penerapan teknologi 4.0.
4. Perlu adanya bantuan pemberian peralatan untuk penerapan teknologi 4.0 yang dapat memberikan banyak manfaat bagi pengembangan sektor agribisnis.
5. Perlu adanya kesempatan yang lebih luas kepada petani milenial dalam penerapan teknologi 4.0.
6. Perlu adanya kajian lebih lanjut dan mendalam tentang penerapan teknologi 4.0 di Kabupaten Sukabumi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Kabid Penelitian Badan Perencanaan dan Penelitian Pengembangan Daerah Kabupaten Sukabumi, Dinas Pertanian, Dinas Perikanan, Dinas Peternakan, Dinas Ketahanan Pangan Kabupaten Sukabumi Perhimpunan Petani Milenial Kabupaten Sukabumi, para petani responden serta Griya Inovasi yang telah bekerjasama dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amran. 2020. Kementan Fokus Pada SDM dan Infrastruktur Pertanian. *Kementerian Pertanian*
- Asnamawati, Lina. 2020. Perilaku Petani Dalam Pengelolaan Usaha Tani Dengan Penerapan Teknologi Smart Farming 4.0. *Prosiding Seminar Nasional*

*Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020
"Komoditas Sumber Pangan untuk Meningkatkan Kualitas Kesehatan di
Era Pandemi Covid -19."*

- Downey, W. David and Ericson, Steven P. 1992. *Manajemen Agribisnis*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Gufron. 2018. Revolusi Industri 4.0: Tantangan, Peluang dan Solusi bagi Dunia Pendidikan. *Seminar Nasional dan Diskusi Panel Multidisiplin Hasil Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat, Jakarta, 2 Agustus 2018*
- Julian, Friska, 2019. Pembelajaran Mengenai Penyelesaian Pengolahan Data Statistika Secara Efektif Menggunakan SPEQ Mathematics, *Teknologi Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0, Vol 4, No 2.*
- Kilmatur, Juliana. 2020. Potensi dan Kendala Revolusi Industri 4.0 di sektor Pertanian. *Prosiding Seminar nasional Kesiapan Sumberdaya Pertanian dan Inovasi Spesifik Lokasi memasuki Era Industri 4.0*
- Nabillah Purba, 2021. Revolusi industri 4.0: Peran Teknologi dalam Eksistensi Penguasaan Bisnis dan implementasinya Revolusi industri 4.0. *jpsb Vol. 9 No. 2, 2021.*
- Peraturan Daerah Kabupaten Sukabumi Nomor 8 Tahun 2014 Tentang Penetapan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan.
- Peraturan Daerah Kabupaten Sukabumi Nomor 2 Tahun 2019.
- Peraturan Daerah Kabupaten Sukabumi Nomor 3 Tahun 2021 tentang Ketahanan Pangan Daerah.
- Rahardi. 2003. *Cerdas Beragribisnis*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Retno Setianingtyas, 2019. Pemodelan Indikator Tujuan Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia, *Jurnal Ekonomi Pembangunan, Vol. 27 No. 2.*
- Sirajuddin, Zulham. 2021. Persepsi Petani terhadap Implementasi Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Penyuluhan Pertanian. *Jurnal Penyuluhan. Vol. 17, No. 02.136-144*
- Suharman. Murti, Hari wisnu. 2019. kajian Industri 4.0 Untuk Penerapannya di Indonesia. *Jurnal manajemen Industri dan Logistik. Vol. 03, No. 01 (01-13).*
- Wahyono, Hari. 2019. Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Penilaian Hasil Belajar pada Generasi Milenial di Era Revolusi Industri 4.0. *Proceeding of Biology Education, (2019), 3(1), 192-20.*