

PENGARUH *MILKING MACHINE* TERHADAP EFISIENSI PRODUKSI USAHA PETERNAKAN SAPI PERAH DI LEMBANG, KABUPATEN BANDUNG BARAT

FAIZ ALFIAN NAZRI



**MAGISTER SAINS AGRIBISNIS
FAKULTAS EKONOMI DAN MANAJEMEN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pengaruh *Milking Machine* Terhadap Efisiensi Produksi Usaha Peternakan Sapi Perah di Lembang, Kabupaten Bandung Barat” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Faiz Alfian Nazri
H3501251051

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

RINGKASAN

FAIZ ALFIAN NAZRI. Pengaruh *Milking Machine* Terhadap Efisiensi Produksi Usaha Peternakan Sapi Perah di Lembang, Kabupaten Bandung Barat. Dibimbing oleh NETTI TINAPRILLA dan ANNA FARIYANTI.

Peternakan sapi perah memiliki peran krusial dalam menyediakan kebutuhan susu nasional, namun produksi susu domestik terus mengalami tren penurunan hingga hanya mencapai 787.374 ton pada tahun 2023. Penurunan ini mengakibatkan produksi nasional hanya mampu memenuhi 21% dari total konsumsi masyarakat, sehingga pemerintah harus mengimpor 79% sisanya untuk menutupi kekurangan pasokan tersebut. Kesenjangan yang signifikan ini berakar pada kondisi struktural industri susu di Indonesia yang 90% pasokannya didominasi oleh peternakan rakyat skala kecil dengan tingkat produktivitas yang masih rendah dan belum beroperasi pada skala ekonomi yang efisien.

Rendahnya produktivitas tersebut tercermin di Kabupaten Bandung Barat, yang merupakan kabupaten dengan populasi sapi perah tertinggi di Provinsi Jawa Barat. Mayoritas peternak di sentra produksi utama seperti Kecamatan Lembang masih bergantung pada metode pemerahan konvensional secara manual yang padat karya dan tidak efisien. Metode konvensional ini memicu berbagai persoalan kompleks, mulai dari tingginya porsi biaya tenaga kerja di tengah minimnya minat generasi muda, laju pemerahan yang sangat lambat, hingga kehilangan potensi *output* susu harian dan tingginya risiko kualitas higienitas akibat kontak manual.

Sebagai respons terhadap kendala operasional tersebut, mekanisasi melalui adopsi teknologi *milking machine* (mesin perah) menjadi solusi strategis karena secara teoritis mampu memangkas waktu kerja hingga 40% dan meningkatkan produksi susu hingga 20%. Meskipun Koperasi Peternak Sapi Bandung Utara (KPSBU) Lembang telah memfasilitasi adopsi ini melalui skema kredit, penerapannya masih belum merata akibat tingginya biaya investasi awal dan terbatasnya kapasitas teknis peternak skala kecil. Terdapatnya kesenjangan antara potensi teoretis teknologi dan realitas rendahnya produktivitas di lapangan mendorong penelitian ini untuk mengkaji secara komprehensif apakah penggunaan *milking machine* secara nyata mampu meningkatkan efisiensi teknis serta memberikan peningkatan keuntungan bagi usaha peternakan di Kecamatan Lembang.

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan penelitian ini adalah (1) menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi produksi usahatani sapi perah di Kecamatan Lembang; (2) menganalisis pengaruh penggunaan teknologi *milking machine* terhadap efisiensi teknis usahatani sapi perah di Kecamatan Lembang; (3) menganalisis perubahan keuntungan secara parsial akibat adopsi teknologi *milking machine* di Kecamatan Lembang.

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat, dari bulan November 2025 hingga April 2026. Data yang digunakan adalah data primer yang dikumpulkan melalui wawancara dan kuesioner terhadap 124 peternak sapi perah yang dipilih melalui *clustered purposive sampling*. Sampel tersebut dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu 56

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

peternak yang telah mengadopsi mesin perah dan 68 peternak yang masih menggunakan metode manual. Analisis data menggunakan fungsi produksi *Transcendental Logarithmic* (translog) dengan *Maximum Likelihood Estimation* (MLE), *Stochastic Meta-Frontier* (SMF) untuk mengukur tingkat efisiensi dan kesenjangan teknologi antar kelompok, serta analisis anggaran parsial untuk menghitung perbandingan dampak finansialnya.

Hasil analisis fungsi produksi menggunakan model *Transcendental Logarithmic* (translog) menunjukkan bahwa jumlah produksi susu sapi perah di Kecamatan Lembang secara signifikan dipengaruhi oleh tiga variabel utama: jumlah sapi laktasi, pemberian vitamin, dan penggunaan tenaga kerja. Temuan menarik terlihat pada variabel tenaga kerja yang memiliki nilai elastisitas negatif (-0,2519), yang mengindikasikan bahwa sistem manual telah memasuki tahap irasional akibat adanya pengangguran terselubung (*disguised unemployment*) serta pemborosan waktu dalam manajemen kandang. Secara keseluruhan, total nilai elastisitas produksi mencapai angka 1,0108 yang berarti usaha peternakan di wilayah tersebut beroperasi pada kondisi *increasing return to scale*, sehingga peternak masih memiliki ruang untuk meningkatkan hasil produksi secara proporsional melalui optimalisasi *input* pendukung.

Evaluasi terhadap efisiensi teknis membuktikan bahwa peternak yang mengadopsi teknologi *milking machine* beroperasi jauh lebih efisien dibandingkan peternak manual. Kelompok pengguna mesin perah mencatat skor *Meta-Technical Efficiency* (MTE) sebesar 0,9928 dengan *Technology Gap Ratio* (TGR) mencapai angka maksimal (1,0000), yang menegaskan bahwa mereka telah menyentuh batas produksi paling optimal (*meta-frontier*). Sebaliknya, kelompok peternak konvensional hanya mencapai nilai MTE sebesar 0,7836, yang bermakna bahwa mereka kehilangan 21,64% potensi produktivitas aktualnya karena terhambat oleh batasan biologis tenaga manusia. Analisis lanjutan juga menemukan bahwa inefisiensi teknis ini dapat ditekan secara signifikan oleh lamanya pengalaman beternak dan keikutsertaan dalam program pelatihan atau pendampingan, sementara faktor usia yang semakin tua justru meningkatkan inefisiensi.

Dari perspektif kelayakan ekonomi, analisis anggaran parsial mengonfirmasi bahwa transisi dari metode padat karya menuju mekanisasi ini sangat menguntungkan secara finansial. Penggunaan mesin perah terbukti mampu menekan biaya operasional melalui penghematan upah tenaga kerja sebesar Rp346.403,92 dan biaya vaselin/pelicin ambing sebesar Rp100.880,65 per bulan. Meskipun adopsi ini memunculkan struktur biaya tetap yang baru seperti penyusutan mesin, pemeliharaan rutin, dan beban listrik, pengeluaran tersebut berhasil tertutupi oleh lonjakan penerimaan susu yang mencapai Rp6.346.212,30 per bulan akibat peningkatan volume produksi dan kualitas harga jual. Secara akumulatif, peternak yang beralih menggunakan *milking machine* menikmati total peningkatan keuntungan bersih sebesar Rp5,024,390.70 setiap bulannya, yang memperkuat bukti bahwa inovasi ini sangat layak untuk diterapkan.

Kata kunci: efisiensi teknis, fungsi produksi, mesin perah, sapi perah, *stochastic meta-frontier*

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

SUMMARY

FAIZ ALFIAN NAZRI. The Influence of Milking Machine on the Production Efficiency of Dairy Cattle Farming in Lembang, Bandung Barat Regency. Supervised by NETTI TINAPRILLA and ANNA FARIYANTI.

Dairy farming plays a crucial role in fulfilling national milk requirements. However, domestic milk production has faced a continuous downward trend, reaching a mere 787.374 tons in 2023. This decline means national output can only satisfy 21% of total public consumption, forcing the government to import the remaining 79% to cover the deficit. This substantial gap is rooted in the structural dynamics of the Indonesian dairy industry, where 90% of the supply is dominated by smallholder operations that struggle with low productivity and sub-optimal economies of scale. Such productivity challenges are distinctly evident in West Bandung Regency, the region holding the largest dairy cattle population in West Java Province. Most farmers in primary production centers like Lembang District still rely on traditional, manual milking methods that are highly labor-intensive and inefficient. This conventional approach creates a complex set of issues, ranging from an inflated labor cost burden amid a declining interest from younger generations, to sluggish milking rates, lost daily milk output, and elevated hygiene risks associated with manual handling.

Mechanization via the adoption of milking machines provides a strategic solution to these operational bottlenecks. Theoretically, this technology has the potential to cut labor time by up to 40% and increase milk yields by 20%. While the North Bandung Dairy Farmers Cooperative (KPSBU Lembang) has facilitated access to this equipment through credit schemes, its implementation remains inconsistent due to steep initial investment costs and the constrained technical capacity of small-scale farmers. The evident disparity between the theoretical promise of mechanization and the reality of low field productivity forms the rationale for this study, which aims to comprehensively investigate whether utilizing milking machines tangibly improves technical efficiency and farm profitability in Lembang District.

Accordingly, the specific objectives of this research are (1) to analyze the determinants influencing dairy farm production in Lembang District; (2) to examine the impact of milking machine adoption on the technical efficiency of these dairy operations; and (3) to evaluate the partial changes in profitability resulting from the technological shift.

The study was conducted in Lembang District, West Bandung Regency, spanning from November 2025 to April 2026. Primary data were gathered using interviews and structured questionnaires from 124 dairy farmers selected through stratified random sampling. The sample comprised two distinct strata: 56 farmers who had adopted milking machines and 68 who maintained manual methods. The analytical framework incorporated a Transcendental Logarithmic (Translog) production function estimated via Maximum Likelihood Estimation (MLE), a Stochastic Meta-Frontier (SMF) model to evaluate efficiency levels and technology gaps across groups, and a partial budget analysis to quantify comparative financial impacts.

Results from the Translog production function model reveal that milk yield in the study area is significantly determined by three main variables: the number of lactating cows, vitamin supplementation, and labor usage. Notably, the labor variable demonstrated a negative elasticity (-0,2519), indicating that the manual milking system has entered the irrational stage of production, largely driven by disguised unemployment and time misallocation in farm management. Overall, the sum of production elasticities reached 1,0108, confirming that regional dairy enterprises operate under increasing returns to scale. This implies that farmers still possess the structural capacity to proportionally scale up their output by optimizing supportive inputs.

The technical efficiency evaluation demonstrates that farmers utilizing milking machines operate with vastly superior efficiency compared to manual milkers. The machine-adopter group achieved a Meta-Technical Efficiency (MTE) score of 0,9928 alongside a maximum Technology Gap Ratio (TGR) of 1,0000, confirming that they are operating precisely on the optimal production boundary (meta-frontier). The conventional group, however, only secured an MTE of 0,7836, translating to a 21,64% loss in potential productivity constrained by the biological limits of human labor. Further estimations suggest that technical inefficiency can be substantially mitigated by accumulated farming experience and active participation in extension or training programs, whereas advancing farmer age is positively correlated with higher inefficiency.

The partial budget analysis verifies that the transition from labor-intensive practices to mechanization is highly lucrative regarding financial viability. Deploying a milking machine actively depresses operational expenditures, yielding monthly savings of IDR 346.403,92 in labor wages and IDR 100.880,65 in teat lubricants. Even though the technology introduces a new fixed-cost structure which encompassing machine depreciation, routine maintenance, and electricity consumption. These novel expenses are comprehensively offset by a substantial spike in milk revenues. Specifically, revenue expanded by IDR 6.346.212,30 per month, driven by enhanced production volumes and improved milk quality premiums. Cumulatively, adopters of the milking machine generate an additional net profit of IDR 5.024.390,70 monthly, providing robust empirical evidence that this technological intervention is highly feasible and economically rewarding.

Keywords: dairy cattle, milking machine, production function, stochastic frontier, technical efficiency



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

©Hak Cipta milik IPB, tahun 2025 Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PENGARUH *MILKING MACHINE* TERHADAP EFISIENSI PRODUKSI USAHA PETERNAKAN SAPI PERAH DI LEMBANG, KABUPATEN BANDUNG BARAT

FAIZ ALFIAN NAZRI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Master pada
Program Studi Sains Agribisnis

**DEPARTEMEN AGRIBISNIS
FAKULTAS EKONOMI DAN MANAJEMEN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Prof. Dr. Ir. Dwi Rachmina, M.Si.
2. Dr. Maryono, S.P., M.Sc.

Judul Tesis : Pengaruh *Milking Machine* Terhadap Efisiensi Produksi Usaha
Peternakan Sapi Perah di Lembang, Kabupaten Bandung Barat
Nama : Faiz Alfian Nazri
NIM : H3501251051

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Netti Tinaprilla, M.M



Pembimbing 2:
Dr. Ir. Anna Fariyanti, M.Si



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Nia Rosiana, SP.,M.Si
NIP 19860903 201504 2 001



Dekan Fakultas Ekonomi dan Manajemen:
Prof. Dr. Irfan Syauki Beik, S.P., M.Sc.Ec
NIP 19790422 200604 1 002



Tanggal Ujian: 22 Juli 2026

Tanggal Pengesahan: 04 AUG 2026

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa ta'ala atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulisan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Riset yang berlangsung sejak bulan Januari hingga April 2026 ini mengangkat tema seputar ekonomi peternakan dalam naskah berjudul “Peran *Milking Machine* Terhadap Efisiensi Produksi Usaha Peternakan Sapi Perah di Lembang, Kabupaten Bandung Barat”. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi akademik terhadap usaha peternakan sapi perah khususnya usaha peternakan sapi perah di Kecamatan Lembang.

Rasa terima kasih penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang terlibat baik secara langsung maupun secara tidak langsung terhadap kelangsungan penelitian ini, yaitu

1. Alm. Prof. Dr. Ir. Lukman Mohammad Baga, MAEc; Dr. Ir. Netti Tinaprilla, M.M; dan Dr. Ir. Anna Fariyanti, M.Si selaku dosen pembimbing tesis yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan perhatiannya selama penulis melaksanakan penyusunan tesis.
2. drh. Ramdan Sobahi, Pak Asep, Pak Uus, dan Ibu Cucu selaku pengurus KPSBU Lembang yang telah bersedia bekerja sama, memberikan perizinan, dan membantu setiap proses penelitian yang dilakukan penulis.
3. Peternak anggota KPSBU Lembang yang telah bersedia bekerja sama dalam menjadi responden untuk penelitian dan memberikan pengetahuan kepada penulis terhadap kondisi usaha peternakan sapi perah di lapang.
4. Dr. Etriya, S.P, M.M; Dr. Suprehatin, S.P., M.A.B; Prof. Dr. Ir. Dwi Rachmina, M.Si.; dan Dr. Maryono, S.P., M.Sc. selaku dosen moderator kolokium, dosen moderator seminar, dan dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran, maupun masukan yang membangun bagi penulis.
5. Rachmat Soekamto dan Krismayanti selaku orang tua penulis yang telah memberikan kasih sayang penuh, dukungan moral dan finansial, serta doa baik dan bermakna sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian, penulisan tesis, hingga studi nantinya.
6. Juanndisa Tiara Ardhani selaku pendamping penulis yang telah memberikan dukungan dan senantiasa menemani penulis selama penelitian berlangsung hingga terselesaikannya penyusunan tesis.
7. Teman-teman terdekat yang telah memberikan dukungan moral maupun motivasi ketika penulis menyelesaikan penulisan tesis.

Bogor, Juli 2026

Faiz Alfian Nazri

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	i
DAFTAR GAMBAR	ii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	9
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	9
II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Dinamika Peternakan Sapi Perah di Indonesia	10
2.2 Adopsi Teknologi Peternakan Sapi Perah	11
2.3 Teknologi Mesin Perah (<i>Milking Machine</i>)	12
2.3.1 Definisi Teknologi Mesin Perah	12
2.3.2 Sejarah Teknologi Mesin Perah	13
2.3.3 Jenis-jenis Teknologi Mesin Perah	15
2.3.4 Manfaat Operasional dan Kesejahteraan Hewan	16
2.4 Pengaruh Mesin Perah Terhadap Efisiensi Produksi Peternakan	17
2.5 Pengaruh Mesin Perah Terhadap Pendapatan Usaha Ternak	19
2.6 Hipotesis Penelitian	20
III KERANGKA PEMIKIRAN	22
3.1 Kerangka Pemikiran Teoritis	22
3.1.1 Adopsi Teknologi Peternakan	22
3.1.2 Ekonomi Produksi	22
3.1.3 Efisiensi Teknis	24
3.1.4 Fungsi Produksi	26
3.1.5 Fungsi Produksi <i>Stochastic Frontier</i>	29
3.1.6 Meta-frontier	30
3.1.7 Anggaran Parsial Usahatani	32
3.2 Kerangka Pemikiran Operasional	33
IV METODE PENELITIAN	34
4.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	34
4.2 Jenis dan Sumber Data	34
4.3 Metode Pengambilan Data	34
4.4 Metode Analisis Data	36
4.4.1 Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Produksi Susu	36
4.4.2 Analisis Efisiensi Teknis dan Kesenjangan Teknologi	40
4.4.3 Analisis Anggaran Parsial Usaha Peternakan	42
V HASIL DAN PEMBAHASAN	44
5.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	44
5.2 Gambaran Umum Usaha Peternakan Sapi Perah di Kecamatan Lembang	46
5.2.1 Karakteristik Peternakan Sapi Perah	46

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

5.2.2 Tata Laksana Usaha Peternakan Sapi Perah di Kecamatan Lembang	52
5.3 Karakteristik Umum Responden Penelitian	54
5.4 Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Produksi Usaha Peternakan Sapi Perah di Kecamatan Lembang	57
5.5 Analisis Pengaruh Mesin Perah (<i>Milking Machine</i>) Terhadap Efisiensi Teknis Usaha Peternakan Sapi Perah	62
5.6 Analisis Anggaran Parsial Penggunaan Mesin Perah Peternakan Sapi Perah di Kecamatan Lembang	67
5.7 Implikasi Terhadap Usaha Peternakan Sapi Perah di Kecamatan Lembang	71
5.7.1 Implikasi Manajerial Peternakan	71
5.7.2 Implikasi Kebijakan	72
VI KESIMPULAN DAN SARAN	73
6.1 Kesimpulan	73
6.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74

DAFTAR TABEL

1.1	Data konsumsi dan produksi susu sapi serta impor susu sapi perah di Indonesia tahun 2018–2023	2
1.2	Data populasi sapi perah di Indonesia tahun 2018–2023	3
1.3	Data populasi sapi perah dan produksi susu sapi di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Barat tahun 2023	4
1.4	Data populasi sapi perah menurut Kecamatan di Kabupaten Bandung Barat tahun 2023	6
1.5	Perbedaan kinerja metode pemerahan manual dengan metode pemerahan otomatis	7
4.1	Matriks perhitungan anggaran parsial empat kuadran usaha peternakan sapi perah di Kecamatan Lembang (Horton <i>et al.</i> 2025)	43
5.1	Jumlah sapi laktasi berdasarkan peternakan di Kecamatan Lembang	47
5.2	Populasi sapi perah peternak responden berdasarkan rumpun di Kecamatan Lembang	47
5.3	Populasi sapi perah peternak responden berdasarkan klasifikasi sapi di Kecamatan Lembang	48
5.4	Luas lahan peternakan berdasarkan jumlah peternakan di Kecamatan Lembang	48
5.5	Luas kandang peternakan berdasarkan jumlah peternakan di Kecamatan Lembang	49
5.6	Penggunaan jenis tenaga kerja peternakan di Kecamatan Lembang	50
5.7	Jenis modal peternak responden berdasarkan klasifikasi sapi di Kecamatan Lembang	50
5.8	Pengguna mesin perah berdasarkan peternakan di Kecamatan Lembang	51
5.9	Jenis kelamin peternak responden di Kecamatan Lembang	55
5.10	Usia peternak responden penelitian di Kecamatan Lembang	55
5.11	Tingkat pendidikan resmi terakhir peternak responden di Kecamatan Lembang	56
5.12	Lama pengalaman usaha ternak sapi perah responden di Kecamatan Lembang	56
5.13	Status pekerjaan usahaternak sapi perah responden di Kecamatan Lembang	57
5.14	Jumlah tanggungan keluarga peternak responden di Kecamatan Lembang	57

5.15	Deskripsi statistik antara <i>input</i> dan <i>output</i> usaha peternakan sapi perah di Kecamatan Lembang pada Februari 2026	58
5.16	Hasil pendugaan fungsi produksi <i>translog stochastic frontier</i> pada usaha peternakan sapi perah di Kecamatan Lembang	60
5.17	Nilai elastisitas faktor produksi usaha peternakan sapi perah di Kecamatan Lembang	62
5.18	Perbandingan nilai efisiensi teknis antara peternak pengguna mesin perah dengan nonpengguna mesin perah	63
5.19	Hasil <i>t-test</i> pengaruh mesin perah terhadap efisiensi teknis peternakan sapi perah di Kecamatan Lembang	64
5.20	Hasil estimasi faktor-faktor yang memengaruhi inefisiensi teknis produksi susu sapi perah di Kecamatan Lembang	65
5.21	Perbandingan total penerimaan antara peternak pengguna mesin perah dengan peternak nonpengguna mesin perah	68
5.22	Perbandingan penggunaan tenaga kerja antara peternak pengguna mesin perah dengan peternak nonpengguna mesin perah	68
5.23	Biaya penyusutan <i>milking machine</i> peternakan sapi perah di Kecamatan Lembang	69
5.24	Matriks perhitungan anggaran parsial usaha peternakan sapi perah di Kecamatan Lembang	70

DAFTAR GAMBAR

1.1	Perkembangan populasi, produksi, dan produktivitas sapi perah di Kabupaten Bandung Barat tahun 2018-2023	6
2.1	Mesin perah otomatis	13
2.2	Mesin perah otomatis komersil pertama di Selandia Baru pada tahun 1917	15
3.1	Kurva <i>isocost</i> dan <i>isoquant</i>	23
3.2	Fungsi produksi <i>frontier</i> dan efisiensi teknis	25
3.3	Kurva pengukuran efisiensi dari kombinasi <i>input</i>	25
3.4	Fungsi produksi dengan tiga daerah skala pengembalian	28
3.5	Fungsi produksi <i>stochastic frontier</i>	30
3.6	Fungsi produksi <i>meta-frontier</i> dan <i>frontier</i> tunggal	31
3.7	Skema kerangka pemikiran operasional	33
5.1	Koperasi Peternak Sapi Bandung Utara (KPSBU) Lembang	45
5.2	Mesin Perah Peternakan Sapi Perah di Kecamatan Lembang	52
5.3	Kegiatan Pemerahan Peternak Sapi Perah di Kecamatan Lembang	53