



Tersedia secara online di <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jurmatis/index>

JURMATIS

Jurnal Manajemen Teknologi dan Teknik Industri



Perancangan Mesin Pengaduk Media Tanam Jamur Tiram Dengan Pendekatan Metode NIDA

Muhammad Miftakhul Falah^{*1}, Dwi Nurul Izzhati²

izzhati2@gmail.com¹, 512202101576@mhs.dinus.ac.id²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Dian Nuswantoro Semarang

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Received : 1 – Oktober - 2025

Revised : 15 – Oktober - 2025

Accepted : 5 – Desember - 2025

Keywords :

Baglog Production Machine;
Economic Feasibility; Oyster
Mushroom; Production Cost;
Smallholder Farmers

Untuk melakukan sitasi pada penelitian ini dengan format: M. M. Falah and D. N. Izzhati, "Perancangan Mesin Pengaduk Media Tanam Jamur Tiram Dengan Pendekatan Metode NIDA," *Jurnal Manajemen Teknologi dan Teknik Industri*, vol. 8, no. 1, pp. 13–24, Jan. 2026..

Abstract

Indonesia has significant agrarian potential, with oyster mushrooms as a high-value economic and nutritious commodity. Production is supported by 25.1 million farming households and 17.2 million smallholder farmers, yielding 43.36 million kg annually. This study aims to design a log bag production machine capable of producing >38 kg per batch, equipped with a 6.5 HP motor and a 200 L drum, with a total manufacturing cost of <IDR 3,800,000 and a potential profit margin >18%. A quantitative case study methodology was applied to the "Jamur Widodo" enterprise, using NIDA methods and Activity Based Costing (ABC) to identify and allocate production costs. The designed machine, with a capacity of >40 kg per batch, a 5.5–6.5 HP motor, 200 L drum, specialized blades, 4×4 cm hollow frame, and speed reducer, successfully met user requirements (voice of customer). The machine proved efficient, ergonomic, and stable in mixing growing media. A total production cost of IDR 3,701,000 allows a selling price of IDR 4,441,200 with a 20% margin, demonstrating economic feasibility for small-scale production. These findings contribute significantly to improving efficiency, reducing operational costs, and enhancing oyster mushroom production capacity economically.

Abstrak

Indonesia memiliki potensi agraris besar dengan jamur tiram sebagai komoditas unggulan bernilai ekonomi dan gizi tinggi. Produksi jamur tiram didukung oleh 25,1 juta rumah tangga tani dan 17,2 juta petani gurem, menghasilkan 43,36 juta kg per tahun. Studi ini bertujuan merancang mesin produksi baglog yang mampu memproduksi >38 kg per batch, menggunakan motor 6,5 HP, drum 200 L, dengan total biaya pembuatan <Rp 3.800.000 dan potensi margin >18%. Metodologi kuantitatif berbasis studi kasus pada usaha "Jamur Widodo" diterapkan, menggunakan metode NIDA dan *Activity Based Costing* (ABC) untuk identifikasi dan alokasi biaya produksi. Hasil perancangan menunjukkan mesin dengan kapasitas >40 kg per batch, motor 5,5–6,5 HP, drum 200 L, pisau khusus, rangka hollow 4×4 cm, dan speed reducer berhasil memenuhi kebutuhan pengguna (voice of customer). Mesin terbukti efisien, ergonomis, dan stabil dalam mencampur media tanam. Total biaya produksi Rp 3.701.000 memungkinkan harga jual Rp 4.441.200 dengan margin 20%, menunjukkan kelayakan ekonomis pada skala produksi bisnis mandiri. Temuan ini memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan efisiensi, pengurangan biaya operasional, dan kapasitas produksi jamur tiram secara ekonomis.

1. Pendahuluan

Indonesia memiliki potensi agraris besar, dengan jamur tiram sebagai komoditas unggulan bernilai ekonomi tinggi dan berdaya saing kuat [1], [2]. Komoditas pertanian

menopang ekonomi nasional, dengan jamur tiram sebagai komoditas unggulan bernilai gizi dan ekonomi tinggi [3], [4]. Sebanyak 25,1 juta rumah tangga tani dan 17,2 juta petani gurem menopang produksi jamur tiram yang mencapai 43,36 juta kg [5], [6], [7], [8], [9], [10] (Tabel 1, Tabel 2).

Tabel 1. Nilai Makro Pertanian Indonesia

Komoditas	Nilai	Sumber
Jumlah rumah tangga usaha pertanian di Indonesia	25.122.642 RT-usaha pertanian[5]	Sensus Pertanian 2023
Jumlah petani pengguna lahan pertanian di Indonesia	27.802.434 petani[5]	Sensus Pertanian 2023
Jumlah petani gurem (lahan < 0,5 ha)	17.251.432 petani[5], [6]	Sensus Pertanian 2023

Sumber: Sensus Pertanian dan Badan Pusat Statistik [5], [6]

Tabel 2. Data Komoditas Jamur (Termasuk Jamur Tiram) Di Indonesia

Tahun	Jenis jamur (unit kg atau kuintal)	Nilai	Sumber
2021	Jamur Tiram / King Oyster Mushroom	692.428 kg	BPS Produksi Tanaman Sayuran Semusim 2021 [7]
2021	Jamur Merang / Straw Mushroom	112.837 kg	BPS Produksi Tanaman Sayuran Semusim 2021 [7]
2023	Jamur Tiram / King Oyster Mushroom	537.865,73 kg	BPS Produksi Tanaman Sayuran Semusim 2023 [8]
2024	Jamur Tiram / King Oyster Mushroom (kuintal)	43.364.079 kg	BPS Produksi Tanaman Sayuran & Buah-buahan Semusim 2024 [9]
2025 (Juni)	Jamur & cendawan segar – nasional	9.000 kg (untuk kategori segar)	Statistik Terkini Ekonomi Pertanian Juni 2025 [10]

Sumber: Badan Pusat Statistik [7], [8], [9], [10]

Salah satu pelaku usaha yang turut berkontribusi adalah Jamur Widodo di Kabupaten Semarang, Jawa Tengah, dengan kapasitas produksi 10–15 kg per bulan menggunakan metode konvensional, terutama pada tahap pencampuran media tanam seperti serbuk kayu, bekatul, kapur, dan air [11]. Jamur sebagai organisme tidak berklorofil yang hidup secara parasitik dan berperan penting sebagai pengurai bahan organik seperti sampah, makanan, dan kertas [12]. Salah satu, yang dapat dibudidaya ialah jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) unggulan yang dapat dimakan, dalam kelompok *Basidiomycota* dan kelas *Homobasidiomycetes* [4]. Keunggulannya pada kandungan gizi yang tinggi dan cita rasa [13].

Permintaan jamur tiram yang meningkat, terjadi kelemahan produksi media tanam (baglog). Fenomena ini, menjadikan Jamur Widodo tidak mampu memproduksi 4 kali lipat dari durasi produksi normal, sehingga diperlukan sebuah mesin pengaduk media tanam yang

mampu meningkatkan unit media tanam. Saat ini, masih menggunakan cangkul dan sekop, dengan durasi mencapai 52 menit untuk menghasilkan 40 baglog, sehingga 1 menit hanya memproduksi 1 unit media tanam. Sedangkan, permintaan dalam satu hari (8jam) adalah 300 baglog yang didistribusikan kepada agen produksi jamur. Ini menjadi kondisi yang krusial untuk meningkatkan produksi baglog dengan mesin pengaduk yang tepat. Studi ini penting dilakukan karena mampu meningkatkan efisiensi pencampuran, kapasitas produksi hingga 40 kg per proses, serta biaya perancangan mudah dijangkau pengguna.

Studi perancangan mesin penyapu ini memiliki lebar belakang 60 cm, depan 80 cm, gagang 80×60 cm, dan wadah sampah 80×60 cm; pengujian menunjukkan mampu menyapu semua sampah dan debu di permukaan datar, tetapi tidak efektif untuk batu besar [14]. Desain *Baggage Handling System* (BHS) Kuala Namu mencakup 80 counter, lima X-Ray, lima conveyor, dan tujuh tahap pemeriksaan terintegrasi SCADA [15]. Perancangan produk memerlukan kelayakan ekonomi untuk memprediksi manfaat pengguna [16], [17]. *Auto Adjustable Desk* dirancang ergonomis menggunakan antropometri, menyesuaikan tinggi operator, meningkatkan kenyamanan, efisiensi, keselamatan, dan mengurangi kelelahan kerja [18]. Namun, studi perancangan mesin penyapu, BHS Kuala Namu, dan *Auto Adjustable Desk* menunjukkan kelemahan signifikan pada aspek penilaian ekonomis, karena biaya, efisiensi produksi dan potensi replikasi produk lain tidak dianalisis, sehingga implementasi skala besar terbatas [19], [20].

Studi ini dengan menawarkan perancangan mesin produksi baglog yang ditargetkan mampu memproduksi baglog >38kg/ *batch*, spesifikasi motor 6,5 HP, drum 200 L, biaya total pembuatan mesin kurang dari Rp. 3.800.000, dengan potensi margin >18% yang dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap efisiensi produksi, pengurangan biaya operasional, dan peningkatan kapasitas produksi jamur tiram secara ekonomis pada Jamur Widodo.

2. Metode Penelitian

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis studi kasus, pada baglog jamur tiram di usaha "Jamur Widodo", menggunakan metode NIDA [21], [22], [23], [24], dan *Activity Based Costing* (ABC) untuk mengidentifikasi dan mengalokasikan biaya produksi mesin baglog jamur tiram [3], [25], [26].

2.2 Populasi dan Sampel

Penelitian ini berlokasi di "Jamur Widodo", Dusun Gedad, Desa Wates, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah, dengan waktu pelaksanaan dari bulan Oktober

2024 hingga Juli 2025. Populasi mencakup keseluruhan proses produksi budidaya jamur tiram di "Jamur Widodo". Sampel ialah tahapan pencampuran media tanam jamur tiram pada baglog yang saat ini masih dilakukan secara manual menggunakan sekop dan cangkul. Objeknya mesin pengaduk media tanam jamur tiram (baglog) yang dirancang, dengan penekanan komponen biaya yang terlibat dalam proses pembuatannya.

2.3 Instrumen Penelitian

Untuk mengumpulkan data yang relevan, beberapa instrumen penelitian digunakan. Pertama, observasi lapangan dilakukan secara langsung untuk mengidentifikasi permasalahan pada proses pencampuran konvensional, termasuk durasi waktu yang dibutuhkan dan postur kerja yang tidak ergonomis. Kedua, wawancara mendalam dilakukan dengan pemilik dan pekerja "Jamur Widodo" untuk menggali keluhan, kebutuhan, serta preferensi mereka terkait mesin pengaduk yang akan dirancang. Ketiga, dokumentasi menjadi instrumen penting untuk mengumpulkan data spesifikasi material, harga komponen, biaya tenaga kerja dan biaya *overhead* dari berbagai sumber seperti pemasok, bengkel, dan catatan internal usaha. Terakhir, *software* desain *Autodesk Fusion 360* digunakan sebagai instrumen perancangan untuk membuat model 3D dan 2D mesin, yang sangat membantu dalam estimasi material dan penentuan dimensi yang akurat, serta menjadi dasar visualisasi prototipe.

2.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dirancang secara sistematis untuk perancangan mesin pengaduk media tanam jamur tiram. Proses diawali dengan observasi lapangan dan identifikasi masalah di "Jamur Widodo" untuk memahami inefisiensi waktu dan risiko ergonomis pada proses pencampuran manual. Dilanjutkan dengan studi pustaka untuk membangun landasan teoritis mengenai mesin pengaduk, harga pokok produksi. Tahap krusial berikutnya adalah riset dan pengumpulan data, di mana informasi mengenai harga komponen, biaya tenaga kerja langsung, biaya overhead pabrik, serta harga mesin sejenis di pasaran dikumpulkan secara detail. Data ini menjadi dasar untuk perancangan desain mesin yang efisien dan ekonomis, diikuti dengan pembuatan alat dan pengujian alat untuk memverifikasi fungsionalitasnya. Seluruh data biaya yang terkumpul kemudian digunakan untuk perhitungan HPP dan analisis harga jual serta laba [27], [28]. Terakhir, dilakukan perbandingan ekonomi antara mesin yang dirancang dengan produk kompetitor untuk menilai daya saingnya di pasar, sebelum seluruh hasil dievaluasi dan dibahas secara komprehensif.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Spesifikasi dan Fungsi Mesin Pengaduk Media Tanam

Spesifikasi mesin ini dirancang berdasarkan masukan pengguna (voice of customer), meliputi tabung aluminium 1,2 mm, pisau khusus untuk pencampuran optimal, motor Tesla GX160 5,5 HP, speed reducer, rangka hollow 4×4 cm, pipa 1 inchi, roda pengunci, serta semua komponen disusun untuk efisiensi, stabilitas, dan kemudahan penggunaan (Tabel 3).

Tabel 3. Spesifikasi Mesin

No	Komponen	Spesifikasi Dan Fungsi
1	Wadah Tabung	Terbuat dari aluminium setebal 1,2 mm dengan panjang 90 cm dan diameter 58 cm. Bagian bawah dilengkapi lubang keluar adonan berukuran 20 cm x 15 cm dengan tuas buka-tutup. Bagian atas ditambahkan plat aluminium 1,2 mm (panjang 52 cm, tinggi 13 cm) sebagai tempat penutup dan penyaring
2	Frame Rangka	Menggunakan besi hollow berukuran 4x4 cm dengan total panjang 12 meter, dipotong dan disesuaikan untuk menopang wadah tabung (panjang 97 cm, lebar 66 cm, tinggi 64 cm), speed reducer (panjang 14,5 cm, lebar 11,5 cm, tinggi 37 cm), dan mesin penggerak (panjang 44 cm, lebar 66 cm, tinggi 10 cm)
3	Assy dan Pisau Pengaduk	Menggunakan pipa besi diameter 1 inchi dengan panjang 1 meter. Pisau didesain khusus untuk mengoptimalkan pencampuran adonan.
4	V-Belt dan Pulley	Berfungsi sebagai penghubung antara mesin penggerak dan speed reducer
5	Pillowblock Bearing UCP 201	Sebagai pembatas assy pengaduk terhadap rangka dan wadah, serta tempat gear
6	Speed Reducer	Menghubungkan V-Belt dengan rantai, berfungsi mengurangi kecepatan putar mesin penggerak dan meningkatkan torsi, menghasilkan putaran pisau yang pelan dan stabil untuk campuran merata.
7	Gear dan Rantai	Meneruskan gaya putar dari mesin penggerak melalui speed reducer ke assy pisau
8	Mesin Penggerak	Tesla GX160, 5,5 HP, putaran maksimal 3600 rpm, menggunakan bensin/pertalite dengan tangki 3,1 liter
9	Roda	Dilengkapi 4 buah roda dengan pengunci untuk mobilitas dan stabilitas
10	Baut dan Mur	Total 12 buah baut hexagonal untuk mengikat komponen.

Sumber : Pengolahan Data, 2025

3.2 Model Harga Pokok Produksi

Harga pokok produksi merujuk pada seluruh biaya yang dikeluarkan dalam proses pengolahan bahan baku hingga menjadi barang jadi dalam jangka waktu tertentu [29], Harga pokok produksi memiliki peran yang krusial dalam pengambilan keputusan perusahaan,

seperti memutuskan untuk menerima atau menolak pesanan, membeli bahan baku, dan berbagai keputusan lainnya [26]. Pada harga pokok produksi terdapat 3 aspek yang akan diperhitungkan, yaitu rancangan mesin pengaduk media tanam jamur, rincian biaya, dan harga jual serta laba pada mesin pengaduk media tanam jamur (baglog).

a. Spesifikasi Mesin

- 1) Kapasitas : 40 kg media tanam/proses
- 2) Bahan rangka : besi siku 4x4
- 3) Tabung pencampur : drum besi 200 litter
- 4) Motor penggerak : cx200 6.5 HP bahan bakar 3.6 litter
- 5) Reducer gearbox : 1 : 20
- 6) Pisau pengaduk : plat besi strip
- 7) Rangka penopang : besi
- 8) Saklar dan wiring : manual
- 9) Keluaran : bahan tercampur rata untuk baglog jamur

b. Komponen Biaya Berdasarkan HPP

- 1) Biaya komponen (BBB) (Tabel 4).
- 2) Biaya tenaga kerja langsung (BTKL) (Tabel 5).
- 3) Biaya *overhead* pabrik (BPO) (Tabel 5).

Total biaya tenaga kerja langsung sebesar Rp 465.000 mencakup seluruh aktivitas produksi mesin pengaduk media jamur, meliputi potong dan las rangka selama dua minggu senilai Rp 350.000, pemasangan mesin selama tiga hari Rp 50.000, uji coba mesin dengan bensin Rp 15.000, serta finishing berupa amplas dan pengecekan baut Rp 50.000. Sementara itu, biaya *overhead* pabrik sebesar Rp 150.000 mencakup listrik bengkel untuk proyek dua minggu Rp 100.000 dan transportasi bahan Rp 50.000. Kombinasi biaya tenaga kerja dan *overhead* ini memastikan proses produksi mesin berjalan efisien, aman, dan sesuai standar teknis, mendukung kelayakan ekonomis serta peningkatan kapasitas dan kualitas produksi jamur tiram (Tabel 4, Tabel 5).

Tabel 4. Rancangan Biaya Komponen Mesin

Komponen	Jumlah	Harga Satuan	Total
Besi siku 4x4 cm, besi pipa	12 meter	Rp. 519.000	Rp. 519.000
Drum besi 200 litter	1 buah	Rp. 190.000	Rp. 190.000
Motor 6.5 HP	1 unit	Rp. 850.000	Rp. 850.000
Gearbox reducer 1:20	1 unit	Rp. 500.000	Rp. 500.000
Puli	1 set	Rp. 45.000	Rp. 45.000
Puli mesin	1 set	Rp. 38.000	Rp. 38.000
Vanbelt	1 set	Rp. 83.000	Rp. 83.000

Rantai dan gear	1 set	Rp. 79.000	Rp.79.000
Gear besar	1 unit	Rp. 35.000	Rp. 35.000
Laker pillow	1 buah	Rp. 120.000	Rp. 120.000
Besi as	1 buah	Rp. 100.000	Rp.100.000
Plat galvalum	1 lembar	Rp. 30.000	Rp. 30.000
Roda	1 set (4 buah)	Rp. 185.000	Rp. 185.000
WD cuting	1 box	Rp. 80.000	Rp. 80.000
Kawat las	1 kg	Rp. 48.000	Rp. 48.000
Baut, mur, ring	1 set	Rp. 134.000	Rp. 134.000
Amplas	1/2 meter	Rp. 5000	Rp. 5000
Oli	1 litter	Rp. 45.000	Rp. 45.000
Subtotal			Rp. 3.086.000

Sumber : Pengolahan Data, 2025

Tabel 5. Biaya Tenaga Kerja Langsung dan Biaya Overhead

Biaya Tenaga Kerja Langsung	Aktifitas	Waktu	Total
	Potong dan las rangka	2 minggu	Rp. 350.000
	Pemasangan mesin	3 hari	Rp. 50.000
	Uji coba mesin (bensin)	1 sesi	Rp. 15.000
	Finishing (amplas, periksa baut)	1 sesi	Rp. 50.000
	Subtotal		Rp. 465.000
Biaya Overhead	Komponen	Keterangan	Total
	Listrik bengkel	Proyek 2 minngu	Rp.100.000
	Transportasi bahan	Proyek 2 minggu	Rp. 50.000
	Subtotal		Rp. 150.000

Sumber : Pengolahan Data, 2025

BBB = 3.086.000

BTKL = 465.000

BOP = 150.000

Total biaya = 3.701.000

HPP (1 unit) = $3.701.000 / 1 = \text{Rp. } 3.701.000$

Harga pokok produksi dalam pembuatan mesin pengaduk media jamur diperoleh total biaya sebesar Rp. 3.701.000 dengan harga jual Rp. 4.441.200 (Tabel 6).

Tabel 6. Harga Jual Mesin Pengaduk Media Jamur

Komponen	Nilai
Harga pokok produksi	Rp. 3.701.000
Margin laba 20%	Rp. 740.200
Harga jual	Rp. 4.441.200

Sumber : Pengolahan Data, 2025

3.3 Nilai Pembanding Konvensional dengan Mesin Pengaduk Media Jamur

Perancangan mesin pengaduk media tanam jamur tiram dengan spesifikasi berdasarkan *voice of customer*, mencakup tabung aluminium 1,2 mm, motor Tesla GX160

5,5 HP, speed reducer, pisau khusus, rangka hollow 4×4 cm, roda pengunci, dan komponen pendukung, menghasilkan total HPP Rp 3.701.000, harga jual Rp 4.441.200, margin laba 20%, memberikan kontribusi signifikan terhadap efisiensi, kemudahan penggunaan, stabilitas, dan potensi peningkatan kapasitas produksi baglog Jamur Widodo (Gambar 1, Tabel 7).



Gambar 1. Perspektif Desain 3D Mesin Pengaduk Media Jamur
Sumber : Pengolahan Data, 2025

Tabel 7. Perbandingan Konvensional dengan Mesin Pengaduk Media Jamur

Aspek	Kondisi Eksisting	Kondisi Dengan Mesin Baru
Kapasitas Produksi Harian 8 Jam	310 unit baglog	930 unit baglog
Metode	Manual dengan sekop	Mesin pengaduk otomatis berbasis <i>voice of customer</i>
Komponen Utama	Standar, tidak spesifik	Tabung aluminium 1,2 mm, motor Tesla GX160 5,5 HP, speed reducer, pisau khusus, rangka hollow 4×4 cm, roda pengunci
Efisiensi Kerja	Rendah, tenaga manusia tinggi	Tinggi, proses pencampuran merata dan stabil
Kelebihan	Hanya memproduksi sesuai kapasitas manusia	Meningkatkan kapasitas, efisiensi, stabilitas, dan kemudahan penggunaan

Sumber : Pengolahan Data, 2025

Perbandingan menunjukkan mesin pengaduk media jamur meningkatkan kapasitas harian dari 310 menjadi 930 baglog, efisiensi kerja lebih tinggi, pencampuran merata, stabil, dan ergonomis dibanding metode manual (Tabel 7).

3. Kesimpulan

Studi perancangan mesin pengaduk media tanam jamur tiram dengan kapasitas >40 kg per batch, motor 5,5–6,5 HP, drum 200 L, pisau khusus, rangka hollow 4×4 cm, speed reducer, dan komponen pendukung berhasil memenuhi kebutuhan pengguna (*voice of customer*). Mesin ini terbukti efisien dalam mencampur media tanam secara merata, stabil, dan ergonomis. Total harga pokok produksi sebesar Rp 3.701.000 memungkinkan harga jual Rp 4.441.200 dengan margin laba 20%, menunjukkan kelayakan ekonomis pada skala produksi bisnis mandiri. Mesin ini dapat meningkatkan efisiensi produksi baglog jamur, mengurangi kelelahan operator, dan meningkatkan kualitas pencampuran media tanam. Selain itu, spesifikasi berbasis *voice of customer* memastikan mesin relevan dengan kebutuhan praktis pengguna, mendukung adopsi teknologi di sektor pertanian skala kecil hingga menengah. Penelitian berikutnya dapat fokus pada evaluasi ekonomis lebih mendalam untuk produksi massal, optimasi energi dan bahan bakar, otomatisasi kendali putaran pisau, serta pengembangan modular mesin agar bisa digunakan untuk berbagai jenis media tanam atau produk lain. Pengujian jangka panjang dan pengukuran produktivitas batch nyata dapat memberikan data valid untuk peningkatan desain lebih lanjut.

Daftar Pustaka

- [1] M. J. F. Abadi, S. Oktari, D. Restianingrum, and B. S. Apriani, "Prosiding Seminar Nasional Gelar Wicara Volume 1 , April 2023 Universitas Mataram , 23-24 Februari 2023 PEMANFAATAN LIMBAH BONGGOL JAGUNG SEBAGAI MEDIA PERTUMBUHAN LOMBOK BARAT Universitas Mataram , Pendidikan Guru Sekolah Dasar * Alamat Korespondensi : j," vol. 1, no. April, pp. 23–24, 2023.
- [2] Q. Ayun, S. Kurniawan, and W. A. Saputro, "Perkembangan Konversi Lahan Pertanian Di Bagian Negara Agraris," *Vigor J. Ilmu Pertan. Trop. Dan Subtrop.*, vol. 5, no. 2, pp. 38–44, 2020, doi: 10.31002/vigor.v5i2.3040.
- [3] S. I. Kusumaningrum, "Pemanfaatan Sektor Pertanian Sebagai Penunjang Pertumbuhan Perekonomian Indonesia," *J. Transaksi*, vol. 11, no. 1, pp. 80–89, 2019.
- [4] R. Kurniawan and M. N. A. Mukhtar, "Perancangan Mesin Pengaduk Media Tanam Jamur Tiram Untuk Mempercepat Proses Produksi Menggunakan Metode QFD (Quality Function Deployment)," 2023.
- [5] Badan Pusat Statistik, "Sensus Pertanian 2023," <https://sens.us.bps.go.id/main/index/st2023?>
- [6] Badan Pusat Statistik, "Produksi Tanaman Pangan Nasional (Ton), 2025," <https://www.bps.go.id/id/>.
- [7] Badan Pusat Statistik, "Produksi Tanaman Sayuran dan Buah–Buahan Semusim Menurut Jenis Tanaman, 2021," <https://www.bps.go.id/id/>.
- [8] Badan Pusat Statistik, "Produksi Tanaman Sayuran dan Buah–Buahan Semusim Menurut Jenis Tanaman, 2023," <https://www.bps.go.id/>.
- [9] Badan Pusat Statistik, "Produksi Tanaman Sayuran dan Buah–Buahan Semusim Menurut Jenis Tanaman, 2024," <https://www.bps.go.id/>.
- [10] S. D. Pertanian, "Statistik Terkini Ekonomi Pertanian Juni 2025," pp. 1–92, 2025.
- [11] R. Firmansyah and P. Yuliarty, "Implementasi Metode DMAIC pada Pengendalian Kualitas Sole Plate di PT Kencana Gemilang," *J. PASTI*, vol. 14, no. 2, p. 167, 2020, doi: 10.22441/pasti.2020.v14i2.007.
- [12] C. P. Ponomban, "Analisis Break Even Point Sebagai Alat Perencanaan Laba Pada PT. Tropica Cocoprima," *Emba*, vol. 1, no. 4, pp. 1250–1261, 2012.
- [13] A. Anugrah, G. A. Tanan, I. Jamaluddin, A. Salam, and M. Iswar, "Pengembangan Mesin Pencampur Bahan Media Tanam Jamur Tiram," *J. Tek. Mesin Sinergi*, vol. 22, no. 1, pp. 13–19, 2024, doi: 10.31963/sinergi.v22i1.4765.
- [14] I. Raihan, M. Lubis, A. M. Siregar, and C. A. Siregar, "Design and manufacture of mechanical drive systems for road sweepers on flat surfaces," *JTTM J. Terap. Tek. Mesin*, vol. 5, no. 1, pp. 144–148, 2024, doi: 10.37373/jttm.v5i1.789.
- [15] S. H. Umar, "PERANCANGAN BAGGAGE HANDLING SYSTEM (BHS) DI

- NEW YOGYAKARTA INTERNATIONAL AIRPORT (NYIA),” *J. Manaj. Dirgant.*, vol. 11, no. 2, pp. 5–17, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.sttkd.ac.id/index.php/jmd/article/view/7>
- [16] R. P. Dewanti, E. Paryanto, J. A. Pradana, and C. Harsito, “Financial Feasibility of Modification Workshop Case Studies: Be-Modified,” *Int. J. Sustain. Dev. Plan.*, vol. 17, no. 6, pp. 1865–1871, 2022, doi: 10.18280/ijstdp.170621.
- [17] J. Alfian Pradana, A. Komari, and L. Dewi Indrasari, “Studi Kelayakan Bisnis Tell Kopi Dengan Analisis Finansial,” *Ind. Inov. J. Tek. Ind.*, vol. 10, no. 2, pp. 92–97, 2020, doi: 10.36040/industri.v10i2.2855.
- [18] Ahmat Abdul Muis, Dwiky Kurniawan, Fauzan Ahmad, and Tri Atmaja Pamungkas, “Rancangan Meja Pengatur Ketinggian Otomatis Menggunakan Pendekatan Antropometri Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD),” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 114–122, 2022, doi: 10.55826/tmit.v1iii.26.
- [19] Y. Engriani and A. Novaris, “The Effect of Perceived Benefit, Electronic Word of Mouth and Perceived Web Quality on Online Shopping Attitude in Shopee With Trust as an Intervening Variable,” *Adv. Econ. Bus. Manag. Res.*, vol. 124, no. October 2018, pp. 978–987, 2020, doi: 10.2991/aebmr.k.200305.167.
- [20] E. Gravitationi, N. Resti Chayyani, S. Herwi Pranolo, P. Setyono, and A. Setyawan, “Cost-Benefit Analysis of Palm Kernel Shells as a Diesel Fuel Substitution for Hot-Mixed Asphalt,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1143, no. 1, p. 012025, 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1143/1/012025.
- [21] Nurjannah and A. E. Putra, “Redesign Meja Las di CV. Cipta Karya,” *J. Rekayasa Mesin*, vol. 22, no. 2, pp. 51–54, 2022.
- [22] H. S. Al-kautsar, L. A. Hafidza, Y. M. Tampubolon, Y. F. Nurdianto, R. H. Setyanto, and R. W. Damayanti, “Perancangan Alat Bantu Menggunakan Metode NIDA pada Stasiun Pengeleman Industri Sendal Kulit Magetan,” *Semin. dan Konf. Nas. IDEC*, pp. 1–7, 2022, [Online]. Available: <https://idec.ft.uns.ac.id/wp-content/uploads/IDEC2022/PROSIDING/ID009.pdf>
- [23] R. D. Astuti, F. K. P. Pudjiantoro, B. Suhardi, I. Iftadi, and A. Syahiliantina, “Design of Working Table for Fret Wiring Operators With Nida Method in Guitar Industry Mancasan Sukoharjo,” *Spektrum Ind.*, vol. 20, no. 1, pp. 29–38, 2022, doi: 10.12928/si.v20i1.15.
- [24] S. I. Kaban, R. Dwi Astuti, and E. Pujiyanto, “Perancangan Alat Pemotong Label untuk Meminimasi Gerakan Repetitive Pekerja di Industri Jago Jaya Shuttlecock Surakarta,” *Matrik*, vol. 22, no. 1, p. 65, 2021, doi: 10.30587/matrik.v22i1.1527.
- [25] D. D. Novak, A. Paulos, and G. S. Clair, “Data-driven budget reductions: A case study,” *Bottom Line*, vol. 24, no. 1, pp. 24–34, 2011, doi: 10.1108/08880451111142015.
- [26] M. Afifudin and R. E. W. Agung S, “Penerapan Activity Based Costing System Sebagai Dasar Penetapan Tarif Jasa Rawat Inap Pada Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang,” *Maksimum*, vol. 3, no. 2, p. 1, 2016, doi:

10.26714/mki.3.2.2013.1-7.

- [27] I. Gunawan, I. Vanany, and E. Widodo, “Cost-benefit model in improving traceability system: case study in Indonesian bulk-liquid industry,” *Supply Chain Forum An Int. J.*, vol. 20, no. 2, pp. 145–157, Apr. 2019, doi: 10.1080/16258312.2019.1570671.
- [28] M. Nasution, M. Ginting, and Roesyanto, “Financial and economic analysis of development of Bajayu irrigation Serdang Bedagai,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 420, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/420/1/012009.
- [29] A. E. D. Prastiti, M. Saifi, and Z. Zahro, “Analisis penentuan harga pokok produksi dengan metode Activity Based Costing System (SISTEM ABC) (studi kasus pada CV. Indah Cemerlang Malang),” *J. Adm. Bisnis*, vol. 39, no. 1, pp. 16–23, 2016.