

Analisis Level dan Strategi Pengembangan Mekanisasi Pertanian di Kabupaten Bandung, Jawa Barat

Analysis of Levels and Strategies for Improving Agricultural Mechanization in Bandung Regency, West Java

Sam Herodian¹, Ahmad Thoriq^{2,3*}, Desrial¹, Mohamad Solahudin¹

¹Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University, Bogor 16680, Indonesia

²Mahasiswa Program Studi Doktor Ilmu Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University, Bogor 16680, Indonesia

³Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Sumedang 45363, Indonesia

*Email; thoriq@unpad.ac.id

Diterima: 24 Juni 2025; Disetujui: 6 Oktober 2025

ABSTRAK

Mekanisasi pertanian telah terbukti nyata dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha tani. Permasalahannya adalah Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dan memiliki beragam karakteristik tipe lahan pertanian. Hal ini menyebabkan penerapan dan perkembangan mekanisasi pertanian suatu daerah di Indonesia akan berbeda dengan daerah lainnya. Penelitian ini bertujuan melakukan analisis level mekanisasi dan menyusun strategi pengembangan mekanisasi pertanian di Kabupaten Bandung khususnya untuk tanaman padi sawah. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei dengan panduan kuesioner terstruktur. Penentuan sampling dilakukan menggunakan metode *purposive sampling* dan data hasil survei dianalisis secara deskriptif. Sasaran kuesioner adalah ketua Unit Pelayanan Jasa Alsintan (UPJA), akademis, kepala bidang atau kepala dinas pertanian di Kabupaten Bandung, tenaga ahli Menteri pertanian bidang mekanisasi pertanian dan staf khusus Menteri pertanian bidang kebijakan. Level mekanisasi pertanian dihitung berdasarkan perbandingan antara ketersediaan tenaga mesin pertanian dalam satuan horse power (HP) dengan luas baku sawah dalam satuan hektar, sedangkan strategi pengembangan mekanisasi pertanian disusun berdasarkan analisis *Strengths, Weaknesses, Opportunities*, dan *Threats* (SWOT). Hasil analisis menunjukkan bahwa level mekanisasi pertanian Kabupaten Bandung adalah 0,66 HP/Ha yang berasal dari aktivitas pengolahan tanah 0,307 HP/Ha, pengairan 0,191 HP/Ha, penanaman 0,0017 HP/Ha, pemeliharaan tanaman 0,133 HP/Ha, dan pada aktivitas panen adalah 0,026 HP/Ha. Hasil analisis matrik internal eksternal diketahui bahwa strategi pengembangan mekanisasi pertanian di Kabupaten Bandung adalah pertumbuhan melalui konsentrasi melalui integrasi horizontal.

Kata kunci: Daya, luas sawah, mekanisasi pertanian, strategi

ABSTRACT

Agricultural mechanization has been proven to significantly increase the productivity and efficiency of farming businesses. The problem is that Indonesia is the largest archipelagic country in the world and has diverse characteristics of agricultural land types. This causes the implementation and development of agricultural mechanization in one region in Indonesia to differ from another. This study aims to analyze the level of mechanization and develop a strategy for developing agricultural mechanization in Bandung Regency, especially for lowland rice crops. The method used in this study is a survey method guided by a structured questionnaire. Sampling was determined using a purposive sampling method, and the survey data were analyzed descriptively. The targets of the questionnaire were the head of the Agricultural Machinery Service Unit (UPJA), academics, heads of divisions or heads of agricultural offices in Bandung Regency, experts from the Minister of Agriculture in the field of agricultural mechanization, and special staff to the Minister of Agriculture in the field of policy. The level of agricultural mechanization is calculated based on the comparison between the availability of agricultural machinery in horsepower (HP) and the standard area of rice fields in hectares. While the agricultural mechanization development strategy is formulated based on a *Strengths, Weaknesses, Opportunities*, and *Threats* (SWOT) analysis. The analysis results show that the level of agricultural mechanization in Bandung Regency is 0.66 HP/Ha, derived from land processing activities of 0.307 HP/Ha, irrigation of 0.191 HP/Ha, planting of 0.0017 HP/Ha, plant maintenance of 0.133 HP/Ha, and harvesting activities of 0.026 HP/Ha. The results of the internal external matrix analysis show that the strategy for developing agricultural mechanization in Bandung Regency is growth through concentration through horizontal integration.

Keywords: Power, rice field area, agricultural mechanization, strategy

PENDAHULUAN

Kabupaten Bandung merupakan salah satu Kabupaten yang mengandalkan sektor pertanian sebagai penopang pertumbuhan ekonomi daerah. Berdasarkan Distribusi Persentase Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Atas Dasar Harga Berlaku Menurut Lapangan Usaha di

Kabupaten Bandung pada periode 2019-2023, sektor pertanian berkontribusi sebesar 7,04 persen, hanya lebih rendah dibandingkan dengan sektor industri pengolahan atau manufaktur dan sektor perdagangan besar dan eceran (Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung, 2024). Luas lahan pertanian di Kabupaten Bandung mencapai 47.875,03 hektar dan sebanyak 19.495,20 hektar merupakan lahan

sawah atau 40,72 % dari total lahan pertanian yang ada di Kabupaten Bandung. Wilayah yang memiliki lahan sawah paling luas adalah Kecamatan Rancaekek yang mencapai 2.177,08 hektar atau 11,17 % dari luas lahan sawah yang berada di Kabupaten Bandung (Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung, 2023).

Sebagian wilayah sentra pertanian padi sawah di Kabupaten Bandung telah menerapkan alat dan mesin pertanian pada aktivitas usaha tani, utamanya pada kegiatan pengolahan tanah, penanaman dan pemanenan. Pengolahan tanah dilakukan menggunakan traktor roda dua, penanaman menggunakan transplanter dan pemanenan menggunakan combine harvester (Thoriq et al., 2021). Penerapan mekanisasi ini merupakan program kegiatan Khusus percepatan, perluasan tanam dan peningkatan produksi padi dan jagung untuk menghadapi krisis pangan global dan el nino (Saefudin, 2023). Penerapan mekanisasi pertanian memiliki dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan produksi dan produktivitas pertanian, mengurangi biaya produksi, peningkatan mutu, daya saing, dan nilai tambah produk pertanian; alih profesi dan lapangan kerja pertanian, mitigasi perubahan iklim, dan modernisasi sistem pertanian (Mulyono & Sirnawati, 2020; Peng et al., 2022). Hal ini karena efisiensi lapang produksi padi secara mekanis 204,65 % lebih efisien dari pada nilai efisiensi lapang secara manual (Thoriq et al., 2021).

Meskipun demikian, masih terdapat beberapa wilayah di Kabupaten Bandung yang belum sepenuhnya menerapkan mekanisasi pertanian yang disebabkan oleh beberapa faktor antara lain kepemilikan lahan yang sempit sehingga lebih baik dikerjakan secara manual, keterbatasan modal usaha tani, lahan pertanian sulit dijangkau alat mesin pertanian (alsintan), biaya penggunaan alsintan pada kegiatan budidaya padi sawah masih dirasa cukup mahal (Tarigan, 2018), distribusi alat yang kurang sesuai dengan kebutuhan dan belum siapnya kelembagaan petani penerima (Aldillah, 2016). Peran pemerintah terutama Kementerian Pertanian diperlukan dalam rangka pengembangan pertanian modern. Peran tersebut dapat berupa pemberian sarana dan prasarana alsintan dan menggerakkan atau sosialisasi kepada petani dalam penggunaan alat dan mesin pertanian (Indrayanti et al., 2024).

Parameter utama yang menentukan seberapa jauh penggunaan alat dan mesin pertanian dalam menggantikan tenaga manusia atau hewan adalah level mekanisasi. Level mekanisasi ini diukur dalam satuan kekuatan mesin perluasan lahan (Winarno et al., 2025). Faktor yang mempengaruhi level mekanisasi pertanian antara lain tingkat pembangunan ekonomi, faktor demografi, dan faktor manfaat (Li et al., 2019). Pada penelitian terdahulu hanya membahas mengenai level mekanisasi pertanian pada suatu daerah dan faktor-faktor yang mempengaruhinya tanpa memadukan dengan strategi bagaimana meningkatkan level mekanisasi pertanian (Albiero et al., 2019; Li et al., 2019; Winarno et al., 2025).

Penelitian ini bertujuan melakukan analisis level mekanisasi dan menyusun strategi pengembangan mekanisasi pertanian dengan studi kasus di Kabupaten Bandung. Strategi disusun berdasarkan analisis Strengths, Weaknesses, Opportunities, dan Threats (SWOT). SWOT menawarkan solusi sederhana dan efisien berupa strategi yang dirumuskan dari faktor internal (Kekuatan dan kelemahan) dan eksternal (Peluang dan Ancaman) suatu usaha (Kastaman & Thoriq, 2021). Strategi yang disusun menggunakan analisis SWOT pada penelitian sebelumnya masih bersifat umum. Strategi tersebut terdiri atas konsolidasi lahan, pengembangan alsintan, dukungan kredit alsintan, pelatihan dan pengujian mutu alsintan (Mehta et al., 2014), reformasi pola tanam sesuai dengan kondisi iklim,

penerapan mekanisasi pertanian, produksi dan impor alsintan modern, investasi penelitian dan pengembangan mekanisasi pertanian, dan penguatan rantai pasok dan layanan pemeliharaan alsintan (Emami et al., 2018), pelatihan pengembangan mekanisasi pertanian melalui kerjasama dengan pemerintah provinsi dan pemerintah pusat (Erniati et al., 2020). Pada penelitian ini akan disusun strategi yang bersifat aplikatif dan dapat diimplementasikan.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode survei dengan tahapan secara lebih rinci dapat dilihat pada Gambar 1.

1. Studi Literatur

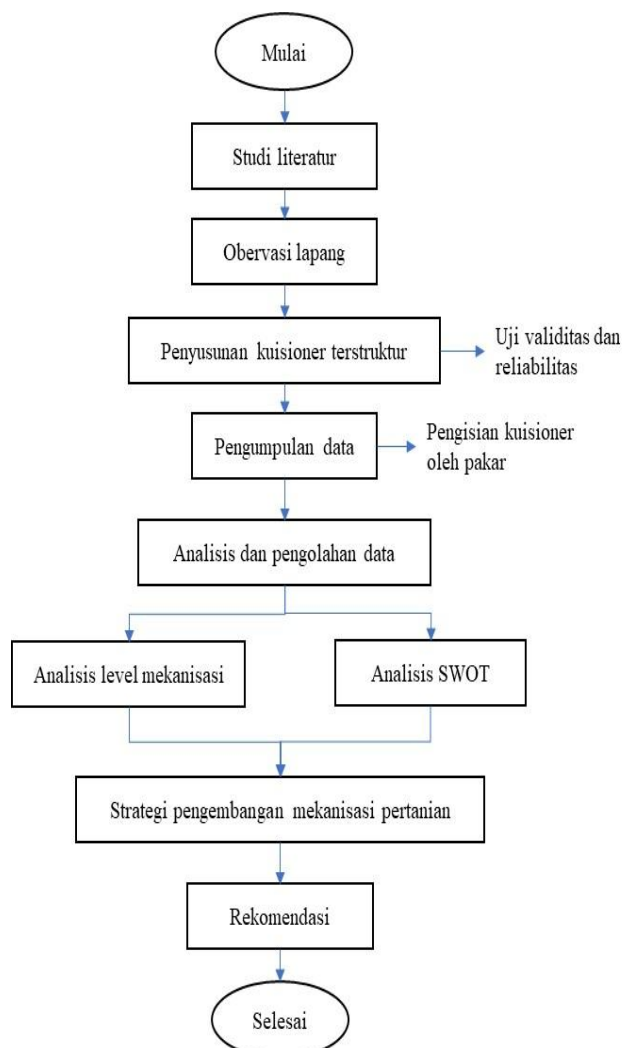
Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan informasi yang berasal dari jurnal yang telah dipublikasikan secara online berkaitan dengan level mekanisasi pertanian dan strategi pengembangan mekanisasi pertanian

2. Observasi Lapang

Observasi lapang ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran umum penerapan mekanisasi pertanian. Observasi lapang yang dipadukan dengan studi literatur digunakan masukan dalam penyusunan kuesioner SWOT

3. Penyusunan Kuesioner

Kuesioner disusun berdasarkan hasil analisis faktor internal dan eksternal terhadap perkembangan mekanisasi pertanian di Kabupaten Bandung. Kuesioner disusun secara sistematis sehingga mudah untuk dipahami.



Gambar 1. Tahapan penelitian

Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas data sekunder dan data primer. Data sekunder diperoleh dari buku statistik atau laporan Dinas Pertanian terkait dengan ketersediaan alat dan mesin pertanian dan luas baku sawah di Kabupaten Bandung. Data ini digunakan untuk menentukan Tingkat mekanisasi pertanian berdasarkan aktivitas usaha tani. Data primer dikumpulkan melalui wawancara langsung kepada pakar dengan panduan kuesioner terstruktur yang berkaitan dengan Strengths, Weaknesses, Opportunities, dan Threats (SWOT) perkembangan mekanisasi pertanian di Kabupaten Bandung. Kuesioner yang telah dibuat selanjutnya dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Bila setiap pertanyaan pada kuesioner telah dinyatakan valid dan reliabel maka selanjutnya pakar melakukan pengisian kuesioner. Pakar pada penelitian ini terdiri atas 5 (lima) orang yaitu ketua Unit Pelayanan Jasa Alat dan Mesin Pertanian (UPJA), akademis, kepala bidang atau kepala dinas pertanian di Kabupaten Bandung, tenaga ahli Menteri pertanian bidang mekanisasi pertanian dan staf khusus Menteri pertanian bidang kebijakan. Pakar tersebut dipilih berbasis purposive sampling dengan ketentuan memahami pengelolaan alat dan mesin pertanian (alsintan) dan atau terlibat dalam penentuan kebijakan pengembangan mekanisasi pertanian. Pakar yang telah ditentukan akan mengisi kuesioner dengan penilaian berdasarkan skala likert dengan rincian sebagai berikut nilai 1) tidak berpengaruh, 2) kurang berpengaruh, 3) cukup berpengaruh, 4) sangat berpengaruh.

Pengolahan dan Analisis Data

Level mekanisasi pertanian dihitung berdasarkan perbandingan antara ketersediaan tenaga mesin pertanian dalam satuan horse power (HP) dengan luas baku sawah dalam satuan hektar yang merupakan adaptasi dari penelitian (Winarno et al., 2025) dengan persamaan sebagai berikut ;

$$LM = HP/LH \quad (1)$$

Dimana;

LM: level mekanisasi pertanian (hp/ha)

HP: ketersediaan tenaga mesin (HP)

LH: Luas baku sawah (ha)

Ketersediaan tenaga mesin (HP) dikumpulkan berdasarkan hasil survey atau pengamatan langsung dilapangan, sedangkan jumlah mesin didasarkan pada data sekunder alsintan bantuan dari pemerintah.

Tabel 1. Matriks internal eksternal (Rangkuti, 2006).

		Nilai Jumlah Skor Faktor Strategi Internal			
		Tinggi	Rata-rata		Lemah
Nilai Jumlah Skor Faktor Strategi Eksternal	Tinggi	4	3	2	1
	Rata-rata	GROWTH konsentrasi melalui integrasi vertikal	GROWTH konsentrasi melalui integrasi horizontal	RETRENCHMENT Turn around	
	Lemah	3	2	1	
	Rata-rata	STABILITY Hati hati	GROWTH Konsentrasi melalui integrasi horizontal dan STABILITY tidak ada perubahan profit strategi	RETRENCHMENT Turn around	
	Lemah	2	1		
		GROWTH Deversivikasi konsentrik	GROWTH Diversifikasi konglomerat	RETRENCHMENT Bangkrut atau likuidasi	
		1			

Tabel 2. Strategi berdasarkan matrik SWOT (Rangkuti, 2006).

Faktor Eksternal	Faktor Internal	Kekuatan (S)	Kelemahan (W)
	Peluang (O)	Strategi SO Gunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang yang ada	Strategi WO Atasi kelemahan dengan menggunakan peluang
Ancaman (T)		Strategi ST Gunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman	Strategi WT Atasi kelemahan dengan menghindari ancaman

Data hasil pengisian kuesioner selanjutnya diolah dengan menghitung nilai skor matrik Internal Strategic Factors Analysis Summary (IFAS) dan External Strategic Factors Analysis Summary (EFAS). Skor merupakan perkalian antara bobot dan rating. Jumlah skor matrik IFAS dan EFAS selanjutnya di plotting kedalam matrik Internal Eksternal sebagaimana pada Tabel 1. Tahap selanjutnya dilakukan penyusunan strategi dalam bentuk matrik SWOT (Tabel 2). Strategi ini merupakan perbaikan yang harus dilakukan sebagai upaya menanggulangi kelemahan dan menangkap peluang yang ada (Thoriq et al., 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Level Mekanisasi Pertanian Kabupaten Bandung

Mekanisasi pertanian merupakan instrumen penting dalam meningkatkan efisiensi usaha tani dan daya saing produk pangan dan pertanian di Indonesia. Selama periode 2015 – 2017 kebijakan dan program mekanisasi pertanian telah banyak perubahan yang meliputi peningkatan jumlah dan ragam bantuan alsintan kepada petani (Sulaiman et al., 2018). Kemajuan mekanisasi pertanian di Indonesia dipengaruhi oleh transformasi sistem pangan, transformasi struktural, situasi politik, dan prioritas pemerintah (Winarno et al., 2025). Untuk mengukur kemajuan pengembangan mekanisasi pertanian, indikator umum yang digunakan adalah besarnya daya (hp) mesin pertanian dengan luas areal pertanian (Wijaya & Nurcahyo, 2023; Winarno et al., 2025).

Kabupaten Bandung merupakan yang berada di Provinsi Jawa Barat yang lokasinya dekat dengan ibu kota Provinsi. Sebagian wilayah sentra pertanian padi sawah di Kabupaten Bandung telah menerapkan alat dan mesin pertanian pada aktivitas usaha tani (Thoriq et al., 2021). Alat dan mesin pertanian tersebut dikelola oleh Unit Pelayanan Jasa Alsintan (UPJA). UPJA merupakan Lembaga ekonomi desa yang dibentuk oleh kelompok tani atau gabungan kelompok tani (Gapoktan) untuk mendapat bantuan alsintan (Tarigan, 2018). Gambaran level mekanisasi pertanian di Kabupaten Bandung secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa ketersediaan daya pada aktivitas usaha tani padi sawah di Kabupaten Bandung adalah 12.843 HP, dan luas baku sawah adalah 19.485 hektar sehingga diperoleh level mekanisasi sebesar 0,66 HP/Ha dengan kontribusi terbesar terdapat pada aktivitas pengolahan tanah 0,30 HP/Ha, sedangkan kontribusi terkecil terdapat pada aktivitas penanaman yaitu 0,0017 HP/Ha. Hal ini karena belum banyak bantuan transplanter yang diberikan oleh pemerintah sehingga petani mengandalkan tenaga kerja manusia untuk aktivitas penanaman meskipun penggunaan transplanter lebih efisien dibandingkan dengan penanaman menggunakan tenaga manusia (Sulistyaningsih & Laia, 2022). Selain itu beberapa petani masih belum

merasakan keuntungan yang lebih baik dari penggunaan transplanter dibandingkan dengan penanaman secara manual (Hertanto et al., 2019).

Nilai level mekanisasi pada aktivitas usaha tani padi sawah di Kabupaten Bandung tersebut jauh lebih besar dibandingkan dengan rata rata level mekanisasi di Provinsi Jawa Barat yang hanya sebesar 0,3 HP/ha atau rata rata level mekanisasi di Indonesia yang hanya sebesar 0,44 HP/ha (Winarno et al., 2025). Nilai level mekanisasi Indonesia tersebut mengalami penurunan jika dibandingkan tahun 2018 yaitu sebesar 1,68 HP/ha (Wijaya & Nurcahyo, 2023). Hal ini diduga adanya program perluasan sawah yang telah dilakukan pemerintah dan tidak diimbangi dengan penambahan jumlah alsintan. Selain itu, level mekanisasi Indonesia masih tertinggal cukup jauh dibandingkan dengan beberapa negara asia lainnya seperti Jepang (18,87 Hp/Ha), Tiongkok (8,42 Hp/Ha), Thailand (4,2 Hp/Ha), dan India (2,2 Hp/Ha) (Bautista et al., 2017).

Dalam tiga tahun terakhir (2015-2017), Kementerian Pertanian telah menyalurkan bantuan alsintan sebanyak 284.436 unit, meningkat 2.175% dibandingkan periode tahun 2014 yang hanya 12.501 unit (Sulaiman et al., 2018). Peningkatan bantuan alsintan ini menyebabkan level mekanisasi pertanian di Indonesia sebesar 1,68 HP/ha (Wijaya & Nurcahyo, 2023). Pada periode 2019 – 2023 bantuan alsintan dari pemerintah mencapai 46.223 unit, jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan periode 2015 – 2017 (Kementerian Pertanian, 2023). Pada bulan Januari 2025, realisasi panen padi mengalami peningkatan sekitar 0,12 juta hektare (41,84 persen) dibandingkan Januari 2024 (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2025), hal ini menunjukkan adanya kontribusi dari program perluasan dan optimasi lahan sawah. Program perluasan sawah dan transformasi pertanian tradisional ke modern merupakan bagian dari blueprint swasembada pangan 2024 – 2029 (Kementerian Pertanian, 2025).

Analisis Faktor Internal

Analisis faktor internal dilakukan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan dalam pengembangan mekanisasi pertanian di Kabupaten Bandung. Faktor internal dalam

pengembangan mekanisasi pertanian mencakup human resources, government policy, social, technology, economy, dan natural resources (Erniati et al., 2020). Berdasarkan hasil survey dan observasi lapang diketahui bahwa kekuatan pengembangan mekanisasi pertanian di Kabupaten Bandung terdiri atas;

1. Dukungan kebijakan pemerintah pusat dan daerah dalam pengembangan mekanisasi pertanian

Dukungan pemerintah pusat berupa bantuan alat dan mesin pertanian yang diterima oleh unit Usaha Pelayanan Jasa Alsintan (UPJA). Penggunaan alsintan di tingkat petani terus didorong oleh pemerintah antaranya melalui UPJA (Umar et al., 2017). Beberapa unit mesin bantuan pemerintah pusat yang disalurkan melalui UPJA antara lain traktor roda empat, traktor roda dua, pompa irigasi, rice transplanter, cultivator, hand sprayer, combine harvester, mesin pengering gabah, dan rice milling unit. Selanjutnya pemerintah daerah berperan melakukan pelatihan kepada operator alsintan, pelatihan pengembangan kelembagaan dan pelatihan lainnya yang dibutuhkan oleh UPJA.

2. Meningkatkan efisiensi tenaga manusia pada aktivitas usaha tani

Keberadaan alsintan terbukti nyata dapat meningkatkan efisiensi tenaga manusia pada aktivitas usaha tani. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan mekanisasi pertanian dapat mengurangi kebutuhan energi, meningkatkan efisiensi, menghemat tenaga kerja, dan berkurangnya penggunaan pupuk kimia dan biosida (Keikha et al., 2025).

3. Memperbaiki kualitas dan kuantitas, serta kapasitas produksi pertanian.

Penggunaan alsintan juga dapat meningkatkan kualitas, kuantitas dan kapasitas produksi pertanian. Hal ini karena penggunaan alsintan dapat mengurangi resiko kerusakan dan kehilangan hasil produksi pertanian (Indrayanti et al., 2024)

4. Mendorong pertumbuhan kemajuan melalui peningkatan pendapatan usaha tani

Penggunaan Alsintan mampu menekan biaya usaha tani dan memberikan keuntungan bagi petani, sehingga mampu berkontribusi pada pencapaian swasembada pangan (Aldillah, 2016).

Tabel 3. Level mekanisasi berdasarkan aktivitas usaha tani padi sawah di kabupaten bandung

Aktivitas Usaha Tani	Jenis Alat dan Mesin Pertanian	Daya (HP)**	2019*	2020*	2021*	2022*	2023*	2024**	Jumlah Mesin (Unit)	Jumlah Daya (HP)	Luas Baku Sawah (Ha)***	Level Mekanisasi (HP/ha)
Pengolahan Tanah	Traktor Roda 2	10,50	117	60	24	53	28	45	327	3.434		
Pengolahan Tanah	Traktor Roda 4	80,00	18		3	3	2	6	32	2.560		0,307
Pengairan	Pompa	8,50	104	95	29	25	24	161	438	3.723		0,191
Penanaman	Rice Transplanter	5,50						6	6	33	19.495	0,0017
Pemeliharaan Tanaman	Cultivator	6,50	89	15	26	32	237		399	2.594		0,133
Pemeliharaan Tanaman	Hand Sprayer	-	200	50	71	10	25	260	616	-		-
Pemanenan	Combine harvester	100,00			5				5	500		0,026
Total		211	528	220	158	123	316	478	1.823	12.843		0,660

Keterangan : *Kementerian Pertanian, 2023;**Dinas Pertanian Kabupaten Bandung; ***Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung, 2023

Meskipun dalam pengembangan mekanisasi pertanian di Kabupaten Bandung memiliki beberapa kekuatan yang mendukung berkembangnya mekanisasi pertanian, namun masih terdapat beberapa kelemahan yang harus diperbaiki dalam pengembangan mekanisasi pertanian antara lain;

1. Keterbatasan modal dalam mengakses atau memanfaatkan alsintan

Berdasarkan hasil survei diketahui bahwa terdapat dua jenis petani padi sawah di Kabupaten Bandung yaitu petani penggarap dan petani pemilik. Petani penggarap mendapatkan upah dengan sistem bagi hasil sesuai dengan kesepakatan dengan petani pemilik yang ditentukan berdasarkan ketentuan yang berlaku umum. Kedua petani ini pada umumnya memiliki modal yang terbatas sehingga lebih memilih menggunakan alsintan dalam sistem sewa. Permasalahannya adalah ketersediaan alsintan yang terbatas sehingga terjadi sistem antrian.

2. Skala usaha tani untuk penggunaan alat dan alsintan belum memadai

Skala usaha tani dengan lahan sempit menyebabkan efisiensi lapang yang rendah dalam penggunaan alsintan. Berdasarkan data diketahui bahwa rata-rata lahan Garapan padi sawah dalam lima tahun terakhir mengalami penurunan. Pada tahun 2021 rata-rata setiap petani menggarap sawah dengan luas 0,59 hektar sedangkan pada tahun 2024 setiap petani hanya menggarap lahan sawah dengan luas 0,23 hektar (Portal Satu Data Kabupaten Bandung, 2025). Faktor penyebab penyempitan lahan pertanian adalah fragmentasi kepemilikan lahan pertanian karena pola pewarisan dan alih fungsi lahan melalui transaksi penjualan kepada perorangan atau pengusaha (Saputra, 2018).

3. Dukungan perbengkelan masih lemah

Beberapa alsintan bantuan pemerintah mengalami kerusakan dan karena kurangnya pengetahuan dalam memperbaiki alsintan tersebut serta tidak adanya ketersediaan suku cadang menyebabkan alsintan tersebut tidak dapat digunakan yang pada akhirnya mangkrak.

4. Belum mantapnya kelembagaan pengelola alsintan

Kelembagaan pengelola alsintan (UPJA) merupakan suatu hal penting yang menentukan keberlanjutan UPJA. Beberapa UPJA mampu mandiri dan bahkan berkembang tetapi banyak UPJA yang tidak berkembang. Hal ini karena UPJA tersebut hanya menjalankan kewajiban melayani anggota tetapi tidak berorientasi bisnis. Penguatan kelembagaan diperlukan untuk membentuk UPJA yang mandiri dan berkembang.

5. Masih rendahnya partisipasi petani dalam pemanfaatan dan pengembangan alsintan

Sebagian besar petani masih enggan menggunakan alsintan dengan berbagai alasan yaitu lama antrian, biaya sewa mahal, lahan Garapan sempit, modal terbatas dan beberapa alasan lainnya hal ini menyebabkan petani lebih memilih menggarap lahan sawahnya secara manual.

Analisis Faktor Eksternal

Faktor eksternal terdiri atas peluang dan ancaman. Terdapat beberapa peluang dalam pengembangan mekanisasi pertanian di Kabupaten Bandung antara lain;

1. Lahan pertanian di Kabupaten Bandung yang luas dan belum sepenuhnya menerapkan mekanisasi pertanian

Pada saat ini diketahui bahwa luas lahan sawah di Kabupaten Bandung adalah 19.495,20 hektar (Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung, 2023). Berdasarkan hasil analisis sebelumnya diketahui bahwa level mekanisasi pertanian di Kabupaten Bandung adalah 0,66 HP/Ha. Hal ini menunjukkan bahwa belum seluruh petani menggunakan alsintan dalam melakukan aktivitas usaha tani.

2. Petani mulai memahami dan menyadari bahwa penggunaan alsintan lebih efisien dibandingkan dengan cara tradisional

Beberapa petani mulai menyadari bahwa penggunaan alsintan lebih efisien dibandingkan dengan cara tradisional. Hal ini menjadi peluang bagi penerapan mekanisasi pertanian. Melalui penerapan mekanisasi pertanian, terjadi peningkatan pendapatan sebesar 28,8 % dan kualitas hasil panen sebesar 27,5 % dibandingkan dengan usaha tani yang tidak menerapkan mekanisasi (Peng et al., 2022).

3. Ketersediaan buruh tani yang terbatas dan upah buruh yang meningkat

Keterbatasan buruh tani dan upah buruh yang meningkat menjadi peluang bagi penerapan mekanisasi pertanian. Hal ini karena penerapan mekanisasi lebih murah dan lebih efisien dibandingkan dengan penggunaan tenaga kerja manusia.

4. Perkembangan teknologi pertanian dan teknologi informasi

Perkembangan teknologi pertanian berupa inovasi baru alsintan dapat menjadi peluang bagi pengembangan mekanisasi pertanian. Perkembangan teknologi pertanian tersebut dapat disinkronkan dengan teknologi informasi sehingga petani dapat secara cepat mengetahui inovasi teknologi pertanian yang secara tidak langsung dapat mendorong pengembangan mekanisasi pertanian.

Peluang menjadi harapan dalam pengembangan mekanisasi di Kabupaten Bandung, namun terdapat beberapa yang menjadi ancaman bagi pengembangan mekanisasi pertanian. Ancaman tersebut terdiri atas;

1. Ketergantungan pada bantuan alsintan dari pemerintah

Ketergantungan pada bantuan alsintan dari pemerintah ini dapat menghambat kemandirian petani. Hal ini menjadi ancaman bagi pengembangan mekanisasi pertanian karena petani terlalu bergantung pada bantuan alsintan pemerintah. Bantuan alsintan ini disalurkan pemerintah melalui UPJA atau kelompok tani. Beberapa UPJA menjadi tidak berkembang karena hanya menjalankan kewajiban memenuhi kebutuhan anggota dan tidak berorientasi bisnis. UPJA tersebut pada umumnya hanya mengandalkan alsintan bantuan pemerintah dan tidak berani ambil resiko melakukan investasi alsintan.

2. Kualitas alsintan yang rendah dan Ketersediaan suku cadang yang terbatas atau mahal

Rendahnya kualitas alsintan yang disertai dengan suku cadang yang mahal dan terbatas menyebabkan alsintan cepat rusak atau sulit diperbaiki dan pada akhirnya mangkrak. Hal ini juga dapat dipicu oleh kemampuan sumber daya manusia dalam memperbaiki alsintan. Banyaknya alsintan yang mangkrak dapat menjadi ancaman bagi pengembangan mekanisasi pertanian.

3. Alsintan yang kurang sesuai dengan kondisi dan karakteristik lahan setempat

Banyak alsintan didesain tidak mempertimbangkan karakteristik lahan pertanian setempat, utamanya terjadi pada alsintan impor. Padahal karakteristik lahan pertanian tiap daerah di Indonesia berbeda dengan daerah lainnya begitu pula dengan negara lain. Ketidakesesuaian ini menyebabkan efisiensi lapang yang rendah dan pada akhirnya alsintan tersebut tidak digunakan oleh petani.

4. Kurangnya minat generasi muda untuk bekerja disektor pertanian

Sudah menjadi rahasia umum bahwasanya generasi muda cenderung kurang berminat bekerja disektor pertanian. Generasi muda lebih memilih bekerja pada sektor industri hal ini karena persepsi mereka bahwa bekerja di sektor pertanian cenderung kotor, dan memiliki resiko tinggi karena faktor cuaca dan serangan hama penyakit tanaman.

Kurangnya minat generasi muda ini menjadi ancaman bagi keberlangsungan usaha tani dan pengembangan mekanisasi pertanian hal ini karena petani yang ada saat ini merupakan petani yang termasuk golongan usia tua.

Kelemahan dan ancaman mekanisasi pertanian yang terjadi di Kabupaten Bandung tersebut selaras dengan yang terjadi di beberapa negara asia seperti india yaitu berupa luas lahan pertanian yang sempit, rendahnya kualitas alsintan, dan ketergantungan pada bantuan alsintan (Mehta et al., 2014)

Analisis Matrik Internal Strategic Factors Analysis Summary (IFAS) dan External Strategic Factors Analysis Summary (EFAS)

Analisis matrik IFAS dan EFAS menjadi dasar dalam penyusunan strategi yang tepat dalam pengembangan mekanisasi pertanian. Strategi diperlukan sebagai salah satu Upaya meningkatkan level mekanisasi pertanian dan mendorong pertumbuhan ekonomi daerah. Hasil analisis matrik IFAS dan EFAS secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil analisis (Tabel 4) diketahui bahwa total skor faktor internal (kekuatan dan kelemahan) adalah

sebesar 2,94 sedangkan total skor faktor eksternal (peluang dan ancaman) adalah sebesar 3,17 sehingga diperoleh pemetaan factor internal eksternal pada matrik terdapat pada cell 2 sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa strategi yang harus diimplementasikan adalah Pertumbuhan melalui konsentrasi melalui integrasi horizontal. Menurut Pérez-Lara et al., (2020) pada industri 4.0, integrasi horizontal berkaitan dengan pengadaan, manajemen perencanaan, dan manajemen layanan konsumen. Hal ini berarti mekanisasi pertanian di Kabupaten Bandung dapat berkembang apabila adanya sinkronisasi antara perencanaan pengembangan mekanisasi pertanian dengan memprioritaskan pada pengadaan alsintan sesuai dengan kebutuhan dan penguatan kelembagaan pengelola untuk meningkatkan kualitas layanan. Strategi integrasi horizontal dapat juga dilakukan melalui Kerjasama antara pemerintah Kabupaten Bandung dengan berbagai pihak dalam pengembangan alsintan yang sesuai dengan kebutuhan melalui interaksi yang lebih banyak dengan petani dan peningkatan pelayanan pemanfaatan alsintan (Halimah et al., 2020; Mehta et al., 2014).

Tabel 4. Hasil analisis matrik IFAS dan EFAS pengembangan mekanisasi pertanian

SWOT	ANALISIS LINGKUNGAN		Skala	Share	Bobot	Rating	Skor
	INTERNAL						
Kekuatan (S)	Dukungan kebijakan pemerintah pusat dan daerah dalam pengembangan mekanisasi pertanian		4	25,00	0,13	3,00	0,38
	Meningkatkan efisiensi tenaga manusia pada aktivitas usaha tani		4	25,00	0,13	3,33	0,42
	Memperbaiki kualitas dan kuantitas, serta kapasitas produksi pertanian.		4	25,00	0,13	3,33	0,42
	Mendorong pertumbuhan kemajuan melalui peningkatan pendapatan usaha tani		4	25,00	0,13	2,67	0,33
	Jumlah		16	100,00	0,50	12,33	1,54
Kelemahan (W)	Keterbatasan modal dalam mengakses atau memanfaatkan alsintan		4	20,00	0,10	3,00	0,30
	Skala usaha tani untuk penggunaan alat dan alsintan belum memadai		4	20,00	0,10	2,67	0,27
	Dukungan perbengkelan masih lemah		4	20,00	0,10	2,67	0,27
	Belum mantapnya kelembagaan pengelola alsintan		4	20,00	0,10	3,00	0,30
	Masih rendahnya partisipasi petani dalam pemanfaatan dan pengembangan alsintan		4	20,00	0,10	2,67	0,27
	Jumlah		20	100,00	0,50	14,00	1,40
EKSTERNAL							
Peluang (O)	Lahan pertanian di Kabupaten Bandung yang luas dan belum sepenuhnya menerapkan mekanisasi pertanian		4	25,00	0,13	3,67	0,46
	Petani mulai memahami dan menyadari bahwa penggunaan alsintan lebih efisien dibandingkan dengan cara tradisional		4	25,00	0,13	3,67	0,46
	Ketersediaan buruh tani yang terbatas dan upah buruh yang meningkat		4	25,00	0,13	3,00	0,38
	Perkembangan teknologi pertanian dan teknologi informasi		4	25,00	0,13	3,00	0,38
	Jumlah		16	100,00	0,50	13,33	1,67
Ancaman (T)	Ketergantungan pada bantuan alsintan dari pemerintah		4	25,00	0,13	3,67	0,46
	Kualitas alsintan yang rendah dan Ketersediaan suku cadang yang terbatas atau mahal		4	25,00	0,13	3,00	0,38
	Alsintan yang kurang sesuai dengan kondisi dan karakteristik lahan setempat		4	25,00	0,13	2,67	0,33
	Kurangnya minat generasi muda untuk bekerja disektor pertanian		4	25,00	0,13	2,67	0,33
	Jumlah		16	100,00	0,50	12,00	1,50

Tabel 5. Matrik Internal Eksternal Pengembangan Mekanisasi Pertanian

		Nilai Jumlah Skor Faktor Strategi Internal		
		Tinggi	Rata-rata	Lemah
Nilai Jumlah Skor Faktor Strategi Eksternal	Tinggi	4 3 GROWTH konsentrasi melalui integrasi vertikal	3 2 GROWTH konsentrasi melalui integrasi horizontal	2 1 RETRENCHMENT Turn around
	Rata-rata	3 2 STABILITY Hati hati	2 1 GROWTH Konsentrasi melalui integrasi horizontal dan STABILITY tidak ada perubahan profit strategi	1 0 RETRENCHMENT Turn around
	Lemah	2 1 GROWTH Deversivikasi konsentrik	1 0 GROWTH Diversifikasi konglomerat	0 -1 RETRENCHMENT Bangkrut atau likuidasi

Strategi Pengembangan Mekanisasi Pertanian di Kabupaten Bandung

Hasil kajian mengungkapkan bahwa strategi pengembangan mekanisasi pertanian dapat dilakukan melalui konsolidasi lahan, pengembangan alsintan, dukungan kredit alsintan, pelatihan dan pengujian mutu alsintan (Mehta et al., 2014), reformasi pola tanam sesuai dengan kondisi iklim, penerapan mekanisasi pertanian, produksi dan impor alsintan modern, investasi penelitian dan pengembangan mekanisasi pertanian, dan penguatan rantai pasok dan layanan pemeliharaan alsintan (Emami et al., 2018), pelatihan pengembangan mekanisasi pertanian melalui kerjasama dengan pemerintah provinsi dan pemerintah pusat (Erniati et al., 2020).

Berdasarkan pada hasil analisis SWOT dan mempertimbangkan beberapa referensi dalam pengembangan mekanisasi pertanian maka rumusan strategi yang sebaiknya diterapkan dalam pengembangan mekanisasi pertanian di Kabupaten Bandung secara lebih rinci dijelaskan sebagai berikut;

1. Pengembangan mekanisasi selektif

Strategi ini didasarkan pada karakteristik lahan pertanian di Kabupaten Bandung berbeda dengan Kabupaten lainnya sehingga diperlukan alsintan yang sesuai dengan kondisi lahan di Kabupaten Bandung. Pengadaan mesin atau bantuan alsintan harus berdasarkan usulan dari Tingkat bawah, hal ini dilakukan untuk menghindarkan adanya alsintan yang mangkrak (Romadhoni & Hanggana, 2019).

2. Fokus pada peningkatan produktivitas lahan padi

Produktivitas padi suatu wilayah di Kabupaten Bandung berbeda dengan daerah lainnya. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor antara lain luas lahan, tenaga kerja dan karakteristik lahan (Laim & Simamora, 2022). Peningkatan produktivitas ini dapat dilakukan identifikasi secara seksama faktor yang menyebabkan produktivitas padi yang rendah. Misalnya melalui rekayasa tanah dengan penambahan biotron atau jenis pupuk organik lainnya.

3. Peningkatan kualitas sumber daya manusia pada bidang pertanian

Pelatihan sebaiknya dilakukan melalui skema pelatihan keahlian berbasis sertifikasi kompetensi standar kompetensi kerja nasional Indonesia (SKKNI) Beberapa pelatihan kompetensi ini diperlukan untuk mendukung peningkatan kinerja sektor pertanian misalnya pelatihan manajerial pengelolaan jasa alsintan, pelatihan operator alat dan mesin pertanian, pelatihan produksi produk atau pengolahan hasil

pertanian dan beberapa pelatihan lainnya. Berdasarkan hasil observasi lapang diketahui bahwa beberapa unit pelayanan jasa alsintan (UPJA) tidak berkembang dan beberapa alsintan mangkrak karena kurangnya sumber daya manusia yang terampil dalam mengelola atau memperbaiki alsintan. Pelatihan bagi operator alsintan ini diperlukan untuk meningkatkan keahlian operator sehingga dapat meningkatkan efisiensi lapang dan menekan biaya jasa alsintan (Indrayanti et al., 2024). Penguatan kelembagaan UPJA diperlukan agar UPJA dapat berkembang sehingga seluruh petani dapat menerima manfaat dari keberadaan alsintan (Wardani et al., 2024).

4. Menciptakan wirausaha muda pada bidang pertanian

Kegiatan ini dapat dilakukan melalui kompetisi sebagaimana yang dilakukan oleh bank mandiri melalui program wirausaha muda mandiri. Kompetisi ini diperlukan untuk menjaring orang-orang yang benar-benar memiliki jiwa wirausaha dan berkeinginan kuat menjadi pengusaha. Beberapa peluang usaha dibidang mekanisasi pertanian adalah jasa penyewaan alsintan seperti combine harvester atau traktor.

5. Mendorong hilirisasi produk pertanian sehingga dapat meningkatkan nilai tambah

Hilirisasi ini dapat dilakukan berorientasi ekspor dengan cara melakukan pelatihan potensi produk ekspor dan pengolahan hasil pertanian. Identifikasi kebutuhan pasar ekspor dilakukan dan sumberdaya manusia disiapkan untuk memenuhi kebutuhan pasar ekspor.

6. Bekerja sama dengan berbagai pihak dalam pengembangan mekanisasi pertanian

Mekanisasi pertanian di Kabupaten Bandung tidak akan berkembang tanpa melibatkan berbagai pihak yang dapat membantu pengembangan mekanisasi pertanian. Pemerintah daerah Kabupaten Bandung sebagai unit pelaksana teknis harus bekerja sama dengan perguruan tinggi yang berada atau dekat dengan Kabupaten Bandung untuk melakukan riset yang dapat mengembangkan mekanisasi pertanian, bekerja sama dengan pemerintah provinsi Jawa Barat dan Kementerian Pertanian untuk sinkronisasi program pengembangan mekanisasi pertanian dan dukungan pendanaan program, bekerja sama dengan Bank Indonesia, Badan Usaha Milik Negara dan Perusahaan swasta untuk mengembangkan mekanisasi pertanian melalui pemanfaatan dana Corporate Social Responsibility (CSR) dan bekerja sama dengan beberapa pihak lainnya yang dapat membantu pengembangan mekanisasi pertanian di Kabupaten Bandung (Tarigan, 2018).

7. Optimasi lahan untuk peningkatan indeks pertanaman

Salah satu faktor penting bagi pertumbuhan tanaman padi adalah ketersediaan air. Terdapat beberapa areal tanam padi sawah di Kabupaten Bandung hanya dapat menanam padi satu kali dalam satu tahun. Hal ini disebabkan oleh kurangnya asupan air, padahal terdapat sumber air yang dapat dimanfaatkan. Kegiatan optimasi lahan bertujuan memastikan ketersediaan air sepanjang tahun sehingga indeks pertanaman dapat meningkat (Sutrisno & Hamdani, 2020).

8. Penyediaan dukungan kredit alsintan dengan bunga rendah

Mekanisasi pertanian telah berdampak pada perubahan sosial terutama pada peralihan tenaga kerja pertanian yang sebagian besar digantikan oleh mesin pertanian. Salah satu dukungan pemerintah dalam hal mendorong peningkatan level mekanisasi pertanian adalah melalui skema kredit dengan bunga rendah (Ashari & Friyatno, 2016). Hal ini perlu dilakukan untuk mengurangi ketergantungan petani terhadap bantuan alsintan dari pemerintah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diketahui bahwa level mekanisasi pertanian di Kabupaten Bandung adalah 0,66 HP/Hektar, tertinggi terdapat pada proses pengolahan tanah yaitu 0,307 HP/Hektar dan terendah terdapat pada aktivitas penanaman yaitu 0,0017 HP/Hektar, sedangkan pemeliharaan tanaman masih dilakukan secara manual menggunakan hand sprayer. Temuan ini menunjukkan bahwa beberapa aktivitas usaha tani seperti penanaman dan pemeliharaan tanaman perlu ditingkatkan level mekanisasinya. Beberapa strategi yang dapat dilakukan dalam mengembangkan mekanisasi pertanian antara lain (1) Pengembangan mekanisasi selektif, (2) Fokus pada peningkatan produktivitas lahan padi, (3) Peningkatan kualitas sumber daya manusia pada bidang pertanian, (4) Menciptakan wirausaha muda pada bidang pertanian, (5) Mendorong hilirisasi produk pertanian sehingga dapat meningkatkan nilai tambah, (6) Bekerja sama dengan berbagai pihak dalam pengembangan mekanisasi pertanian, (7) Optimasi lahan untuk peningkatan indeks pertanaman, (8) Penyediaan dukungan kredit alsintan dengan bunga rendah. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan pada lingkup yang lebih luas dan menggunakan metode structural equation model.

DAFTAR PUSTAKA

- Albiero, D., Xavier, R. S., Garcia, A. P., Marques, A. R., & Rodrigues, R. L. (2019). The technological level of agricultural mechanization in the State of Ceará, Brazil. *Engenharia Agricola*, 39(1), 133–138. <https://doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v39n1p133-138/2019>
- Aldillah, R. (2016). Kinerja Pemanfaatan Mekanisasi Pertanian dan Implikasinya Dalam Upaya Percepatan Produksi Pangan di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 34(2), 163–177.
- Ashari, N., & Friyatno, S. (2016). Perspektif Pendirian Bank Pertanian di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 24(2), 107. <https://doi.org/10.21082/fae.v24n2.2006.107-122>
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2025). Berita Resmi Statistik ; Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia (Hasil KSA Amatan Januari 2025). In *Badan Pusat Statistik Indonesia (Issues 24/03/Th.XXVIII, 3 Maret 2025)*.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung. (2023). Hasil Pencacahan Lengkap Sensus Pertanian 2023; Edisi 2 Usaha Pertanian Perorangan (UPT) Tanaman Pangan di Kabupaten Bandung. In *Sensus Pertanian*.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung. (2024). Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Bandung Menurut Lapangan Usaha 2019 - 2023 (Vol. 8).
- Bautista, E. G., Kim, J., Kim, Y., & Panganiban, M. E. (2017). Farmer's Perception on Farm mechanization and Land reformation in the Philippines. *Journal of the Korean Society of International Agriculture*, 29(3), 242–250. <https://doi.org/10.12719/ksia.2017.29.3.242>
- Emami, M., Almassi, M., Bakhoda, H., & kalantari, I. (2018). Agricultural mechanization, a key to food security in developing countries: Strategy formulating for Iran. *Agriculture and Food Security*, 7(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s40066-018-0176-2>
- Erniati, E., Solahudin, M., Lulung, P., & Wardani, I. K. (2020). Aplikasi Metode Analisis Swot Untuk Merumuskan Strategi Pemanfaatan Mekanisasi Pertanian Di Kabupaten Kapuas Hulu Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 8(2), 219–229. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v8i2.195>
- Halimah, A. S., Nuddin, A., & Jawas, I. (2020). Strategi pengembangan usahatani jagung hibrida strategy for hybrid corn farming development. *Jurnal Pertanian Agros*, 22(2), 147–157.
- Hertanto, D., Fadwiwati, A. Y., Hipi, A., & Anasiru, R. (2019). Persepsi Petani Terhadap Teknologi Alat Tanam Padi Jarwo Transplanter Dalam Mendukung Swasembada Pangan. *AGROVITAL : Jurnal Ilmu Pertanian*, 4(2), 38. <https://doi.org/10.35329/agrovital.v4i2.494>
- Indrayanti, T., Prayoga, A., & Zakky, M. (2024). Penggunaan Alsintan Pada Pertanian Modern Dalam Usahatani Padi Sawah Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Di Kabupaten Tangerang. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 30(2), 258–274.
- Kastaman, R., & Thoriq, A. (2021). Prioritas Strategi Pengembangan Agroindustri Manggis di Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat. *Agrikultura*, 31(3), 228. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v31i3.30525>
- Keikha, A., Parashkoochi, M. G., Mohammadi, A., & Afshari, H. (2025). Comparing mechanization systems for regression model based crop production under different tillage systems. *Results in Engineering*, 25(September 2024). <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.104056>
- Kementerian Pertanian. (2023). Statistik Sarana Pertanian 2019 - 2023. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal-Kementerian Pertanian.
- Kementerian Pertanian. (2025). Buku saku pengawalan dan pendampingan swasembada pangan. Kementerian Pertanian.
- Laim, C. O. R., & Simamora, L. (2022). Analisis Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Produktivitas dan Kelayakan Usaha Tani Padi Sawah. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 8(1), 75–88. <https://media.neliti.com/media/publications/515830-none-b613a969.pdf>
- Li, W., Wei, X., Zhu, R., & Guo, K. (2019). Study on factors affecting the agricultural mechanization level in China based on structural equation modeling. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su11010051>
- Mehta, C. R., Chandel, N. S., & Senthilkumar, T. (2014). Status, challenges and strategies for farm mechanization in India. *AMA, Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America*, 45(4), 43–50.
- Mulyono, J., & Simawati, E. (2020). Perkembangan Mekanisasi Pertanian di Negara-Negara Berkembang (Issue May). IPB Press. <https://www.researchgate.net/publication/352020497>
- Peng, J., Zhao, Z., & Liu, D. (2022). Impact of Agricultural Mechanization on Agricultural Production, Income, and Mechanism: Evidence From Hubei Province, China. *Frontiers in Environmental Science*, 10(February), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.838686>
- Pérez-Lara, M., Saucedo-Martínez, J. A., Marmolejo-Saucedo, J. A., Salas-Fierro, T. E., & Vasant, P. (2020). Vertical and horizontal integration systems in Industry 4.0. *Wireless Networks*, 26(7), 4767–4775. <https://doi.org/10.1007/s11276-018-1873-2>
- Portal Satu Data Kabupaten Bandung. (2025). Jumlah Petani Terdaftar dalam Simluhtan.

- <https://satudata.bandungkab.go.id/dataset/jumlah-petani-yang-terdaftar-dalam-simluhtan>
- Rangkuti, F. (2006). Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis.
- Romadhoni, S. N., & Hanggana, S. (2019). Faktor-Faktor Penyebab Kegagalan Kelompok Tani dan UPJA Meningkatkan Laba Usaha Tani. *Riset Manajemen Dan Akuntansi*, 10(2), 1–17.
- Saefudin, S. (2023). Strategi Perencanaan Menghadapi Krisis Pangan dan El Nino. *Warta BSIP Perkebunan*, 1(3), 21–30.
- Saputra, Y. H. (2018). Kasus Pertanian Wilayah Pinggiran Kota Bandung. *Sepa*, 14(2), 146–158.
- Sulaiman, A. A., Herodian, S., Hendriadi, A., Jamal, E., Prabowo, A., Prabowo, A., Mulyantara, L. T., Budihartim Uning, Syahyuti, & Hoerudin. (2018). *Revolusi Mekanisasi Pertanian Indonesia*. In IAARD Press. IAARD Press.
- Sulistyaningsih, & Laia, A. (2022). Pemanfaatan Alat Rice Transplanter dalam Usahatani Padi Sawah (Kasus di UD Maju Jaya dan Kelompok Tani Bersatu Situbondo). *Jurnal Pertanian Agros*, 24(3), 1563–1571.
- Sutrisno, N., & Hamdani, A. (2020). Optimalisasi Pemanfaatan Sumber Daya Air untuk Meningkatkan Produksi Pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(2), 73.
<https://doi.org/10.21082/jsdl.v13n2.2019.73-88>
- Tarigan, H. (2018). Mekanisasi Pertanian dan Pengembangan Usaha Pelayanan Jasa Alsintan (UPJA). *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 36(2), 117 – 128. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21082/fae.v36n2.2018>.
- Thoriq, A., Pratopo, L. H., Sari, D. N., & Odelia, T. (2024). Strategi Pengembangan Bisnis Eco-Print dengan Pendekatan Business Model Canvas (BMC) dan Strengths , Weaknesses, Opportunities, Threats (SWOT): Studi Kasus Pada Bisnis Eco-Print Pensiunan Telkom Group Ladies Club (BLC). *Arena Tekstil*, 39(2), 45–56.
- Thoriq, A., Sugandi, W. K., Yusuf, A., & Nurhasanah, R. (2021). Analisis Kapasitas Kerja dan Kelayakan Usaha Agroindustri Beras. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 9(1), 43–55.
<https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.01.06>
- Umar, S., Alihamsyah, T., & Suprpto, A. (2017). Dampak Penggunaan Alsintan Terhadap Pengelolaan Lahan Dan Sosial Ekonomi Petani Di Lahan Pasang Surut. *Seminar Nasional Hasil Penelitian*, 1–40.
- Wardani, I. ., Kusmiyati, & Ramadhan, Y. (2024). Penguatan Usaha Jasa Pelayanan Alat dan Mesin Pertanian (UPJA) Ciomat Tani di Kabupaten Bogor. *Kumawula : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(2), 445–451.
- Wijaya, A., & Nurcahyo, R. (2023). Agricultural Mechanization in Indonesia and Comparison to Southeast Asia Countries. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Istanbul, Turkey, March 7-10, 2022*, 346–352.
<https://doi.org/10.46254/an12.20220067>
- Winarno, K., Sustiyono, J., Aziz, A. A., & Permani, R. (2025). Unlocking agricultural mechanisation potential in Indonesia: Barriers, drivers, and pathways for sustainable agri-food systems. *Agricultural Systems*, 226(March), 104305.
<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2025.104305>

Halaman ini sengaja dikosongkan