

**PERBANDINGAN ALAT PEMANEN PADI MENGGUNAKAN
METODE CRAIG HARRIS**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Nabilla Putri Yovita
No. Mahasiswa : 19522354

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 7-7-2025



Handwritten signature of Nabilla Putri Yovita.

(Nabilla Putri Yovita)
19522354

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PERBANDINGAN ALAT PEMANEN PADI MENGGUNAKAN METODE CRAIG
HARRIS**



Yogyakarta, 15 Juli 2025

Dosen Pembimbing

(Dr. Ir. Taufiq Immawan, S.T., M.M., IPM., Asean Eng)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**PERBANDINGAN ALAT PEMANEN PADI MENGGUNAKAN METODE CRAIG
HARRIS****TUGAS AKHIR****Disusun Oleh :****Nama : Nabilla Putri Yovita****No. Mahasiswa : 19 522 354**

**Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**

Yogyakarta, 24 - Juli – 2025**Tim Penguji**

**Dr. Ir. Taufiq Immawan, S.T., M.M., IPM.,
Asean Eng.**
Ketua

Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc.
Anggota I

Elanjati Worldailmi, S.T., M.Sc.
Anggota II

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM
015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Atas izin Allah, saya persembahkan karya tulis ini untuk kedua orang tua, adek, saya sendiri dan seluruh keluarga besar saya yang selalu mendukung dan mendoakan saya selama perjalanan kuliah hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Saya persembahkan pula karya tulis ini untuk seluruh teman saya yang sudah menemani, mendukung, membantu, dan berjuang bersama selama proses kuliah hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”
(Al Baqarah 286)

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”
(QS. Al-Insyirah: 5-6)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Perbandingan Alat Pemanen Padi Menggunakan Metode Craig Harris”** sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Shalawat serta salam juga tidak lupa penulis ucapkan kepada Nabi kita Muhammad SAW.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya doa, dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak selama proses penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Ir. Taufiq Immawan, S.T., M.M., IPM., Asean Eng. sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, masukan, serta arahan yang sangat berharga dalam penyelesaian kegiatan dan laporan tugas akhir ini.
4. Keluarga terkasih, kedua orang tua penulis dan adek yang selalu memberikan semangat, doa, nasehat, serta seluruh kesabarannya yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis yang juga tiada hentinya memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
5. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Industri Universitas Islam Indonesia atas ilmu yang telah dibagikan kepada penulis hingga penulis berada pada titik penulisan tugas akhir.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan kontribusi baik secara langsung maupun tidak langsung berupa dukungan moral maupun material yang sangat membantu kelancaran dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, maka dengan besar hati penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun agar tugas akhir ini dapat menjadi lebih baik lagi dan bermanfaat bagi pembaca ataupun peneliti selanjutnya.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 25 Juni 2025



(Nabilla Putri Yovita)

ABSTRAK

Sektor pertanian memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia, namun tantangan seperti kerugian hasil panen dan keterbatasan lahan masih menjadi hambatan utama, terutama di wilayah seperti Sleman. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan produktivitas tiga jenis alat pemanen padi, yaitu sabit (alat konvensional), *combine harvester*, dan *mini combine harvester* menggunakan metode Craig Harris, menganalisis faktor yang mempengaruhi produktivitas dan membandingkan kinerja alat pemanen padi. Metode ini dipilih karena mampu mengukur produktivitas total berdasarkan input tenaga kerja, modal, bahan baku, dan input lainnya. Penelitian dilakukan melalui wawancara dan observasi terhadap petani di Sleman. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa pada lahan menengah 5.000m², *mini combine harvester* memberikan kinerja terbaik dalam hal efisiensi tenaga kerja, biaya operasional, dan produktivitas total dibandingkan dua alat lainnya. *Combine harvester* lebih optimal digunakan pada lahan luas, namun tidak efisien di lahan sempit karena ukuran dan biayanya. Sementara itu, sabit unggul dari sisi keterjangkauan, tetapi memiliki produktivitas yang rendah dan rentan menyebabkan kehilangan hasil panen. Dari hasil analisis, *mini combine harvester* menjadi solusi untuk meningkatkan produktivitas pertanian pada lahan terbatas. Penelitian ini memberikan rekomendasi untuk mendorong penerapan teknologi panen yang lebih efisien, ekonomis, dan selaras dengan kondisi geografis maupun kemampuan ekonomi petani skala kecil di Indonesia.

Kata Kunci: *Produktivitas, Craig Harris, Alat Pemanen Padi, Combine Harvester, Mini Combine Harvester*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Kajian Literatur.....	8
2.2 Landasan Teori	13
2.2.1 Produktivitas.....	13
2.2.2 Craig Harris	14
2.2.3 Perbedaan antara metode Craig Harris, <i>American Productivity Center</i> (APC) dan <i>Objective Matrix</i> (OMAX)	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Subjek dan Objek Penelitian.....	18
3.2 Jenis Data.....	18
3.3.1 Wawancara	18
3.3.2 Observasi.....	18
3.3.3 Studi Pustaka	18
3.4 Diagram Alur Penelitian.....	19
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	23
4.1 Pengumpulan Data	23
4.2 Pengolahan Data	23
4.2.1 Pengukuran Produktivitas Alat Konvensional Lahan 1.000m ²	23
4.2.2 Pengukuran Produktivitas Alat Konvensional Lahan 2.500m ²	25
4.2.3 Pengukuran Produktivitas Alat Konvensional Lahan 5.000m ²	26
4.2.4 Pengukuran Produktivitas Alat Konvensional Lahan 10.000m ²	28
4.2.5 Produktivitas Keseluruhan Lahan Alat Konvensional.....	30
4.2.6 Produktivitas Total Alat Konvensional.....	33
4.2.7 Produktivitas <i>Combine Harvester</i> pada Lahan 1.000m ²	34
4.2.8 Produktivitas <i>Combine Harvester</i> pada Lahan 2.500m ²	36
4.2.9 Produktivitas <i>Combine Harvester</i> pada Lahan 5.000m ²	37

4.2.10	Produktivitas <i>Combine Harvester</i> pada Lahan 10.000m ²	39
4.2.11	Produktivitas Keseluruhan Lahan <i>Combine Harvester</i>	41
4.2.12	Produktivitas Total <i>Combine Harvester</i>	45
4.2.13	Produktivitas <i>Mini Combine Harvester</i> pada Lahan 1.000m ²	46
4.2.14	Produktivitas <i>Mini Combine Harvester</i> pada Lahan 2.500m ²	48
4.2.15	Produktivitas <i>Mini Combine Harvester</i> pada Lahan 5.000m ²	50
4.2.16	Produktivitas <i>Mini Combine Harvester</i> pada Lahan 10.000m ²	52
4.2.17	Produktivitas Keseluruhan Lahan pada <i>Mini Combine Harvester</i>	54
4.2.18	Produktivitas Total <i>Mini Combine Harvester</i>	58
4.2.19	Perbandingan Alat Pemanen Padi.....	59
BAB V PEMBAHASAN		62
5.1	Analisis Produktivitas dan Kesesuaian <i>Mini Combine Harvester</i>	62
5.2	Penerapan <i>Mini Combine Harvester</i> pada Lahan Pertanian Sempit	62
5.3	<i>Mini Combine Harvester</i> sebagai Solusi untuk Lahan Sempit	63
BAB VI KESIMPULAN		64
6.1	Kesimpulan.....	64
6.2	Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....		66
LAMPIRAN.....		68

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Literatur.....	12
Tabel 2. 2 Perbedaan metode Craig Harris, <i>American Productivity Center</i> (APC) dan <i>Objective Matrix</i> (OMAX).	16
Tabel 4. 1 Produktivitas Lahan 1.000m ²	30
Tabel 4. 2 Produktivitas Lahan 2.500m ²	31
Tabel 4. 3 Produktivitas Lahan 5.000m ²	31
Tabel 4. 4 Produktivitas Lahan 10.000m ²	32
Tabel 4. 5 Produktivitas Total Alat Konvensional	33
Tabel 4. 6 Produktivitas Lahan 1.000m ²	41
Tabel 4. 7 Produktivitas Lahan 2.500m ²	42
Tabel 4. 8 Produktivitas Lahan 5.000m ²	43
Tabel 4. 9 Produktivitas Lahan 10.000m ²	44
Tabel 4. 10 Produktivitas Total <i>Combine Harvester</i>	45
Tabel 4. 11 Produktivitas Lahan 1.000m ²	54
Tabel 4. 12 Produktivitas Lahan 2.500m ²	55
Tabel 4. 13 Produktivitas Lahan 5.000m ²	56
Tabel 4. 14 Produktivitas Lahan 10.000m ²	57
Tabel 4. 15 Produktivitas Total <i>Mini Combine Harvester</i>	58
Tabel 4. 16 Perbandingan Alat Pemanen Padi	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Alat Konvensional.....	3
Gambar 1. 2 <i>Combine Harvester</i>	4
Gambar 1. 3 <i>Mini Combine Harvester</i>	5
Gambar 2. 1 Siklus Produktivitas.....	14
Gambar 3. 1 Diagram Alur	21
Gambar 4. 1 Produktivitas Lahan 1.000m ²	30
Gambar 4. 2 Produktivitas Lahan 2.500m ²	31
Gambar 4. 3 Produktivitas Lahan 5.000m ²	32
Gambar 4. 4 Produktivitas Lahan 10.000m ²	32
Gambar 4. 5 Produktivitas Total Alat Konvensional	33
Gambar 4. 6 Produktivitas Lahan 1.000m ²	42
Gambar 4. 7 Produktivitas Lahan 2.500m ²	43
Gambar 4. 8 Produktivitas Lahan 5.000m ²	44
Gambar 4. 9 Produktivitas Lahan 10.000m ²	45
Gambar 4. 10 Produktivitas Total <i>Combine Harvester</i>	46
Gambar 4. 11 Produktivitas Lahan 1.000m ²	55
Gambar 4. 12 Produktivitas Lahan 2.500m ²	56
Gambar 4. 13 Produktivitas Lahan 5.000m ²	57
Gambar 4. 14 Produktivitas Lahan 10.000m ²	58
Gambar 4. 15 Produktivitas Total <i>Mini Combine Harvester</i>	59
Gambar 4. 16 Perbandingan Alat Pemanen Padi	60

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang sangat bergantung pada sektor pertanian, baik dalam penyediaan bahan pangan maupun dalam penyerapan tenaga kerja. Optimalisasi produktivitas pertanian menjadi kunci dalam menjaga ketahanan pangan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Siringo & Daulay, 2014). Salah satu potensi besar yang dimiliki Indonesia adalah kekayaan sumber daya alam, yang apabila dikelola dengan baik dapat mendorong pertumbuhan sektor pertanian secara signifikan (Widyawati, 2017). Namun, potensi tersebut belum sepenuhnya dimanfaatkan secara optimal dalam setiap tahap budidaya, termasuk dalam proses panen padi yang masih menghadapi berbagai kendala di lapangan salah satunya kehilangan hasil panen padi.

Kehilangan hasil panen padi di Indonesia masih cukup tinggi akibat penggunaan alat tradisional seperti sabit, yang menyebabkan kerugian hingga 7,80%. Sebaliknya, penggunaan *combine harvester* mampu menekan kehilangan menjadi sekitar 2,50%. Fakta ini menunjukkan pentingnya mekanisasi pertanian dalam menekan kerugian, meningkatkan efisiensi, dan memperkuat ketahanan pangan nasional (Sakti et al. 2023). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), lahan pertanian dapat dikategorikan sebagai lahan kecil jika luasnya kurang dari 5.000m².

Sleman menjadi contoh wilayah dengan dominasi lahan sempit, di mana mayoritas petani mengelola lahan seluas 1.000-5.000m². Kondisi ini menyulitkan penggunaan alat besar seperti *combine harvester* yang membutuhkan area lebih luas untuk beroperasi optimal. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi alat panen yang efisien, terjangkau, dan sesuai dengan karakteristik geografis Sleman agar dapat mendukung produktivitas petani kecil secara maksimal.

Berdasarkan hasil wawancara dengan petani di daerah Selomartani, banyak di antara mereka mengeluhkan keterbatasan luas lahan yang dimiliki. Rata-rata petani hanya memiliki sawah berukuran kecil, umumnya di bawah 10.000m², yang membuat pengelolaan pertanian menjadi kurang efisien. Kondisi ini menyulitkan penggunaan alat berat seperti *combine harvester* karena keterbatasan ruang gerak. Akibatnya, petani masih mengandalkan alat

tradisional seperti sabit yang memerlukan tenaga kerja lebih banyak dan waktu panen yang lebih lama. Kondisi tersebut berpengaruh terhadap keseluruhan proses panen yang dilakukan di lapangan. Oleh karena itu, penting untuk memahami tahapan pemanenan padi serta risiko kesalahan yang bisa terjadi.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara terhadap petani di Sleman, pemanenan padi merupakan tahapan terakhir pada proses budidaya padi, secara umum proses pemanenan padi meliputi serangkaian kegiatan yaitu pemotongan batang padi, mengumpulkan hasil panen, perontokan gabah dengan menggunakan alat perontok, setelah itu bersihkan padi dari daun padi yang ikut rontok beserta kotoran lainnya, terakhir jemur padi hingga kering dan padi siap untuk digiling atau disimpan. Kesalahan dalam proses pemanenan dapat berdampak pada penurunan mutu gabah, meningkatnya tingkat kehilangan hasil panen, serta menurunnya efisiensi kerja secara keseluruhan. Oleh karena itu, pemilihan metode dan alat pemanen yang sesuai sangat penting untuk menjamin kelancaran proses pasca panen berikutnya. Proses pemanenan di Indonesia masih banyak dilakukan secara manual menggunakan sabit, namun telah berkembang dengan menggunakan alat modern yaitu *combine harvester* yang mampu melakukan pemotongan, perontokan, dan pembersihan secara cepat dalam satu waktu. Efektivitas pemanenan sangat dipengaruhi oleh kondisi lahan, ketersediaan tenaga kerja, serta finansial sehingga pemilihan alat panen yang tepat perlu disesuaikan dengan kondisi di lapangan.

Melihat berbagai tantangan dalam proses pemanenan padi, khususnya di wilayah dengan lahan terbatas, diperlukan pendekatan yang lebih adaptif dalam pemilihan alat panen. Kesesuaian alat dengan kondisi lapangan menjadi faktor penting untuk memastikan kelancaran dan hasil yang optimal.

Seiring dengan berkembangnya teknologi, berbagai jenis alat pemanen mulai diterapkan oleh petani. Beragam pilihan tersebut mencerminkan adanya pergeseran dari metode tradisional menuju mekanisasi yang lebih efisien. Dalam hal ini, muncul inovasi yang berusaha menjawab kebutuhan spesifik petani, terutama di daerah yang tidak dapat dijangkau oleh mesin berskala besar. Untuk memahami sejauh mana alat-alat ini mampu menjawab kebutuhan pemanenan padi, diperlukan kajian yang menyeluruh terhadap jenis-jenis yang umum digunakan di lapangan. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dan membandingkan tiga jenis alat pemanen padi yang saat ini digunakan oleh petani, termasuk salah satu inovasi terbaru yang ditujukan untuk meningkatkan efisiensi di lahan sempit.

Penelitian ini difokuskan pada perbandingan tiga jenis alat pemanen padi, yaitu alat konvensional, *combine harvester*, dan *mini combine harvester* (inovasi alat pemanen padi). Tujuan dari perbandingan ini adalah untuk menilai kinerja masing-masing dalam aspek efisiensi, produktivitas, dan biaya operasional. Hasil analisis diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan teknologi panen yang lebih adaptif, efektif, dan sesuai dengan kondisi nyata yang dihadapi petani di lapangan.

Alat pemanen konvensional yaitu sabit merupakan alat pertanian manual yang digunakan untuk memotong tangkai padi secara cepat saat panen. Alat ini terbuat dari baja atau logam berkualitas tinggi dengan gagang dari kayu. Sabit memiliki sejumlah kelebihan, yaitu seperti kemudahan penggunaan pada lahan yang sempit dan biaya yang lebih rendah dibandingkan dengan mesin pemanen modern. Sabit juga dapat digunakan di berbagai kondisi lahan, termasuk area yang sulit dijangkau oleh alat berat. Namun, terdapat beberapa kekurangan, seperti waktu pemanenan yang cenderung lebih lama karena dilakukan secara manual, yang dapat menyebabkan kelelahan fisik. Produktivitasnya yang terbatas dan tidak sebanding dengan mesin pemanen. Selain itu, penggunaan sabit dapat berisiko menimbulkan cedera, dan pada lahan luas, alat ini menjadi kurang efisien dibandingkan mesin pemanen.



Gambar 1. 1 Alat Konvensional

Combine Harvester adalah mesin panen modern yang menggabungkan tiga fungsi sekaligus yaitu pemotongan batang, perontokan gabah, dan pembersihan hasil dalam satu waktu. Mesin ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi tenaga kerja dan mempercepat proses panen pada lahan luas. Mesin ini dapat mengurangi kerugian hasil panen dan menghindari kelelahan fisik pada petani. Namun, alat ini memiliki kekurangan yaitu biaya pembelian dan operasional yang tinggi, sehingga sulit dijangkau oleh petani kecil. Pemeliharaan alat yang mahal dan ketergantungan pada teknologi juga menjadi tantangan. Selain itu, mesin ini kurang

efektif pada lahan yang sempit dan dapat menyebabkan kerusakan pada tanah yang berdampak negatif pada kesuburan tanah.



Gambar 1. 2 *Combine Harvester*

Mini Combine Harvester merupakan inovasi teknologi pertanian mengadaptasi prinsip kerja *Combine Harvester* namun dirancang dengan ukuran yang lebih kecil, ringan, serta ergonomis untuk menjadi solusi kebutuhan petani pada lahan kecil hingga menengah. Dengan desain yang efisien dan harga yang lebih ramah, diharapkan alat ini mampu mendorong peningkatan produktivitas dan efisiensi pertanian di wilayah dengan keterbatasan lahan, sehingga memberikan manfaat optimal bagi para petani.



Gambar 1. 3 *Mini Combine Harvester*

Berdasarkan analisis terhadap tiga alat pemanen padi, yaitu sabit, *combine harvester*, dan *mini combine harvester*, setiap alat memiliki keunggulan dan kekurangan tersendiri yang perlu diperhitungkan. Sabit padi menawarkan biaya rendah dan kemudahan penggunaan pada lahan sempit, namun memerlukan waktu dan tenaga yang lebih besar. *Combine harvester* sangat efisien untuk lahan luas, memiliki biaya tinggi dan kurang cocok untuk lahan kecil. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan desain mesin pemanen yang efisien, terjangkau, dan cocok untuk lahan terbatas. Dengan desain yang ringan dan ergonomis dan biaya operasional rendah dapat menjadi solusi ideal untuk petani dengan modal terbatas, memungkinkan mereka meningkatkan produktivitas tanpa membebani biaya yang tinggi. Dengan demikian, pengembangan alat pemanen yang ramah biaya dan mudah digunakan menjadi langkah penting untuk mendukung sektor pertanian khususnya di kawasan dengan lahan terbatas.

Penelitian ini menerapkan metode Craig Harris digunakan untuk mengukur produktivitas total karena mampu mengevaluasi produktivitas secara menyeluruh berdasarkan berbagai input seperti tenaga kerja, modal, bahan baku, dan input lainnya. Metode ini memberikan gambaran mengenai tingkat efisiensi dalam penggunaan sumber daya selama proses produksi, sehingga dinilai lebih unggul dibanding metode lain seperti *American Productivity Center* (APC) yang cenderung fokus pada profitabilitas dan modal, maupun *Objective Matrix* (OMAX) yang hanya mengukur pencapaian output berdasarkan indikator

tertentu tanpa mempertimbangkan semua aspek input secara menyeluruh. Keunggulan metode Craig Harris yang menjadikannya tepat untuk digunakan dalam konteks pertanian skala kecil, seperti yang ditemukan di wilayah Sleman.

Penelitian ini berfokus untuk menilai efektivitas *mini combine harvester* sebagai alternatif alat pemanen padi yang dapat digunakan pada lahan sempit dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya yang dimiliki oleh petani berskala kecil. Dibandingkan dengan sabit dan *combine harvester*, *mini combine harvester* menawarkan keseimbangan antara efisiensi kerja dan keterjangkauan biaya. Dengan pendekatan Craig Harris, *Mini combine harvester* dianalisis berdasarkan efektivitas operasionalnya pada berbagai skala lahan guna membuktikan keunggulannya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar rekomendasi teknologi panen yang tepat guna, mendukung peningkatan produktivitas pertanian, memperkuat ketahanan pangan, serta mendorong kemandirian dan kesejahteraan petani skala kecil.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas maka peneliti dapat merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Faktor apa saja yang berpengaruh terhadap produktivitas pada alat pemanen padi?
2. Bagaimana tingkat produktivitas alat pemanen padi yang diperoleh dari hasil pengukuran menggunakan metode Craig Harris?
3. Bagaimana hasil perbandingan alat pemanen padi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan dalam penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis faktor yang mempengaruhi produktivitas pada alat pemanen padi.
2. Mengukur tingkat produktivitas alat pemanen padi menggunakan metode Craig Harris.
3. Membandingkan kinerja alat pemanen padi.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu :

1. Studi ini akan mengeksplorasi berbagai permasalahan utama yang dihadapi petani guna memperoleh pemahaman yang lebih mendalam terhadap situasi pertanian saat ini.

2. Meningkatkan efisiensi pengelolaan lahan kecil yang berpotensi mendukung petani dalam memanfaatkan sumber daya secara maksimal, serta mendorong peningkatan produktivitas dan pendapatan.
3. Inovasi dalam desain alat pertanian tidak hanya memberikan manfaat langsung bagi petani, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan sektor pertanian secara keseluruhan.

1.5 Batasan Penelitian

Berikut merupakan batasan dari penelitian:

1. Studi ini berfokus pada tantangan yang dihadapi oleh petani Indonesia terkait ukuran lahan pertanian yang kecil.
2. Penelitian ini berfokus pada alat pemanen padi yang digunakan petani.
3. Ruang lingkup penelitian ini terbatas pada alat pertanian yang dirancang untuk digunakan oleh petani skala kecil di daerah pedesaan.
4. Penelitian ini membandingkan 3 alat pemanen padi yaitu alat pertanian konvensional, *combine harvester* dan *mini combine*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian literatur merupakan ringkasan yang diperoleh dari berbagai sumber yang relevan dengan topik penelitian. Berikut ini adalah penelitian-penelitian yang memiliki kaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

Penelitian dari (Katili et al. 2021) bertujuan untuk mengetahui tingkat produktivitas parsial dari setiap input yang digunakan maupun produktivitas total perusahaan dan mengevaluasi kembali hasil pengukuran produktivitas. Penelitian ini menerapkan pendekatan APC (*American Productivity Center*) dan Craig Harris. Hasil yang diperoleh yaitu upaya perbaikan yang dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja adalah dengan memberikan kepercayaan penuh terhadap kemampuan tenaga kerja baru agar tercipta tenaga kerja, yang menjadi masalah utama adalah kurangnya motivasi kerja serta terhambatnya proses produksi.

Penelitian dari (Kurniawan & Wilinda, 2021)) penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat produktivitas peternakan karna terdapat permasalahan yang dihadapi oleh peternakan belum adanya pengukuran produktivitas yang mengakibatkan kurangnya daya saing. Penelitian ini menerapkan pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan Craig Harris. Hasil yang diperoleh dengan metode Craig Harris, total produktivitas terendah diperoleh pada bulan Mei 2019 sebesar 0,66. Hal tersebut dikarenakan adanya peningkatan pembelian pakan dan konsumsi energi. Sementara itu, total produktivitas tertinggi diperoleh pada bulan Maret 2019 sebesar 1,22 dikarenakan tingginya tingkat permintaan pasar. Sementara itu, usulan perbaikan dengan menggunakan fuzzy AHP yang dapat diterapkan adalah melakukan gerakan hemat energi, kontrol berkala, penyuluhan, dan modifikasi inkubator.

Penelitian dari (Chandrahadinata & Elyana, 2022) bertujuan untuk mengidentifikasi produktivitas dan merumuskan solusi peningkatan kinerja perusahaan. Penelitian ini menerapkan pendekatan *American Productivity Center* (APC) untuk menghitung indeks produktivitas, indeks profitabilitas, dan indeks perbaikan harga, serta *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *SWOT* untuk analisis penyebab dan strategi perbaikan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penurunan produktivitas dan profitabilitas paling signifikan

terjadi pada bulan Oktober, disebabkan oleh konsumsi energi yang tinggi. Upaya perbaikan diarahkan pada efisiensi penggunaan energi, pengendalian biaya bahan baku, pelatihan tenaga kerja, serta promosi untuk meningkatkan daya saing perusahaan.

Penelitian dari (Pahlevi, 2023) penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ukuran produktivitas usaha dagang serta menganalisis penyebab fluktuasi tingkat produktivitas. Penelitian ini menerapkan pendekatan APC (*American Productivity Center*) dan Craig Harris. Hasil yang diperoleh adalah ada unsur yang mengalami perubahan pada tahun 2019 sampai 2021 dimana Material, Tenaga kerja dan input total terjadi penurunan sedangkan pada energi dan modal mengalami peningkatan di setiap tahun.

Penelitian dari (Kamila & Fahma, 2023) bertujuan untuk mengukur produktivitas proses produksi gondorukem di PT. XYZ. Penelitian ini menerapkan pendekatan *Objective Matrix* (OMAX) dengan dukungan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan bobot tiap kriteria produktivitas. Penelitian ini menganalisis tiga kriteria utama, yaitu efektivitas produksi, pemakaian energi listrik, dan pemakaian bahan baku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa performa terendah terjadi pada efektivitas produksi, dengan penurunan indeks produktivitas terbesar pada bulan November sebesar -32%, dan nilai produktivitas tertinggi pada bulan Desember. Hasil ini menunjukkan bahwa metode OMAX efektif dalam memetakan fluktuasi kinerja dan membantu perusahaan dalam merumuskan strategi peningkatan produktivitas secara terarah dan terukur.

Penelitian dari (Delvika & Silvina, 2021) penelitian ini bertujuan untuk mengukur produktivitas dalam upaya meningkatkan profitabilitas perusahaan. Penelitian ini menerapkan pendekatan Craig Harris. Hasil yang diperoleh adalah indeks produktivitas tenaga kerja parsial tertinggi dicapai pada bulan Februari 2019, indeks produktivitas material parsial tertinggi dicapai pada bulan Juni 2019, indeks produktivitas parsial *capital* tertinggi dicapai pada bulan Januari 2019, indeks produktivitas parsial biaya lain-lain tertinggi dicapai pada bulan Januari 2020.

Penelitian dari (Sakti et al. 2023) penelitian ini bertujuan untuk mengukur produktivitas dan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi *Crude Palm Oil* (CPO). Penelitian ini menerapkan pendekatan *Objective Matrix* (OMAX), *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA). Hasil yang diperoleh adalah produktivitas mencapai titik tertinggi pada bulan Maret sebesar 219,93% dan terendah pada bulan Juli sebesar -67,33%. Berdasarkan penilaian skor, penurunan disebabkan oleh belum optimalnya

pencapaian target produksi yang ditunjukkann dengan rasio 4 berbanding skor 45. Potensi penyebab rasio ini antara lain ketidakpatuhan dalam memilih TBS yang memenuhi standar, standar produksi yang terlalu ambisius, serta kelelahan dan stres baik fisik maupun mental. Untuk meningkatkan kinerja secara keseluruhan, usulan perbaikan meliputi penerapan teknologi Internet of Things (IoT), seperti penggunaan sensor dan sistem otomasi dalam proses produksi, serta investasi pada teknologi pertanian sebagai sistem monitoring.

Penelitian dari (Kotimah & Aryanny, 2023) penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat produktivitas total dan parsial serta saran perbaikan untuk meningkatkan produktivitas produksi gula. Penelitian ini menerapkan pendekatan *Objective Matrix* (OMAX) dengan penentuan bobot kriteria menggunakan metode AHP. Hasil yang diperoleh berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan pada kriteria tenaga kerja rasionya bernilai 1521,86, pada jam kerja mesin boiler bernilai 978,91. Pada listrik, rasio produktivitas terbaik adalah sebesar 3,89. Pada penggunaan air, nilai produktivitas tertinggi adalah sebesar 1,83. Total produktivitas tertinggi perusahaan dicapai sebesar 750,7 pada periode 6 bulan Agustus dan produktivitas terendah dengan nilai 73,8 pada periode 2 bulan Juni. Perbaikan dilakukan pada semua kriteria terutama kriteria tenaga kerja dan jam kerja mesin boiler.

Penelitian dari (Indriani et al. 2024) penelitian ini bertujuan untuk menentukan produktivitas produksi dan penyebab produktivitas produksi di dari bulan Januari-Desember 2022 di PT. Mitra Bumi. Penelitian ini menerapkan pendekatan *Objective Matrix* (OMAX). Hasil yang diperoleh berdasarkan pengukuran indeks produktivitas selama periode Januari-Desember 2022 jumlah rata-rata produktivitas sebesar 11,11%. Sedangkan untuk produktivitas yang tertinggi terjadi pada bulan Juli dengan nilai 636 dan produktivitas paling rendah 636 dan produktivitas paling rendah berada pada bulan Juni dengan total 26.

Penelitian dari (Firdaus & Santoso, 2021) penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan di PT. XYZ yang menghadapi hambatan disebabkan oleh pembatasan dalam penggunaan sumber daya input yang tidak optimal. Penelitian ini menerapkan pendekatan APC (*American Productivity Center*). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi perkembangan nilai produktivitas antara lain pemborosan penggunaan bahan baku, tingginya tingkat *reject raw material*, terbatasnya jumlah pekerja, rendahnya disiplin karyawan dan operator, peningkatan konsumsi listrik, keterbatasan modal yang dikeluarkan perusahaan serta faktor usia mesin.

Penelitian dari (Ribawati et al. 2023) penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas berdasarkan pengukuran, mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan produktivitas, dan memberikan saran perbaikan untuk meningkatkan produktivitas pada produksi gula. Penelitian ini menerapkan pendekatan APC (*American Productivity Center*). Hasil yang diperoleh nilai indeks produktivitas total Pabrik Gula Tjoekir cenderung mengalami penurunan secara rata-rata dari periode dasar. Penyebab menurunnya produktivitas disebabkan oleh berbagai faktor seperti bahan baku, tenaga kerja, dan penyusutan. Peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan cara meningkatkan kualitas bahan baku yang masuk melalui pengujian mutu tebu. Selanjutnya, optimalisasi pengawasan kinerja karyawan dan penjadwalan perawatan mesin secara berkala.

Penelitian dari (Fitriani et al. 2023) penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kinerja perusahaan. Penelitian ini menerapkan pendekatan *Objective Matrix* (OMAX). Hasil yang diperoleh yaitu penyebab rendahnya produktivitas karena pekerja yang kurang teliti dalam penanganan kerusakan mesin, tidak adanya sistem pengendalian mutu dalam pengecekan bahan baku, tidak adanya katup penutup antar pipa sehingga menyebabkan masuknya udara bebas sehingga mengakibatkan produk menjadi reject dan juga mesin yang bekerja secara terus menerus selama 24 jam.

Penelitian dari (Setyadi, 2023) Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi indikator kinerja utama (KPI) yang digunakan dalam mengukur indeks produktivitas parsial PT. GMK serta menentukan bobot pada setiap kriteria. Penelitian ini menerapkan pendekatan *Objective Matrix* (OMAX). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa produktivitas dipengaruhi oleh bahan baku dan tenaga kerja serta efektivitas tenaga listrik. Faktor lainnya adalah minimasi jam kerja lembur, biaya tenaga kerja, downtime, serta produk cacat dan setengah jadi.

Penelitian dari (Putri & Sahbana, 2022) Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat produktivitas pada UKM Batik BM. Penelitian ini menerapkan pendekatan *Objective Matrix* (OMAX) dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa produktivitas UKM Batik BM masih tergolong rendah, disebabkan oleh upah tenaga kerja yang rendah, sehingga calon tenaga pembatik kurang tertarik. Selain itu, terdapat minimnya minat dan pengetahuan mengenai pelestarian seni budaya batik tradisional sebagai bagian dari kearifan lokal.

Penelitian dari (Prakoso et al. 2022) Fokus dari studi ini adalah mengkaji dan mengevaluasi perhitungan produktivitas guna mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang

menyebabkan produktivitas produksi batu split mengalami fluktuasi. Penelitian ini menerapkan pendekatan *Objective Matrix* (OMAX) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa komponen kriteria absensi mendapatkan skor rata-rata sebesar 2,3, yang merupakan rata-rata terendah dibandingkan dengan komponen lainnya. Dengan demikian, kriteria absensi menjadi faktor yang paling berpengaruh terhadap fluktuasi produktivitas.

Tabel 2. 1 Kajian Literatur

No	Penulis	Metode		
		Craig Harris	<i>Objective Matrix</i> (OMAX)	<i>American Productivity Center</i> (APC)
1	(Katili et al. 2021)	✓		✓
2	(Kurniawan & Wilinda, 2021)	✓		
3	(Chandrahadinata & Elyana, 2022)			✓
4	(Pahlevi, 2023)	✓		✓
5	(Kamila & Fahma, 2023)		✓	
6	(Delvika & Silvina, 2021)	✓		
7	(Sakti et al. 2023)		✓	
8	(Kotimah & Aryanny, 2023)		✓	
9	(Indriani et al. 2024)		✓	
10	(Firdaus & Santoso, 2021)			✓

No	Penulis	Metode	
		Craig Harris <i>Objective Matrix</i> (OMAX)	<i>American Productivity Center (APC)</i>
11	(Ribawati et al. 2023)		✓
12	(Fitriani et al. 2023)	✓	
13	(Setyadi, 2023)	✓	
14	(Putri & Sahbana, 2022)	✓	
15	(Prakoso et al. 2022)	✓	

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Produktivitas

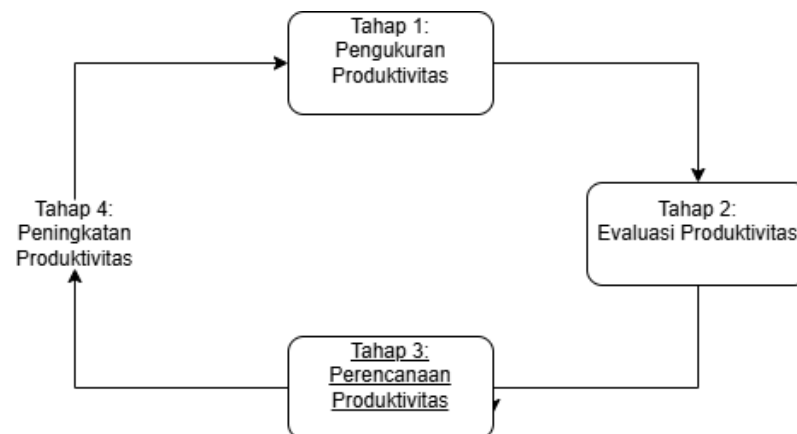
Istilah produktivitas diambil dari kata "produksi" yang sering digunakan untuk menggambarkan proses menciptakan sesuatu. Produksi adalah proses mengubah bahan mentah dari berbagai sumber menjadi barang atau jasa yang sesuai dengan kebutuhan konsumen, baik dalam bentuk barang maupun jasa. Meskipun istilah produksi sering dikaitkan dengan produktivitas, istilah ini lebih fokus pada penggunaan fasilitas produksi yang aktif dalam menghasilkan output (Wahyuningsih, 2018).

Produktivitas merupakan perbandingan antara input dan output berfokus pada hasil yang diperoleh dari suatu proses, yang sering kali melibatkan penggabungan dengan berbagai elemen untuk mencapai tingkat output yang diinginkan (Khaeruman et al. 2023). Selama ini, keberhasilan produksi sering kali hanya diukur dari aspek output saja. Meskipun demikian, penilaian produktivitas seharusnya mencakup dua komponen utama yaitu input dan output. Oleh karena itu, produktivitas dapat diartikan sebagai tingkat efisiensi dalam penggunaan input untuk menghasilkan output, baik berupa barang maupun jasa (Sarjono, 2001). Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menghitung produktivitas:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \quad (1)$$

Berdasarkan rumus diatas, produktivitas dapat diartikan sebagai pembanding antara output yang dihasilkan dengan input yang digunakan dalam suatu proses produksi.

Konsep formal yang dikenal sebagai siklus produktivitas (*productivity cycle*) dapat diterapkan untuk meningkatkan produktivitas secara berkelanjutan. Pada umumnya, siklus produktivitas mencakup empat tahap pokok yang saling terkait, yaitu:



Gambar 2. 1 Siklus Produktivitas

2.2.2 Craig Harris

Metode pengukuran produktivitas Craig Harris digunakan untuk menghitung produktivitas total serta menggambarkan efisiensi dan pertumbuhan perusahaan secara keseluruhan, dengan asumsi bahwa tujuan perusahaan adalah mencapai keuntungan maksimum (Craig & Harris, 1973). Berdasarkan metode Craig Harris, produktivitas dibagi menjadi 4 input yaitu: tenaga kerja, modal, bahan baku, dan input lainnya dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P_t = \frac{Q_t}{L+C+R+M} \quad (2)$$

Keterangan:

P_t = Produktivitas total

Q_t = Output total

L = Input tenaga kerja

C = *Capital* (input modal)

R = *Raw material* (input bahan baku)

M = *Miscellaneous* input (input lainnya)

Berdasarkan setiap input yang digunakan. Berikut ini adalah rumus perhitungannya:

1. Nilai produktivitas parsial untuk input tenaga kerja

Berikut ini adalah perhitungan nilai produktivitas untuk setiap input tenaga kerja yang digunakan, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas Tenaga Kerja} = \frac{\text{Output}}{\text{Tenaga Kerja}} \quad (3)$$

2. Nilai produktivitas parsial untuk input capital (input modal)

Berikut ini adalah perhitungan nilai produktivitas untuk setiap input capital yang digunakan, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas Capital} = \frac{\text{Output}}{\text{Modal}} \quad (4)$$

3. Nilai produktivitas parsial untuk input bahan baku

Berikut ini adalah perhitungan nilai produktivitas untuk setiap input bahan baku yang digunakan, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas Bahan baku} = \frac{\text{Output}}{\text{Bahan Baku}} \quad (5)$$

4. Nilai produktivitas parsial untuk input lainnya

Berikut ini adalah perhitungan nilai produktivitas untuk setiap input input lainnya yang digunakan, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas Input Lainnya} = \frac{\text{Output}}{\text{Input Lainnya}} \quad (6)$$

2.2.3 Perbedaan antara metode *Craig Harris, American Productivity Center*(APC) dan *Objective Matrix* (OMAX)

Objective Matrix (OMAX) adalah sistem pengukuran produktivitas parsial yang dirancang untuk memantau produktivitas di setiap bagian perusahaan dengan kriteria produktivitas yang disesuaikan dengan peran dan tujuan masing-masing bagian (*objective*). Model ini dikembangkan oleh Dr. James L. Riggs dari *Department of Industrial Engineering, Oregon State University* dan diperkenalkan di Amerika Serikat pada tahun 1980-an (Avianda & Yuniati, 2014)

Dalam model pengukuran produktivitas yang dikemukakan oleh *American Productivity Centre* (APC), model pengukuran produktivitas yang dilakukan adalah dengan menghubungkan produktivitas dengan profitabilitas dan faktor perbaikan harga (Beatrix & Dewi, 2019). Berikut merupakan tabel perbedaan metode Craig Harris, *American Productivity Center*(APC) dan *Objective Matrix* (OMAX).

Tabel 2. 2 Perbedaan metode Craig Harris, *American Productivity Center*(APC) dan *Objective Matrix* (OMAX).

Aspek	Craig Harris	<i>American Productivity Center</i> (APC)	<i>Objective Matrix</i> (OMAX)
Pengukuran	Metode ini mengukur produktivitas total yang mencakup semua input (tenaga kerja, modal, dan bahan baku, dan lainnya) untuk menghitung output yang dihasilkan oleh perusahaan secara keseluruhan.	Metode ini berfokus pada produk rata-rata modal (output per unit modal) dan hanya memperhitungkan pengaruh modal dalam proses produksi.	Metode ini berfokus pada optimalisasi output, tetapi tidak selalu mencakup seluruh input yang digunakan dalam proses produksi secara terintegrasi, melainkan lebih pada pencapaian output maksimum berdasarkan variabel tertentu.
Implementasi	Metode ini lebih kompleks	Metode ini cukup sederhana, namun memerlukan	Metode ini mudah dan cepat untuk diterapkan karena didasarkan pada

Aspek	Craig Harris	<i>American Productivity Center (APC)</i>	<i>Objective Matrix (OMAX)</i>
	karena melibatkan berbagai variabel yang saling terkait.	pemahaman yang mendalam mengenai nilai tambah serta analisis ekonomi yang tepat.	skala KPI yang jelas dan terukur.
Penerapan	Dapat diterapkan di berbagai jenis industri	Lebih cocok untuk industri besar atau analisis skala besar.	Biasanya diterapkan di perusahaan dengan proses produksi yang kompleks.

Dari data yang disajikan dalam tabel sebelumnya, dapat diidentifikasi tiga metode yang digunakan dalam pengukuran produktivitas, yaitu *American Productivity Center (APC)*, *Objective Matrix (OMAX)*, dan Craig Harris. Setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing tergantung pada kebutuhan untuk mengukur produktivitas. Dari wawancara dan observasi yang dilakukan pada petani, metode Craig Harris terbukti lebih tepat dalam pengukuran produktivitas, karena metode tersebut mencakup berbagai input dan mengevaluasi efisiensi serta perkembangan usaha pertanian.. Metode Craig Harris dapat memberikan wawasan yang lebih lengkap dibandingkan dengan metode APC yang lebih terbatas pada modal atau OMAX yang lebih fokus pada optimisasi output tanpa memperhitungkan seluruh faktor produksi.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Subjek dan Objek Penelitian

Pada penelitian ini subjek penelitian adalah petani. Objek penelitian ini adalah produktivitas dari Combine.

3.2 Jenis Data

1. Data Primer

Data primer adalah informasi yang dikumpulkan langsung oleh peneliti dari sumber aslinya guna keperluan penelitian. Pada studi ini, data primer bersumber dari wawancara dengan petani.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari pihak lain secara tidak langsung melalui sumber yang sudah ada. Pada penelitian ini, data sekunder diperoleh dari beberapa jurnal, artikel dan buku yang dapat mendukung kajian literatur.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Berikut merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan:

3.3.1 Wawancara

Pada penelitian ini wawancara dilakukan dengan petani sebanyak 30 orang untuk mendapatkan informasi mendalam terkait kebutuhan serta tantangan yang dihadapi dalam proses pertanian.

3.3.2 Observasi

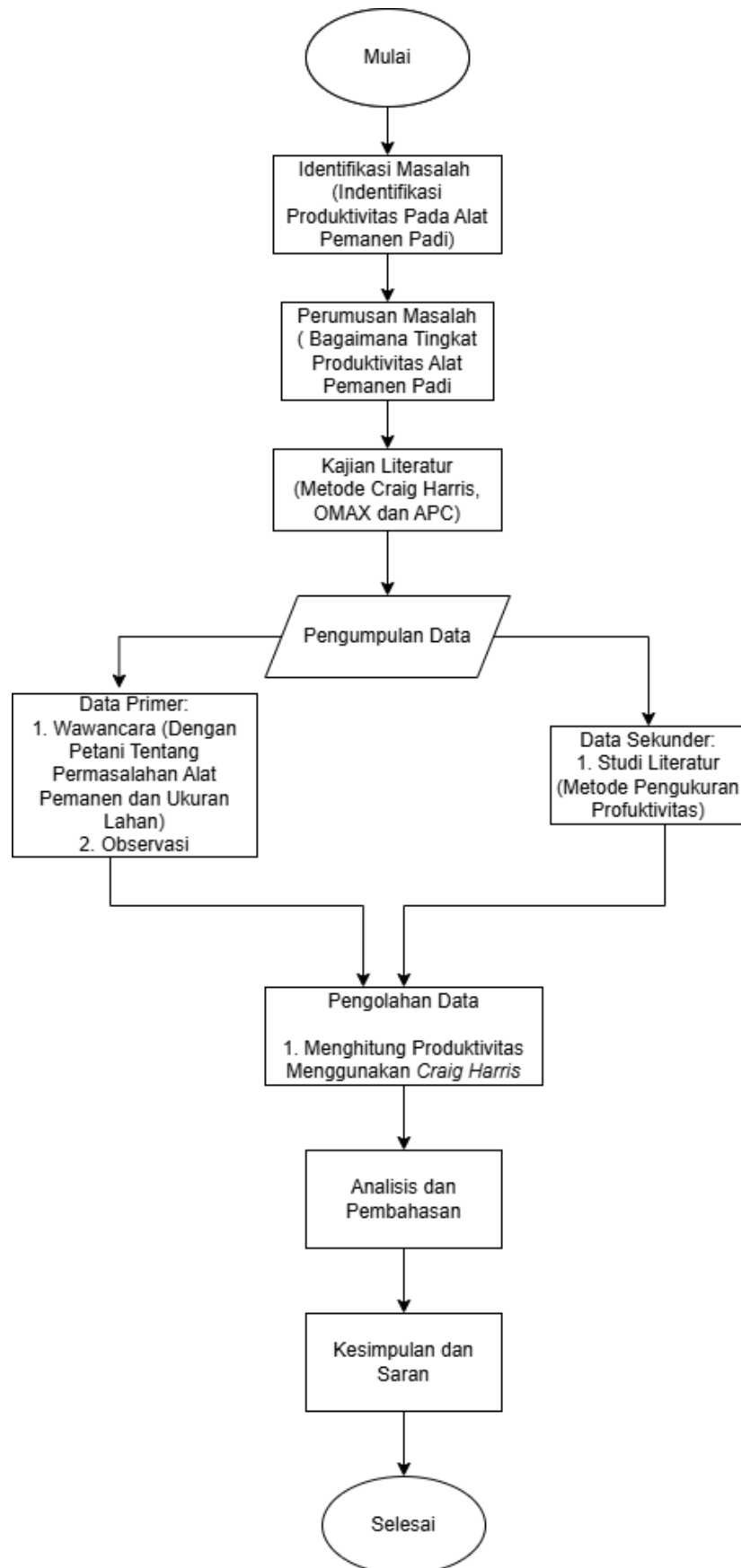
Observasi dilakukan dengan cara mengamati secara langsung kondisi di lapangan dengan mengunjungi lokasi pertanian untuk melihat dan memahami kondisi nyata proses kerja petani.

3.3.3 Studi Pustaka

Studi pustaka yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari berbagai buku, jurnal, dan penelitian sebelumnya yang kemudian dikumpulkan dan dijadikan acuan dalam pelaksanaan penelitian.

3.4 Diagram Alur Penelitian

Berikut merupakan diagram alur yang dilakukan pada penelitian ini:



Gambar 3. 1 Diagram Alur

Berikut merupakan penjelasan dari alur penelitian yang ada:

1. Mulai

2. Identifikasi masalah

Pada tahap ini melakukan identifikasi permasalahan yang didapat dari wawancara dan observasi kepada petani. Permasalahan yang terjadi pada petani berdasarkan wawancara yang dilakukan terdapat ukuran lahan pertanian yang cenderung kecil dan terbagi-bagi di antara banyak petani. Hal ini mengakibatkan efisiensi dalam pengelolaan lahan menjadi rendah, yang pada gilirannya mempengaruhi produktivitas pertanian secara keseluruhan.

3. Perumusan Masalah

Perumusan masalah bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang dihadapi oleh petani.

4. Kajian Literatur

Kajian literatur merupakan bagian dari penelitian yang berfungsi sebagai panduan untuk penelitian yang dilakukan. Sumber referensi diambil dari buku, jurnal, penelitian terdahulu, ataupun artikel lainnya.

5. Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan melalui dua tahap, yaitu data primer dan sekunder

a. Data primer

Melakukan pengamatan langsung untuk memahami kondisi lapangan, kendala, dan kebutuhan petani dan melakukan wawancara dengan cara berdiskusi dan tanya jawab yang dilakukan langsung kepada pihak terkait yaitu petani. Dilakukan wawancara dengan 30 petani di wilayah Sleman.

b. Data Sekunder

Data yang dikumpulkan melalui studi literatur, jurnal, dan penelitian terdahulu yang relevan.

6. Pengolahan Data

Setelah seluruh data dikumpulkan, langkah berikutnya adalah mengolah data tersebut dengan metode Craig Harris untuk mengukur tingkat produktivitas berdasarkan input

dari biaya operasional produksi. Data input biaya operasional produksi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

a. Data biaya operasional, meliputi:

1. Input tenaga kerja
2. Input *capital* (modal)
3. Input bahan baku
4. Input lainnya

7. Analisis dan Pembahasan

Bagian ini memuat uraian mengenai proses penelitian yang telah dilakukan dan hasil yang diperoleh dari data yang tersedia.

8. Kesimpulan dan Saran

Langkah akhir meliputi penarikan kesimpulan berdasarkan tujuan penelitian yang telah dirumuskan serta pemberian saran untuk penelitian di masa mendatang.

9. Selesai

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Data diambil langsung dari para petani. Berdasarkan hasil pengambilan data secara langsung pada petani di Sleman, berikut merupakan data yang digunakan untuk dilakukan perhitungan menggunakan Craig Harris:

4.2 Pengolahan Data

Bagian ini menampilkan hasil pengolahan data berdasarkan metode yang telah digunakan. Gambar dan tabel disertai penjelasan. Analisis dilakukan pada lahan seluas 1.000m²; 2.500m²; 5.000m²; dan 10.000m².

4.2.1 Pengukuran Produktivitas Alat Konvensional Lahan 1.000m²

Untuk perhitungan pengukuran produktivitas pada lahan 1.000m² alat tradisional dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Output

$$\begin{aligned} Q_t &= 560 \text{ kg untuk } 1.000\text{m}^2 \\ &= \text{Rp}2.240.000 \end{aligned}$$

2. Input Tenaga Kerja

$$\text{Upah} = \text{Rp}65.000$$

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ Jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah /jam} &= \text{Rp}65.000 : 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp}9.285 \text{ jam/orang} \end{aligned}$$

- $L \text{ (Rp)} = \text{Biaya tenaga kerja pertotal aktivitas}$
 $= (\text{Rp}9.285 \times 5)$
 $= \text{Rp}46.425$

- Produktivitas Tenaga Kerja

$$\frac{\text{Output}}{\text{Tenaga Kerja}} = \frac{\text{Rp}2.240.000}{\text{Rp}46.425} = 48,25$$

3. Input Modal

- $C \text{ (Rp)} = \text{Biaya Keperluan Petani}$
 $= \text{Rp}30.000 \times 5$
 $= \text{Rp}150.000$

- Produktivitas Modal

$$\frac{\text{Output}}{\text{Modal}} = \frac{\text{Rp}2.240.000}{\text{Rp}150.000} = 14,93$$

4. Input Bahan Baku

- $R \text{ (Rp)} = \text{Biaya padi perpatok}$
 $\text{Rp}561.429 \text{ untuk lahan } 1.000\text{m}^2$

- Produktivitas Bahan Baku

$$\frac{\text{Output}}{\text{Bahan Baku}} = \frac{\text{Rp}2.240.000}{\text{Rp}561.429} = 3,99$$

5. Input Lain-Lain

- $M \text{ (Rp)}$
 $= \text{Biaya untuk sabit dan ceping yang digunakan oleh petani}$
 $= \text{Rp}15.000 \times 5$
 $= \text{Rp}75.000$

- Produktivitas lain-lain

$$\frac{\text{Output}}{\text{Lainnya}} = \frac{\text{Rp}2.240.000}{\text{Rp}75.000} = 29.87$$

6. Produktivitas Total

$$P_t = \frac{Q_t}{L+C+R+M}$$

$$= \frac{\text{Rp}2.240.000}{\text{Rp}46.425 + \text{Rp}150.000 + \text{Rp}561.429 + \text{Rp}75.000}$$

$$= \frac{\text{Rp}2.240.000}{\text{Rp}832.854}$$

$$= 2,69$$

4.2.2 Pengukuran Produktivitas Alat Konvensional Lahan 2.500m²

Untuk perhitungan pengukuran produktivitas alat tradisional pada lahan 2.500m² dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Output

$$Q_t = 1300 \text{ kg untuk } 2.500\text{m}^2$$

$$= \text{Rp}8.928.400$$

2. Input Tenaga Kerja

$$\text{Upah} = \text{Rp}65.000$$

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ Jam}$$

$$\text{Upah /jam} = \text{Rp}60.000 : 7 \text{ jam}$$

$$= \text{Rp}9.285 \text{ jam/orang}$$

- L (Rp) = Biaya tenaga kerja pertotal aktivitas

$$= (\text{Rp}9.285 \times 10)$$

$$= \text{Rp}92.850$$

- Produktivitas Tenaga Kerja

$$\frac{\text{Output}}{\text{Tenaga Kerja}} = \frac{\text{Rp}8.928.400}{\text{Rp}92.850} = 96,16$$

3. Input Modal

- C (Rp) = Biaya Keperluan Petani

$$= \text{Rp}30.000 \times 10$$

$$= \text{Rp}300.000$$

- Produktivitas Modal

$$\frac{\text{Output}}{\text{Modal}} = \frac{\text{Rp}8.928.400}{\text{Rp}300.000} = 29,76$$

4. Input Bahan Baku

- R (Rp) = Biaya padi perpatok
= Rp1.403.575 untuk lahan 2.500m²
- Produktivitas Bahan Baku

$$\frac{\text{Output}}{\text{Bahan Baku}} = \frac{\text{Rp8.928.400}}{\text{Rp1.403.575}} = 6,36$$

5. Input Lainnya

- M (Rp)
= Biaya untuk sabit dan caping yang digunakan oleh petani
= Rp15.000 x 10
= Rp150.000
- Produktivitas lain-lain

$$\frac{\text{Output}}{\text{Lainnya}} = \frac{\text{Rp8.928.400}}{\text{Rp150.000}} = 59,52$$

6. Produktivitas Total

$$\begin{aligned} P_t &= \frac{Q_t}{L+C+R+M} \\ &= \frac{\text{Rp8.928.400}}{\text{Rp92.850} + \text{Rp300.000} + \text{Rp1.403.575} + \text{Rp150.000}} \\ &= \frac{\text{Rp8.928.400}}{\text{Rp1.739.285}} \\ &= 4,59 \end{aligned}$$

4.2.3 Pengukuran Produktivitas Alat Konvensional Lahan 5.000m²

Untuk perhitungan pengukuran produktivitas alat tradisional pada lahan 5.000m² dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Output

$$\begin{aligned} Q_t &= 1.947 \text{ kg untuk } 5.000\text{m}^2 \\ &= \text{Rp16.454.048} \end{aligned}$$

2. Input Tenaga Kerja

Upah = Rp65.000

Jam kerja = 8 Jam

Upah /jam = Rp65.000 : 7 jam
= Rp9.285 jam/orang

- L (Rp) = Biaya tenaga kerja pertotal aktivitas
= (Rp9.285 x 20)
= Rp185.700

- Produktivitas Tenaga Kerja

$$\frac{\text{Output}}{\text{Tenaga Kerja}} = \frac{\text{Rp16.454.048}}{\text{Rp185.700}} = 88,61$$

3. Input Modal

- C (Rp) = Biaya Keperluan Petani
= Rp30.000 x 20
= Rp600.000

- Produktivitas Modal

$$\frac{\text{Output}}{\text{Modal}} = \frac{\text{Rp16.454.048}}{\text{Rp600.000}} = 27,42$$

4. Input Bahan Baku

- R (Rp) = Biaya padi perpatok
Rp2.807.145 untuk lahan 5.000m²

- Produktivitas Bahan Baku

$$\frac{\text{Output}}{\text{Bahan Baku}} = \frac{\text{Rp16.454.048}}{\text{Rp2.807.145}} = 5,86$$

5. Input Lainnya

- M (Rp)
= Biaya untuk sabit dan caping yang digunakan oleh petani

$$= \text{Rp}15.000 \times 20$$

$$= \text{Rp}300.000$$

- Produktivitas lain-lain

$$\frac{\text{Output}}{\text{Lainnya}} = \frac{\text{Rp}16.454.048}{\text{Rp}300.000} = 54,85$$

6. Produktivitas Total

$$P_t = \frac{Q_t}{L+C+R+M}$$

$$= \frac{\text{Rp}16.454.048}{\text{Rp}185.700 + \text{Rp}600.000 + \text{Rp}2.807.145 + \text{Rp}300.000}$$

$$= \frac{\text{Rp}16.454.048}{\text{Rp}3.892.845}$$

$$= 4,23$$

4.2.4 Pengukuran Produktivitas Alat Konvensional Lahan 10.000m²

Untuk perhitungan pengukuran produktivitas alat tradisional pada lahan 10.000m² dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Output

$$Q_t = 7.693 \text{ kg untuk } 10.000\text{m}^2$$

$$= \text{Rp}36.404.183$$

2. Input Tenaga Kerja

$$\text{Upah} = \text{Rp}65.000$$

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ Jam}$$

$$\text{Upah /jam} = \text{Rp}65.000 : 7 \text{ jam}$$

$$= \text{Rp}9.285 \text{ jam/orang}$$

- L (Rp) = Biaya tenaga kerja pertotal aktivitas
- $$= (\text{Rp}9.285 \times 30)$$
- $$= \text{Rp}278.550$$

- Produktivitas Tenaga Kerja

$$\frac{\text{Output}}{\text{Tenaga Kerja}} = \frac{\text{Rp}36.404.183}{\text{Rp}278.550} = 130,69$$

3. Input Modal

- C (Rp) = Biaya Keperluan Petani
= Rp30.000 x 30
= Rp900.000

- Produktivitas Modal

$$\frac{\text{Output}}{\text{Modal}} = \frac{\text{Rp}36.404.183}{\text{Rp}900.000} = 40,45$$

4. Input Bahan Baku

- R (Rp) = Biaya padi perpatok
Rp5.614.290 untuk lahan 10.000m²

- Produktivitas Bahan Baku

$$\frac{\text{Output}}{\text{Bahan Baku}} = \frac{\text{Rp}36.404.183}{\text{Rp}5.614.290} = 6,48$$

5. Input Lainnya

- M (Rp)
= Biaya untuk sabit dan ceping yang digunakan oleh petani
= Rp15.000 x 30
= Rp450.000

- Produktivitas lain-lain

$$\frac{\text{Output}}{\text{Lainnya}} = \frac{\text{Rp}36.404.183}{\text{Rp}450.000} = 80,90$$

6. Produktivitas total

$$\begin{aligned}
 P_t &= \frac{Q_t}{L+C+R+M} \\
 &= \frac{Rp36.404.183}{Rp278.550+Rp900.000+Rp5.614.290+Rp450.000} \\
 &= \frac{Rp36.404.183}{Rp7.242.840} \\
 &= 5,03
 \end{aligned}$$

4.2.5 Produktivitas Keseluruhan Lahan Alat Konvensional

Berikut merupakan tabel produktivitas total pada alat konvensional untuk setiap input.

Tabel 4. 1 Produktivitas Lahan 1.000m²

No	Keterangan	Produktivitas
1	Produktivitas Tenaga Kerja	48,25
2	Produktivitas Modal	14,93
3	Produktivitas Bahan Baku	3,99
4	Produktivitas Lain-lainnya	29,87
5	Produktivitas Total	2,69



Gambar 4. 1 Produktivitas Lahan 1.000m²

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa input paling tinggi pertama yaitu pada Produktivitas tenaga kerja sebesar 48,25; kedua pada input Produktivitas Lain-lainnya sebesar 29,87; ketiga pada input Produktivitas Modal sebesar 14,93; dan yang paling rendah pada input Produktivitas Bahan Baku sebesar 3,99.

Tabel 4. 2 Produktivitas Lahan 2.500m²

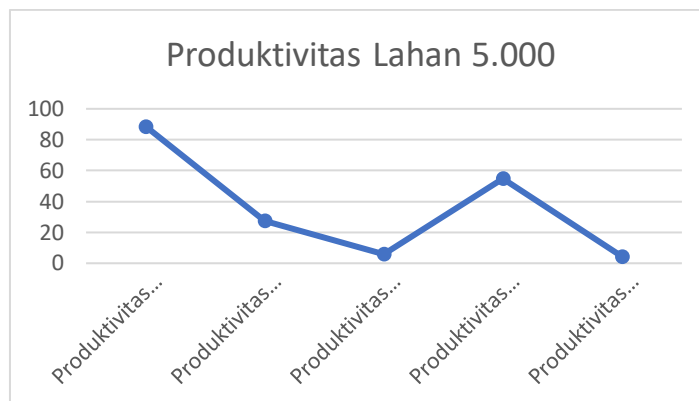
No	Keterangan	Produktivitas
1	Produktivitas Tenaga Kerja	96,16
2	Produktivitas Modal	29,76
3	Produktivitas Bahan baku	6,36
4	Produktivitas Lain-lainnya	59,52
5	Produktivitas Total	4,59

Gambar 4. 2 Produktivitas Lahan 2.500m²

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa input paling tinggi pertama yaitu pada Produktivitas Tenaga Kerja sebesar 96,16; kedua pada input Produktivitas Lain-lainnya sebesar 59,52; ketiga pada input Produktivitas Modal sebesar 29,76; dan yang paling rendah pada input Produktivitas Bahan Baku sebesar 6,36.

Tabel 4. 3 Produktivitas Lahan 5.000m²

No	Keterangan	Produktivitas
1	Produktivitas Tenaga Kerja	88,61
2	Produktivitas Modal	27,42
3	Produktivitas Bahan baku	5,86
4	Produktivitas Lain-lainnya	54,85
5	Produktivitas Total	4,23

Gambar 4. 3 Produktivitas Lahan 5.000m²

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa input paling tinggi pertama yaitu pada Produktivitas Tenaga Kerja sebesar 88,61; kedua pada input Produktivitas Lain-lainnya sebesar 54,85; ketiga pada input Produktivitas Modal sebesar 27,42; dan yang paling rendah pada input Produktivitas Bahan Baku sebesar 5,86.

Tabel 4. 4 Produktivitas Lahan 10.000m²

No	Keterangan	Produktivitas
1	Produktivitas Tenaga Kerja	130,69
2	Produktivitas Modal	40,45
3	Produktivitas Bahan baku	6,48
4	Produktivitas Lain-lainnya	80,90
5	Produktivitas Total	5,03

Gambar 4. 4 Produktivitas Lahan 10.000m²

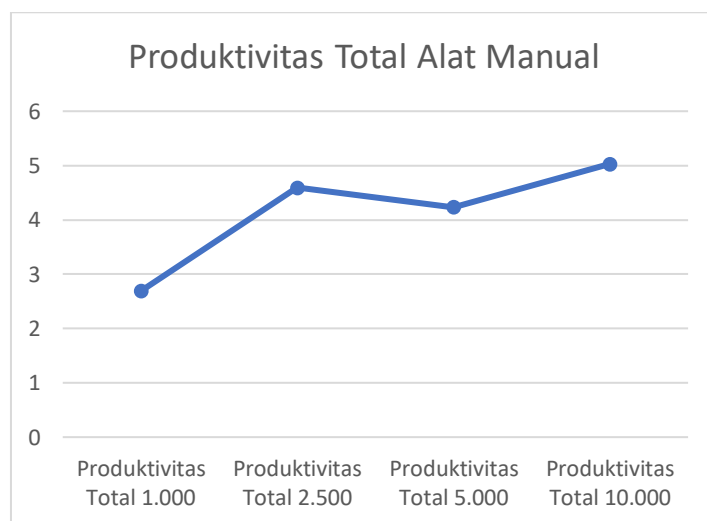
Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa input paling tinggi pertama yaitu pada Produktivitas Tenaga Kerja sebesar 130,69; kedua pada input Produktivitas Lain-lainnya sebesar 80,90; ketiga pada input Produktivitas Modal sebesar 40,45; dan yang paling rendah pada input Produktivitas Bahan Baku sebesar 6,48.

4.2.6 Produktivitas Total Alat Konvensional

Berikut merupakan tabel mengenai produktivitas total pada alat konvensional menggunakan 4 ukuran lahan yang telah di tetapkan.

Tabel 4. 5 Produktivitas Total Alat Konvensional

No	Keterangan	Produktivitas
1	Produktivitas Total 1.000	2,69
2	Produktivitas Total 2.500	4,59
3	Produktivitas Total 5.000	4,23
4	Produktivitas Total 10.000	5,03



Gambar 4. 5 Produktivitas Total Alat Konvensional

Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa produktivitas total penggunaan alat manual menunjukkan variasi yang cukup signifikan pada setiap ukuran lahan. Nilai produktivitas terendah tercatat pada lahan dengan luas 1.000m² yaitu sebesar 2,69, selanjutnya produktivitas meningkat signifikan pada lahan berukuran 2.500m² yaitu sebesar 4,59. Pada lahan dengan luas 5.000m² terjadi sedikit penurunan produktivitas yaitu sebesar 4,23, dan nilai produktivitas tertinggi dicapai pada lahan dengan luas 10.000m² yaitu sebesar 5,03. Penggunaan alat manual mencapai tingkat produktivitas total tertinggi pada lahan yang berukuran 10.000 m². Hal ini

menunjukkan bahwa skala lahan yang lebih besar memberikan keuntungan dari segi efisiensi kerja alat manual, serta menjadi indikator bahwa titik optimal penggunaan alat manual pada lahan seluas 10.000 m² dengan produktivitas sebesar 5,03.

4.2.7 Produktivitas *Combine Harvester* pada Lahan 1.000m²

Untuk perhitungan pengukuran produktivitas *combine harvester* pada lahan 1.000m² dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Output

$$\begin{aligned} Q_t &= 560 \text{ kg untuk } 1.000\text{m}^2 \\ &= \text{Rp}2.240.000 \end{aligned}$$

2. Input Tenaga Kerja

$$\text{Upah} = \text{Rp}70.000$$

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ Jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah /jam} &= \text{Rp}70.000 : 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp}10.000 \text{ jam/orang} \end{aligned}$$

- $L \text{ (Rp)} = \text{Biaya tenaga kerja pertotal aktivitas}$
 $= (\text{Rp}10.000 \times 2)$
 $= \text{Rp}20.000$

- Produktivitas Tenaga Kerja

$$\frac{\text{Output}}{\text{Tenaga Kerja}} = \frac{\text{Rp}2.240.000}{\text{Rp}20.000} = 112$$

3. Input Modal

- $C \text{ (Rp)} = \text{Sewa } combine \text{ harvester}$
 $= \text{Rp}400.000$
- Biaya Solar
 $= \text{Rp}35.000$
- $C = \text{Sewa } combine \text{ harvester} + \text{Biaya Solar}$

$$= \text{Rp}400.000 + \text{Rp}35.000$$

$$= \text{Rp}435.000$$

- Produktivitas Modal

$$\frac{\text{Output}}{\text{Modal}} = \frac{\text{Rp}2.240.000}{\text{Rp}435.000} = 5,15$$

4. Input Bahan Baku

- R (Rp) = Biaya padi perpatok

$$\text{Rp}561.429 \text{ untuk lahan } 1.000\text{m}^2$$

- Produktivitas Bahan Baku

$$\frac{\text{Output}}{\text{Bahan Baku}} = \frac{\text{Rp}2.240.000}{\text{Rp}561.429} = 3,99$$

5. Input Lain-Lain

- Biaya Operasional

$$= \text{Rp}100.000$$

- M = Biaya Operasional

$$= \text{Rp}100.000$$

- Produktivitas lain-lain

$$\frac{\text{Output}}{\text{Lainnya}} = \frac{\text{Rp}2.240.000}{\text{Rp}100.000} = 22,4$$

6. Produktivitas Total

$$\begin{aligned} P_t &= \frac{Q_t}{L+C+R+M} \\ &= \frac{\text{Rp}2.240.000}{\text{Rp}20.000 + \text{Rp}435.000 + \text{Rp}561.429 + \text{Rp}100.000} \\ &= \frac{\text{Rp}2.240.000}{\text{Rp}1.279.950} \\ &= 1,75 \end{aligned}$$

4.2.8 Produktivitas *Combine Harvester* pada Lahan 2.500m²

Untuk perhitungan pengukuran produktivitas *combine harvester* pada lahan 2.500m² dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Output

$$\begin{aligned} Q_t &= 1300 \text{ kg untuk } 2.500\text{m}^2 \\ &= \text{Rp}8.928.400 \end{aligned}$$

2. Input Tenaga Kerja

$$\text{Upah} = \text{Rp}70.000$$

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ Jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah /jam} &= \text{Rp}70.000 : 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp}10.000 \text{ jam/orang} \end{aligned}$$

- L (Rp) = Biaya tenaga kerja pertotal aktivitas

$$= (\text{Rp}10.000 \times 2)$$

$$= \text{Rp}20.000$$

- Produktivitas Tenaga Kerja

$$\frac{\text{Output}}{\text{Tenaga Kerja}} = \frac{\text{Rp}8.928.400}{\text{Rp}20.000} = 446,42$$

3. Input Modal

- C (Rp) = Sewa *combine harvester*

$$= \text{Rp}1.200.000$$

- C (Rp) = Biaya Solar

$$= \text{Rp}45.000$$

- C = Sewa *combine harvester* + Biaya Solar

$$= \text{Rp}1.200.000 + \text{Rp}45.000$$

$$= \text{Rp}1.245.000$$

- Produktivitas Modal

$$\frac{Output}{Modal} = \frac{Rp8.928.400}{Rp1.245.000} = 7,17$$

4. Input Bahan Baku

- R (Rp) = Biaya padi perpatok
Rp1.403.575 untuk lahan 2.500m²

- Produktivitas Bahan Baku

$$\frac{Output}{Bahan\ Baku} = \frac{Rp8.928.400}{Rp1.403.575} = 6,36$$

5. Input Lainnya

- Biaya Operasional
= Rp100.000
- M = Biaya Operasional
= Rp100.000
- Produktivitas lain-lain

$$\frac{Output}{Lainnya} = \frac{Rp8.928.400}{Rp100.000} = 89,28$$

6. Produktivitas Total

$$\begin{aligned} P_t &= \frac{Q_t}{L+C+R+M} \\ &= \frac{Rp8.928.400}{Rp20.000+Rp1.600.000+Rp1.403.575+Rp100.000} \\ &= \frac{Rp8.928.400}{Rp2.768.575} \\ &= 3,22 \end{aligned}$$

4.2.9 Produktivitas *Combine Harvester* pada Lahan 5.000m²

Untuk perhitungan pengukuran produktivitas *combine harvester* pada lahan 5.000m² dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Output

$$Q_t = 1.947 \text{ kg untuk } 5.000\text{m}^2$$

$$= \text{Rp}16.454.048$$

2. Input Tenaga Kerja

$$\text{Upah} = \text{Rp}70.000$$

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ Jam}$$

$$\text{Upah /jam} = \text{Rp}80.000 : 7 \text{ jam}$$

$$= \text{Rp}10.000 \text{ jam/orang}$$

- $L \text{ (Rp)} = \text{Biaya tenaga kerja pertotal aktivitas}$
 $= (\text{Rp}10.000 \times 2)$
 $= \text{Rp}20.000$

- Produktivitas Tenaga Kerja

$$\frac{\text{Output}}{\text{Tenaga Kerja}} = \frac{\text{Rp}16.454.048}{\text{Rp}20.000} = 822,70$$

10. Input Modal

- $C \text{ (Rp)} = \text{Sewa combine harvester}$
 $= \text{Rp}1.200.000$
- $C \text{ (Rp)} = \text{Biaya Solar}$
 $= \text{Rp}50.000$
- $C = \text{Sewa combine harvester} + \text{Biaya Solar}$
 $= \text{Rp}1.200.000 + \text{Rp}50.000$
 $= \text{Rp}1.250.000$

- Produktivitas Modal

$$\frac{\text{Output}}{\text{Modal}} = \frac{\text{Rp}16.454.048}{\text{Rp}1.250.000} = 13,16$$

11. Input Bahan Baku

- $R \text{ (Rp)} = \text{Biaya padi perpatok}$

Rp2.807.145 untuk lahan 5.000m²

- Produktivitas Bahan Baku

$$\frac{\text{Output}}{\text{Bahan Baku}} = \frac{\text{Rp16.454.048}}{\text{Rp2.807.145}} = 5,86$$

12. Input Lainnya

- Biaya Operasional
= Rp100.000
- M = Biaya Operasional
= Rp100.000

- Produktivitas lain-lain

$$\frac{\text{Output}}{\text{Lainnya}} = \frac{\text{Rp16.454.048}}{\text{Rp100.000}} = 165$$

13. Produktivitas Total

$$\begin{aligned} P_t &= \frac{Q_t}{L+C+R+M} \\ &= \frac{\text{Rp16.454.048}}{\text{Rp20.000} + \text{Rp1.250.000} + \text{Rp2.807.145} + \text{Rp100.000}} \\ &= \frac{\text{Rp16.454.0480}}{\text{Rp4.177.145}} \\ &= 3,94 \end{aligned}$$

4.2.10 Produktivitas *Combine Harvester* pada Lahan 10.000m²

Untuk perhitungan pengukuran produktivitas *combine harvester* pada lahan 10.000m² dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Output

$$\begin{aligned} Q_t &= 7.693 \text{ kg untuk } 10.000\text{m}^2 \\ &= \text{Rp36.404.183} \end{aligned}$$

2. Input Tenaga Kerja

Upah = Rp70.000

Jam kerja = 8 Jam

Upah /jam = Rp70.000 : 7 jam
= Rp10.000 jam/orang

- $L \text{ (Rp)} = \text{Biaya tenaga kerja pertotal aktivitas}$
= (Rp10.000 x 2)
= Rp20.000

- Produktivitas Tenaga Kerja

$$\frac{\text{Output}}{\text{Tenaga Kerja}} = \frac{\text{Rp36.404.183}}{\text{Rp20.000}} = 1820,21$$

3. Input Modal

- $C \text{ (Rp)} = \text{Sewa combine harvester}$
= Rp1.296.429
- $C \text{ (Rp)} = \text{Biaya Solar}$
= Rp70.000
- $C = \text{Sewa combine harvester} + \text{Biaya Solar}$
= Rp1.296.429 + Rp70.000
= Rp1.366.429

- Produktivitas Modal

$$\frac{\text{Output}}{\text{Modal}} = \frac{\text{Rp36.404.183}}{\text{Rp1.366.429}} = 26,64$$

4. Input Bahan Baku

- $R \text{ (Rp)} = \text{Biaya padi perpatok}$
Rp5.614.290 untuk lahan 10.000m²

- Produktivitas Bahan Baku

$$\frac{\text{Output}}{\text{Bahan Baku}} = \frac{\text{Rp}36.404.183}{\text{Rp}5.614.290} = 6,48$$

5. Input Lainnya

- Biaya Operasional
= Rp100.000
- M = Biaya Operasional
= Rp100.000
- Produktivitas lain-lain

$$\frac{\text{Output}}{\text{Lainnya}} = \frac{\text{Rp}36.404.183}{\text{Rp}100.000} = 364,04$$

6. Produktivitas Total

$$\begin{aligned} P_t &= \frac{Q_t}{L+C+R+M} \\ &= \frac{\text{Rp}36.404.183}{\text{Rp}20.000 + \text{Rp}1.366.429 + \text{Rp}5.614.290 + \text{Rp}100.000} \\ &= \frac{\text{Rp}36.404.183}{\text{Rp}7.100.719} \\ &= 5,13 \end{aligned}$$

4.2.11 Produktivitas Keseluruhan Lahan *Combine Harvester*

Berikut merupakan tabel produktivitas total pada *combine harvester* untuk setiap input.

Tabel 4. 6 Produktivitas Lahan 1.000m²

No	Keterangan	Produktivitas
1	Produktivitas Tenaga Kerja	112
2	Produktivitas Modal	5,15
3	Produktivitas Bahan baku	3,99
4	Produktivitas Lain-lainnya	22,4
5	Produktivitas Total	1,75

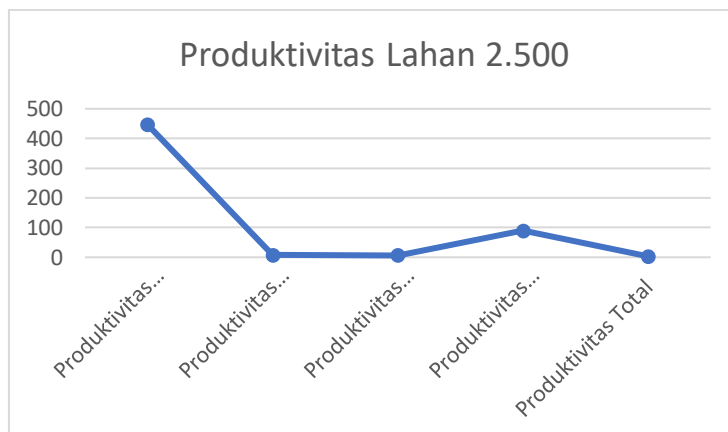


Gambar 4. 6 Produktivitas Lahan 1.000m²

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa input paling tinggi pertama yaitu pada Produktivitas Tenaga Kerja sebesar 112; kedua pada input Produktivitas Lain-lainnya sebesar 22,4; ketiga pada input Produktivitas Modal sebesar 5,15; dan yang paling rendah pada input Produktivitas Bahan Baku sebesar 3,99.

Tabel 4. 7 Produktivitas Lahan 2.500m²

No	Keterangan	Produktivitas
1	Produktivitas Tenaga Kerja	446,42
2	Produktivitas Modal	7,17
3	Produktivitas Bahan baku	6,36
4	Produktivitas Lain-lainnya	89,28
5	Produktivitas Total	3,22

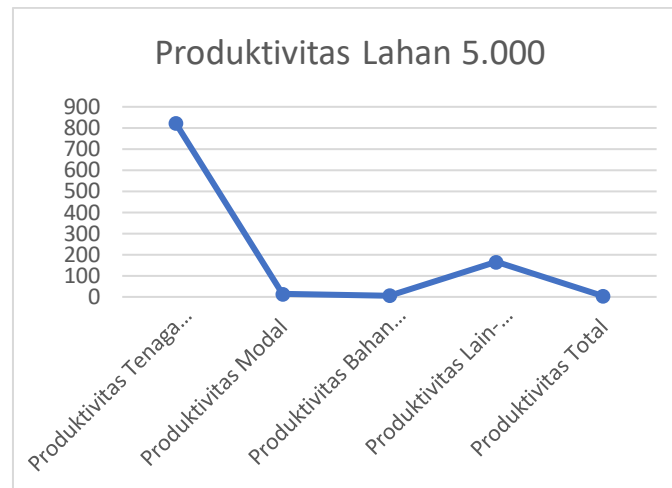


Gambar 4. 7 Produktivitas Lahan 2.500m²

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa input paling tinggi pertama yaitu pada Produktivitas Tenaga Kerja sebesar 446,42; kedua pada input Produktivitas Lain-lainnya sebesar 89,28; ketiga pada input Produktivitas Modal sebesar 7,17; dan yang paling rendah pada input Produktivitas Bahan Baku sebesar 6,36.

Tabel 4. 8 Produktivitas Lahan 5.000m²

No	Keterangan	Produktivitas
1	Produktivitas Tenaga Kerja	822,70
2	Produktivitas Modal	13,16
3	Produktivitas Bahan baku	5,86
4	Produktivitas Lain-lainnya	165
5	Produktivitas Total	3,94

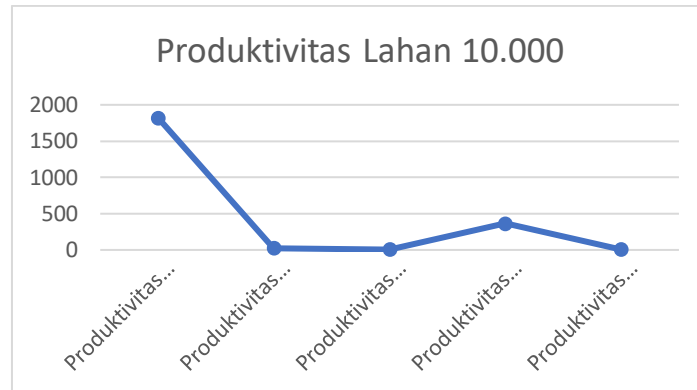


Gambar 4. 8 Produktivitas Lahan 5.000m²

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa input paling tinggi pertama yaitu pada Produktivitas Tenaga Kerja sebesar 822,70; kedua pada input Produktivitas Lain-lainnya sebesar 165; ketiga pada input Produktivitas Modal sebesar 13,16; dan yang paling rendah pada input Produktivitas Bahan Baku sebesar 5,86.

Tabel 4. 9 Produktivitas Lahan 10.000m²

No	Keterangan	Produktivitas
1	Produktivitas Tenaga Kerja	1820,21
2	Produktivitas Modal	26,64
3	Produktivitas Bahan baku	6,48
4	Produktivitas Lain-lainnya	364,04
5	Produktivitas Total	5,13



Gambar 4. 9 Produktivitas Lahan 10.000m²

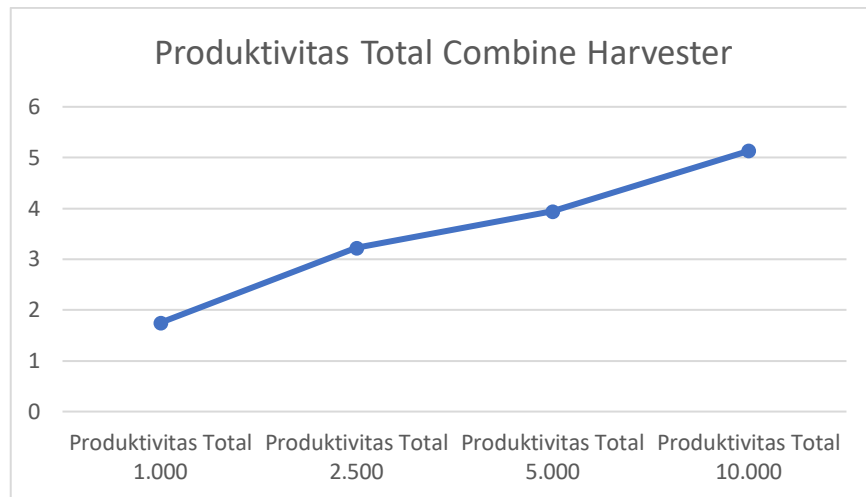
Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa input paling tinggi pertama yaitu pada Produktivitas Tenaga Kerja sebesar 1820,21; kedua pada input Produktivitas Lain-lainnya sebesar 364,04; ketiga pada input Produktivitas Modal sebesar 26,57; dan yang paling rendah pada input Produktivitas Bahan Baku sebesar 6,48.

4.2.12 Produktivitas Total *Combine Harvester*

Berikut merupakan tabel mengenai produktivitas total pada *Combine Harvester* menggunakan 4 ukuran lahan yang telah di tetapkan.

Tabel 4. 10 Produktivitas Total *Combine Harvester*

No	Keterangan	Produktivitas
1	Produktivitas Total 1.000	1,75
2	Produktivitas Total 2.500	3,22
3	Produktivitas Total 5.000	3,94
4	Produktivitas Total 10.000	5,13



Gambar 4. 10 Produktivitas Total *Combine Harvester*

Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa produktivitas total penggunaan *Combine Harvester* menunjukkan peningkatan yang konsisten seiring dengan bertambahnya luas lahan. Nilai produktivitas terendah terdapat pada lahan dengan luas 1.000m² yaitu sebesar 1,75, pada lahan dengan luas 2.500m² produktivitas mengalami peningkatan yaitu sebesar 3,22, pada lahan seluas 5.000m² produktivitas kembali meningkat menjadi 3,94. Produktivitas tertinggi dicapai pada lahan dengan luas 10.000m² yaitu sebesar 5,13. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *Combine Harvester* akan lebih optimal diterapkan pada lahan dengan skala yang lebih luas, khususnya pada lahan berukuran 10.000m² yang memberikan nilai produktivitas tertinggi sebesar 5,13. Semakin luas lahan, semakin tinggi pula efisiensi penggunaan *Combine Harvester* dalam mendukung petani pada proses panen padi.

4.2.13 Produktivitas *Mini Combine Harvester* pada Lahan 1.000m²

Untuk perhitungan pengukuran produktivitas *Mini Combine Harvester* pada lahan 1.000m² dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Output

$$\begin{aligned} Q_t &= 560 \text{ kg untuk } 1.000\text{m}^2 \\ &= \text{Rp}2.240.000 \end{aligned}$$

2. Input Tenaga Kerja

$$\text{Upah} = \text{Rp}70.000$$

Jam kerja = 8 Jam

Upah /jam = Rp70.000 : 7 jam
 = Rp10.000 jam/orang

- L (Rp) = Biaya tenaga kerja pertotal aktivitas

$$= (\text{Rp}10.000 \times 2)$$

$$= \text{Rp}20.000$$

- Produktivitas Tenaga Kerja

$$\frac{\text{Output}}{\text{Tenaga Kerja}} = \frac{\text{Rp}2.240.000}{\text{Rp}20.000} = 112$$

3. Input Modal

- C (Rp) = Desain Usulan

$$= \text{Rp}563.521$$

- Biaya Solar

$$= \text{Rp}35.000$$

- C = Desain Usulan + Biaya Solar

$$= \text{Rp}563.521 + \text{Rp}35.000$$

$$= \text{Rp}598.521$$

- Produktivitas Modal

$$\frac{\text{Output}}{\text{Modal}} = \frac{\text{Rp}2.240.000}{\text{Rp}598.521} = 3,74$$

4. Input Bahan Baku

- R (Rp) = Biaya padi perpatok

$$\text{Rp}561.429 \text{ untuk lahan } 1.000\text{m}^2$$

- Produktivitas Bahan Baku

$$\frac{\text{Output}}{\text{Bahan Baku}} = \frac{\text{Rp}2.240.000}{\text{Rp}561.429} = 3,99$$

5. Input Lain-Lain

- Biaya Operasional
= Rp100.000
- Penyusutan
= Rp253.584
- M = Biaya perawatan + Penyusutan
= Rp100.000 + Rp253.584
= Rp353.584
- Produktivitas lain-lain

$$\frac{\text{Output}}{\text{Lainnya}} = \frac{\text{Rp2.240.000}}{\text{Rp353.584}} = 6,34$$

6. Produktivitas Total

$$\begin{aligned} P_t &= \frac{Q_t}{L+C+R+M} \\ &= \frac{\text{Rp2.240.000}}{\text{Rp20.000} + \text{Rp598.521} + \text{Rp561.429} + \text{Rp353.584}} \\ &= \frac{\text{Rp2.240.000}}{\text{Rp1.533.534}} \\ &= 1,46 \end{aligned}$$

4.2.14 Produktivitas *Mini Combine Harvester* pada Lahan 2.500m²

Untuk perhitungan pengukuran produktivitas *Mini Combine Harvester* pada lahan 2.500m² dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Output

$$\begin{aligned} Q_t &= 1300 \text{ kg untuk } 2.500\text{m}^2 \\ &= \text{Rp8.928.400} \end{aligned}$$

2. Input Tenaga Kerja

$$\begin{aligned} \text{Upah} &= \text{Rp80.000} \\ \text{Jam kerja} &= 8 \text{ Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Upah /jam} &= \text{Rp}70.000 : 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp}10.000 \text{ jam/orang}\end{aligned}$$

- L (Rp) = Biaya tenaga kerja pertotal aktivitas

$$= (10.000 \times 2)$$

$$= \text{Rp}20.000$$

- Produktivitas Tenaga Kerja

$$\frac{\text{Output}}{\text{Tenaga Kerja}} = \frac{\text{Rp}8.928.400}{\text{Rp}20.000} = 446,42$$

3. Input Modal

- C (Rp) = Desain Usulan

$$= \text{Rp}563.521$$

- Biaya Solar

$$= \text{Rp}45.000$$

- C = Desain Usulan + Biaya Solar

$$= \text{Rp}563.521 + \text{Rp}45.000$$

$$= \text{Rp}608.521$$

- Produktivitas Modal

$$\frac{\text{Output}}{\text{Modal}} = \frac{\text{Rp}8.928.400}{\text{Rp}608.521} = 14,67$$

4. Input Bahan Baku

- R (Rp) = Biaya padi perpatok

$$\text{Rp}1.403.575 \text{ untuk lahan } 2.500\text{m}^2$$

- Produktivitas Bahan Baku

$$\frac{\text{Output}}{\text{Bahan Baku}} = \frac{\text{Rp}8.928.400}{\text{Rp}1.403.575} = 6,36$$

5. Input Lainnya

- Biaya Perawatan
= Rp100.000
- Penyusutan
= Rp253.584
- M = Biaya perawatan + Penyusutan
= Rp100.000 + Rp253.584
= Rp353.584
- Produktivitas lain-lain

$$\frac{\text{Output}}{\text{Lainnya}} = \frac{\text{Rp8.928.400}}{\text{Rp353.584}} = 25,25$$

6. Produktivitas Total

$$\begin{aligned} P_t &= \frac{Q_t}{L+C+R+M} \\ &= \frac{\text{Rp8.928.400}}{\text{Rp20.000} + \text{Rp608.521} + \text{Rp1.403.575} + \text{Rp353.584}} \\ &= \frac{\text{Rp8.928.400}}{\text{Rp2.385.680}} \\ &= 3,74 \end{aligned}$$

4.2.15 Produktivitas *Mini Combine Harvester* pada Lahan 5.000m²

Untuk perhitungan pengukuran produktivitas *Mini Combine Harvester* pada lahan 5.000m² dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Output

$$\begin{aligned} Q_t &= 1.947 \text{ kg untuk } 5.000\text{m}^2 \\ &= \text{Rp16.454.048} \end{aligned}$$

2. Input Tenaga Kerja

$$\begin{aligned} \text{Upah} &= \text{Rp80.000} \\ \text{Jam kerja} &= 8 \text{ Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Upah /jam} &= \text{Rp}70.000 : 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp}10.000 \text{ jam/orang}\end{aligned}$$

- L (Rp) = Biaya tenaga kerja pertotal aktivitas

$$= (\text{Rp}10.000 \times 2)$$

$$= \text{Rp}20.000$$

- Produktivitas Tenaga Kerja

$$\frac{\text{Output}}{\text{Tenaga Kerja}} = \frac{\text{Rp}16.454.048}{\text{Rp}20.000} = 822,70$$

3. Input Modal

- C (Rp) = Desain Usulan

$$= \text{Rp}563.521$$

- Biaya Solar

$$= \text{Rp}50.000$$

- C = Desain Usulan + Biaya Solar

$$= \text{Rp}563.521 + \text{Rp}50.000$$

$$= \text{Rp}613.521$$

- Produktivitas Modal

$$\frac{\text{Output}}{\text{Modal}} = \frac{\text{Rp}16.454.048}{\text{Rp}613.521} = 26,82$$

4. Input Bahan Baku

$$\text{R (Rp)} = \text{Biaya padi perpatok}$$

$$\text{Rp}2.807.145 \text{ untuk lahan } 5.000\text{m}^2$$

Produktivitas Bahan Baku

$$\frac{\text{Output}}{\text{Bahan Baku}} = \frac{\text{Rp}16.454.048}{\text{Rp}2.807.145} = 5,86$$

5. Input Lainnya

- Biaya Operasional
= Rp100.000
- Penyusutan
= Rp253.584
- M = Biaya perawatan + Penyusutan
= Rp100.000 + Rp253.584
= Rp353.584
- Produktivitas lain-lain

$$\frac{\text{Output}}{\text{Lainnya}} = \frac{\text{Rp16.454.048}}{\text{Rp353.584}} = 46,54$$

6. Produktivitas Total

$$\begin{aligned}
 P_t &= \frac{Q_t}{L+C+R+M} \\
 &= \frac{\text{Rp16.454.048}}{\text{Rp20.000} + \text{Rp613.521} + \text{Rp2.807.145} + \text{Rp353.584}} \\
 &= \frac{\text{Rp16.454.048}}{\text{Rp3.794.250}} \\
 &= 4,34
 \end{aligned}$$

4.2.16 Produktivitas *Mini Combine Harvester* pada Lahan 10.000m²

Untuk perhitungan pengukuran produktivitas *Mini Combine Harvester* pada lahan 10.000m² dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Output

$$\begin{aligned}
 Q_t &= 7.693 \text{ kg untuk } 10.000\text{m}^2 \\
 &= \text{Rp36.404.183}
 \end{aligned}$$

2. Input Tenaga Kerja

- Tenaga Kerja
 - Upah operator = Rp70.000
 - Jam kerja = 8 Jam

$$\begin{aligned}
 - \text{ Upah /jam} &= \text{Rp}70.000 : 7 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp}10.000 \text{ jam/orang}
 \end{aligned}$$

- L (Rp) = Biaya tenaga kerja pertotal aktivitas

$$= (\text{Rp}10.000 \times 2)$$

$$= \text{Rp}20.000$$

- Produktivitas Tenaga Kerja

$$\frac{\text{Output}}{\text{Tenaga Kerja}} = \frac{\text{Rp}36.404.183}{\text{Rp}20.000} = 1820,21$$

3. Input Modal

- C (Rp) = desain usulan

$$= \text{Rp}1.127.042$$

- C (Rp) = biaya solar

$$= \text{Rp}70.000$$

- C = Desain Usulan + Biaya Solar

$$= \text{Rp}1.127.042 + \text{Rp}70.000$$

$$= \text{Rp}1.197.042$$

- Produktivitas Modal

$$\frac{\text{Output}}{\text{Modal}} = \frac{\text{Rp}36.404.183}{\text{Rp}1.197.042} = 30,41$$

4. Input Bahan Baku

$$R (\text{Rp}) = \text{Biaya padi perpatok}$$

$$\text{Rp}5.614.290 \text{ untuk lahan } 10.000\text{m}^2$$

- Produktivitas Bahan Baku

$$\frac{\text{Output}}{\text{Bahan Baku}} = \frac{\text{Rp}36.404.183}{\text{Rp}5.614.290} = 6,48$$

5. Input Lainnya

- Biaya Operasional

$$= \text{Rp}100.000$$

- Penyusutan

$$= \text{Rp}253.584$$

- $M = \text{Biaya perawatan} + \text{Penyusutan}$

$$= \text{Rp}100.000 + \text{Rp}253.584$$

$$= \text{Rp}353.584$$

- Produktivitas lain-lain

$$\frac{\text{Output}}{\text{Lainnya}} = \frac{\text{Rp}36.404.183}{\text{Rp}353.584} = 102,96$$

6. Produktivitas Total

$$\begin{aligned} P_t &= \frac{Q_t}{L+C+R+M} \\ &= \frac{\text{Rp}36.404.183}{\text{Rp}17.142 + \text{Rp}1.197.043 + \text{Rp}5.614.290 + \text{Rp}353.584} \\ &= \frac{\text{Rp}36.404.183}{\text{Rp}7.184.916} \\ &= 5,07 \end{aligned}$$

4.2.17 Produktivitas Keseluruhan Lahan pada *Mini Combine Harvester*

Hasil produktivitas total pada *Mini Combine Harvester* sebagai berikut:

Tabel 4. 11 Produktivitas Lahan 1.000m²

No	Keterangan	Produktivitas
1	Produktivitas Tenaga Kerja	112
2	Produktivitas Modal	3,74
3	Produktivitas Bahan baku	3,99
4	Produktivitas Lain-lainnya	6,34
5	Produktivitas Total	1,46

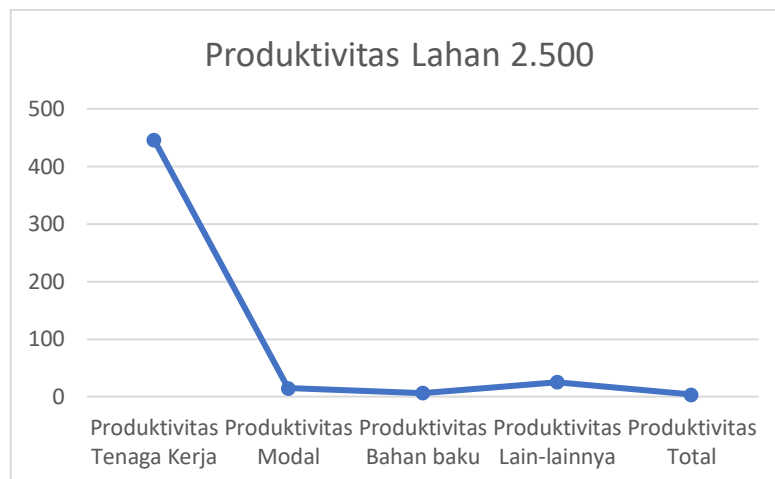


Gambar 4. 11 Produktivitas Lahan 1.000m²

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa input paling tinggi pertama yaitu pada Produktivitas Tenaga Kerja sebesar 112; kedua pada input Produktivitas Lain-lainnya sebesar 6,34; ketiga pada input Produktivitas Bahan Baku sebesar 3,99; dan yang paling rendah pada input Produktivitas Modal sebesar 3,74.

Tabel 4. 12 Produktivitas Lahan 2.500m²

No	Keterangan	Produktivitas
1	Produktivitas Tenaga Kerja	446,42
2	Produktivitas Modal	14,67
3	Produktivitas Bahan baku	6,36
4	Produktivitas Lain-lainnya	25,25
5	Produktivitas Total	3,74

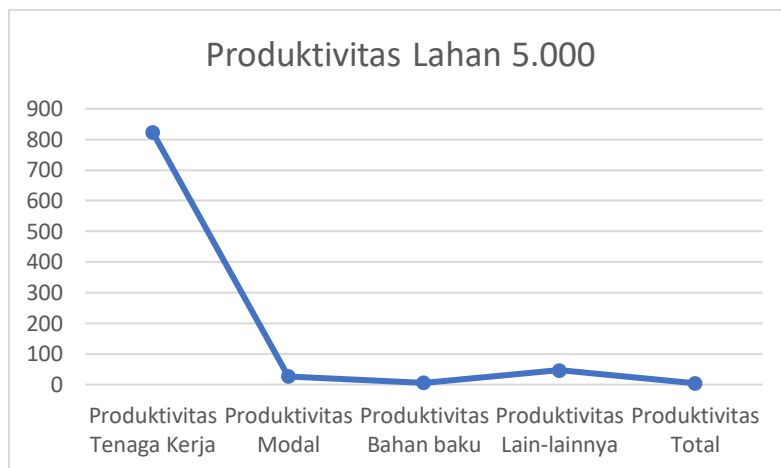


Gambar 4. 12 Produktivitas Lahan 2.500m²

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa input paling tinggi pertama yaitu pada Produktivitas Tenaga Kerja sebesar 446,42; kedua pada input Produktivitas Lain-lainnya sebesar 25,25; ketiga pada input Produktivitas Modal sebesar 14,67; dan yang paling rendah pada input Produktivitas Bahan Baku sebesar 6,36.

Tabel 4. 13 Produktivitas Lahan 5.000m²

No	Keterangan	Produktivitas
1	Produktivitas Tenaga Kerja	822,70
2	Produktivitas Modal	26,82
3	Produktivitas Bahan baku	5,86
4	Produktivitas Lain-lainnya	46,54
5	Produktivitas Total	4,34

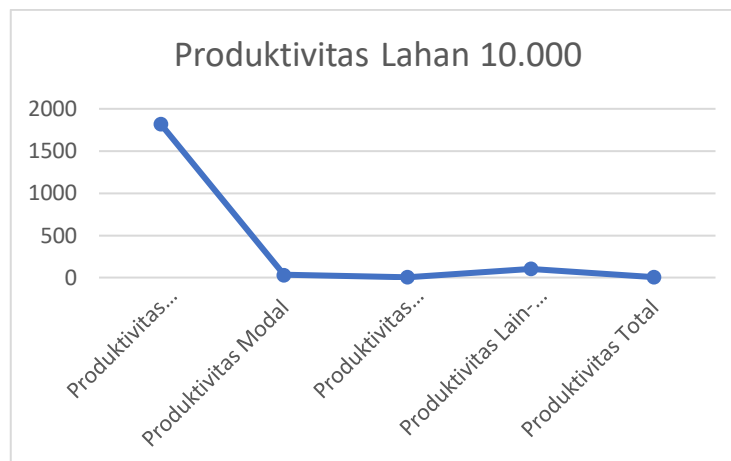


Gambar 4. 13 Produktivitas Lahan 5.000m²

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa input paling tinggi pertama yaitu pada Produktivitas Tenaga Kerja sebesar 822,70; kedua pada input Produktivitas Lain-lainnya sebesar 46,54; ketiga pada input Produktivitas Modal sebesar 26,82; dan yang paling rendah pada input Produktivitas Bahan Baku sebesar 5,86.

Tabel 4. 14 Produktivitas Lahan 10.000m²

No	Keterangan	Produktivitas
1	Produktivitas Tenaga Kerja	1820,21
2	Produktivitas Modal	30,41
3	Produktivitas Bahan baku	6,48
4	Produktivitas Lain-lainnya	102,96
5	Produktivitas Total	5,07



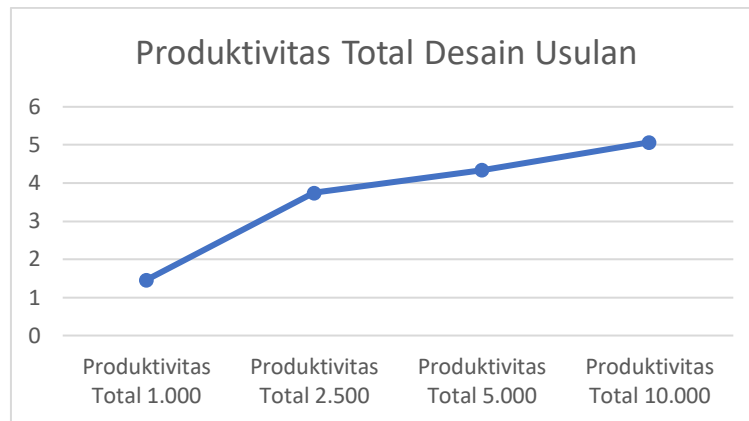
Gambar 4. 14 Produktivitas Lahan 10.000mm²

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa input paling tinggi pertama yaitu pada Produktivitas Tenaga Kerja sebesar 1820,21; kedua pada input Produktivitas Lain-lainnya sebesar 102,96; ketiga pada input Produktivitas Modal sebesar 30,41; dan yang paling rendah pada input Produktivitas Bahan Baku sebesar 6,48.

4.2.18 Produktivitas Total *Mini Combine Harvester*

Tabel 4. 15 Produktivitas Total *Mini Combine Harvester*

No	Keterangan	Produktivitas
1	Produktivitas Total 1.000	1,46
2	Produktivitas Total 2.500	3,74
3	Produktivitas Total 5.000	4,34
4	Produktivitas Total 10.000	5,07



Gambar 4. 15 Produktivitas Total *Mini Combine Harvester*

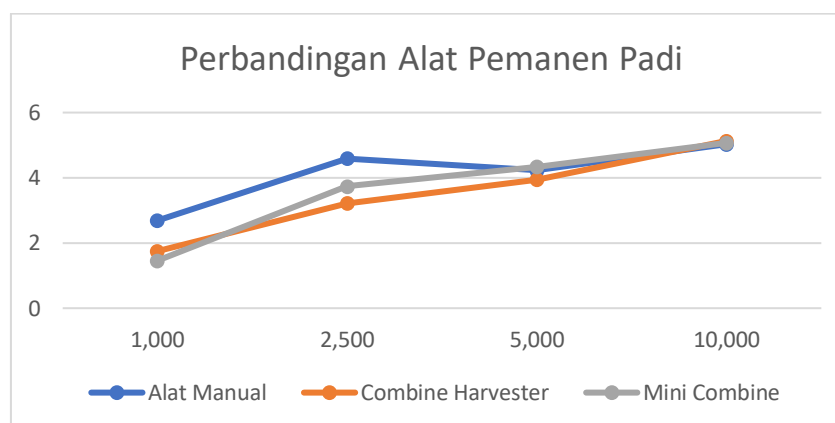
Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa produktivitas total penggunaan *mini combine harvester* menunjukkan peningkatan yang konsisten seiring dengan bertambahnya luas lahan. Nilai produktivitas terendah tercatat pada lahan dengan luas 1.000m² yaitu sebesar 1,46, pada lahan dengan luas 2.500m² produktivitas mengalami peningkatan yaitu sebesar 3,74, pada lahan seluas 5.000m² produktivitas kembali meningkat menjadi 4,34. Produktivitas tertinggi dicapai pada lahan dengan luas 10.000m² sebesar 5,07. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan desain usulan mencapai tingkat produktivitas total tertinggi pada lahan yang berukuran 10.000m². Hal ini menunjukkan bahwa skala lahan yang lebih besar memberikan keuntungan dari segi efisiensi kerja pada desain usulan, serta menjadi indikator bahwa titik optimal penggunaan desain usulan pada lahan seluas 10.000 m² dengan produktivitas sebesar 5,07.

4.2.19 Perbandingan Alat Pemanen Padi

Berikut merupakan tabel perbandingan 3 jenis alat pemanen padi berserta luas lahan yang digunakan.

Tabel 4. 16 Perbandingan Alat Pemanen Padi

Luas Lahan	Alat Manual	Combine Harvester	Mini Combine Harvester
1.000	2,69	1,75	1,46
2.500	4,59	3,22	3,74
5.000	4,23	3,94	4,34
10.000	5,03	5,13	5,07



Gambar 4. 16 Perbandingan Alat Pemanen Padi

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan perbandingan produktivitas total dari 3 jenis alat pemanen padi yaitu alat konvensional, *combine harvester*, dan *mini combine harvester* pada skala luas lahan yang berbeda. Dalam menentukan jenis alat pemanen padi yang paling tepat, luas lahan menjadi salah satu faktor utama yang perlu dipertimbangkan. Hal ini dikarenakan perbedaan skala lahan akan memengaruhi efisiensi penggunaan alat, baik dari segi biaya operasional, tenaga kerja, maupun waktu yang dibutuhkan selama proses panen. Oleh karena itu, menyesuaikan alat panen dengan karakteristik dan luas lahan menjadi faktor krusial untuk memastikan proses berjalan secara optimal.

Pada lahan dengan skala terbatas yaitu 1.000m² dan 2.500m², penggunaan alat panen manual dinilai lebih sesuai karena memiliki efisiensi dari segi biaya operasional yang relatif rendah serta tingkat fleksibilitas yang tinggi dalam menjangkau area kecil. Sementara itu, pada lahan dengan ukuran menengah yaitu 5.000m², penggunaan *Mini Combine Harvester* merupakan pilihan yang tepat dan efisien karena mesin ini dirancang untuk bekerja secara optimal pada lahan yang tidak terlalu luas namun cukup besar untuk menampung alat ini. Keunggulan utama mini combine terletak pada kemampuannya mempercepat proses panen

dibandingkan alat manual, tanpa memerlukan area operasional yang besar seperti halnya combine harvester berukuran luas, *Mini Combine Harvester* juga memiliki fleksibilitas yang tinggi dalam penggunaannya. Dengan demikian, alat ini mampu meningkatkan produktivitas panen sekaligus menghemat tenaga kerja dan waktu, menjadikannya solusi ideal bagi petani untuk lahan skala menengah.

Sementara itu, pada lahan dengan skala yang lebih luas, yakni sekitar 10.000m² atau lebih penggunaan *combine harvester* merupakan pilihan yang paling terbaik. Hal ini dikarenakan kemampuan dalam melakukan proses pemanenan dalam jumlah besar bisa dilakukan secara cepat, sekaligus mengurangi kebutuhan tenaga kerja dan waktu operasional. Penyesuaian jenis alat panen berdasarkan luasan lahan merupakan strategi yang penting untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses panen secara keseluruhan.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis Produktivitas dan Kesesuaian *Mini Combine Harvester*

Penelitian ini menggunakan pendekatan Craig Harris untuk mengukur produktivitas total dari tiga alat pemanen padi: sabit, *combine harvester*, dan *mini combine harvester*. Hasil analisis menunjukkan bahwa sabit memiliki produktivitas total yang paling rendah karena membutuhkan banyak tenaga kerja dan waktu panen yang lebih lama. *Combine harvester* unggul di lahan luas karena kecepatannya, tetapi pada lahan sempit alat ini tidak efisien karena biaya operasional tinggi dan keterbatasan ruang gerak.

Sebaliknya, *mini combine harvester* menunjukkan performa paling konsisten dan efisien, khususnya pada lahan berukuran 2.500-5.000 m². Alat ini mampu menghasilkan output yang tinggi dengan biaya operasional relatif rendah, serta hanya memerlukan sedikit tenaga kerja. *Mini combine harvester* juga memiliki ukuran yang ringkas, sehingga cocok digunakan di lahan sempit dan terfragmentasi yang banyak ditemui di wilayah Sleman.

Mayoritas petani di Sleman, terutama di wilayah Selomartani, mengelola sawah dalam skala kecil hingga menengah. Struktur kepemilikan lahan ini menyebabkan penggunaan *combine harvester* menjadi tidak optimal, karena luas area tidak cukup mendukung manuver alat yang besar. Penggunaan sabit, meskipun murah namun kurang efisien karena menimbulkan kehilangan hasil panen dan membutuhkan banyak tenaga kerja. Maka dari itu, *mini combine harvester* menjadi pilihan paling relevan, karena selain memberikan nilai produktivitas tinggi, juga dapat beroperasi secara fleksibel sesuai karakteristik lahan di Sleman.

5.2 Penerapan *Mini Combine Harvester* pada Lahan Pertanian Sempit

Berdasarkan hasil perhitungan produktivitas dan evaluasi teknis melalui pendekatan metode Craig Harris, *mini combine harvester* menunjukkan potensi signifikan dalam meningkatkan efisiensi proses panen. Dibandingkan alat konvensional, alat ini secara teoritis mampu mempersingkat waktu panen, mengurangi kebutuhan tenaga kerja, dan menekan tingkat kehilangan hasil panen.

Mini combine harvester juga dirancang agar dapat dioperasikan oleh satu hingga dua orang, tanpa memerlukan akses jalan besar sehingga sangat sesuai untuk kondisi lahan pertanian pedesaan yang terbatas. Dari sisi biaya, alat ini lebih ekonomis dibandingkan *combine harvester* dalam hal konsumsi bahan bakar dan biaya operasional. Meskipun belum

diimplementasikan langsung di lapangan, hasil simulasi menunjukkan bahwa mini combine harvester memiliki potensi nyata dalam meningkatkan produktivitas petani kecil, terutama di wilayah seperti Sleman.

5.3 *Mini Combine Harvester* sebagai Solusi untuk Lahan Sempit

Mini combine harvester hadir sebagai solusi inovatif untuk menjawab kebutuhan alat panen yang cocok dengan karakteristik lahan pertanian kecil di wilayah Sleman. Keunggulan yang ditunjukkan melalui hasil perhitungan produktivitas yang telah dilakukan memperkuat relevansi alat ini, terutama pada lahan berukuran 5.000 m². Di samping aspek teknologinya, *mini combine harvester* menggambarkan upaya mekanisasi yang lebih merata, karena dapat digunakan oleh petani yang memiliki keterbatasan dalam hal modal, tenaga kerja, maupun akses terhadap mesin berskala besar

Dalam konteks pengembangan pertanian berkelanjutan, solusi seperti *mini combine harvester* dapat membuka ruang baru bagi transformasi teknologi yang berbasis pada kondisi nyata di lapangan. Kombinasi antara fleksibilitas desain, efisiensi penggunaan input, dan kemampuan menekan biaya operasional menjadikan alat ini sebagai contoh mekanisasi yang relevan untuk diterapkan di daerah dengan karakteristik yang sama. Kehadiran *mini combine harvester* merepresentasikan lebih dari sekadar terobosan teknis, alat ini juga menunjukkan pendekatan yang relevan dan aplikatif dalam merespons tantangan yang dihadapi sektor pertanian di Sleman.

BAB VI

KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa input yang paling berpengaruh pada nilai produktivitas secara umum yaitu input tenaga kerja dan input lain-lainnya. Khususnya pada alat *Combine Harvester* dan *Mini Combine Harvester*, biaya lain-lain memiliki kontribusi besar terhadap efisiensi kerja. Sebaliknya, input bahan baku relatif memiliki produktivitas terendah di ketiga jenis alat yang diuji. Variasi tingkat produktivitas juga dipengaruhi oleh luas lahan.
2. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode Craig Harris pada tiga jenis alat pemanen padi (alat tradisional, *Combine Harvester*, dan *Mini Combine Harvester*), diperoleh bahwa produktivitas total tertinggi terdapat pada alat pemanen tradisional dengan luas lahan 1.000 m² dan 2.500m² dengan nilai sebesar 2,69 dan 4,59. Pada luas lahan 5.000m² diperoleh nilai produktivitas tertinggi dengan menggunakan alat *Mini Combine Harvester* sebesar 4,34 dan untuk luas lahan 10.000m² produktivitas tertinggi menggunakan *Combine Harvester* yaitu sebesar 5,13.
3. Berdasarkan hasil perbandingan alat pemanen padi yang meliputi sabit (alat konvensional), *Combine Harvester*, dan *Mini Combine Harvester*, diperoleh bahwa masing-masing alat memiliki tingkat produktivitas yang optimal pada skala lahan yang berbeda. Alat konvensional lebih efisien pada lahan kecil (1.000-2.500m²), combine harvester unggul pada lahan luas (10.000m²), sementara *Mini Combine Harvester* menunjukkan performa terbaik pada lahan menengah (5.000m²). Dengan demikian, *Mini Combine Harvester* berpotensi menjadi solusi alternatif yang efisien dan ekonomis bagi petani skala kecil hingga menengah, khususnya di wilayah dengan keterbatasan akses alat pertanian modern.

6.2 Saran

Adapun saran-saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. *Mini Combine Harvester* memiliki potensi yang signifikan dalam meningkatkan produktivitas pada lahan skala kecil hingga menengah. Oleh karena itu, disarankan agar

dilakukan pengujian pada berbagai kondisi lahan, jenis tanah serta menyempurnakan desain agar lebih ergonomis dan mudah digunakan.

2. Untuk mendorong pemanfaatan *Mini Combine Harvester* secara lebih luas, disarankan adanya kerja sama dengan lembaga penyuluh pertanian dan kelompok tani dalam hal pelatihan penggunaan dan perawatan alat. Hal ini penting agar mini combine tidak hanya efektif secara teknis, tetapi juga dapat diakses dan digunakan secara berkelanjutan oleh petani skala kecil di pedesaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, Ariningsih, E., Saptana, Saliem, H. P., & Laksono, a. P. (2024). An overview of reducing rice yield loss to improve national food security. *BIO Web of Conference*. 119, pp. 1-9. Indonesia: EDP Sciences. doi:<https://doi.org/10.1051/bioconf/202411901011>
- Avianda, D., Yuniati, Y., & Yuniar. (2014). Strategi Peningkatan Produktivitas di Lantai Produksi Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 1(4), 202-213.
- Beatrix, M. E., & Dewi, A. A. (2019). ANALISA PRODUKTIVITAS DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PENGUKURAN THE AMERICAN PRODUCTIVITY CENTER (APC) PADA PRODUK ALUMINIUM SHEET DAN ALUMINIUM FOIL. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI)*, 13(2), 154-166.
- Chandrahadinata, D., & Elyana, M. (2022). Analisa Produktivitas dengan Metode American Productivity Center. *Jurnal Kalibrasi*, 20(1), 77-85.
- Craig, C. E., & Harris, C. (1973). Total Productivity Measurement at the Firm Level. *Sloan Management Review*, 14(3), 12-29.
- Delvika, Y., & Silvina, N. A. (2021). The Analysis of Company Productivity Measurement of ABD-Medan Inc. by Using Craig Harris Method. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 6(7), 190-194.
- Firdaus, N. N., & Santoso, B. (2021). ANALISA PRODUKTIVITAS PADA PRODUK STOPLES PLASTIK DENGAN METODE AMERICAN PRODUCTIVITY CENTER (APC) DI PT. XYZ. *Juminten : Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, 2(2), 60-71. doi:<https://doi.org/10.33005/juminten.v2i2.232>
- Fitriani, D., Nasution, R., & Sari, N. (2023). Productivity Analysis on Liquid Nitrogen (LIN) and Liquid Oxygen(LOX) Production Using Objective Matrix (OMAX) Method. *Jurnal Riset Ilmu Teknik*, 1(3), 139-150. doi:<https://doi.org/10.59976/jurit.v1i3.31>
- Indriani, Y., Sari, R. K., & Marwa, S. (2024). Objective Matrix (OMAX) Analysis to Determine Production Productivity. *Journal of Engineering Science and Technology*, 4(1), 27-32. doi:<https://doi.org/10.31004/jestm.v4i1.150>
- Kamila, N. S., & Fahma, F. (2023). Analisis Produktivitas Proses Produksi Gondorukem Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX) di PT. XYZ. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 22(1), 11-17. doi:<https://doi.org/10.20961/performa.22.1.67653>
- Katili, P. B., Damayanti, A. G., & Kulsum. (2021). Analisis Pengukuran Produktivitas PT XYZ Menggunakan Metode American Productivity Center dan Craig Harris. *Journal Industrial Services*, 6(2), 135-147.
- Khaeruman, Suflani, Mukhlis, A., & Romli, O. (2023). Analisis Efektivitas Strategi Penilaian Kinerja Dalam Meningkatkan Produktivitas Karyawan di Indomaret Kota Serang. *Jurnal Manajemen STIE Muhammadiyah Palopo*, 9(2), 352-363.
- Kotimah, K., & Aryanny, E. (2023). Productivity Improvement of Production Unit Using Objective Matrix (OMAX) Method at PT. X. *IJIEM (Indonesian Journal of Industrial Engineering & Management)*, 4(3), 588-596. doi:<https://doi.org/10.22441/ijiem.v4i3.21437>
- Kurniawan, M., & Wilinda, S. W. (2021). Application of Craig Harris and fuzzy analytical hierarchy process methods to improve chicken farming productivity at Jimny's farm. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 733, 1-7. doi:<https://doi.org/10.1088/1755-1315/733/1/012042>

- Pahlevi, D. A. (2023). ANALISIS PRODUKTIVITAS USAHA DAGANG MENGGUNAKAN METODE APC DAN CRAIG-HARRIS DI KECAMATAN KEPANJENKIDUL. *Jurnal Ilmu Ekonomi*, 7(1), 53-64.
- Prakoso, I., Mustakim, E., & Saputro, D. N. (2022). Productivity Analysis Of Split Stone Production Using Objective Matrix (Omax) Method (A Case Study). *Journal of Industrial Engineering and Halal Industries*, 3(1), 41-48. doi:<https://doi.org/10.14421/jiehis.3498>
- Putri, C. F., & Sahbana, M. A. (2022). PRODUCTIVITY MEASUREMENT ANALYSIS USING OMAX AND AHP METHODS ON BATIK SME. *Journal Of Industrial Engineering Management*, 7(3), 184-194. doi:<http://dx.doi.org/10.33536/jiem.v7i3.1028>
- Ribawati, Faridz, R., & Mukhtar, M. F. (2023). Analysis of Productivity Measurement Using The American Productivity Center (APC) Method (Case Study PG Tjoekir Jombang, East Java). *International Conference on Economy (IC-EMBus)*, 1, 444–454.
- Sakti, A. D., Hartati, M., Nofirza, Nur, M., & Harpito. (2023). Analysis of Productivity Measurement in CPO Production Using OMAX Method. *Spektrum Industri*, 21(2), 109-119. doi:<https://doi.org/10.12928/si.v21i2.145>
- Sarjono, H. (2001). METODE PERHITUNGAN ANGKA INDEKS PRODUKTIVITAS MENGGUNAKAN MODEL MARVIN E MUNDEL. *Journal The WINNERS*, 2(1), 18-24.
- Setyadi, A. (2023). Partial Productivity Analysis of Production Divisions By Omax Method. *Dinasti Internasional Jurnal of Economics, Finance and Accounting*, 4(2), 314-325. doi:<https://doi.org/10.38035/dijefa.v4i2.1844>
- Siringo, H. B., & Daulay, M. (2014). ANALISIS KETERKAITAN PRODUKTIVITAS PERTANIAN DAN IMPOR BERAS DI INDONESIA. *Jurnal Ekonomi dan Keuangan*, 2(8), 488-499.
- Wahyuningsih, S. (2018). PENGARUH LINGKUNGAN KERJA TERHADAP PRODUKTIVITAS KERJA. *Jurnal Warta*(57), 1-10. doi:<https://doi.org/10.46576/wdw.v0i57.149>
- Widyawati, R. F. (2017). ANALISIS KETERKAITAN SEKTOR PERTANIAN DAN PENGARUHNYA TERHADAP PEREKONOMIAN INDONESIA (ANALISIS INPUT OUPUT). *Jurnal Economia*, 13(1), 14-27. doi:DOI: 10.21831/economia.v13i1.11923

LAMPIRAN

