

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman pangan seperti padi menempati posisi strategis sebagai komoditas utama yang berperan sentral dalam memajukan ketahanan pangan di berbagai daerah, sekaligus menjadi sumber utama karbohidrat yang memberikan energi tinggi bagi manusia (Kementerian Pertanian, 2024). Keberhasilan produksi padi secara signifikan memengaruhi ketersediaan pangan kesejahteraan petani, sehingga produktivitasnya menjadi indikator kunci dalam menilai keberhasilan strategi ketahanan pangan di tingkat nasional maupun regional. Sejalan dengan peran strategis padi dalam ketahanan pangan, Provinsi Riau turut memberikan kontribusi signifikan terhadap pendapatan nasional melalui sektor pertanian, khususnya produksi padi sawah (Yanto, 2025). Tabel berikut menyajikan data luas lahan panen dan produksi padi sawah di Provinsi Riau pada tahun 2024, yang menunjukkan kontribusi masing-masing kabupaten/kota terhadap total produksi provinsi.

Tabel 1. Luas Lahan dan Produksi Padi di Provinsi Riau Tahun 2024

Kabupaten/Kota	Luas Panen (Ha)	Produksi Padi (Ton)
Kuantan Singingi	4.964	23.356
Indragiri Hulu	920	3.905
Indragiri Hilir	15.941	57.345
Pelalawan	7.690	30.557
Siak	5.886	25.987
Kampar	2.189	8.978
Rokan Hulu	1.226	5.365
Bengkalis	3.581	13.847
Rokan Hilir	8.170	36.233
Kepulauan Meranti	2.927	9.575
Kota Pekanbaru	5	21
Kota Dumai	2.923	6.886
Riau	56.422	222.056

Sumber: BPS Provinsi Riau, 2025

Berdasarkan data pada Tabel 1, terlihat bahwa luas lahan panen padi di Provinsi Riau mencapai 56.422 hektar dengan total produksi sebesar 222.056 ton. Kabupaten Indragiri Hilir menjadi kontributor terbesar dengan produksi 57.345 ton dari luas lahan 15.941 hektar, diikuti oleh Rokan Hilir dan Pelalawan. Sementara itu, beberapa wilayah seperti Kota Pekanbaru memiliki luas lahan dan produksi yang sangat terbatas, hanya 5 hektar dengan 21 ton padi, menunjukkan perbedaan kapasitas produksi antar daerah. Data ini menegaskan bahwa produktivitas padi tidak hanya ditentukan oleh luas lahan, tetapi juga oleh pengelolaan lahan, intensifikasi pertanian, dan dukungan infrastruktur pertanian di setiap kabupaten/kota.

Kabupaten Rokan Hulu termasuk sebagai salah satu wilayah yang produktif dalam sektor padi sawah (Mardesci *et al.*, 2025). Berdasarkan data tahun 2023, total produksi padi di kabupaten ini tersebar di beberapa kecamatan dengan perbedaan produktivitas yang mencolok. Tabel berikut menyajikan data produksi padi sawah, produktivitas, dan luas lahan di Kabupaten Rokan Hulu menurut kecamatan pada tahun 2024. Informasi ini penting untuk menganalisis sebaran produksi padi di tingkat kecamatan serta mengetahui daerah-daerah yang memiliki potensi tinggi maupun rendah:

Tabel 2. Luas Lahan dan Produksi Padi di Kabupaten Rokan Hulu Tahun 2024

Kecamatan	Produksi Padi (Ton)	Produktivitas (Kw/Ha)	Luas Lahan (Ha)
Rambah	4.119	49	867
Rambah Samo	5.039	34	1.330
Ujung Batu	0	0	5
Rokan IV Koto	864	45	140
Kunto Darussalam	0	0	0
Tambusai	317	34	107
Kepenuhan	347	35	97
Tambusai Utara	0	0	0

Kecamatan	Produksi Padi (Ton)	Produktivitas (Kw/Ha)	Luas Lahan (Ha)
Rambah Hilir	3.013	44	596
Bangun Purba	2.134	43	349
Tandun	0	0	2
Kabun	0	0	0
Pagaran Tapah	0	0	0
Bonai Darussalam	0	0	0
Pendalian	0	0	0
Kepenuhan Hulu	199	33	61
Rokan Hulu	16.032	317	3.554

Sumber: BPS Rokan Hulu, 2025

Berdasarkan Tabel 2, Kecamatan Rambah Samo menempati posisi teratas dengan produksi padi sebesar 5.039,25 ton dari luas lahan 1.330,48 hektar, meskipun produktivitasnya relatif lebih rendah dibanding Rambah yang memiliki produktivitas 49,25 kw/ha dari 4.119,52 ton produksi. Kecamatan lain seperti Rokan IV Koto dan Rambah Hilir menunjukkan produktivitas tinggi meskipun luas lahan lebih kecil, sementara beberapa kecamatan seperti Ujung Batu, Kunto Darussalam, dan Tambusai Utara memiliki produksi nol, mencerminkan variasi potensi lahan dan intensitas pengelolaan padi yang berbeda-beda. Data ini menegaskan bahwa produktivitas tidak hanya dipengaruhi oleh luas lahan, tetapi juga oleh faktor teknis dan pengelolaan usahatani di masing-masing kecamatan

Kecamatan Rambah Samo menunjukkan kontribusi yang cukup signifikan (Fitriana *et al.*, 2020), salah satu desa yang berperan aktif memproduksi padi adalah Desa Rambah Baru (Siswadini, 2020). Tabel berikut menyajikan data luas lahan sawah dan jumlah produksi padi di desa-desa Kecamatan Rambah Samo pada tahun 2024. Informasi ini digunakan untuk menilai kontribusi masing-masing desa terhadap produksi padi kecamatan, serta mengidentifikasi desa-desa yang memiliki potensi produksi tinggi sebagai fokus pengembangan usahatani.

Salah satu faktor yang memengaruhi produktivitas padi sawah adalah pemanfaatan teknologi modern dalam pengelolaan usahatani (Azhari *et al.*, 2025). Teknologi ini mencakup berbagai inovasi mulai dari peralatan pengolahan lahan hingga sistem pengairan yang lebih efisien, yang memungkinkan petani melakukan penanaman dan perawatan tanaman secara lebih tepat waktu dan efektif. Berdasarkan adopsi teknologi modern, petani tidak hanya mampu meningkatkan hasil produksi, tetapi juga mengurangi intensitas kerja manual yang melelahkan, sehingga mendorong keberlanjutan usaha tani. Penerapan teknologi ini menjadi elemen penting dalam upaya meningkatkan produktivitas sekaligus menjaga stabilitas ketahanan pangan di tingkat lokal maupun kabupaten (Indrayanti *et al.*, 2024)

Dampak mekanisasi modern terhadap produktivitas padi sawah dapat dilihat dari berbagai aspek operasional dalam usahatani (Tarigan, 2018). Penggunaan *Rice Transplanter* untuk penanaman bibit padi secara seragam dan tepat jarak tanam, yang pada gilirannya meningkatkan peluang pertumbuhan optimal tanaman dan mengurangi kerugian akibat pertumbuhan tidak merata (Ardiansyah & Jaya, 2021). Sementara itu, alat pengolahan lahan seperti *Traktor*, *Cultivator*, dan *Rotavator* mempercepat proses pembajakan dan persiapan lahan, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk menyiapkan sawah berkurang secara signifikan dibanding metode manual. Mesin perontok padi (*thresher*) mempercepat proses panen, mengurangi kehilangan gabah, serta menurunkan biaya tenaga kerja (Rajak *et al.*, 2023). Di sisi lain, sistem irigasi modern menjamin ketersediaan air yang cukup pada setiap fase pertumbuhan tanaman, mengurangi risiko gagal panen akibat kekeringan atau irigasi tidak merata (Harahap *et al.*, 2025). Mekanisasi modern

membantu petani melakukan pengelolaan lahan yang lebih cepat, efisien, dan terkontrol, sehingga produktivitas padi sawah meningkat secara nyata, baik dari sisi hasil panen per hektar maupun kualitas gabah yang dihasilkan (Igirisa, 2021).

Urgensi penelitian ini muncul dari kebutuhan untuk memahami faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas padi sawah, khususnya di Desa Rambah Baru, Kecamatan Rambah Samo, yang menjadi salah satu desa produktif di Kabupaten Rokan Hulu. Tanpa penelitian yang mendalam, potensi peningkatan hasil pertanian melalui penerapan teknologi modern dan praktik usahatani efisien mungkin tidak termanfaatkan secara optimal, sehingga dapat berdampak pada ketahanan pangan lokal dan kesejahteraan petani. Penelitian ini diharapkan memberikan rekomendasi yang konkret untuk meningkatkan efisiensi produksi, memperkuat ketahanan pangan, dan meningkatkan produktivitas petani. Oleh karena itu, sesuai uraian dalam latar belakang masalah, maka peneliti tertarik melakukan penelitian ini dengan judul **“Perbandingan Biaya Penggunaan Teknologi Mekanisasi Modern Usahatani Padi Di Kecamatan Rambah Samo”**

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana penggunaan teknologi mekanisasi modern dalam meningkatkan produktivitas padi di Desa Rambah Baru Kecamatan Rambah Samo
2. Berapa biaya penggunaan teknologi mekanisasi modern dalam meningkatkan produktivitas padi di Desa Rambah Baru Kecamatan Rambah Samo?

3. Apakah terdapat perbedaan biaya penggunaan teknologi mekanisasi modern dalam meningkatkan produktivitas padi di Desa Rambah Baru Kecamatan Rambah Samo?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui penggunaan teknologi mekanisasi modern dalam meningkatkan produktivitas padi di Desa Rambah Baru Kecamatan Rambah Samo
2. Menganalisis biaya penggunaan teknologi mekanisasi modern dalam meningkatkan produktivitas padi di Desa Rambah Baru Kecamatan Rambah Samo
3. Menganalisis perbedaan biaya penggunaan teknologi mekanisasi modern dalam meningkatkan produktivitas padi di Desa Rambah Baru Kecamatan Rambah Samo

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat Teoritis:

Penelitian ini menjadi literatur mengenai perkebunan serta sebagai bahan referensi untuk kegiatan penelitian selanjutnya.

2. Manfaat Praktis:

- a. Bagi Mahasiswa

Melalui penelitian ini, mahasiswa akan mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang Penggunaan Teknologi Mekanisasi Modern Dalam Meningkatkan Produktivitas Padi

- b. Bagi Universitas Pasir Pengaraian

Penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif terhadap reputasi kampus dalam bidang penelitian. Hal ini dapat meningkatkan citra kampus sebagai lembaga yang berperan dalam penelitian mengenai Penggunaan Teknologi Mekanisasi Modern Dalam Meningkatkan Produktivitas Padi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Saputra & Ratnawilis (2019) yang berjudul “Dampak Teknologi Pertanian Modern Terhadap Aktivitas Pertanian Padi Masyarakat Jorong Piruko Utara Kecamatan Sitiung Kabupaten Dharmasrayat”. Penelitian ini bertujuan untuk melihat dampak teknologi pertanian modern terhadap produktivitas pertanian padi masyarakat Jorong Piruko Utara Kecamatan Sitiung Kabupaten Dharmasraya. Jenis penelitian ini menggunakan jenis penelitian Mixed Method. Hasil produktivitas pertanian padi petani di Jorong Piruko Utara sebelum menggunakan teknologi pertanian modern sebesar Rp.10.540.000 sedangkan sesudah menggunakan teknologi pertanian modern hasil produktivitasnya meningkat menjadi Rp.12.490.000. jadi, diperoleh selisih Rp.1.950.000.

Penelitian Hantoro *et al.*, (2020) dengan judul “Dampak Penggunaan Alat dan Mesin Pertanian terhadap Produksi Padi di Kabupaten Tegal”. Penelitian bertujuan untuk menganalisis perbedaan dampak penggunaan alat dan mesin pertanian program UPSUS terhadap produksi, produktivitas, dan indeks pertanaman padi di agroekosistem dataran rendah dan dataran tinggi di Kabupaten Tegal. Analisis data yang digunakan yaitu Uji Kruskal Wallis. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan alsintan telah meningkatkan produksi, produktivitas dan IP padi pada agroekosistem dataran rendah dan dataran tinggi di Kabupaten Tegal. Tidak ada perbedaan yang signifikan dalam peningkatan produksi dan produktivitas padi di dataran rendah dan dataran tinggi. Perbedaan yang signifikan dari penggunaan alsintan bantuan ditemukan pada peningkatan IP padi yang hanya di daerah dataran

tinggi. Secara umum penggunaan alsintan bantuan berdampak positif terhadap peningkatan produksi, produktivitas, dan IP padi di Kabupaten Tegal.

Penelitian dari Suharjo (2022) yang berjudul “Penerapan Mekanisasi dalam Meningkatkan Produktivitas Petani di Kelurahan Unaasi Kec. Anggaberu Kab. Konawe”. Penelitian bertujuan menganalisis korelasi penggunaan alsintan terhadap produksi padi dan membandingkan produksi pengguna alsintan dan non alsintan yang ada di Kelurahan Unaasi Kec. Anggaberu Kab. Konawe. Sampel adalah petani pengguna alsintan sebanyak 10 orang dan pengguna non alsintan sebanyak 10 orang. Data dianalisis menggunakan analisis korelasi, sedangkan untuk mengetahui perbedaan produktivitas digunakan analisis uji t. Independent-Samples-T tes melalui program SPSS versi 20. Hasil Penelitian menunjukkan hubungan pemberdayaan penggunaan Hand Taktor, Rice *Transplanter*, Mini Traktor, Flak Bed Drayer, dan alsintan lainnya secara keseluruhan di Kelurahan Unaasi Kec. Anggaberu Kab. Konawe berhubungan sangat kuat dan signifikan terhadap produktivitas padi. Perbedaan hasil pengguna alsintan dengan non alsintan sangat berbeda secara signifikan. Dimana rata-rata skor produktivitas padi sawah petani yang menggunakan Alsintan sebesar 44,0 dan skor produktivitas padi non alsintan senilai 39,4

Hasil temuan Peng *et al.*, (2022) dengan judul “*Impact of Agricultural Mechanization on Agricultural Production, Income, and Mechanism: Evidence From Hubei Province, China*”. Penelitian ini menganalisis pengaruh tingkat mekanisasi pertanian terhadap produksi dan pendapatan pertanian. Tingkat mekanisasi memiliki dampak positif yang signifikan terhadap biaya, nilai output, pendapatan, dan tingkat pengembalian dari semua jenis tanaman. Analisis

heterogenitas menunjukkan bahwa tingkat mekanisasi memiliki efek ambang tertentu terhadap pendapatan, dengan efek yang lebih besar terjadi setelah ambang tersebut. Uji mekanisme aksi menunjukkan bahwa tingkat mekanisasi dapat meningkatkan pendapatan melalui jalur intensifikasi faktor dan jalur peningkatan kualitas, dengan efek mediasi parsial dari kedua jalur masing-masing sebesar 28,8% dan 27,4%.

Hasil penelitian Boy *et al.*, (2024) dengan judul “Pengaruh Penggunaan *Combine harvester* Terhadap Produktivitas”. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis regresi linear untuk menganalisis pengaruh kehilangan hasil akibat penggunaan *Combine harvester* (CH) terhadap produktivitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Penggunaan *Combine harvester* Di Desa Tanjung Alai Kabupaten Mukomuko mampu meningkatkan produktivitas padi sebesar 487,56 kg/ha (11,21%) dibandingkan dengan pemanenan tanpa menggunakan *Combine harvester*. Hasil Uji T menunjukkan nilai signifikan sebesar 0,000, artinya bahwa nilai signifikan $< \alpha 0,05$ menunjukkan bahwa variabel kehilangan hasil saat pemanenan menggunakan *Combine harvester* berpengaruh nyata atau signifikan terhadap produktivitas padi. Berdasarkan persamaan regresi yang terbentuk maka setiap penurunan 1% kehilangan hasil saat pemanenan menggunakan *Combine harvester* maka akan meningkatkan produktivitas padi sawah sebesar 79,221 kg.

Penelitian dari Sitinjak & Wibowo (2024) dengan judul “*Analysis Of The Use Of Combine harvester On The Income Of Rice Farmers In Cinta Damai Village, Percut Sei Tuan District, Deli Serdang Regency*”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produksi padi serta pendapatan petani sebelum dan sesudah menggunakan teknologi *Combine harvester*, dengan data dianalisis menggunakan

teknik statistik deskriptif dan uji beda rata-rata (t-test). Hasil penelitian menunjukkan rata-rata produksi yang tidak menggunakan dan menggunakan mesin pemanen gabungan telah berubah. Jumlah produksi tanpa menggunakan mesin pemanen adalah 8.453 kg/Ha dan setelah menggunakan mesin pemanen gabungan menjadi 8.700 kg/Ha. Ini menunjukkan bahwa rata-rata jumlah produksi yang tidak menggunakan mesin pemanen gabungan lebih kecil dibandingkan dengan yang menggunakan mesin pemanen gabungan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Teknologi Pertanian

Teknologi adalah suatu yang diperlukan guna untuk keberhasilan produktivitas hasil usaha tani yang diinginkan. Seiring meningkatnya jumlah penduduk, secara otomatis semua kebutuhan sandang, pangan, dan papan akan semakin tinggi (Ristiyana *et al.*, 2023). Teknologi pertanian secara teoretis didefinisikan sebagai penerapan pengetahuan ilmiah, prinsip rekayasa, dan alat inovatif untuk mengoptimalkan produksi pertanian, pengelolaan sumber daya, serta keberlanjutan dalam sistem pertanian yang unik secara biologis dan sosial-ekonomi (Winarno *et al.*, 2025). Ruang lingkup teknologi pertanian meliputi mekanisasi, digitalisasi, bioteknologi, serta sistem cerdas yang mengintegrasikan komputasi, sensor, dan otomasi guna meningkatkan efisiensi perencanaan, produksi, dan rantai pasok. Teknologi ini bersifat spesifik lokasi, menyesuaikan dengan variasi iklim, tanah, topografi, dan kondisi pasar lokal, serta dipengaruhi oleh interaksi dinamis antara petani, peneliti, penyuluh, dan kebijakan (Ruzzante *et al.*, 2021)

Teknologi pertanian dan perkebunan adalah kemampuan teknik yang berlandaskan pengetahuan ilmu eksakta, yang berdasarkan ilmu teknik dibidang pertanian dan perkebunan. Kemajuan dan pembangunan dalam bidang apapun tidak

dapat dilepaskan dari kemajuan teknologi. Teknologi sering diartikan sebagai ilmu yang berhubungan dengan ketrampilan dibidang industri. Teknologi pertanian diartikan sebagai cara-cara untuk melakukan pekerjaan usaha tani. Teknologi baru pengaruh pada produktivitas pertanian. Rendahnya produktivitas tanaman pangan per hektar disebabkan karena sulitnya petani mengadopsi teknologi baru. Penguasaan teknologi yang terbatas ini sebagian besar disebabkan karena lemahnya permodalan dan terbatasnya ketrampilan berusaha tani. Beberapa teknologi pertanian dan perkebunan yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil produksi antara lain adalah teknik budidaya, pemeliharaan, penanganan hama penyakit, pasca panen, peningkatan mutu hasil panen yang diperoleh, penanganan, pengolahan dan pengemasan serta pemasaran hasil produksi (Igirisa, 2021)

Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian adalah penerapan berbagai metode, teknik, dan alat yang melibatkan proses fisik, kimia, dan biologis untuk mengubah bahan mentah hasil pertanian menjadi produk yang lebih bernilai, siap konsumsi, atau dapat digunakan dalam industri pangan. Tujuan utama dari teknologi pengolahan ini adalah meningkatkan nilai tambah produk, meningkatkan umur simpan, dan menciptakan produk dengan kualitas yang lebih baik. Teknologi pengolahan mencakup berbagai tahap, mulai dari persiapan bahan baku hingga proses akhir pembuatan produk jadi (Rahmawati *et al.*, 2024) Teknologi Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) padi merupakan pendekatan modern yang bertujuan untuk mengoptimalkan pengelolaan sumber daya tanaman, tanah, dan air secara terpadu agar produktivitas pertanian meningkat secara berkelanjutan. Prinsip terpadu menekankan pengelolaan sumber daya secara menyeluruh, sedangkan prinsip sinergis mengutamakan keterpaduan antar komponen teknologi yang saling

mendukung (Kementan, 2017). Beberapa alat dan mesin teknologi pertanian yaitu (Jamaluddin *et al.*, 2019):

1. Traktor dan Rotavator

Traktor adalah kendaraan bermesin yang digunakan untuk menarik atau mengoperasikan berbagai alat pertanian, seperti bajak dan rotavator, dalam persiapan lahan sawah. Tujuan utama penggunaan traktor dan rotavator adalah mempercepat dan mempermudah proses pengolahan tanah, mulai dari membalik, menggemburkan, hingga meratakan tanah, sehingga menciptakan kondisi optimal untuk pertumbuhan padi. Pada praktiknya, traktor tangan (dua roda) banyak digunakan di lahan kecil dan terfragmentasi, sedangkan traktor empat roda cocok untuk lahan luas; rotavator yang dipasang pada traktor membantu mencacah sisa tanaman dan menggemburkan tanah lebih halus, sehingga mempercepat waktu tanam dan meningkatkan intensitas tanam

2. Mesin Tanam Padi (*Rice Transplanter*)

Mesin tanam padi adalah alat mekanis yang secara otomatis memindahkan bibit padi dari persemaian ke lahan sawah dengan jarak dan kedalaman tanam yang seragam. Tujuannya adalah menghemat tenaga kerja, mempercepat proses tanam, serta meningkatkan keseragaman pertumbuhan tanaman yang berdampak pada hasil panen lebih tinggi. Pada praktiknya, mesin ini mampu menanam 0,5–1,2 hektar per hari dengan satu operator, jauh lebih cepat dibandingkan tanam manual, dan membutuhkan bibit padi berbentuk mat yang disiapkan di tray khusus

3. Mesin Irigasi Pompa dan Sistem Irigasi Otomatis

Mesin irigasi pompa dan sistem irigasi otomatis berbasis sensor adalah alat yang digunakan untuk mengalirkan dan mengatur distribusi air ke sawah secara efisien dan presisi. Tujuan utamanya adalah memastikan ketersediaan air yang cukup dan merata sesuai kebutuhan tanaman, sehingga pertumbuhan padi optimal dan risiko gagal panen akibat kekurangan atau kelebihan air dapat diminimalkan. Pada praktiknya, pompa air digunakan untuk mengambil air dari sumber ke sawah, sedangkan sistem otomatis berbasis sensor dapat mengatur buka-tutup pintu air dan pengaliran air secara real-time melalui aplikasi, bahkan menggunakan energi surya untuk efisiensi biaya

4. Mesin Penabur Pupuk dan Sprayer Pestisida

Mesin penabur pupuk (*fertilizer spreader*) dan sprayer pestisida adalah alat yang digunakan untuk aplikasi pupuk dan pestisida secara merata dan efisien di lahan sawah. Tujuannya adalah meningkatkan efisiensi penggunaan input, mengurangi pemborosan, serta memastikan tanaman mendapatkan nutrisi dan perlindungan optimal dari hama dan penyakit. Pada praktiknya, alat ini tersedia dalam bentuk manual, elektrik, hingga drone sprayer yang mampu menjangkau area luas dengan waktu singkat, mengurangi kontak langsung petani dengan bahan kimia, dan meningkatkan hasil panen

5. Mesin Panen Padi (*Combine harvester*)

Combine harvester adalah mesin multifungsi yang melakukan pemotongan, perontokan, pemisahan, dan pembersihan gabah dalam satu kali lintasan di sawah. Tujuan utamanya adalah mempercepat proses panen, mengurangi kehilangan hasil, dan menekan biaya tenaga kerja secara signifikan. Pada praktiknya, *Combine harvester* mampu memanen 1 hektar sawah hanya dalam

1–6 jam dengan 2–4 operator, dibandingkan panen manual yang membutuhkan 15–30 orang dan waktu sehari-hari, serta menghasilkan gabah yang lebih bersih dan berkualitas

6. Mesin Perontok, Pengering, dan Penggiling Padi (*Post-Harvest Processing*)

Mesin perontok, pengering, dan penggiling padi adalah rangkaian alat pascapanen yang berfungsi memisahkan gabah dari jerami, mengeringkan gabah hingga kadar air aman, serta menggiling gabah menjadi beras siap konsumsi. Tujuannya adalah mengurangi kehilangan hasil pascapanen, menjaga mutu gabah/beras, dan meningkatkan nilai jual produk. Pada praktiknya, mesin perontok dan pengering mekanis mampu menurunkan kehilangan hasil hingga 3–5%, mempercepat proses pengeringan, dan menghasilkan beras dengan tingkat pecah yang rendah serta kualitas tinggi

7. Mesin Penyanggul Gulma (*Power Weeder*)

Mesin penyanggul gulma (power weeder) dan alat pemeliharaan tanaman seperti rotary weeder dan cultivator adalah alat yang digunakan untuk mengendalikan gulma dan memperbaiki struktur tanah di antara barisan tanaman padi. Tujuannya adalah menekan persaingan gulma terhadap tanaman padi, memperbaiki aerasi tanah, dan meningkatkan penyerapan nutrisi, sehingga produktivitas padi meningkat. Dalam praktiknya, power weeder mampu menghemat waktu dan tenaga hingga 70–80% dibandingkan penyanggulan manual, serta meningkatkan hasil panen hingga 10–20% berkat pengendalian gulma yang lebih efektif

2.2.2 Mekanisasi Modern

Mekanisasi modern dalam pertanian didefinisikan sebagai integrasi dan penerapan mesin-mesin canggih, otomasi, serta teknologi digital seperti traktor otonom, drone, robotika, dan alat pertanian presisi untuk menggantikan atau melengkapi tenaga kerja manusia dan hewan di seluruh rantai nilai pertanian, mulai dari persiapan lahan hingga pascapanen. Berbeda dengan mekanisasi tradisional yang hanya menggantikan tenaga manual dengan alat sederhana, mekanisasi modern dicirikan oleh penggunaan mesin pintar yang saling terhubung, sistem pemantauan digital, dan pengambilan keputusan berbasis data, sehingga meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan pertanian. Inovasi ini sangat relevan dalam mendukung ketahanan pangan, menurunkan biaya produksi, dan meningkatkan daya saing petani kecil, khususnya melalui inisiatif mekanisasi 4.0 di Indonesia (Daum, 2023).

Mekanisasi teknologi pertanian adalah penggunaan alat dan mesin dalam kegiatan pertanian untuk menggantikan atau membantu pekerjaan manusia dan hewan, yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas hasil pertanian. Ini mencakup penerapan teknologi untuk berbagai aspek seperti pengolahan lahan, penanaman, pemeliharaan, panen, dan pascapanen. Ruang lingkup mekanisasi pertanian mencakup berbagai bidang seperti mesin budidaya, teknik tanah dan air, bangunan pertanian, elektrifikasi pertanian, mesin-mesin pengolahan hasil pertanian, dan mesin-mesin pengolahan pangan. Dalam konteks ini, fokus utama adalah pada penggunaan mekanisasi dalam proses budidaya tanaman hingga tahapan penanganan pasca panen pada beberapa komoditi tertentu. Dengan demikian, mekanisasi pertanian tidak hanya meningkatkan efisiensi dan

produktivitas tetapi juga berkontribusi signifikan terhadap modernisasi dan kesejahteraan sektor pertanian (Manesi & Tongkeles, 2025).

Mekanisasi pertanian merupakan pilihan yang memang harus diambil untuk memacu peningkatan produksi, produktivitas, efisiensi dan daya saing. Faktor lain sebagai alasan pentingnya mekanisasi adalah semakin berkurangnya ketersediaan tenaga kerja (usia muda) dalam kegiatan usaha pertanian. Kata “modern” dalam pertanian bermakna adanya kebaruan dalam proses budidaya melalui serangkaian tindakan analisis unsur budidaya dari pola pikir. Lalu diikuti pola tindak yang akan berdampak kepada munculnya pilihan-pilihan tindakan pendukung proses dengan memanfaatkan teknologi mekanisasi. Unsur teknologi berupa teknik budidaya dengan memanfaatkan alsintan adalah untuk memperoleh efisiensi dan efektivitas proses produksi agar outputnya optimal. Modernisasi pertanian atau pertanian modern mencakup aspek: (1) ketersediaan dan kemudahan akses lahan; (2) ketersediaan air (kuantitas, kualitas, ruang dan waktu); (3) ketersediaan saprodi; (4) teknologi usaha tani (budidaya sampai pascapanen sekunder) dan infrastruktur pendukungnya; (5) sistem pemasaran; (6) manajemen informasi dan sistem agribisnis; (7) kelembagaan pendukung; (8) sumber daya manusia pelaku (Sulaiman *et al.*, 2018).

Paman (2024) menjelaskan dampak signifikan penggunaan teknologi alat dan mesin (mekanisasi) pertanian dalam pertanian dapat bersifat teknis maupun ekonomi. Secara umum dapat dikatakan bahwa penggunaan alat dan mesin pertanian dalam usahatani skala kecil umumnya memberikan dampak yang positif terhadap pertanian, terutama terhadap produktivitas lahan dan tenaga kerja serta pengurangan biaya usahatani.

1. Dampak teknis yang diuraikan sebagai tolok ukur disini adalah luas lahan, produksi, produktivitas, intensitas pertanaman, tenaga kerja dan waktu. Mekanisasi pertanian dapat meningkatkan produksi dan produktivitas sebab operasi di lapangan dapat dilakukan dengan lebih cepat, menghasilkan kerja yang lebih baik, input yang digunakan lebih efektif dan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk operasi lapangan. Penerapan alat dan mesin pertanian (mekanisasi pertanian) yang tepat akan dapat meningkatkan produktivitas pertanian secara khusus dan daya saing bangsa umumnya.
2. Penggunaan alat dan mesin pertanian (Alsintan) di Indonesia dapat memberikan keuntungan secara ekonomi atau finansial, karena mampu menekan biaya usahatani dan memberikan keuntungan bagi petani, sehingga mampu berkontribusi pada pencapaian swasembada pangan nasional
3. Mekanisasi pertanian telah menyebabkan meningkatnya penggunaan input sebagai akibat dari lebih tingginya rata rata intensitas pertanaman (cropping intensity) dan semakin luas area tanam serta meningkatnya produktivitas tenaga kerja pertanian.
4. Mekanisasi pertanian meningkatkan produksi dan produktivitas pertanian sebagai hasil dari ketepatan waktu operasi usahatani, lebih baiknya kualitas pekerjaan yang dilakukan dan lebih efisiennya penggunaan input.

2.2.3 Produktivitas Hasil Pertanian

Produktivitas merupakan kegiatan untuk menghasilkan barang atau jasa dalam jumlah yang lebih tinggi atau lebih banyak dengan memperhitungkan besarnya keluaran dan harga keluaran yang dihasilkan. Produktivitas juga mencakup aspek efisiensi dalam proses produksi, yakni dengan membandingkan

rasio antara keluaran (*output*) dan masukan (*input*) yang digunakan (Chaireni *et al.*, 2020). Produktivitas dapat diartikan sebagai total barang dan jasa yang dihasilkan kemudian dibagi dengan jumlah masukan yang diperlukan untuk menghasilkan keluaran tersebut (Sukezi *et al.*, 2012).

Produktivitas hasil pertanian merupakan rasio antara *output* pertanian (seperti hasil panen atau nilai produksi) terhadap input yang digunakan (misalnya lahan, tenaga kerja, pupuk, dan modal), yang mencerminkan efisiensi dan efektivitas pemanfaatan sumber daya dalam menghasilkan produk pertanian. Produktivitas ini dapat diukur melalui produktivitas parsial (*output* per input tunggal) maupun *total factor productivity* (TFP) yang memperhitungkan seluruh input utama secara simultan. Komponen utama produktivitas pertanian meliputi teknik budidaya, varietas unggul, mekanisasi, irigasi, serta adopsi teknologi digital, di mana inovasi teknologi terbukti menjadi pendorong utama peningkatan produktivitas dan keberlanjutan sektor pertanian (Bagaskara & Noviaristanti, 2024)

Salah satu hal tolak ukur yang menentukan tingkat keberhasilan petani dalam menjalankan usaha taninya adalah terjadinya peningkatan hasil produksi. Jumlah hasil yang diperoleh petani pada setiap tahunnya selalu mengalami fluktuasi tergantung dari cara penanganan dan teknologi pertanian/perkebunan yang diterapkan oleh petani. Hasil produksi adalah sesuatu yang dihasilkan, dibuat atau dijadikan oleh usaha, pikiran, tanaman, tanah sawah, ladang, hutan dan sebagainya yang mendatangkan pendapatan bagi yang melaksanakannya. Meningkatkan adalah menaikkan atau menambah kemampuan, mempertinggi daya pikir, daya juang, daya serap dan daya beli. Sedangkan peningkatan diartikan sebagai hal, cara, hasil atau proses kerja meningkatkan (Jamaluddin *et al.*, 2019)

Produktivitas adalah pengukuran secara menyeluruh dari jumlah dan kualitas barang atau jasa yang dihasilkan pekerja atau mesin dan bahan baku atau sumber daya sebagai inputannya. Produktivitas menghubungkan hasil atau keluaran dengan kuantitas masukan sehingga mendapatkan produk yang diinginkan. Produktivitas melibatkan dua pendekatan, yaitu (Nugroho, 2021):

1. Mengoptimalkan penggunaan sumber daya

Mengoptimalkan penggunaan sumber daya misalnya; menjadwalkan dengan baik proses pemesanan bahan baku, mengurangi atau menghilangkan waktu tunggu dalam proses produksi, mengurangi scrap dan rework, meminimalkan kecacatan, dan lain-lain.

2. Meningkatkan nilai *output*

Meningkatkan nilai output banyak ditunjang oleh teknologi yang digunakan. Teknologi tersebut bisa berupa alat dan mesin yang digunakan dengan mengadopsi teknologi terbaru, misalnya menggunakan artificial intelligence, internet of things atau menerapkan sistem yang terotomasi. Hal ini bisa juga dilakukan dengan memperpendek proses dengan membangun sistem yang baru, dengan adanya efisiensi.

Produktivitas berkaitan dengan efisiensi penggunaan input dalam memproduksi output secara efektif. Produktivitas juga menyangkut aspek yang luas, seperti modal, biaya, tenaga kerja, alat dan teknologi, dan seterusnya. Produktivitas tidak hanya dapat dilihat dari sisi input dan output saja, dan bahwa produktivitas mengacu pada efisiensi penggunaan input untuk menghasilkan output (barang dan jasa) dan efektivitas kerja mesin atau manusia. Produktivitas adalah sangat erat kaitannya dengan efisiensi dan efektivitas. Oleh karena itu,

produktivitas dapat diukur dan dihitung indeksnya. Penerapan teknologi bisa di berbagai bagian sesuai dengan kebutuhan (Nugroho, 2021)

2.2.4 Pengukuran Produktivitas

Wahyuni (2017) menjelaskan bahwa produktivitas seringkali dikaitkan dengan efisiensi perusahaan dalam menggunakan sumber daya yang dimiliki (input) untuk menghasilkan output dalam bentuk barang/produk atau jasa. Produktivitas adalah rasio antara luaran (*output*) dan masukan (*input*). Zaman *et al.*, (2021) menjelaskan bahwa produksi yang efektif dan efisien dilihat dari meningkatnya produktivitas per satuan pemakaian faktor produksi, atau dari hasil per satuan luas tertentu misalnya hasil produksi per hektar. Pengukuran pada konsep produktivitas yaitu:

$$Produktivitas\ Total = \frac{Output\ (Luaran)}{Input\ (Masukan)}$$

2.2.5 Usahatani Padi Sawah

Usahatani (*farm*) adalah organisasi dari alam (lahan), tenaga kerja dan modal yang ditujukan pada produksi pertanian di lapangan. Usahatani sebagai himpunan sumber-sumber alam yang terdapat di suatu tempat atau bagian permukaan bumi tempat pertanian diselenggarakan oleh petani. Usahatani dalam sistem agribisnis mencakup seluruh aktivitas produksi, penyimpanan (*storage*), distribusi dan *processing* bahan dasar dari usahatani, penyaluran input usahatani, penyediaan pelayanan penyuluhan, penelitian dan kebijakan sistem usahatani. Usahatani menjadi bisnis industri yang dominan pada suatu sistem dalam desa. Petani akan menghasilkan produk industri primer sampai sekunder, sedangkan produk industri tersier dan kuarter bisa menjadi garapan warga desa lain (Gitosaputro & Listiana, 2018).

Subsistem primer dalam usahatani, seperti produksi industri benih, industri pupuk organik, industri *biofuel*, industri alat dan mesin pertanian yang ditangani petani. Subsistem sekunder berupa usahatani di bidang produksi yang menghasilkan bahan baku sampai industri pascapanen. Subsistem tersier memproses hasil, seperti pakan ternak, tepung, kuliner. Subsistem kuartier yang mengatur distribusi produk akhir dan transportasi produk Padi (*oryza sativa*) merupakan tanaman dan bahan makanan yang menghasilkan beras. Padi termasuk tanaman yang membutuhkan air cukup banyak untuk hidupnya (Bahua, 2016).

Tanaman ini tergolong semi *aquatic* yang cocok ditanam di lokasi tergenang. Biasanya padi ditanam di sawah yang menyediakan kebutuhan air cukup untuk pertumbuhannya. Padi adalah salah satu tanaman budidaya dan mengacu pada beberapa jenis dari marga (genus) yang sama, yang biasa disebut sebagai padi liar. Produksi padi dunia menempati urutan ketiga dari semua sereal, setelah jagung dan gandum, namun demikian, padi merupakan sumber karbohidrat utama bagi mayoritas penduduk dunia. Hasil dari pengolahan padi dinamakan beras (Sam & Indah, 2016).

Tanaman padi memiliki ciri-ciri yaitu, berakar serabut, daun berbentuk lanset (sempit memanjang), urat daun sejajar, memiliki pelepah daun, dan bunga tersusun sebagai bunga majemuk dengan satuan bunga berupa *floret*. Tanaman padi termasuk jenis rumput yang mempunyai rumpun yang kuat dan dari ruasnya keluar banyak anakan berakar. Padi termasuk pada genus *Oryza* yang meliputi lebih kurang 25 spesies. Sekarang terdapat dua spesies tanaman padi yang dibudidayakan yaitu *Oryza sativa* L dan *Oryza glaberrima* Steud. *Oryza sativa* berkembang

menjadi tiga ras sesuai dengan eko-geografisnya yaitu *Indica*, *Japonica*, dan *Javanica* (Vandalisna *et al.*, 2023).

Klasifikasi botani tanaman padi adalah sebagai berikut:

Divisi : *Spermatophyta*
Sub divisi : *Angiospermae*
Kelas : *Monotyledonae*
Keluarga : *Gramineae (Poaceae)*
Genus : *Oryza*
Spesies : *Oryza spp*

Berdasarkan pengertian usahatani dan tanaman padi tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa Usahatani padi adalah kegiatan yang dilakukan oleh petani untuk mengelola berbagai input atau faktor produksi seperti tanah, tenaga kerja, teknologi, pupuk, benih, dan pestisida secara efektif dan efisien untuk menghasilkan produksi padi yang tinggi. Selain itu, usahatani padi memiliki peran penting dalam menjamin ketersediaan pangan, meningkatkan pendapatan petani, mendukung pembangunan daerah, dan memperkuat ketahanan pangan nasional.

2.2.6 Uji *Independent T-Test*

Uji t sampel independen adalah metode statistik yang digunakan untuk menentukan apakah ada perbedaan yang signifikan secara statistik antara rata-rata dua kelompok yang tidak berhubungan. Uji ini membandingkan dua sampel yang berasal dari populasi yang berbeda atau tidak berhubungan, sehingga setiap kelompok memiliki subjek yang berbeda. Uji t sampel independen sering digunakan dalam penelitian untuk menguji hipotesis tentang perbedaan antara dua kelompok berdasarkan variabel dependen yang kontinu (Kriyantono, 2024)

Independent sample t test adalah pengujian menggunakan distribusi t terhadap signifikansi perbedaan nilai rata-rata tertentu dari dua kelompok sampel yang tidak berpasangan. Data yang diperlukan adalah data rasio rasio atau interval. Uji ini

untuk mengetahui perbedaan rata-rata dua populasi/kelompok data yang *independent*. Uji T independen ini memiliki asumsi/syarat yang mesti dipenuhi, yaitu, Data berdistribusi normal, Kedua kelompok data independen (bebas), dan variabel yang dihubungkan berbentuk numerik dan kategorik (dengan hanya 2 kelompok) (Sugiyono, 2022). Rumus dalam uji *Independent sample t test* yaitu:

$$t_{hit} = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{SS_1 + SS_2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan :

M1 = rata-rata skor kelompok 1

M2 = rata-rata skor kelompok 2

SS1 = *sum of square* kelompok 1

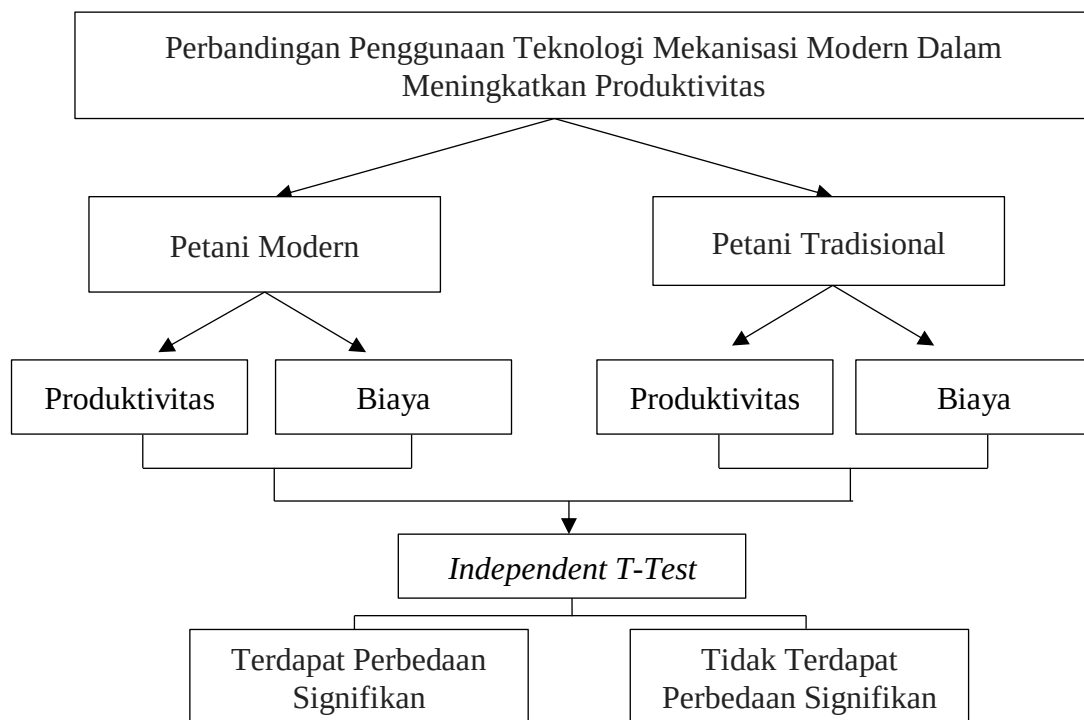
SS2 = *sum of square* kelompok 2

n1 = jumlah subjek/sample kelompok 1

2.3 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran adalah struktur berpikir yang digunakan untuk analisis terhadap suatu topik atau masalah. Kerangka berpikir penelitian ini diawali dengan membagi objek penelitian ke dalam dua kelompok, yaitu petani yang menerapkan teknologi mekanisasi modern dan petani yang masih menggunakan sistem budidaya tradisional. Pada masing-masing kelompok dilakukan pengukuran terhadap dua indikator utama, yaitu produktivitas usahatani dan biaya usahatani. Produktivitas digunakan untuk mengetahui kemampuan petani dalam menghasilkan gabah per satuan luas lahan, sedangkan biaya digunakan untuk mengukur besarnya pengeluaran yang dikeluarkan selama satu musim tanam. Data produktivitas dan biaya dari kedua kelompok selanjutnya dibandingkan untuk mengetahui perbedaan kinerja usahatani antara sistem mekanisasi modern dan sistem tradisional.

Tahap berikutnya dilakukan pengujian menggunakan *Independent T-Test* guna mengetahui apakah perbedaan rata-rata produktivitas dan biaya antara kedua kelompok bersifat signifikan secara statistik. Hasil pengujian tersebut menjadi dasar dalam penarikan kesimpulan penelitian, yaitu terdapat perbedaan signifikan apabila penggunaan teknologi mekanisasi modern mampu menghasilkan produktivitas dan efisiensi biaya yang berbeda secara nyata dibandingkan sistem tradisional, atau tidak terdapat perbedaan signifikan apabila penggunaan teknologi mekanisasi modern belum menunjukkan perbedaan yang bermakna terhadap kedua indikator tersebut. Berikut kerangka pemikiran dari penelitian ini:



Gambar1. Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian merupakan dugaan sementara terhadap penelitian. Hipotesis dalam penelitian ini yaitu diduga terdapat perbedaan profuktivitas dan biaya secara signifikan antara petani modern yang menggunakan teknologi mekanisasi modern dengan petani tradisional yang tidak menggunakan mekanisasi teknologi modern.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Rambah Baru dan Desa Masda Makmur, Kecamatan Rambah Samo, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau, yang merupakan salah satu wilayah dengan jumlah produksi terbanyak. Pemilihan lokasi dilakukan secara *purposive* (sengaja) dengan pertimbangan bahwa petani di Desa Rambah Baru memanfaatkan mekanisasi teknologi modern dalam memproduksi padi sawah, dan petani Desa Masda Makmur masih menggunakan sistem budidaya tradisional. Kedua desa tersebut juga merupakan sebagai sentra produksi usahatani padi sawah di Kecamatan Rambah Samo. Penelitian ini dimulai pada 2025.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada teknik yang dikemukakan oleh Dwiastuti (2024) yang mencakup, metode survei, dengan mengombinasikan teknik wawancara, angket, dan dokumentasi. Pendekatan ini digunakan untuk memperoleh data primer dan sekunder yang relevan dengan tingkat adopsi teknologi inseminasi buatan pada peternakan sapi.

1. Survei

Survei dilakukan secara langsung kepada petani padi di lokasi penelitian untuk memperoleh data kuantitatif mengenai luas lahan, hasil panen, serta penggunaan teknologi pertanian.

2. Wawancara

Pengumpulan data menggunakan metode wawancara yaitu peneliti memperoleh keterangan mengenai penggunaan teknologi mekanisasi

modern seperti *Combine harvester* serta memperoleh data produksi berdasarkan kuesioner yang telah disiapkan.

3. Dokumentasi

Metode dokumentasi dilakukan untuk memperoleh data sekunder yang bersumber dari instansi terkait, seperti Dinas Pertanian, Badan Pusat Statistik, serta catatan administrasi desa mengenai luas lahan dan produksi padi.

3.3 Teknik Pengambilan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi adalah sekelompok atau sekumpulan orang-orang yang memenuhi syarat-syarat tertentu yang berkaitan dengan masalah penelitian (Sugiyono, 2018). Populasi dalam penelitian ini yaitu 222 Petani padi di Desa Rambah Baru, Kecamatan Rambah Samo.

3.3.2 Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu *simple random sampling*, yaitu teknik pengambilan anggota sampel dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi tersebut (Sugiyono, 2018). Jumlah sampel ditentukan dengan menggunakan rumus *slovin*:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan :

n = Sampel

N = Populasi

e = Interval Keyakinan (90%)

$$n = \frac{222}{1 + 222 (0,10)^2}$$

n = 69 Sampel (dibulatkan jadi 70)

Berdasarkan hasil penjumlahan rumus tersebut, maka dapat ditentukan jumlah sampel dalam penelitian ini yaitu sebanyak 70 responden. Penelitian ini dilakukan untuk mengukur perbedaan dua kelompok, maka sampel dalam penelitian ini diubah menjadi 2 kelompok yaitu 50% sampel untuk petani yang menggunakan *Combine harvester* dan 50% petani yang tidak menggunakan *Combine harvester*, sehingga masing-masing kelompok sampel yaitu 34,5 dan dibulatkan menjadi 35 sampel.

3.4 Teknik Analisis Data

Metode analisis data dalam penelitian ini adalah kuantitatif, untuk menjawab tujuan satu teknik analisis data digunakan analisis produktivitas, sedangkan untuk menjawab tujuan kedua yaitu menggunakan uji *independent Sample T-Test*. Penjelasan masing-masing teknik tersebut dapat dilihat sebagai berikut:

1. Analisis deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran mengenai penggunaan teknologi mekanisasi modern dalam usahatani padi di Desa Rambah Baru Kecamatan Rambah Samo. Analisis ini menjelaskan jenis alat dan mesin pertanian yang digunakan pada setiap tahapan budidaya, besarnya biaya sewa masing-masing alat mekanisasi, serta kondisi produktivitas dan biaya usahatani pada petani modern dan petani tradisional.

2. Produktivitas

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui tingkat produktivitas usahatani padi sawah adalah dengan menghitung nilai produktivitas dengan rumus:

$$Produktivitas = \frac{Jumlah\ Produksi\ (Ton)}{Luas\ Lahan\ (Ha)}$$

2. Independent Sample T Test

Independent sample t test adalah pengujian menggunakan distribusi t terhadap signifikansi perbedaan nilai rata-rata tertentu dari dua kelompok sampel yang tidak berpasangan. Data yang diperlukan adalah data rasio rasio atau interval.

Rumus dalam uji *Independent sample t test*:

$$t_{\text{hit}} = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{SS_1 + SS_2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan :

- M1 = rata-rata skor produksi padi tidak menggunakan *Combine harvester*
- M2 = rata-rata skor produksi padi menggunakan *Combine harvester*
- SS1 = *sum of square* produksi padi tidak menggunakan *Combine Harvester*
- SS2 = *sum of square* produksi padi menggunakan *Combine harvester*
- n1 = jumlah subjek/sample tidak menggunakan *Combine harvester*
- n2 = jumlah subjek/sample menggunakan *Combine harvester*

Dasar Keputusan:

Apabila $T_{\text{hitung}} > T_{\text{tabel}}$ maka berbeda secara signifikansi

Apabila $T_{\text{hitung}} < T_{\text{tabel}}$ maka tidak berbeda secara signifikansi

3.5 Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini yaitu:

1. Teknologi pertanian yaitu alat seperti *Combine harvester* yang digunakan untuk meningkatkan hasil produksi padi di Desa Rambah Baru (Kg/Ha).
2. Mekanisasi modern adalah proses penggantian tenaga kerja manusia dengan mesin pertanian guna mempercepat kegiatan panen padi sawah di Desa Rambah Baru (Kg/Ha)
3. Produktivitas merupakan perbandingan antara hasil produksi padi yang diperoleh petani dengan luas lahan di Desa Rambah Baru (Kg/Ha)

4. Usahatani padi adalah keseluruhan kegiatan ekonomi petani yang meliputi proses budidaya, pemeliharaan, hingga panen padi dalam rangka memperoleh hasil dan keuntungan di Desa Rambah Baru.
5. Uji *Independent T-Test* yaitu bertujuan untuk menguji apakah terjadi perbedaan produktivitas padi sawah oleh petani yang menggunakan *Combine harvester* dengan petani yang tidak menggunakan *Combine harvester*.